

***ESTRATEGIAS PARA LA INCLUSION DEL COMPONENTE INFORMAL EN LA CADENA PRODUCTIVA DEL
RECICLAJE. CASO DE ESTUDIO: Municipio de Pradera, Valle.***

Ing. Andrea Potes Riaga

POSTGRADO INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL
ESCUELA DE INGENIERÍA DE LOS RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE
UNIVERSIDAD DEL VALLE
2012

***ESTRATEGIAS PARA LA INCLUSION DEL COMPONENTE INFORMAL EN LA CADENA PRODUCTIVA DEL
RECICLAJE. CASO DE ESTUDIO: Municipio de Pradera, Valle.***

Ing. Andrea Potes Riaga

Trabajo de investigación presentado al Posgrado en Ingeniería Sanitaria y Ambiental, como requisito para optar al título de Magister en Ingeniería, área de énfasis Ingeniería Sanitaria y Ambiental.

Director

Ing. Inés Restrepo Tarquino, PhD

POSTGRADO INGENIERÍA SANITARIA Y AMBIENTAL
ESCUELA DE INGENIERÍA DE LOS RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE
UNIVERSIDAD DEL VALLE
2012

Dedicado especialmente a Rafa, que vivirá eternamente en mi corazón junto a Miryam y Jairo.
A Néstor y José Manuel, mis amores, amigos y compañeros.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por colmar mi vida de bendiciones y rodearme de personas especiales que cada día, con su amor, ejemplo y compañía me fortalecen y alientan.

A Néstor y José Manuel, por su inmensa paciencia, apoyo y amor...por construir juntos nuestros sueños.

A la Profesora Ines Restrepo, por su confianza, apoyo y respaldo al aceptar la dirección de este proyecto y su generosidad al compartir conmigo sus experiencias y saberes.

A Alvaro, Taty, Lala y Daniel por su inmensa fe y cariño.

Al Ing. Germán Rueda, por su amistad, motivación y confianza, por animarme a creer que si es posible.

A la Administración Municipal de Pradera, la Empresa de Aseo (Aseopradera), especialmente a la Dr. Marta Cataño, Asobolo, Juntas de Acción Comunal, Docentes, Estudiantes, Madres de Familia y Recuperadores del municipio de Pradera.

A mis amigos, amigas y compañeros que con su ayuda permitieron que este sueño fuera posible, especialmente a Carolina, Lina y William por su permanente compañía, al Ing. Ricardo Oviedo por su confianza y generosidad; Isabel Cristina y Tathiana quienes nunca dudaron de este sueño y por supuesto a Liliana, Leo, Rocío, Luz Marina, por ser madres, facilitadoras, recreacionistas, digitadoras...amigas.

A todos aquellos que de alguna forma creen y trabajan por dignificar el componente primordial del aprovechamiento de los residuos sólidos: El humano.

CONTENIDO

<u>1</u>	<u>INTRODUCCION</u>	<u>8</u>
<u>2</u>	<u>PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN</u>	<u>10</u>
2.1	DEFINICIÓN.....	10
2.2	EVIDENCIA	10
2.3	UNIDAD DE ANÁLISIS	11
<u>3</u>	<u>ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION.....</u>	<u>12</u>
<u>4</u>	<u>ESTADO DEL ARTE</u>	<u>14</u>
4.1	RESIDUOS SÓLIDOS.....	14
4.2	GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS MUNICIPALES, GIRS.....	14
4.3	RECICLAJE DE RESIDUOS SÓLIDOS.....	15
4.3.1	RECICLAJE INFORMAL	16
4.3.2	DIMENSIÓN POLÍTICA Y NORMATIVA DEL RECICLAJE	19
4.3.3	DIMENSIÓN SOCIOCULTURAL DEL RECICLAJE	20
4.3.4	DIMENSIÓN ECONÓMICA DEL RECICLAJE	21
4.4	CADENAS PRODUCTIVAS	21
4.4.1	CADENA PRODUCTIVA DEL RECICLAJE	22
<u>5</u>	<u>OBJETIVOS.....</u>	<u>24</u>
5.1	OBJETIVO GENERAL.....	24
5.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	24
<u>6</u>	<u>METODOLOGIA</u>	<u>25</u>
6.1	ETAPA 1. CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE INFORMAL DEL RECICLAJE	26
6.2	ETAPA 2. FORMAS ASOCIATIVAS NATURALES DEL RECICLAJE INFORMAL.....	26
6.3	ETAPA 3. EVALUACIÓN DE LA PARTICIPACIÓN DEL RECUPERADOR INFORMAL EN LA CADENA DE RECICLAJE.....	27
6.4	ETAPA 4. PROPUESTA DE INTEGRACIÓN	29
<u>7</u>	<u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	<u>30</u>

7.1	IDENTIFICACIÓN DEL SECTOR INFORMAL DEL RECICLAJE	30
7.1.1	CONTEXTUALIZACIÓN	30
7.1.2	CARACTERIZACIÓN DEL COMPONENTE INFORMAL DEL RECICLAJE EN EL MUNICIPIO DE PRADERA	31
7.1.3	TRANSFORMADORES DE MATERIAL RECICLABLE EN EL CONTEXTO LOCAL	34
7.2	IDENTIFICACION DE LA CADENA DE RECICLAJE EN EL MUNICIPIO DE PRADERA	36
7.2.1	GENERACIÓN Y PRESENTACIÓN	36
7.2.2	RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE	38
7.2.3	COMERCIALIZACIÓN	40
7.3	EVALUACION DE LA.....	44
7.3	PARTICIPACION DEL RECUPERADOR INFORMAL EN LA CADENA	44
7.3.1	DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO DE LA SITUACIÓN DEL RECICLAJE	44
7.3.2	EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS RECICLABLES	48
7.4	IDENTIFICACION DE ESTRATEGIAS.....	51
7.4.1	CONSTRUCCIÓN COLECTIVA DE PROPUESTAS DE ALTERNATIVAS	51
7.4.2	PROGRAMA DE ACCIÓN	60
7.4.3	SEGUIMIENTO	61
<u>8</u>	<u>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</u>	<u>65</u>
<u>9</u>	<u>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....</u>	<u>67</u>
<u>10</u>	<u>ANEXOS.....</u>	<u>75</u>
10.1	ANEXO A. INSTRUMENTOS DISEÑADOS PARA EL LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN	75
10.2	ANEXO B. RELACIÓN RECUPERADORES Y COMERCIALIZADORES.....	78
10.3	ANEZO C. TALLER IDENTIFICACION PROBLEMÁTICA DEL RECICLAJE.....	80
10.4	ANEXO D. ÁRBOL DEL PROBLEMA	81

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Frecuencias de rutas de comercialización para transformación	40
Tabla 2. Estimación cantidad de material reciclable aprovechada en el municipio	43
Tabla 3. Percepción de los Actores	44
Tabla 4. Identificación problemática percibida por los actores	45
Tabla 5. Matriz DOFA construida participativamente	46
Tabla 6. Estimación Ahorros reciclaje	49
Tabla 7. Comparación Balance Parcial de Ahorros estimados gracias al recuperador Informal	51
Tabla 8. Programa de Acción	60

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Unidad de Análisis de la Investigación	11
Figura 2. Gestión Diferencial de Residuos Sólidos	14
Figura 4. Circuito Productivo de Reciclaje	23
Figura 5. Propuesta Metodológica	25
Figura 6. Ubicación de Pradera en el Valle del Cauca	30
Figura 7. Distribución por rango de edades	32
Figura 8. Nivel educativo recuperadores	32
Figura 9. Cobertura en Seguridad Social	32
Figura 10. Materiales comercializables por transformadores en el contexto regional	35
Figura 11. Diagrama cadena de reciclaje	36
Figura 12. Composición física residuos sólidos urbanos generados en Pradera	37
Figura 13. Promedio materiales recuperados (Kg/d) por recuperador	39
Figura 14. Relación cantidad de material recuperado por edad	40
Figura 15. Comportamiento promedio precios compra materiales reciclables a recuperadores y generadores	41
Figura 16. Comportamiento promedio precios Cobre, Bronce y Aluminio	41
Figura 17. Diagrama cadena material reciclable en Pradera	43
Figura 18. Estrategias propuestas desde las dimensiones de análisis	53
Figura 19. Estrategias compromisos y beneficios por actores	59

LISTA DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1. Medios de transporte del material recuperado	33
Fotografía 2. Establecimientos de comercialización de material reciclables	34
Fotografía 3. Jornadas de intercambio de material reciclable	38
Fotografía 4. Recuperación tradicional de material reciclables	38
Fotografía 5. Socialización taller intercambio de roles	46
Fotografía 6. Recolección material reciclable por zonas piloto por recuperador	62
Fotografía 7. Participación de recuperadores en jornadas de voluminosos	63

1 INTRODUCCION

El crecimiento acelerado de la población, con sus insostenibles patrones de consumo y su concentración en zonas urbanas incrementaron la generación de residuos sólidos con los consecuentes problemas ambientales lo cual llevó a la urgente necesidad de planificar su manejo adecuado de tal manera que se minimicen los riesgos e impactos. Sin embargo, el problema de los residuos ha sido abordado de manera fragmentada, dando inicialmente mayor importancia al transporte y la disposición final. La deficiencia en la prestación de los servicios de aseo, las condiciones de pobreza y desempleo y la potencialidad de aprovechamiento de algunos residuos han contribuido a buscar oportunidades de subsistencia en la recuperación de las denominadas “basuras”, convirtiéndose esta ocupación, desde la antigüedad en una actividad común y generalizada, como estrategia de supervivencia, inclusive en países como Francia y Estados Unidos, para los individuos más pobres de las regiones (Medina, 1999; Medina, 2000; Correal-Verdugo *et al.*, 2001; Florisbela *et al.*, 2001; Silva *et al.*, 2005). En la actualidad, esta práctica es común en los países denominados en desarrollo en los cuales según estimaciones del Banco Mundial cerca del 2% de su población sobrevive de esta actividad informal (Bartone, 1998, citado por Medina, 1999).

La actividad del reciclaje en Colombia y la mayoría de países latinoamericanos es realizada por dos sectores: un sector industrializado y uno informal. Obviamente este último recupera materiales reciclables en condiciones “infrahumanas” en la mayoría de los casos para comercializarlos en el sector industrializado que lo transforma y comercializa como materia prima o un nuevo producto, constituyéndose así en el primer eslabón de la cadena (Frikman, 2006, citado por Salviani *et al.*, 2009; FUNDES, 2010). Se afirma que “la protección social y jurídica disminuye a medida que se desciende en la cadena de reciclaje”, evidenciando como el recuperador informal es el elemento más susceptible y vulnerable de la cadena de aprovechamiento de los residuos sólidos.

En Colombia, a través de la Política de Gestión Integral de Residuos Sólidos, el Ministerio de Medio Ambiente, 1998, determinó la obligatoriedad de planificar desde el nivel territorial la Gestión Integral de Residuos Sólidos, GIRS (MinAmbiente, 1998). Sin embargo, en su implementación se han evidenciado serias debilidades al no tener en cuenta en la planificación los factores sociales, culturales, económicos y técnicos locales que amenazan las inversiones y su sostenibilidad (SSPD, 2008; Oviedo, 2009). En la formulación y ejecución de los planes, en general, no se percibe la participación del sector informal del reciclaje a pesar que, según estimaciones de AINSA-ACODAL (2003) (citado por Yepes, 2004) el número aproximado de recuperadores en el país asciende a 250.000 personas y que esta actividad informal en Colombia ha permitido además de la supervivencia de estas familias, la reducción de los volúmenes de residuos a disponer y el abastecimiento de materias primas a las industrias transformadoras. La normatividad ambiental en Colombia presenta ambivalencias por cuanto su aplicación, en algunos casos incluyente de la población recicladora, en otros casos no solo excluye a estas familias del ciclo productivo sino que las margina a la ilegalidad lo cual puede acarrear graves problemáticas sociales y económicas.

Reconociendo la importancia del sector informal en la recuperación de residuos sólidos y la implementación de la GIRS, desde el punto de vista ambiental, técnico, social y económico, se espera con el presente trabajo de investigación aportar propuestas o estrategias que permitan incluir este sector de tal manera que se contribuya al logro de los Objetivos de Desarrollo del Milenio relacionados con la reducción de la pobreza, saneamiento y el mejoramiento de los asentamientos humanos de más bajos ingresos (Medina, 2000; Medina, 2005a; Wilson *et al.*,

2006; Nzeadibe, 2009). Esta investigación se desarrolló en área urbana del municipio de Pradera, Valle del Cauca, uno de los municipios menores del departamento, en los cuales no se ha estudiado el sector informal del reciclaje y los altos costos que implica el establecimiento de rutas de recolección selectiva, conllevan al interés de la administración en estudiar la potencialidad de este sector como estrategia no convencional que favorezca la implementación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, PGIRS, en el componente de aprovechamiento.

Este documento presenta inicialmente la definición del problema, sus antecedentes y justificación y los objetivos propuestos en el desarrollo de esta investigación. Posteriormente, en el capítulo 5 presenta el estado del arte de la problemática relacionada con el reciclaje informal y su evolución en el contexto internacional y nacional. En los capítulos 6 y 7 se plantean y desarrollan las etapas metodológicas realizadas para el cumplimiento de los objetivos propuestos y finalmente en el capítulo 8 se presentan las conclusiones y recomendaciones del trabajo de investigación.

2 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

2.1 Definición

El componente informal del reciclaje no se reconoce en la cadena productiva de los residuos sólidos.

2.2 Evidencia

El componente informal del reciclaje se percibe como “un problema” a erradicar (Medina, 2005b) y por lo tanto su implementación excluye a los “recuperadores” informales del ciclo productivo mediante políticas coercitivas y restrictivas que generan problemas sociales, económicos y ambientales. Las investigaciones han evidenciado que en la mayoría de las ciudades el reciclaje informal es y continua siendo, una ocupación de individuos “indigentes de países subdesarrollados” (Medina, 1999; Yepes, 2007; Lacayo, 2008), por lo que al igual que en el sistema de castas de la India donde existen los llamados *Dalits*, anteriormente *harijans*, población excluida considerada “intocable” (Medina, 2000), a los recicladores los han catalogado como “desechables” asimilándolos a los residuos que manipulan y extremando la intolerancia y el rechazo social (González *et al.*, 1993; Medina, 1999; Rodríguez, 2004; WIEGO, 2009)

Esta situación ha llevado a los recuperadores a sobrevivir en ambientes físicos y sociales hostiles, en los cuales han enfrentado persecuciones y asesinatos. En varias ciudades colombianas, grupos organizados secuestran o asesinan a individuos que consideran “desechables”, eliminables, como mendigos, prostitutas y recicladores, bajo criterios como la mal llamada “limpieza social” donde se descarta, como cualquier objeto, aquello que en su concepción no es de utilidad para la sociedad (Rodríguez 2004). Es así como en 1992, se descubrió una red de tráfico de órganos y restos de cuerpos para trasplantes e investigación con el hallazgo de 40 cadáveres de recicladores en la Universidad Libre de Barranquilla (Medina, 1999)

A pesar de los beneficios ambientales y socioeconómicos que aporta la actividad de recuperación de residuos reciclables, la cual solo en Bogotá representa más de US\$45.000 diarios (Bedoya *et al.*, 2005) de ahorro en las tarifas de prestación del servicio de recolección y en la cantidad de residuos a disponer, sin contar los ahorros de energía y materia prima, el componente de aprovechamiento en general, ha sido “desestimado” frente a los componentes del sistema de aseo considerados fuertes, como la recolección, el transporte y la disposición final (Kaseva *et al.*, 2001; Yepes, 2005). A partir de la promulgación de la política Nacional Ambiental para la Gestión Integral de Residuos Sólidos, en la normativa colombiana se integró este componente a la planificación territorial incluyendo en ella al sector informal. Sin embargo, y a pesar de que según varios autores Colombia es uno de los países más avanzados en cuanto investigación y organización de recicladores en cooperativas, estas se han desarrollado en las grandes ciudades del país, específicamente Bogotá, Medellín y Cali, y aún se desconoce la situación y articulación del reciclaje informal en los municipios pequeños e intermedios, los cuales representan más del 95% del total de municipios del país, cuyas dinámicas socioeconómicas, territoriales y ambientales difieren notablemente de las ciudades capitales.

2.3 Unidad de Análisis

La unidad de análisis para el presente estudio incorpora el eslabón informal del reciclaje entre el generador de los residuos sólidos y el comercializador de los materiales reciclables como un sistema que contabiliza el flujo de materiales y capital y las relaciones entre los eslabones de la cadena a nivel local (Ver Figura 1)

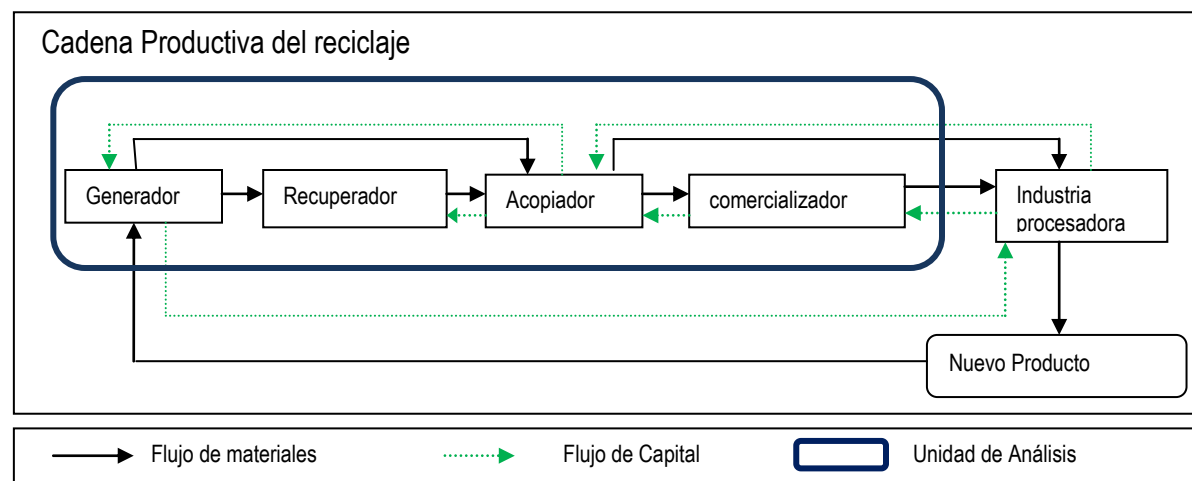


Figura 1. Unidad de Análisis de la Investigación

3 ANTECEDENTES Y JUSTIFICACION

El reciclaje es una actividad que data desde la antigüedad, cuando se recuperaban metales para reincorporarlos a la fabricación de herramientas y armas (Medina, 1999), y se erigió como una alternativa de subsistencia ante las migraciones, la pobreza y el desempleo. Dentro de la cadena del reciclaje de residuos se identifican tres o cuatro eslabones principales: generadores, recuperadores (informales o en cooperativas), acopiadores y comercializadores, e industria, de las cuales es el componente informal el que más materiales aporta a la cadena a pesar de ser precisamente el sector excluido del ciclo (Schamber *et al.*, 2007). Se estima que en el mundo más de 15 millones de personas subsisten gracias a la actividad del reciclaje (Medina, 2008), mientras que la Organización Panamericana de la Salud (OPS) consideraba en 1997 que solo en América Latina y el Caribe existían más de 100.000 familias dedicadas a la actividad informal del reciclaje (Acurio *et al.*, 1998), lo cual representa aproximadamente medio millón de personas. Sin embargo, teniendo en cuenta el carácter evasivo y dinámico del sector informal, además de la invisibilidad al que ha sido sometido, su estimación es de gran dificultad e inexactitud por lo que se evidencia una marcada incertidumbre en las estadísticas y datos reales (Téllez, 2008; Días, 2010).

Así, en Colombia se estima, sin mucha precisión, que más de 50.000 personas se dedican a esta actividad (Acurio *et al.*, 1998), aunque otras fuentes hablan de por lo menos 50.000 familias (Medina 1999; Sepúlveda, 2005b; Ballesteros *et al.*, 2005; Paiva, 2006), de las cuales menos del 5% se encuentran organizadas en cooperativas o precooperativas, de acuerdo con estudios de la situación desarrollados específicamente en las grandes ciudades, especialmente en Bogotá y Medellín (DANE, UESP, 2004.; U de A, AINSA, 2005, citados por Sepúlveda, 2005a) pero se desconocen las dinámicas del sector del reciclaje de residuos sólidos en los municipios menores, en los cuales además de mayores deficiencias en información y dificultades en la comercialización de ciertos materiales (FUNDES, 2010), no se identifican claramente los eslabones de la cadena del reciclaje.

Además de generar posibilidades de subsistencia económica, el reciclaje minimiza la cantidad de residuos a transportar y disponer, la cantidad de materia prima virgen, la presión sobre los recursos naturales y la contaminación del aire y agua asociados a la elaboración de productos a partir de estas materias primas (EPA, 2008), sin incluir los costos y contaminantes asociados al transporte y la disposición final. Sólo en Bogotá y Medellín cerca de 10.000 personas hacen posible la recuperación de más de 1.000 toneladas diarias de materiales que se reincorporan al ciclo productivo, evitando su recolección, transporte y disposición en los rellenos sanitarios (U de A., Secretaria de Medio Ambiente de Medellín, AINSA, 2005, citados por Sepúlveda, 2005a), generando, silenciosa y gratuitamente, a las ciudades por estos conceptos ahorros económicos tangibles de aproximadamente US \$ 45.000 diarios (Bedoya *et al.*, 2005). Sin embargo, a pesar de estos beneficios y la importante función social y ambiental de la actividad de reciclaje (García, 2002, citado por Cozzensa, 2006), desarrollado en mayor proporción por el sector informal, las políticas y normativas se han desarrollado en la mayoría de los casos abordando el concepto de la "legalidad" y de la "propiedad" de los residuos (Yepes, 2007) sin prestar mayor interés a la dignificación, ni la reivindicación y reconocimiento del aporte ambiental y socioeconómico de este sector.

La Política Nacional Ambiental de Colombia incorpora a la responsabilidad de los entes territoriales la Gestión Integral de Residuos Sólidos, GIRS. Sin embargo, para lograr una adecuada planificación e implementación se requieren instrumentos económicos, políticas y estrategias que reconozcan el trabajo realizado por los

recuperadores informales y por tanto dignifiquen y eleven su labor. Si se tienen en cuenta las perspectivas de crecimiento económico y generación de empleo, así como la migración de poblaciones rurales a las zonas urbanas debido al conflicto armado, se espera que la población de recuperadores informales, por lo menos en el mediano plazo, no solo se mantenga en su oficio sino que tienda a aumentar, lo cual aunado a las restricciones en la normatividad para la manipulación informal de residuos sólidos (como los contenidos en el Decreto 1713/02 y Ley 1259/08) puede constituirse en un grave problema social y ambiental, toda vez que de no reconocer el eslabón de la recuperación informal y excluirlo de la cadena del reciclaje además de la pérdida de aprovechamiento de los materiales reciclables, se incrementarían los costos del servicio público de aseo, disminución de vida útil de los rellenos sanitarios, incremento de la pobreza y delincuencia por falta de oportunidades que redundan en fortalecimiento del conflicto por la desigualdad social.

A pesar de que la política para la GIRS determina los componentes a tener en cuenta en todos los municipios, es fundamental analizar responsablemente la viabilidad y sostenibilidad del aprovechamiento para lo cual se requiere reconocer las situaciones locales en los aspectos económicos, sociales, tecnológicos y culturales, así como la participación activa de todos los actores involucrados desde las fases más tempranas de la planificación de las intervenciones (Zurbrügg, 2002), como afirma Rosado (2009): *“no hay como procesar adecuadamente la basura urbana sin valorar al pueblo que en ella trabaja y su cultura.”*. Algunas falencias en la planificación de la GIRS al no tener en cuenta dichos aspectos en algunos municipios colombianos no sólo han llevado a arriesgar la sostenibilidad de las inversiones realizadas (Correa *et al.*, 2008; DNP, 2008; Oviedo, 2009), sino también a la pérdida de los recursos como en los casos en que se ha abandonado la infraestructura inclusive “sin utilizar” (MAVDT, 2006).

Si se tiene en cuenta que el sector informal de reciclaje se constituye en uno de los medios de subsistencia para una significativa población de los “más pobres” y los beneficios ambientales y económicos que representan al desviar, con menores costos, importantes cantidades de residuos sólidos de la disposición final, inadecuada en la mayoría de los casos, aunado al interés por alcanzar los Objetivos de Desarrollo del Milenio, especialmente aquellos relacionados con la erradicación de la pobreza, en el contexto del trabajo “digno” (Medina, 2000; Yepes, 2005) y la sostenibilidad ambiental (Wilson *et al.*, 2006; Wilson *et al.*, 2009), el fortalecimiento de este sector podría convertirse en una estrategia y una opción no convencional que apunte al cumplimiento de la normatividad en materia de gestión integral de residuos sólidos y al alcance de estas metas.

Estas razones, además de la disponibilidad de los recuperadores, empresa de aseo y administración municipal, y la dimensión socioeconómica que involucra el reciclaje informal en los municipios menores, en los cuales la oferta laboral es reducida, y el aprovechamiento de algunos residuos es poco viable económicamente motivaron la propuesta para desarrollar procesos de investigación participativa que permitan mayor equidad en la GIRS y contribuya a la reconstrucción de tejido social y al mejoramiento de la calidad de vida de la población recuperadora.

4.1 Residuos Sólidos

Residuo o desecho sólido es todo material sólido o semisólido indeseable y que debe ser retirado porque ya no tiene utilidad para quien lo desecha, sin embargo puede ser transformado en materia prima para un nuevo producto o proceso (Penido, 2006). En la legislación colombiana se define residuo sólido como: “cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final. Los residuos sólidos se dividen en aprovechables y no aprovechables. Igualmente, se consideran como residuos sólidos aquellos provenientes del barrido de áreas públicas” (Ministerio de Desarrollo Económico, 2002).

4.2 Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales, GIRS

La gestión integrada de residuos sólidos, GIRS, abarca a un conjunto articulado e interrelacionado de acciones normativas, operativas, financieras, de planeación, administrativas, sociales, educativas, de monitoreo, supervisión y evaluación para la administración de los residuos, desde su generación hasta su disposición final, a fin de obtener beneficios ambientales, la optimización económica de su administración y su aceptación social, respondiendo a las necesidades y circunstancias de cada localidad y región (Tchobanoglous *et al.*, 1998; Florisbela *et al.*, 2001; OPS, 2005). El concepto de gestión Integral de residuos sólidos abarca entonces todo el ciclo desde la producción, consumo, desecho hasta la disposición final, como se presenta en la Figura 2. Su principal diferencia con el enfoque tradicional de manejo de los residuos es que en la GIRS, siempre se consideran los residuos como materia prima y no como desechos, lo cual les da un valor comercial que se traduce en generación de ingresos para algunos sectores de la sociedad (Penido, 2006). La GIRS abarca las siguientes etapas:

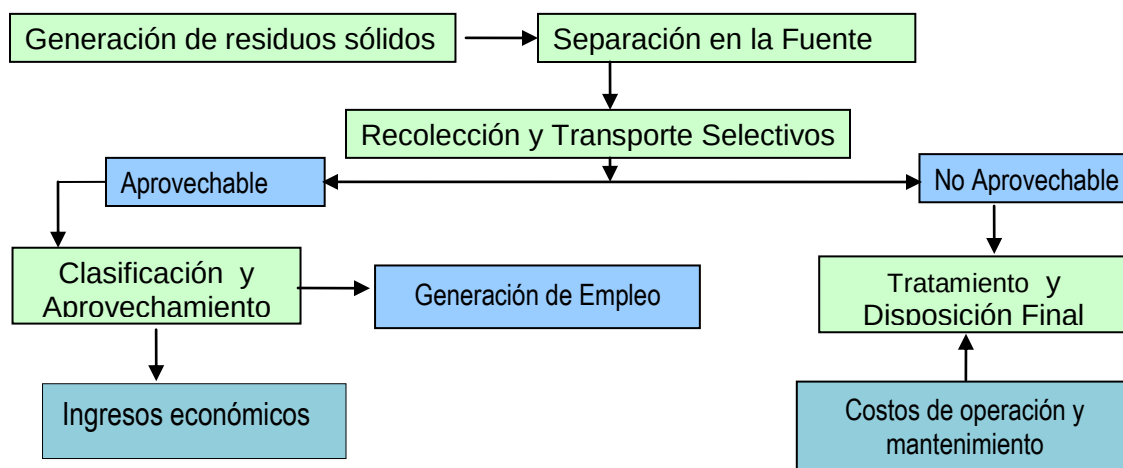


Figura 2. Gestión Diferencial de Residuos Sólidos

- Generación: La generación es el momento en el cual se producen los residuos y por lo tanto es responsabilidad del generador.
- Almacenamiento: Es la etapa en la cual se depositan temporalmente los residuos en los recipientes o depósitos para su manejo posterior (Ministerio de Desarrollo Económico. 2002)
- Presentación: Según el Decreto 1713/02 es la actividad del usuario de envasar, empacar e identificar todo tipo de residuos sólidos para su almacenamiento y posterior entrega a la entidad prestadora del servicio de aseo para aprovechamiento, recolección, transporte, tratamiento y disposición final.
- Recolección y Transporte: Es la etapa en la cual el operador del servicio de aseo recoge y transporta los residuos sólidos de los usuarios del servicio hasta una estación de transferencia, centro de acopio, tratamiento o disposición final. La recolección puede ser selectiva o conjunta, mecanizada o no mecanizada (Cinara *et al.*, 2005).
- Aprovechamiento: se entiende como la etapa en la cual mediante fases sucesivas se va se recupera, transforma y valoriza el residuo para reincorporarse al ciclo productivo (Adaptado Ministerio de Desarrollo Económico, 2002).
- Tratamiento: Es el conjunto de operaciones, procesos o técnicas mediante los cuales se modifican las características de los residuos sólidos incrementando sus posibilidades de reutilización o para minimizar los impactos ambientales y los riesgos para la salud humana (Decreto 1713/2002)
- Disposición Final: Es la etapa en la cual se aíslan y confinan de forma definitiva los residuos sólidos mediante técnicas diseñadas para evitar riesgos a la salud humana y al medio ambiente. (Adaptado Ministerio de Desarrollo Económico, 2002)

4.3 *Reciclaje de residuos sólidos*

Es el proceso mediante el cual se aprovechan y transforman los residuos sólidos recuperables y se devuelve a los materiales sus potencialidades de reincorporarse como materia prima para la fabricación de nuevos productos. “El reciclaje debe entenderse como una estrategia de GIRS, un método igual de útil que el vertido o la incineración y ambientalmente más deseable” (Lund, 1996; Correal-Verdugo *et al.*, 2001) que incluye los procesos de transformación, y no solo “deseable”, como menciona Lund, en términos ambientales sino también desde el punto de vista económico y social (Uiterkamp *et al.*, 2011) si se tiene en cuenta los ahorros energéticos, costos ambientales evitados, generación de ingresos económicos y medio de supervivencia (Spies, 2005; Calderoni, 2003, citado por Rosalín, 2007). Sin embargo en nuestras culturas la percepción de reciclaje está asociada simplemente a la *recuperación* de residuos reciclables de la corriente de residuos generados, dando así un significado erróneo al término.

Los materiales susceptibles de aprovechamiento por esta técnica o reciclables comprenden desde los residuos de equipos electrónicos, el papel, cartón, metales, aluminio, cobre, bronce, chatarra, tetrapack, plástico hasta textiles que los generadores desechan porque ya no le son “útiles”; sin embargo su aprovechamiento y comercialización depende de la existencia de mercado local para cada uno de estos materiales, la regulación, los costos, los

precios de materiales vírgenes (Uiterkamp *et al.*, 2011) y la aceptación de productos elaborados a partir de materiales reciclables (Rosalin, 2007)

Algunos investigadores han clasificado el reciclaje en dos categorías: formal e informal, siendo este último asociado a la actividad realizada por personas de bajos recursos, generalmente de “países pobres”, de recuperar materiales presentados en las “basuras” o en sitios de disposición final (Medina, 1999; Florisbela *et al.*, 2001; Braga de Carvalho, 2002, citado por Silva *et al.*, 2005; Yepes 2004, Angélico *et al.*, 2008, Gutberlet, 2008). Para Medina (1999), el reciclaje “es una respuesta adaptativa a la escasez, una actividad económica en la cual individuos y sociedades tratan de hacer un uso más eficiente de los recursos”. Sin embargo, por mucho tiempo se pasó por alto la importancia y beneficios ambientales y socioeconómicos que esta actividad aporta toda vez que con la recuperación de residuos se minimizan el consumo de materias primas vírgenes, disminución del consumo de energía y reducción de las cargas contaminantes emitidas al aire y al agua, sin contabilizar los costos ambientales evitados y los riesgos a la salud (Medina, 1999; Calderoni, 2003, citado por Rosalin, 2007; Cinara, 2005; EPA, 2008)

En los países industrializados, la normativa se ha centrado en torno a la propiedad de los residuos sólidos (Yepes, 2007) y la recuperación y reciclaje es realizada por el sector formal como componente integrado al servicio de aseo y por consiguiente, valorado en la tarifa de dicho servicio, contrastando con los países en desarrollo donde en general, la actividad se realiza principalmente a través del sector informal sin mayor instrucción, dirección, ni control para la seguridad y la salud (Zurbrügg, 2002; Uiterkamp *et al.*, 2011) como medio de subsistencia y no por su aporte ambiental.

En Colombia, el Decreto 1713/02 define el reciclaje como: “*el proceso mediante el cual se aprovechan y transforman los residuos sólidos recuperados y se devuelve a los materiales su potencialidad de reincorporación como materia prima para la fabricación de nuevos productos...*” Así, teniendo en cuenta esta definición, cuando no se incluye la transformación de los materiales sino solamente la recuperación de residuos susceptibles de aprovechamiento del flujo de residuos generados, para referirse a las personas que realizan esta actividad debería emplearse el término “recuperador” o “segregador” como lo propone Yepes (2004) y como se adoptará en el presente documento.

4.3.1 Reciclaje Informal

El reciclaje informal surge de la coexistencia de varias situaciones: por un lado la generación de materiales reciclables como residuos de las actividades humanas, la existencia de un mercado para dichos materiales (Florisbela *et al.*, 2001), la necesidad de subsistencia de personas que encuentran una oportunidad de ingresos a través de la recuperación individual de estos materiales presentes en las “basuras” y que son desechados por “su propietario” (Gonzales *et al.*, 1993; Gutberlet *et al.*, 2009, Lozano *et al.*, 2009) y la deficiente prestación de servicios de recolección y tratamiento de residuos (Medina, 1999; Medina, 2005a). Se caracteriza por aprovechar mano de obra intensiva, sin ningún tipo de seguridad o protección social, métodos artesanales, herramientas y equipo rudimentario, mercado competitivo y sin regulación y, en la mayoría de los casos, bajos ingresos (Wilson *et al.*, 2006; Sembiring *et al.*, 2010). De acuerdo con Gómez y Hogland (1996, citado por Silva *et al.*, 2005) la actividad informal de recuperación se realiza porque se presentan las condiciones económicas de existencia de

mercado para los materiales recuperados, suficiente volumen de generación de residuos reciclables e individuos que necesitan los ingresos. Así, se afirma que el reciclaje informal nace de un problema socioeconómico, mas no ambiental, en cuya solución se aprovecha la creciente generación y la falta de programas organizados de recuperación (Yepes *et al.*, 2008), lo cual aunado a la baja importancia que se le ha otorgado al tema de residuos sólidos, en relación con la problemática del Agua potable y el Saneamiento, invisibilizaron sus aportes ambientales. Sin embargo, durante las últimas dos décadas se inició un movimiento en varios países por el reconocimiento de los beneficios ambientales que aporta el sector informal en el manejo de los residuos sólidos, y el mejoramiento de la calidad de vida de los recuperadores, lo cual se evidencia en el desarrollo de legislación específica al tema (Wilson *et al.*, 2006) y algunos cambios en la denominación que se la ha dado a los recuperadores en los diferentes países (WIEGO, 2009).

El componente o sector informal devuelve cantidades considerables de material al ciclo de reciclaje (Binder *et al.*, 2007), contribuyendo a la preservación de los recursos naturales (Medina 2005b), generalmente en contra de las disposiciones formales de la gestión de residuos sólidos de las autoridades públicas y sin las medidas mínimas de protección personal e higiene (Spies, 2005; Ballesteros *et al.*, 2005; Gómez, *et al.*, 2007). Este sector está caracterizado de acuerdo con la OIT principalmente por la existencia de pocas barreras para el ingreso, utilización de recursos locales, predominio del negocio familiar, uso de tecnologías intensivas en mano de obra, aprendizaje de habilidades de manera externa al entorno escolar y utilización de mercados competitivos sin regulación y alta intermediación (Nas *et al.*, 2004; Spies, 2005). Cobra mayor importancia en la economía de las naciones al tener en cuenta la cantidad de personas que pertenecen a él, que se estima en por lo menos 15 millones de personas en el mundo (Medina, 2008) que sobreviven gracias a la actividad de recuperación y reciclaje de residuos, presentándose en mayor proporción en los países no industrializados (Floribela *et al.*, 2001; Yepes, 2005). Así, sólo en Brasil se estima una población de recicladores informales de casi 1 millón de personas (Gutberlet, 2008).

Contexto Internacional

De acuerdo con Medina (1999), el reciclaje informal no es un fenómeno reciente, existe evidencia de esta actividad desde el año 3000 A.C. y se originó principalmente con la migración a las ciudades, el desempleo y los hábitos de consumo de productos manufacturados que crearon una fuerte demanda de materias primas (Medina, 1997a), así se inició como una oportunidad de subsistencia para los más pobres.

Según Braga de Carvalho (2002, citado por Silva *et al.*, 2005), las actuales formas de recuperar los materiales reciclables de “las basuras” en América Latina se desarrollan con base en el trabajo informal *de una población migrante y desempleada*, que asociados al material que recuperan o a la basura de donde la obtienen (DANE-UESP,2003; Lombardi, 2006) han sido excluidos socialmente y llamados con términos peyorativos en cada país o región desde cartoneros, pepenadores y burreros (México), barequeros, carrocieros y guajeros (Guatemala); cirujas (Argentina), hurgadores (Uruguay), thawis (Bolivia), catadores y triadores (Brasil), basuriegos, recicladores y desechables (Colombia), Buzos (Cuba, Bolivia, Costa Rica, y República Dominicana), carroñeros y cutreros (Perú) y scavenger, totters y rag pickers (Países anglosajones), entre muchas otras denominaciones despectivas. Ellos han sido percibidos por la sociedad “formal” como sucios, informales, marginales y hasta delincuentes peligrosos, por lo que la en la mayoría de los casos ni siquiera aparecen en las estadísticas de la población urbana (Medina, 1999; Yepes, 2004; Boy *et al.*, 2009).

Generalmente, el reciclaje informal está asociado con las carencias en los sistemas de manejo de los residuos, ya que como no existen o son deficientes los componentes de recolección, transporte y disposición de residuos, la

actividad de recuperación se lleva a cabo por las mismas personas que realizan las demás etapas o componentes del sistema, así no es raro que en ocasiones sea el mismo operario recuperador de material reciclable o como sucede en México y Hong Kong los operarios del aseo compitan con los recuperadores por los materiales reciclables (Pineda *et al.*, 2007; Pui, 2008). En la mayoría de estos casos, la recuperación informal se realiza en la vía pública o en los sitios de disposición final, sin ningún tipo de protección personal ni higiene lo cual asociado a la exclusión y marginalidad de que son objeto, incrementa los riesgos a la salud de la población recuperadora (Gutberlet *et al.*, 2009, Uiterkamp *et al.*, 2011)

En Estados Unidos, donde, de acuerdo con el Departamento de Ecología en 2003, se recuperaban y reciclaban aproximadamente el 38% de los residuos residenciales y comerciales (AMVA, 2004) en su gran mayoría por el sector formal, la intervención de los residuos en la vía pública se “tipifica como un delito menor” (Yepes, 2007). Según la Organización Panamericana de la Salud (OPS, 1997, citado por AMVA, 2004), gracias al sector informal, se recuperaron materiales reciclables del total de residuos sólidos generados en ciudades de América Latina en porcentajes de 0,4% en Sao Paulo (1994), 4% en Buenos Aires, Santiago de Chile y Cali (1994), 7% en Lima (1996) y 5% en Belo Horizonte (AMVA, 2004)

Contexto Nacional

El reciclaje en Colombia y en general, en los países en desarrollo se ha dado como una de las formas más difíciles de empleo informal con ingresos muy limitados y condiciones que incrementan los riesgos a la salud e integridad de la población recuperadora (Bedoya *et al.*, 2005). Se estima que cerca de 280.000 personas se dedican a la actividad informal del reciclaje en Colombia, gracias a los cuales se recupera y reincorpora al ciclo productivo el 7% de los residuos sólidos generados en el país (MAVDT, 2005) aunque los datos no son exactos (Sepúlveda, 2005b; Rodríguez *et al.*, 2007) y a pesar de que menos del 10% (Rodríguez, 2004) de los recuperadores se encuentran asociados en las cooperativas y precooperativas organizadas, a la precariedad, exclusión e “ilegalidad” de la actividad, se considera que Colombia es uno de los países más avanzados de América Latina en esta materia (Medina, 1997b; Medina, 2003; Paiva, 2006). En el año 1997 según Medina (2003), Colombia contaba con cerca de 100 cooperativas pertenecientes a la Asociación Nacional de Recicladores, ANR, y por lo menos 10 cooperativas independientes, constituidas en las grandes ciudades con el apoyo de organizaciones privadas. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos realizados para la formalización, los recuperadores, en general, consideran el proceso demasiado complejo, lleno de trámites y requisitos y desconfían de sus beneficios, por lo que la mayor parte de la recuperación de residuos reciclables continúa canalizándose a través del sector informal (Paiva, 2006; Yepes, 2007).

Se estima que en el país se generan diariamente cerca de 27.000 toneladas de residuos sólidos ordinarios (SSPD, 2010) de los cuales, según la composición física definida en el documento CONPES 3530 (DNP, 2008), aproximadamente el 25% es potencialmente reciclable (AMVA, 2004) y hasta el 2005, como se mencionó anteriormente se recuperaban, principalmente gracias al sector informal, entre el 7- 13% de estos residuos, especialmente cartón, papel, vidrio y plásticos.

Desde el año 1986, a través de la Fundación Social, se inició un proceso de organización de la población recuperadora en cooperativas y precooperativas (Medina, 1997b); así se consolidó la Asociación Nacional de Recicladores que agrupa cerca de 128 cooperativas. De conformidad con la política nacional para la gestión de Integral de Residuos Sólidos (1998) y la normatividad resultante se conformó la Mesa Nacional de Reciclaje (2007) contando entre sus miembros al Estado, el Sector Productivo, y los Recicladores Organizados en la ANR y

visualizando este espacio como orientador de lineamientos y estrategias hacia el fortalecimiento de la cadena del reciclaje y a las condiciones socioeconómicas de los actores. Sin embargo, como se mencionó anteriormente la participación de los recuperadores en la ANR es menor al 10% y está representada en organizaciones de recuperadores de las ciudades capitales lo cual aunado al hecho de que de acuerdo al CONPES 3530 (DNP, 2008) la mesa nacional de reciclaje se reunirá en municipios con poblaciones mayores a un millón de habitantes nuevamente deja sin representación a los municipios menores en los cuales las condiciones de generación y mercado de material reciclable, así como de vida de los recuperadores difiere notablemente de la realidad de las grandes ciudades.

4.3.2 Dimensión Política y Normativa del reciclaje

La denominada Agenda 21, resultado de la Cumbre de Rio 92 y los Objetivos de Desarrollo del Milenio–ODM, han orientado la discusión del sector de los residuos sólidos en el mundo vislumbrando la reutilización y el reciclaje como posibles estrategias para el logro de las metas propuestas, especialmente relacionadas con la sostenibilidad ambiental (BID-OPS, 1998); al analizar los objetivos de desarrollo propuestos se evidencia el vínculo existente con el reciclaje informal, el cual puede convertirse en una estrategia en la lucha contra la pobreza extrema, el trabajo “digno”, la protección de la salud de los grupos vulnerables y la reducción de impactos ambientales (Medina, 2003, Yepes, 2007 ; Wilson, *et al.*, 2006; Nzeadibe, 2009)

Mundialmente se evidenció un marcado interés por encontrar soluciones a la problemática ambiental orientándose la política hacia la gestión integral de residuos sólidos (GIRS), cuya prioridad es la minimización de los residuos a disponer a través del fomento de la reducción de la generación, recuperación y tratamiento de la fracción susceptible de aprovechamiento (Mosler *et al.*, 2006). Las políticas iniciaron a reflejarse en la normatividad de tal forma que en países como Alemania desde 1986 se sancionó la Ley sobre “Prevención y Eliminación de Residuos Sólidos” y en 1996 inicio la segunda etapa de la Ley de Economía del Ciclo de vida que incorporó la responsabilidad del fabricante (Sepúlveda *et al.*, 2005a). En India, se introdujo el principio “reciclaje antes de la disposición final” (Zurbrügg *et al.*, 2004) y en Europa, la Directiva de Disposición Final de la Unión Europea (*Council Directive 1999/31/EC*) estableció metas para limitar la cantidad de residuos municipales biodegradables a ser dispuestos (Tonglet *et al.*, 2004), para lo cual algunos países como Portugal han planteado estrategias que incluyen la recolección selectiva de la fracción biodegradable y la construcción de instalaciones para el aprovechamiento de esta fracción, a través de la producción de compost con criterios de calidad (Gómez *et al.*; 2008).

De acuerdo con Yepes (2007), en los países desarrollados la normatividad con respecto al reciclaje informal es casi inexistente. En EEUU la normatividad se limita definir la “propiedad” de los residuos más que sus efectos en la salud o el ambiente, de tal manera que hurgar en los contenedores de residuos puede ser considerado legalmente como un hurto ya que estos al igual que el mobiliario son “propiedad” de la ciudad. En Victoria, Columbia Británica, sigue siendo una actividad ilegal no exenta de confrontación por lo que resultan frecuentes los encuentros de los recuperadores con la policía, conllevando a multas o arrestos (Gutberlet *et al.*, 2009).

A partir de mediados de los noventa se evidencia el inicio de la preparación y elaboración de normas con respecto al manejo de los residuos sólidos en América Latina (OPS, 2005). Argentina sancionó en el 2005 la Ley 1854 o de “Basura Cero” ubicando a Buenos Aires como “la primera ciudad de América Latina con un política de este tipo” (Angélico *et al.*, 2008). En Colombia, la normatividad resulta en ocasiones ambigua, oscilante, restrictiva y en

algunos casos excluyente en cuanto al sector informal del reciclaje toda vez que para minimizar los riesgos en los sitios de disposición final se prohíbe la presencia de recuperadores en los rellenos sanitarios (Minambiente, 2002) y se sanciona la manipulación de residuos presentados para la recolección (Congreso de la República, 2008. Ley 1259/08), dejando entonces al recuperador informal en declarada “ilegalidad” y convirtiéndolo en un “infractor”, criminalizando las principales formas de obtener sus materiales y por tanto ingresos para sobrevivir. Sin embargo, al mismo tiempo, la política nacional ambiental determina la “obligatoriedad” de incluir a los recuperadores en la planificación de manejo integral de residuos sólidos y reconocer a la población recuperadora como un grupo en condición de vulnerabilidad, por lo que en varios ocasiones se han presentado conflictos y demandas de las citadas normas y su constitucionalidad. Aun así, hasta el momento y de acuerdo a los informes de los organismos de control, no existen políticas definidas de reciclaje ni recuperación que promuevan el aumento de materiales reciclados (Contraloría, 2005) y no se pasa de la retórica normativa, donde el mayor logro ha sido las promulgación de la Ley 512 de 1999, que “con un contenido predominantemente simbólico” establece el día nacional del reciclador (Rodríguez, 2004)

4.3.3 Dimensión sociocultural del reciclaje

El concepto de residuo sólidos tradicionalmente ha sido percibido desde dos ópticas: para unos se constituye un problema ambiental que implica riesgos para la salud pública, el orden y la seguridad y para otros como una fuente de ingresos económicos (Silva *et al.*, 2005; Sembirin *et al.*, 2010)

La implementación del aprovechamiento de los residuos sólidos requiere de la participación comunitaria desde su etapa de formulación, ya que variables como hábitos, patrones de consumo, niveles educativos, organización y aceptación de la tecnología entre otras, están asociadas directamente con el manejo de los residuos desde la generación de los mismos. La participación comunitaria favorece la recuperación de materiales reciclables y por tanto debería ser el primer eslabón de la cadena. Sin embargo, los ciudadanos comunes, en general, han considerado que el tema de los residuos sólidos es responsabilidad únicamente del Estado (Maldonado, 2006).

La percepción y rechazo del generador de residuos hacia la población recicladora, los ha estigmatizado en el estatus más bajo de la sociedad (González *et al.*, 1993; Medina, 1999; Silva *et al.*, 2005). Así, la percepción del reciclaje informal, estrechamente ligada a la noción subjetiva de residuo, puede tornarse desde varias ópticas: la del generador que percibe esta actividad como un problema pues sus residuos son expuestos en la vía pública por los recuperadores, y la de estos últimos que consideran una oportunidad económica que podría ser “más limpia y digna” si los generadores la clasificaran previamente. En consecuencia mientras para los generadores “la basura en un asunto de botar, de “salir” de ella, para los recuperadores se trata de recoger, seleccionar y vender” (Silva *et al.*, 2005)

Las condiciones de vida y trabajo de los recuperadores, y en general de las personas relacionadas con el manejo de los residuos sólidos, son deficientes, en la mayoría de los casos ni siquiera utilizan elementos mínimos de protección personal incrementando los riesgos a su salud de tal manera que su esperanza de vida es más baja que la del resto de los individuos, así por ejemplo en ciudad de México se estima que la esperanza de vida de los recuperadores es de 35 años, mientras que la del resto de la población es de casi 70 (Medina, 1997a; Gutberlet, 2008). El reciclaje informal se ha caracterizado también por la flexibilidad “laboral” que permite

compatibilizar con otras labores como las domésticas, la crianza de los niños o las actividades escolares (WIEGO, 2009)

4.3.4 Dimensión económica del reciclaje

Desde el punto de vista económico, la comercialización de los materiales recuperados de los residuos sólidos urbanos, no cuenta con los canales adecuados ya que el mercado está monopolizado por unas cuantas empresas que imponen las condiciones y precios de mercado por lo cual la Fundación Social (1998) considera que el mercado del reciclaje es un oligopsonio y no existen garantías para la estabilidad de los precios de los diferentes materiales recuperados, lo cual presenta un escenario de incertidumbre para la comercialización de los materiales que para su recuperación requieren de inversión y mantenimiento.

Para obtener los márgenes de utilidad deseables se requiere manejar grandes volúmenes de material (Maldonado, 2006), lo cual excede la capacidad de los recuperadores informales toda vez que realizan la actividad con la presión de la necesidad de supervivencia diaria y sin contar con la capacidad económica ni infraestructura que permita el almacenamiento del material recuperado (Rodríguez *et al.*, 2007). Así, los recuperadores no pueden ejercer presión para influir en el precio del mercado de los materiales a pesar de ser el actor de la cadena que más cantidad aporta a la industria (Cozzensa, 2006)

Tradicionalmente, la metodología aplicada a la evaluación económica del reciclaje está relacionada con la comparación entre los costos operativos y los ingresos logrados por la comercialización de los materiales. Generalmente no se contabilizan los beneficios por costos evitados (tangibles, en volumen ahorrado en disposición final, transporte, etc.) ni los beneficios ambientales asociados al ahorro en el consumo de energía, agua y control de la transformación de las materias primas vírgenes (Sepúlveda, 2005b) lo cual podría representar beneficios económicos del orden de “miles de millones” en reducción de impactos ambientales (Calderoni, 2003, citado por Rosalín, 2007).

Teniendo en cuenta que la Política Nacional Ambiental fomenta el aprovechamiento de los residuos sólidos, la separación en la fuente y la recolección selectiva resultan de vital importancia si se tiene que en cuenta que uno de los factores que afecta la sostenibilidad de los sistemas de aprovechamiento, al incrementar los costos y arriesgar la calidad de los productos finales, es la mezcla de los residuos sólidos (OPS, 2005; Troschinetz *et al.*, 2009, Marmolejo *et al.*, 2010). Sin embargo, los costos de implementar rutas de recolección selectiva y plantas de separación, especialmente en los municipios menores debido a las carencias económicas y tecnológicas (DNP, 2008) y a al hecho de que con la simple venta de los materiales reciclables no se cubren los gastos operativos de las unidades de aprovechamiento (Do Prado *et al.*, 2007) debería orientarse el ejercicio de planificación hacia alternativas no convencionales ajustadas a las condiciones locales que además de maximizar el aprovechamiento generen beneficios económicos y ambientales.

4.4 Cadenas Productivas

Algunos autores definen la cadena productiva como un conjunto articulado de actividades económicas estrechamente relacionadas entre sí con la posibilidad de desarrollar acciones conjuntas en pro de un beneficio

común (CEPAL, 2001). La cadena permite localizar las empresas, las instituciones, las operaciones y capacidades de negociación, las tecnologías y las relaciones de producción, el papel de los volúmenes y las relaciones de poder en la determinación de los precios, etc, es decir las cadenas permiten identificar los eslabones, sus características e interrelaciones, así la idea de una cadena productiva está centrada en definir las actividades o relaciones necesarias para convertir la materia prima en productos terminados y comercializarlos otorgándoles un valor adicional en cada eslabón que la conforma (Gereffi, 1999; Kaplinsky *et al.*, 2001; ONUDI, 2002 citados por Pietrobelli *et al.*, 2005)

4.4.1 Cadena productiva del reciclaje

En el estudio de la cadena productiva del reciclaje, comúnmente han visualizado tres (3) o cuatro (4) eslabones principales en la cadena que siguen los residuos recuperados: El recuperador que recupera, recolecta y transporta materiales desechados, el comercializador-transformador quien acopia, prepara, transforma y comercializa los materiales y productos y el consumidor-generator quien utiliza productos acabados y desecha residuos. Sin embargo, esta cadena está marcada por innumerables relaciones de intermediación, lo cual aunado a la gran informalidad con que se desarrolla la actividad del reciclaje conlleva a dificultar su análisis al incrementar la incertidumbre de la información en cada eslabón.

En el caso colombiano se ha orientado su estudio por la Mesa Nacional de Reciclaje, en ciertos tipos de materiales y de acuerdo al MAVDT (2005) aunque se han conformado las cadenas de vidrio, llantas, chatarra, papel y cartón y plásticos, son estas dos últimas las que mayor información y desarrollo disponen definiendo diferentes eslabones en cada una de ellas. Sin embargo, al evaluar los esquemas de cadenas establecidos por la Mesa de Reciclaje Colombiana y la visión de las cooperativas de recuperadores argentinas se observa que en ninguna se han incluido como parte del flujo de materiales reciclables a los generadores residenciales (Figuras 3.y 4.)

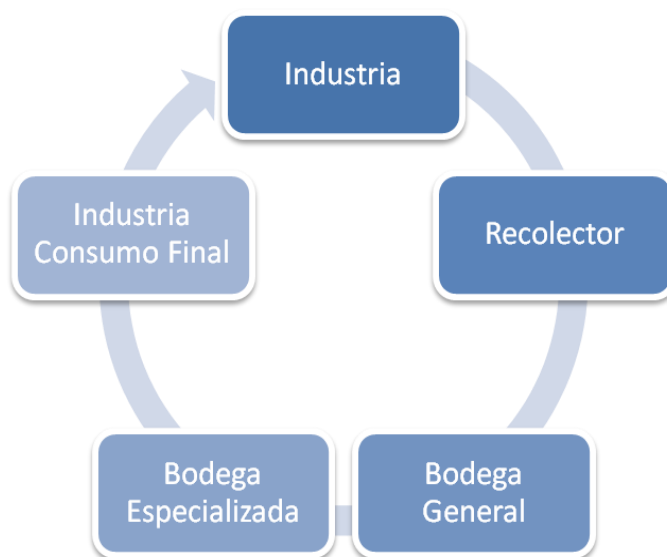


Figura 3. Principales Eslabones cadena de reciclaje de papel y cartón
Fuente: Adaptado MAVDT, 2005.

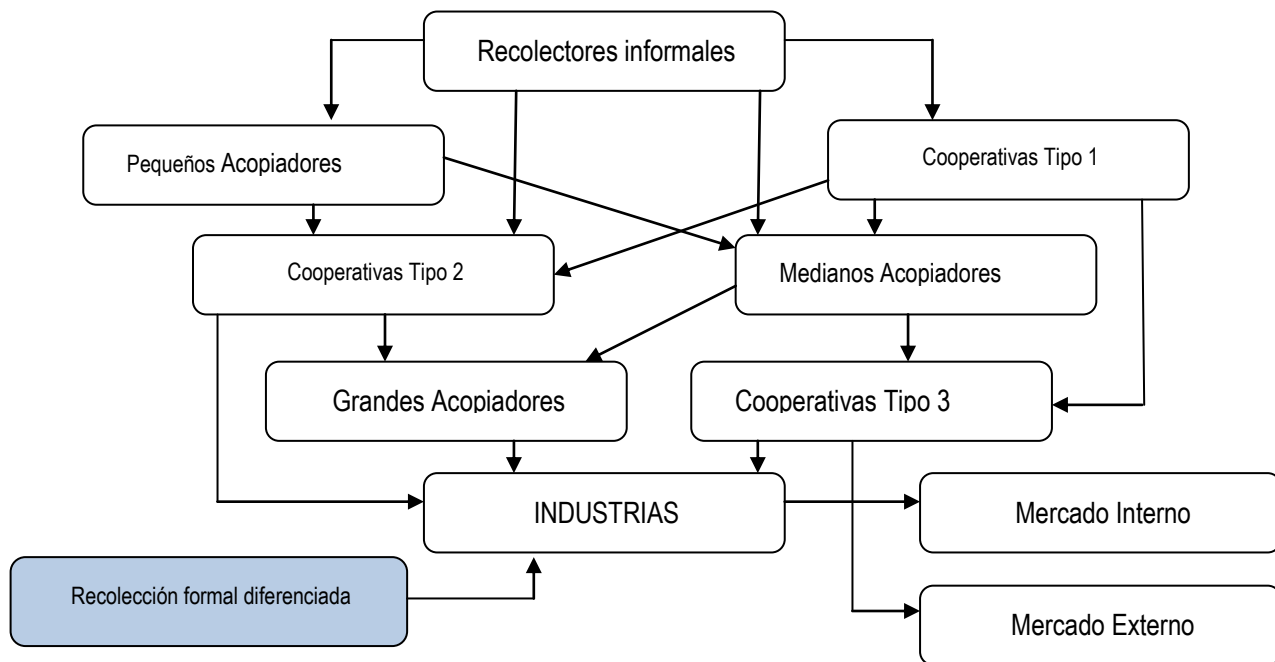


Figura 4. Circuito Productivo de Reciclaje
 Fuente: Angélico *et al.*, 2008.

5.1 *Objetivo General*

Proponer estrategias económicas, técnicas y sociales que permitan la integración del componente informal a la cadena productiva del reciclaje mediante el desarrollo de un estudio de caso en la zona urbana del municipio de Pradera, Valle del Cauca

5.2 *Objetivos Específicos*

- Caracterizar el componente informal del reciclaje
- Caracterizar las formas asociativas naturales del componente informal del reciclaje
- Evaluar económica, técnica y socialmente la participación del reciclador informal en la recuperación de residuos.
- Identificar los mecanismos que permitan la integración del componente informal en la cadena productiva del reciclaje

6 METODOLOGIA

La problemática abordada en esta investigación involucró diversas variables y actores reales que interactúan continuamente entre sí y con el medio, por lo cual se requirió visualizarlo en conjunto con la integralidad de sus componentes. Por esta razón se aplicó en el caso de estudio metodologías como IAP (Investigación - Acción- Participación) y Metodología Suave de Checkland, recurriendo a la complementariedad de métodos con el objetivo de obtener una mayor comprensión y visión integral del problema objeto de estudio (Checkland, 2001)

Teniendo en cuenta que el proceso requirió la construcción colectiva de propuestas para la integración o la inclusión del componente informal en la cadena productiva del reciclaje la metodología fue construida participativa, concertada y dinámicamente con los actores involucrados en el proceso. Con el objetivo de dar cumplimiento a los objetivos y metas planteadas en el trabajo se preparó la propuesta metodológica cuya ejecución comprende tres fases: Fase1 o Diagnóstica, Fase 2 o de trabajo de campo y Fase 3 ó de construcción de Plan de acción en cuatro etapas de acuerdo a los objetivos planteados como se describe en la figura 5.

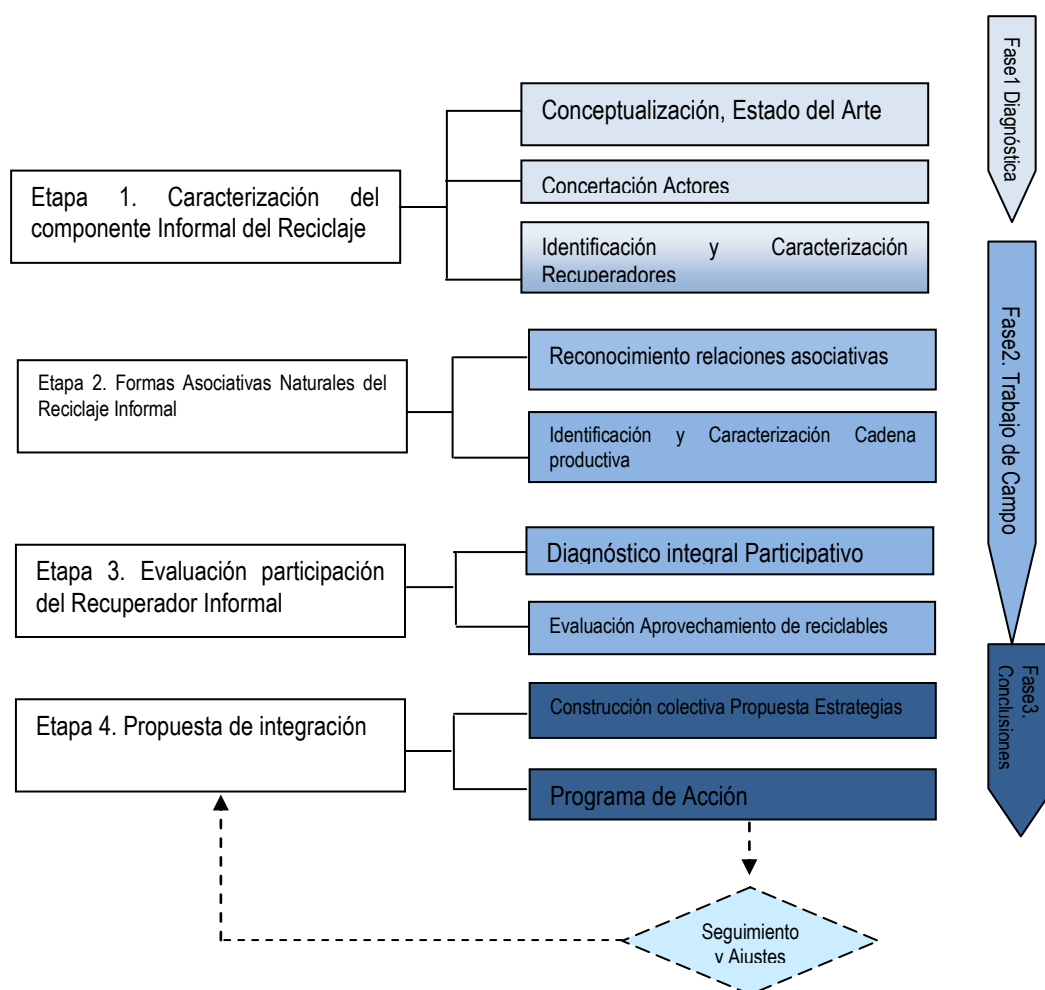


Figura 5. Propuesta Metodológica

6.1 Etapa 1. Caracterización del Componente Informal del Reciclaje

Inicialmente se realizó exploración y contextualización de la problemática en el territorio en estudio y la identificación, acercamiento y concertación con los actores involucrados, revisión de la documentación existente, recorridos y entrevistas a representantes institucionales y asociativos. Esta etapa incluyó:

- **Recolección de información secundaria:** Revisión bibliográfica, conceptualización y contextualización de la problemática del reciclaje informal y del marco normativo. Se contempló la revisión y análisis de la siguiente información:
 - Bibliografía referida al reciclaje formal e informal.
 - Normatividad nacional relacionada con la recuperación y aprovechamiento de residuos reciclables
 - Políticas del Ministerio de Vivienda Ambiente y Desarrollo Territorial relacionadas con la recuperación y aprovechamiento de residuos sólidos reciclables
 - Estudios municipales relacionados con el manejo de los residuos sólidos generados en el área de estudio. Para ello se revisaron los documentos de formulación y avances de ejecución del PGIRS del municipio de Pradera.
- **Concertación con los actores involucrados en el desarrollo del Estudio de Caso:** Municipio de Pradera, Valle del Cauca. La concertación y el análisis de involucrados incluyó a los actores, directos e indirectos, relacionados con el manejo de los residuos sólidos abarcando desde su disponibilidad de participación hasta la construcción de la metodología a utilizar. Para ello se visitaron personalmente a los diversos actores presentes en el municipio entre los cuales se incluyó a la Administración Municipal, ONG'S, Recuperadores de material reciclable identificados en las calles y chatarrerías del municipio, Concejo Municipal, Empresa de aseo, Corporación Autónoma Regional (CVC), Juntas de Acción Comunal(JAC), comercializadores de material reciclable e Intermediarios, estos últimos fueron los únicos que no respondieron positivamente a la convocatoria y por lo tanto no participaron del estudio.
- **Diseño de instrumentos para la recolección de la información básica primaria:** Las herramientas diseñadas, probadas y ajustadas para levantar y organizar la información de interés que se utilizaron en este trabajo de investigación fueron:
 - Encuestas dirigidas a los recuperadores informales y comercializadores de material reciclable (Anexo A.).
 - Formatos de visita, entrevistas y hojas de recorrido o bitácora de campo: con el fin de facilitar la medición de variables y/o la obtención de información de campo y su preservación.

6.2 Etapa 2. Formas Asociativas Naturales del Reciclaje Informal

Durante esta etapa se realizó el proceso de apertura a todos los conocimientos y puntos de vista existentes, utilizando métodos cualitativos y participativos.

- Identificación de los actores de la cadena y sus relaciones asociativas: Esta información se obtuvo mediante estudio observacional, encuestas, entrevistas y seguimiento durante las rutas de recuperación en diferentes sectores del municipio para caracterizar el sector informal del reciclaje y reconocer sus relaciones en el municipio de Pradera. Para ello se utilizaron las herramientas diseñadas y ajustadas en la fase diagnóstica y se solicitó autorización a los recuperadores y actores participantes para utilizar la información recolectada y permitir realizar registro fotográfico de las actividades, encontrándose cierta renuencia y desconfianza en la mayoría de los recuperadores y algunos comercializadores.
- Caracterización de la cadena de reciclaje en el municipio: Análogamente y por medio de visitas, recorridos, seguimiento y entrevistas se caracterizaron los eslabones de la cadena productiva de aprovechamiento de materiales reciclables por componentes o etapas surtidas en el municipio de Pradera.

6.3 *Etapas 3. Evaluación de la Participación del Recuperador Informal en la Cadena de Reciclaje*

Partiendo de la propuesta de construcción y análisis colectivo de la problemática objeto de estudio se realizó:

- Diagnóstico integral participativo, que permite estimular y apoyar a los actores para explorar, analizar y evaluar en un plazo de tiempo razonable sus limitaciones y potenciales de desarrollo, y a tomar decisiones fundadas y oportunas en pro de la mitigación de su problemática (Schönhuth *et al.*, 1994). Así, mediante la aplicación de técnicas participativas se desarrollaron talleres de socialización, validación y retroalimentación de la información recolectada con el objeto de debatir y evaluar los factores de riesgo del sistema de recuperación informal de material reciclable en el municipio y las relaciones que se generan en torno a esta actividad. Los primeros tres (3) talleres se realizaron con los recuperadores y en los últimos tres (3) talleres se incluyeron funcionarios de la administración municipal y la CVC, Concejales, Asociación de Usuarios del Río Bolo (ASOBOLLO), presidentes de las JAC y estudiantes.
- Evaluación del sistema de aprovechamiento de residuos reciclables con participación del recuperador informal, con el fin de identificar las fortalezas y limitantes del proceso en cada una de las etapas: Generación, presentación, recolección, comercialización y desarrollo tecnológico implementado. Para ello se analizó la información obtenida mediante visitas a los establecimientos de comercialización y acopio de material reciclable en el municipio, recorridos en las rutas de recuperación e información aportada por los recuperadores.

Para la evaluación económica del reciclaje informal que actualmente se realiza en el municipio de Pradera se utilizó la propuesta metodológica de Calderoni, desarrollada en Brasil (Magera, 2008) y ajustada por Sepúlveda (2005b) para contextualizar al caso colombiano y con algunas modificaciones específicas de las características del municipio de Pradera. Esta propuesta metodológica que a partir de la metodología de evaluación económica convencional de comparación entre ingresos y egresos (Ecuación 1) incluye estimativos de ahorros tangibles, costos evitados, costos del proceso, ingresos por comercialización y ahorros de consumo de recursos naturales (Sepúlveda, 2005b) como se puede observar en la transformación de las siguientes ecuaciones:

$$G = V - C \quad (1)$$

Donde

G: Saldo que se obtiene con el reciclaje

V: Valor obtenido por la venta de los residuos

C: Costos incurridos en el proceso de reciclaje

En el caso del reciclaje llevado a cabo por recuperadores informales, como es el caso del presente estudio, la metodología tradicional de evaluación económica llevaría a asignarle a C un valor de cero debido a que ni el recuperador ni la sociedad le asigna valor a los costos laborales de su mano de obra ni equipo.

Al incluir en la ecuación (1) los costos evitados en recolección, transporte y disposición final (E) y teniendo en cuenta la metodología tarifaria colombiana y la distancia del Relleno Sanitario Presidente a la cabecera municipal de Pradera que conlleva al cobro de Tramo Excedente, la ecuación se modifica así:

$$G = V - C + E \quad (1')$$

En el caso de Pradera

$$E = CRT + CDT + CTE$$

Donde

CRT: Costo de Recolección y Transporte

CDT: Costo de Disposición Final

CTE: Costo Tramo Excedente

Entonces

$$G = V - C + (CRT + CDT + CTE) \quad (2)$$

Si además se incluyen los ahorros de consumo de energía, agua y control ambiental de la transformación de las materias primas vírgenes. La metodología contempla inclusive otros ahorros de mayor complejidad de medición como menor desgaste de los equipos, costos de salud, generación de empleo entre otras. Así, la ecuación que resume la evaluación, de acuerdo a esta propuesta metodológica (3) es:

$$G = V - C + (CRT + CDT + CTE) + W + H + M + CGAR + D \quad (3)$$

Donde

G: Saldo que se obtiene con el reciclaje

V: Valor obtenido por la venta de los residuos

C: Costos incurridos en el proceso de reciclaje
CRT: Costo de Recolección y Transporte
CDT: Costo de Disposición Final
CTE: Costo Tramo Excedente
W: Ahorro energético, \$/Kwh
H: Ahorro en Consumo de Agua \$/m³
M: Ahorro en materia prima virgen
CGAR: Ahorro en procesos de control y gestión ambiental
D: Otros Ahorros

En el caso del presente estudio, se utilizó la ecuación (3) con los términos conocidos para el municipio de Pradera como una primera aproximación a la evaluación de económica, que contribuya a justificar y viabilizar la inclusión del componente informal como alternativa no convencional que viabiliza el componente de aprovechamiento de los residuos reciclables.

6.4 Etapa 4. Propuesta de integración

Para la formulación de propuestas que favorezcan la inclusión del componente informal en la cadena productiva del reciclaje se desarrollaron las siguientes actividades:

Construcción colectiva de las estrategias: Mediante el análisis del discurso y de la información recolectada en las fases anteriores se postularon propuestas colectivas de estrategias a aplicar con cada grupo de actores participantes.

Construcción del programa de acción integral articulado con el PGIRS del municipio y el Plan Municipal de Educación Ambiental, PMEa. Con base en la información obtenida en las anteriores fases y la revisión bibliográfica se propusieron estrategias para el mejoramiento del componente de aprovechamiento de materiales reciclables integrando a los recuperadores habituales en dicho proceso.

7.1 IDENTIFICACIÓN DEL SECTOR INFORMAL DEL RECICLAJE

7.1.1 Contextualización

El proyecto se desarrolló en el área urbana del municipio de Pradera, Valle del Cauca, debido a que por su densidad poblacional e infraestructura representa los municipios intermedios típicos colombianos, y se contaba con la disponibilidad de la administración municipal y la empresa de aseo para desarrollar este trabajo.

El Municipio de Pradera cuenta con una población estimada de 52.493 habitantes (Plan de Desarrollo Municipal, 2012-2015), concentrándose en su cabecera municipal el 87,01% (45.674 habitantes) del total de su población. El municipio posee una extensión total de 36.262 ha, de las cuales 36.022 ha corresponden a la zona rural y 240 ha a la zona urbana y se encuentra localizado al sur del Valle del Cauca en la vertiente Oriental de la Cordillera Central a 3°25'20" de Latitud Norte y 76°14'42" de Longitud Oeste. Está a 1.057 m.s.n.m y dista a 46,8 kilómetros de la ciudad de Santiago de Cali, capital del Departamento. Limita al norte con el Municipio de Palmira, por el este con el departamento del Tolima, por el sur con el Municipio de Florida y por el oeste con el Municipio de Candelaria. En la figura 6 se ilustra una imagen de la ubicación del municipio de Pradera en relación con el Departamento.

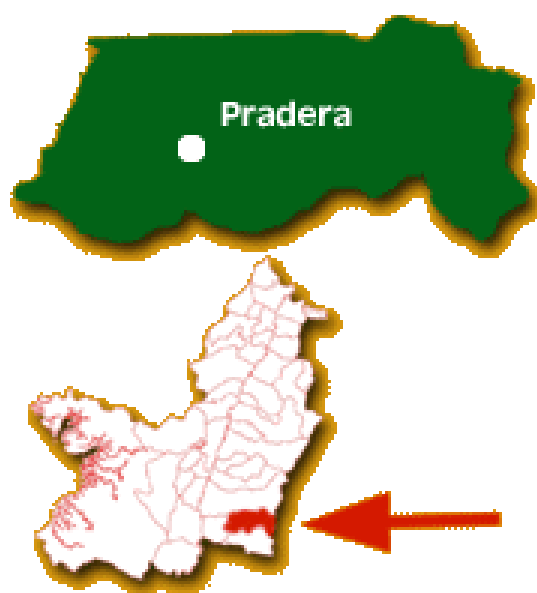


Figura 6. Ubicación de Pradera en el Valle del Cauca
Gobernación del Valle del Cauca URL 1

Los residuos sólidos ordinarios generados en el área urbana y algunos corregimientos de la zona plana del municipio, por cerca de 10280 usuarios del servicio de aseo (Proactiva S.A., 2011) son presentados, en general, sin separación por tipo de material para su recolección a la empresa privada ASEOPRADERA, que en promedio

recoge y transporta 23,5 toneladas/día de residuos sólidos para su disposición final sin que se realice en dicho sitio aprovechamiento alguno.

La recolección de los residuos sólidos ordinarios en la zona de prestación del servicio se realiza en vehículos compactadores con frecuencia de tres veces por semana en los sectores residenciales y diario en la zona comercial céntrica, transportando los residuos ordinarios generados en el municipio hasta el relleno sanitario Regional Presidente, ubicado en el municipio de San Pedro, aproximadamente distante 75 km de Pradera. La tarifa del servicio de aseo se calcula de acuerdo a la metodología tarifaria vigente incluyendo los componentes de recolección y transporte (que incluye tramo excedente), limpieza y barrido de áreas públicas y disposición final.

7.1.2 Caracterización del Componente Informal del Reciclaje en el Municipio de Pradera

La identificación y caracterización de los actores principales de la cadena se realizó teniendo en cuenta los componentes o etapas surtidas en el aprovechamiento informal de los materiales reciclables en el municipio de Pradera lo cual permitió identificar:

Población Recuperadora

De acuerdo con el documento del PGIRS(Municipio de Pradera, 2005), en la zona urbana del municipio, en el año 2005, se identificaban alrededor de 14 recuperadores informales, con predominancia de menores de edad (cerca del 50%), quienes diariamente siguiendo la ruta de recolección del servicio ordinario de aseo extraían el material reciclable en la acera o directamente en el vehículo compactador.

Para lograr identificar a los recuperadores de material reciclable en el municipio fue necesario realizar recorridos en las zonas residenciales previamente a las rutas de recolección definidas por la empresa de aseo; así fue posible no solo identificar a los recuperadores sino reconocer previamente las técnicas de recuperación del material reciclable, evidenciándose la inexistencia de protección personal. Así, se logró identificar y obtener información personal de 25 recuperadores de material reciclable, de aproximadamente 30 que realizan esta actividad en el municipio, corroborándose la presencia de niños y jóvenes menores de edad pero en menor proporción que los estimados en el 2004 en el documento PGIRS alcanzando el 32%, mientras que los adultos entre 18 y 50 años representan el 60%. Las edades de los recuperadores están entre los 13 y 71 años, reflejando la heterogeneidad de esta población (Figura 7).

El 38% de los recuperadores ha cursado algún grado de primaria, el 50 % algún grado de secundaria y 2 jóvenes han alcanzado la formación técnica (8%) (Figura 8) lo cual puede convertirse en una fortaleza para la organización de los recuperadores si se tiene en cuenta que la educación es una herramienta fundamental para el mejoramiento de la calidad de vida y la participación social, que contrasta con los bajos niveles de educación reportados por estudios de la población recicladora en la ciudad de Bogotá. En cuanto al género, solo dos mujeres, que adicionalmente poseen vínculo de madre e hija, realizan esta actividad informal permanente en el municipio representando el 8% del total del grupo, evidenciándose así la marcada orientación masculina de esta actividad en el municipio.

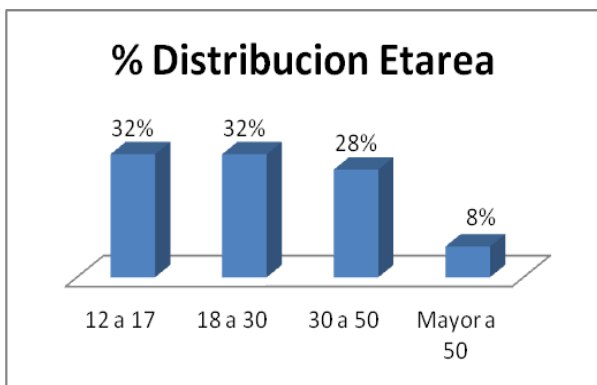


Figura 7. Distribución por rango de edades

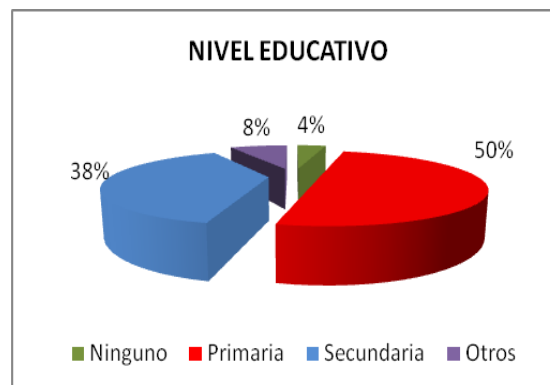


Figura 8. Nivel educativo recuperadores

En promedio, los recuperadores manifiestan tener 6,5 años realizando la actividad de separación, recolección y comercialización de material reciclable en el municipio, aunque el rango de antigüedad observado es bastante amplio (Desde 1 hasta 26 años) lo que entraría a debatir el carácter “dinámico” y la “informalidad” de la ocupación al demostrar la estabilidad y permanencia en el oficio. La antigüedad está intimamente ligada a la edad de los recuperadores ya que son precisamente los mayores de 35 años los que reportan mayor permanencia, superando los 8 años en labores de reciclaje. Por otro lado, contrastando con los estudios realizados en Medellín y Bogotá (AMVA, 2004; Yepes, 2005) la duración de la jornada “laboral” esta en relación directa y no inversa a la edad, es decir son los mayores los que más tiempo del día dedican a la recuperación de residuos, de tal forma que el 100% de los menores de edad solo dedican de 3 a 5 horas diarias a realizar la actividad.

En cuanto a cobertura, en el sistema de seguridad social como se observa en la Figura 9, la mayor parte de los recuperadores cuentan con Entidad Promotora de Salud del Regimen Subsidiado (56%) y un 16 % pertenecen al regimen contributivo, del restante solo 16% cuentan con Sistema de Identificación de SISBEN y el 12% no cuentan con ninguna cobertura en salud.

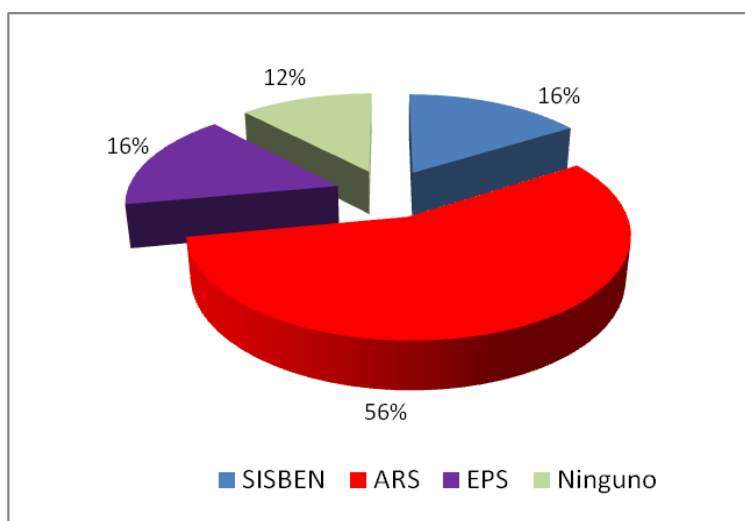


Figura 9. Cobertura en Seguridad Social

El 56% de los recuperadores manifestaron iniciarse en el oficio debido a la falta de empleo, encontrando en los residuos generados en el municipio una opción para obtener ingresos que en promedio alcanza los \$5,445 pesos diarios, aunque esta medida no es significativa de estabilidad y se usa solo para dar un acercamiento a su ingreso ya que en realidad este dependerá de los tipos y cantidades de materiales recuperados, precios de venta de los materiales, clima, días de alta producción (Lunes y Martes), transporte utilizado, etc. Precisamente esta pregunta fue una de las más difíciles de contestar, por tanto se abordará en el análisis de la cadena de comercialización del material reciclable. Por su parte, el 16% iniciaron en la actividad del reciclaje porque conocieron o estuvieron en contacto con algún familiar o amigo que los invitó a participar.

En el municipio de Pradera, dado el bajo nivel de ingresos que por esta actividad recibe, en general el recuperador de material informal no dedica su tiempo exclusivamente a la recuperación de materiales reciclables de las vías públicas, la mayoría dedican 6 a 7 horas para ello (iniciando a las 5 de la mañana), destinando el resto de la jornada a otros oficios informales que les permita “completar” sus ingresos, en actividades como oficios varios en las chatarrerías, transporte, mensajería, carga para mudanzas, acarreos y/o el cuidado de los niños; inclusive algunos jóvenes (1,6 %) dedican un medio día al reciclaje y el resto a actividades escolares.

La mayoría realizan la recuperación de materiales reciclables de acuerdo con las frecuencias y rutas establecidas para el servicio de aseo. Así, sin ninguna protección personal, los recuperadores recorren la ruta palpando las bolsas presentadas para su recolección y extrayendo de ellas los materiales susceptibles de comercialización en el municipio. Para el transporte de los materiales reciclados (Fotografía 1) el 40% recurren al préstamo o alquiler de triciclos, ya que solo el 32% posee algún medio de transporte entre los que se cuentan el tradicional triciclo y otros no convencionales adaptados para esta actividad como coches de bebé (8%) y bicicletas (4%) aproximadamente un 12% realizan la actividad caminando con un costal que cargan sobre su hombro.



Fotografía 1. Medios de transporte del material recuperado

Comercializadores

La actividad de comercialización de material reciclable en el municipio de Pradera se realiza de manera artesanal, en establecimientos que han perdurado a través del tiempo (con un promedio de 7 años en funcionamiento) a pesar de las debilidades económicas propias de la actividad que han llevado al cierre de algunos de ellos pasando

de siete (7) en el año 2005 (PGIRS, 2005) a cuatro (4) en la actualidad (La relación de “establecimientos de comercialización” denominados chatarrerías en el municipio se presenta en el Anexo b.). La infraestructura utilizada para realizar las actividades de reciclaje se limita a un lote o bodega amplia (en promedio 200 m²) semicubierta en la cual se recibe, pesa y compra el material, se organiza, compacta y almacena para su posteriormente venta, para lo cual cuentan con pesa de piso y prensa como mayor equipo.

En las bodegas (Fotografía 2) generalmente “laboran” informalmente uno o dos operarios, que en ocasiones son recuperadores informales que realizan la actividad de recuperación en la madrugada antes de que abran el establecimiento y que no tienen el conocimiento para la adecuada separación y clasificación de los materiales reciclables. Se evidenció cierta prevención de los comercializadores para entregar información y asistir a las reuniones, pues consideraban que la información se utilizaría para cobrarles impuestos o aplicarles sanciones.

En los establecimientos de comercialización de material reciclable en el municipio se evidenció que a pesar de existir elementos de protección personal, especialmente guantes y tapabocas, los operarios no los utilizan. Asimismo no se llevan registros de las cantidades de residuos almacenados ni comercializadas



Fotografía 2. Establecimientos de comercialización de material reciclables

7.1.3 Transformadores de material reciclable en el contexto local

Teniendo en cuenta que en el municipio de Pradera no se realizan procesos de transformación de materiales reciclables, y que la comercialización se realiza a través de intermediarios se evidenció la necesidad de obtener información que permita estudiar la posibilidad de construir canales de comercialización externos al área municipal, explorándose municipios vecinos como Palmira (15 Km), Yumbo (56 Km) y Santiago de Cali (49 Km)

En Santiago de Cali, existen alrededor de 329 bodegas donde se comercializa material recuperado y 300 empresas medianas y pequeñas vinculadas a reciclaje, además de la existencia de empresas transformadoras. Mediante la búsqueda en internet, directorio telefónico local, entrevistas con recuperadores en la calle, y entrevistas con pequeños comercializadores de materiales reciclados, se identificaron empresas dedicadas a la comercialización y transformación de este tipo de material en la ciudad de Santiago de Cali.

El tipo de material comercializado es muy variable dependiendo los intereses propios de cada empresa, en la Figura 10 se presenta el tipo de material y el número de establecimientos que los comercializa, resaltando en

importancia el cartón y papel, los plásticos y la chatarra, y en menor proporción el vidrio, el caucho y los aceites usados.

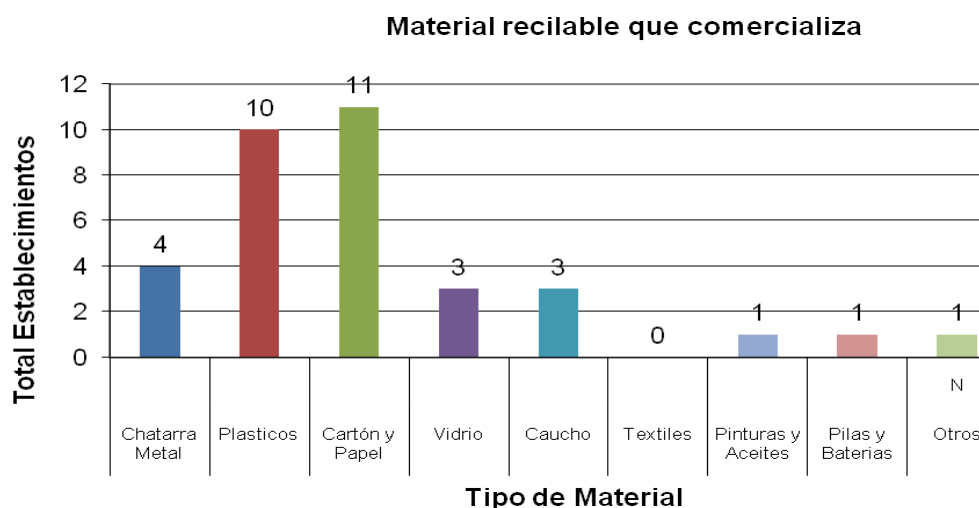


Figura 10. Materiales comercializables por transformadores en el contexto regional

Cartón y papel: Las empresas más conocidas especializadas en este tipo de materia en la región son Sonoco, Empaques Industriales Colombia, Cartones del Valle del Cauca Ltda. y Cajas Colombianas Ltda. – CAJASCOL, Fibras Nacionales Ltda., Papeles del Cauca, además de Cartones Colombia. Las tres primeras empresas se dedican a la comercialización y procesamiento de Cartón, papel periódico, plegadiza, papel kraff y tubo de cartón, estableciendo un valor diferenciado para cada uno de ellos, Fibras Nacionales comercializa papeles finos tales como archivo de primera y segunda calidad, y en menor medida cartones

Plásticos: Existen mayor cantidad de sitios que comercializan y transforman este tipo de material, entre los cuales se destacan Recuplast de Colombia S.A., Corplast, Industrial y comercial de Plásticos, Plásticos y Reciclaje S.A. La empresa Recuplast de Colombia S.A solo compra ciertos productos como bolsas y plástico rígido o soplado para procesarlo y comercializarlo como pellet utilizable directamente para la fabricación de nuevos productos. La empresa CORPLAST compra el plástico soplado y bolsa o película para la creación de ganchos, marcos de espejo y bolsas plásticas.

Chatarra: Mayoritariamente es comercializada directamente a Siderúrgica de Occidente, SIDOC quien transforma el hierro usado y reciclado en hierro útil para la construcción

Vidrio: El mayor transformador es la empresa Peldar Cristal, ubicada en el municipio de Buga, sin embargo solo se comercializa actualmente el denominado casco o vidrio con formas de envases o recipientes.

7.2 IDENTIFICACION DE LA CADENA DE RECICLAJE EN EL MUNICIPIO DE PRADERA

Con el fin de visualizar la situación actual del reciclaje en el municipio de Pradera se describe a continuación, de acuerdo con la información obtenida y percepción de los participantes en el estudio, los eslabones de esta cadena, su rol y relaciones, en el municipio de Pradera, presentándolos de acuerdo a las etapas y roles que hacen posible esta actividad como se puede observar en la Figura 11.

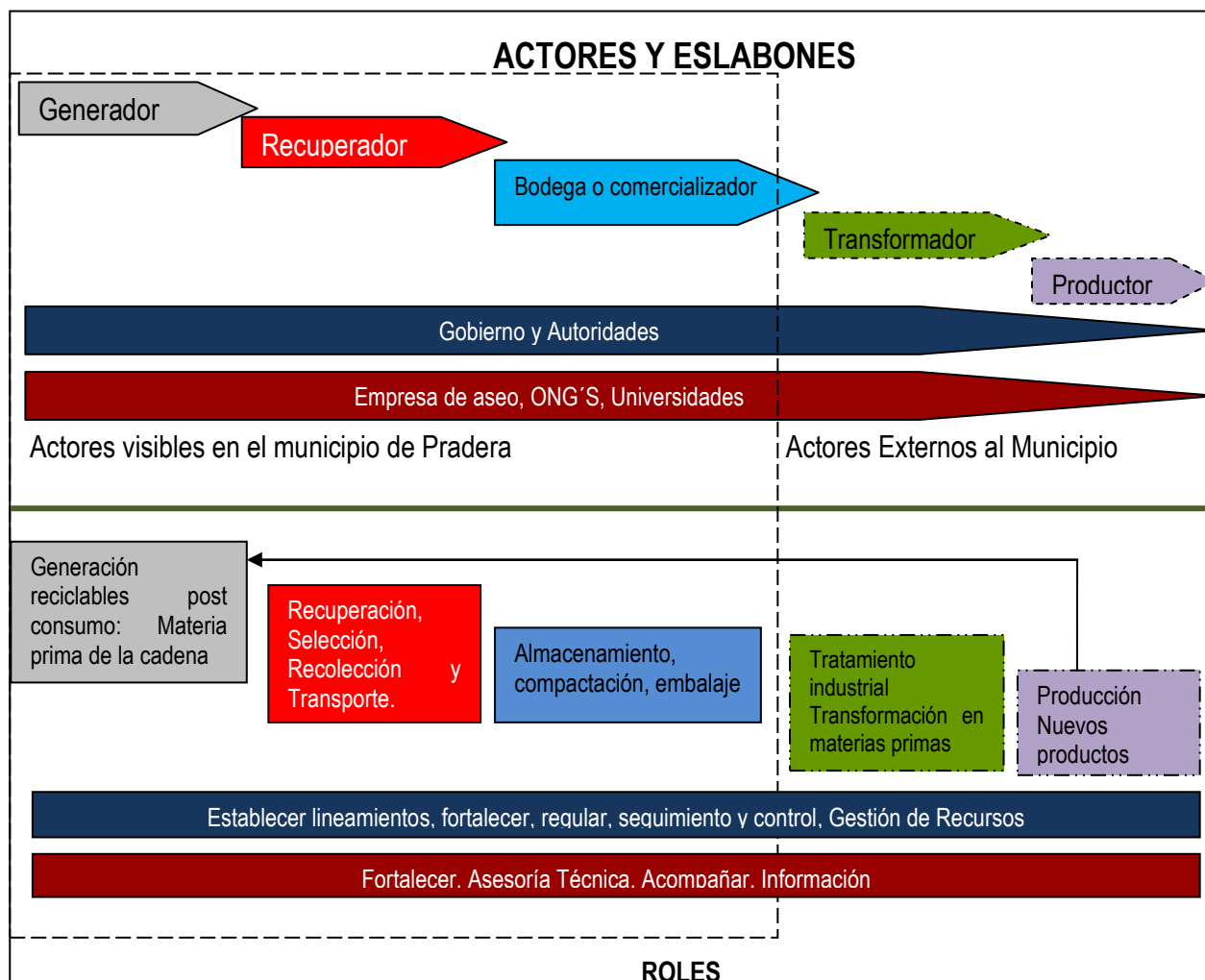


Figura 11. Diagrama cadena de reciclaje

7.2.1 Generación y Presentación

En la mayoría de los casos, en el municipio de Pradera, los generadores domiciliarios almacenan y presentan los residuos sólidos mezclados para su recolección, transporte y disposición final a la empresa de aseo, Aseopradera.

S.A., E.S.P. Los residuos son presentados en bolsas plásticas o en tarros a la empresa de aseo ordinario que presta el servicio de recolección y transporte con una frecuencia de tres veces por semana en el sector residencial.

De acuerdo con la caracterización de los residuos sólidos generados en la zona urbana del municipio de Pradera, desarrollado por el equipo técnico del PGIRS, en el año 2004 la producción per cápita PPC era de 0,56 kg/hab-día y la composición de los residuos está representada mayoritariamente por residuos orgánicos (más del 62%) (Ver Figura 12), y cerca de un 16% de residuos reciclables potencialmente aprovechables, lo cual difiere de la media nacional utilizadas en la toma de decisiones de metas e indicadores de tasa de reciclaje que se estiman entre 20 y 25% (AMVA, 2004; MAVDT, 2007)

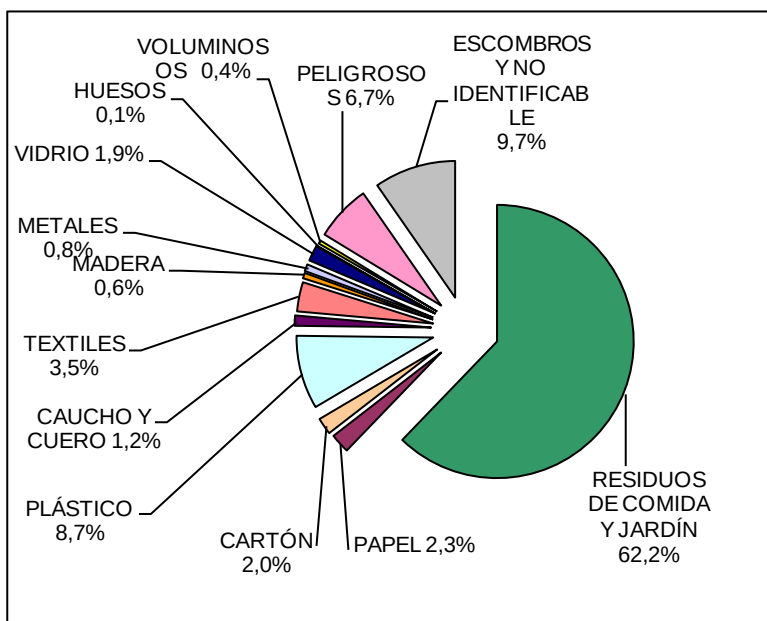


Figura 12. Composición física residuos sólidos urbanos generados en Pradera
Fuente: Pradera. Equipo Técnico del PGIRS, 2005

Según el PGIRS del municipio en el año 2004, en encuesta de hábitos a los usuarios residenciales del servicio de aseo se encontró que cerca de un 60% de los encuestados manifestaron no realizar separación de los materiales reciclables presentándolos mezclados con los residuos ordinarios, sin embargo en los recorridos realizados previamente a la recolección esta situación no se evidenció. En la implementación del PGIRS, para sensibilizar a los ciudadanos y promover la separación en la fuente de los residuos reciclables se han diseñado e implementado diversas estrategias educativas ambientales como visitas domiciliarias, talleres de transformación y valorización de materiales reciclables y la estrategia denominada Tienda Verde (Fotografía 3) en la cual se intercambian residuos reciclables por artículos de consumo, con la cual además de recuperar cerca de 6.066 Kilos de material reciclable en 24 jornadas (Potes *et al.*, 2011) y mediante encuesta realizada en el sector residencial por la Administración municipal en el 2010, cerca de un 40% de los habitantes de dos barrios pilotos manifestaron tener el hábito de separar sus residuos reciclables algunos para comercializarlos directamente o regalarle al recuperador. Al indagar sobre este hecho a los recuperadores el 96% manifestaron que con las intervenciones realizadas por la Administración municipal y otros actores reciben material separado de algunos generadores residenciales.



Fotografía 3. Jornadas de intercambio de material reciclable
Fuente: Comité PGIRS Pradera

7.2.2 Recolección y Transporte

Como se mencionó anteriormente, en Pradera la recuperación de material reciclable la realiza el recuperador informal, en la mayoría de los casos, a través de la intervención de las bolsas de residuos presentadas a la empresa de aseo (Fotografía 4) y sin ningún tipo de protección personal en el 100% de los casos.

Los recuperadores del municipio de Pradera realizan la recuperación de material reciclable utilizando principalmente triciclos (representado por un 48%) de los cuales el 50% son alquilados o prestados generalmente por el establecimiento con quien finalmente comercializa el material, a pie llevando un costal para transportar el material o en carretilla de tracción animal en menor proporción. El costo aproximado del alquiler del triciclo oscila entre \$1500 y \$ 2000 por día, y en algunas bodegas o chatarrerías se les facilita en calidad de préstamo con el compromiso de que venda en dicho establecimiento el material recuperado.



Fotografía 4. Recuperación tradicional de material reciclables

En promedio los recuperadores inician la jornada a las 5:00 a.m. realizando la actividad hasta las 11:00 u 11:30 de la mañana, posteriormente inician la labor de clasificación y comercialización del material. En la tarde solo el 28% de los recuperadores realiza rutas de recuperación de material reciclable.

Durante el proceso de recolección los recuperadores invierten en promedio cerca de 0,6 minutos revisando cada bolsa aunque por regla general antes de abrir las bolsas para extraer el material la palpan para saber si contienen material recuperable. Cuando alcanzan la máxima capacidad de carga del triciclo o vehículo, especialmente los días de mayor producción (lunes y martes), regresan hasta la bodega o chatarrería descargan y retoman la ruta, lo que les demanda aproximadamente 40 minutos.

Aunque durante la ruta el recuperador procura clasificar en el triciclo el material conforme lo obtiene, hay momentos en los que no alcanza a ser muy exhaustivo en este proceso, por tanto al llegar a la bodega o chatarrería destina aproximadamente 30 o 45 minutos en la organización y clasificación para la venta, que realiza diaria e inmediatamente finalizada la ruta. De esta forma, los recuperadores manifiestan que aunque no existe una cantidad fija de recuperación diaria de materiales reciclables, haciendo una aproximación recuperan en promedio diariamente entre 20 y 25 Kilos de material reciclable (Figura 13) en 6,5 horas, contrastando con los recuperadores de Medellín que reportan en promedio 73,17 Kilos/día de material reciclado en jornadas superiores a 7 horas (Yepes, 2005)

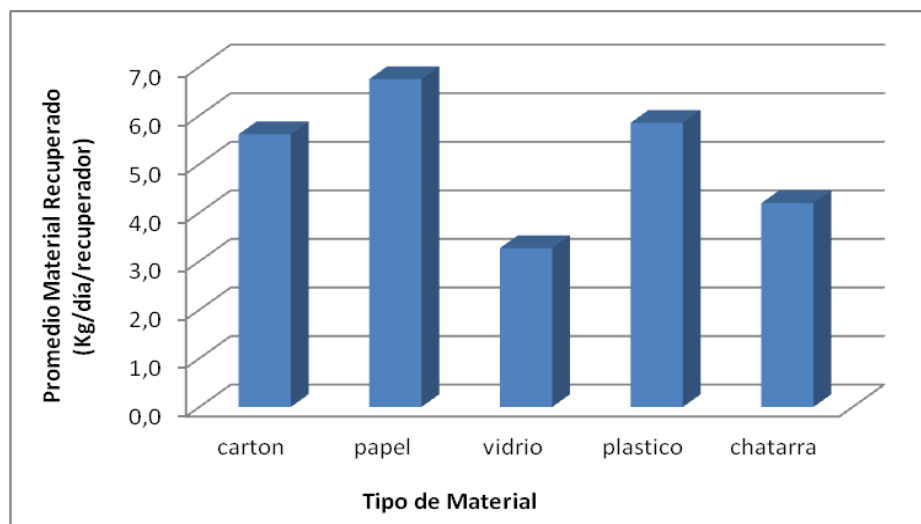


Figura 13. Promedio materiales recuperados (Kg/d) por recuperador

La cantidad de material recuperada obviamente está directamente relacionada con los ingresos obtenidos por esta actividad, y se observa que las mayores cantidades de material son obtenidas por los recuperadores de edades mayores (exceptuando los dos recuperadores mayores de 70 años) como se observa en la Figura 14 lo cual se explicaría en las mayores responsabilidades económicas de este grupo etareo, habilidad física adquirida con la experiencia en el oficio y mayor destinación de tiempo a esta actividad, experiencia y destreza adquirida.

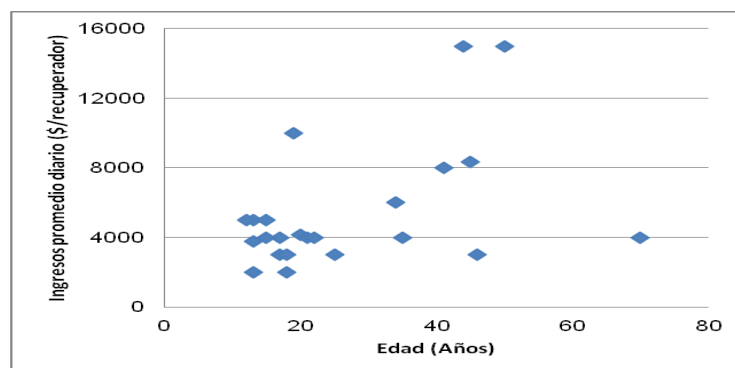


Figura 14. Relación cantidad de material recuperado por edad

7.2.3 Comercialización

La actividad de comercialización de material reciclable en el municipio de Pradera solo incluye las actividades de compra, clasificación, embalaje y almacenamiento que se realiza en las bodegas conocidas como chatarrerías, en ninguna de las cuales se realiza tratamiento o transformación de algún tipo de material. El material es almacenado por tipo, a pesar que la infraestructura no dispone de espacios diferenciados para los procesos o materiales, hasta obtener el volumen requerido para la venta o hasta la ruta habitual de los intermediarios que llegan a las bodegas a comprar los materiales con frecuencias establecidas de acuerdo al tipo de material (Tabla 1)

Tabla 1. Frecuencias de rutas de comercialización para transformación

MATERIAL	COMPRADOR	FRECUENCIA DE RUTA
Plástico	Intermediarios	Quincenal
Papel	Papeles del Cauca	Semanal
Cartón	Intermediario	Semanal
Chatarra	Intermediarios	Mensual
Vidrio (Casco y Renta)	Intermediarios	Quincenal

Como se ha mencionado la comercialización del material se realiza a través de intermediarios de Palmira, Cali y Candelaria debido principalmente a que en el municipio no existen empresas o industria transformadora, lo cual es compatible con lo reportado por la SSPD (2008), y que lleva a las bodegas a tener que transportar los materiales hasta otros municipios (dependiendo el tipo de material) incurriendo en costos de transporte y aceptando las condiciones de compra y pago de las industrias. Generalmente, los comercializadores de material reciclable o “bodegueros” evitan venderle directamente al transformador por los costos de transporte, volúmenes de material requerido, trámites y documentos legales exigidos así como por la espera en los pagos y los descuentos de IVA y el impuesto de cuatro por mil, por lo que prefieren a los intermediarios que ofrecen el pago contra entrega del material y la compra in situ. Al finalizar la etapa de campo del presente trabajo, la empresa Papeles del Cauca inició la compra directamente a las bodegas del municipio estableciendo una ruta de recolección semanal y concertando el pago inmediato bajo el requisito de la presentación del registro único tributario-RUT- de la bodega.

Debido, principalmente, a la fluctuación e inestabilidad de los precios de los materiales (Figura 15) en el transcurso de la presente investigación, durante periodos se restringe la comercialización de algunos materiales como el plástico, PET, papel periódico, tetrapack, plegadiza, panales y vidrio común. Teniendo en cuenta estas

fluctuaciones, aunado al hecho que los establecimientos no llevan un registro de las cantidades de material comercializado se evidencia como debilidad del sistema de comercialización que afecta estructuralmente la actividad del reciclaje, situación que no es exclusiva del municipio de Pradera sino que hace parte de la realidad nacional. Así, en el municipio actualmente no se comercializa PET de color oscuro, Plegadiza, ni tetrapack.

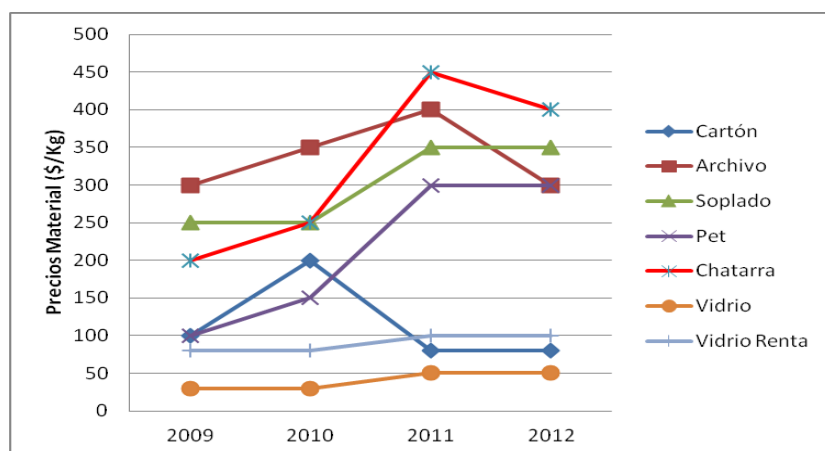


Figura 15. Comportamiento promedio precios compra materiales reciclables a recuperadores y generadores

De la gráfica anterior es posible explicar la preferencia de los recuperadores por ciertos materiales, especialmente el papel archivo que presenta los “mejores precios”, ocupando menor volumen. Obviamente, los metales como cobre, bronce, acero y Aluminio (Figura 16) son en su orden los materiales reciclables con mayor valor por kilogramo; sin embargo no hacen parte de los residuos que con mucha frecuencia se encuentren en los residuos sólidos ordinarios.

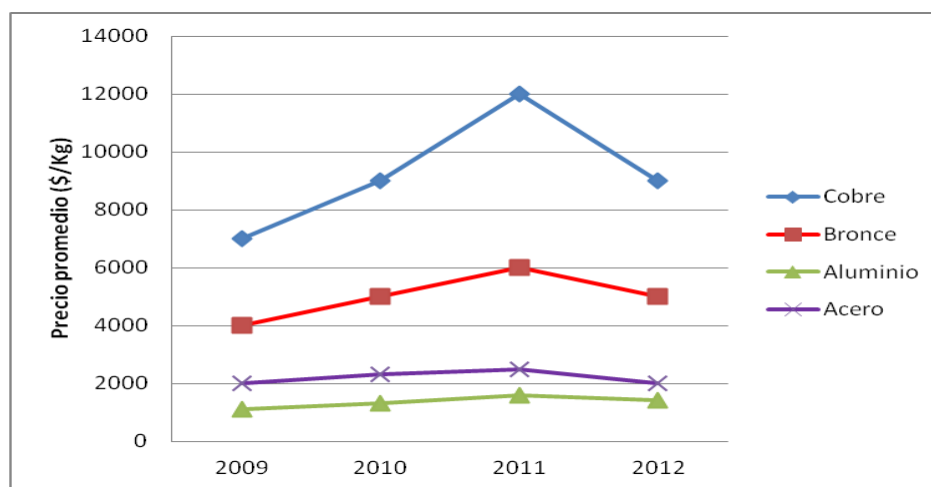


Figura 16. Comportamiento promedio precios Cobre, Bronce y Aluminio

A pesar de la informalidad con la que se realiza la actividad, la variación de la generación y fluctuación de los precios de los materiales y la desconfianza de los recuperadores y comercializadores para entregar cifras de

comercialización, como una aproximación se estimaron los datos que se presentan en la Tabla 2. Para ello y con el fin de tratar de estimar la cantidad de materiales reciclables aprovechados del flujo de residuos sólidos en el municipio de Pradera, y comparar con los resultados obtenidos con información aportada por los actores mencionados anteriormente, dadas las dificultades de obtener información confiable de la cual solo se conoce la cantidad de residuos transportados y dispuestos en el relleno sanitario regional Presidente (reportado por el operador del relleno), se calculó por proyección la generación total de residuos sólidos aplicando a la PPC (conocida al año 2004 por caracterización técnica. PGIRS, 2005) un incremento del 0,5% anual, de acuerdo a la recomendación de entre el 0,5 -1% (CEPIS, 2002). De esta forma, y por diferencia entre los residuos generados (calculados mediante esta proyección) y los residuos dispuestos (reportados por el operador del relleno sanitario) se estima una cantidad de aproximadamente 30 toneladas/mes de residuos sólidos desviados del sistema de recolección, transporte y disposición final y que podría atribuirse a aparición de botaderos clandestinos o prácticas inadecuadas (quemaduras, arrojo al cuerpo de agua) y/o a recuperación de materiales aprovechables, lo cual coincide con la información obtenida y que podría asumirse como residuos reciclables aprovechados por los diferentes actores de la cadena, ya que en el municipio no existe otra práctica de aprovechamiento.

La construcción de la Tabla 2 se realizó teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

1. Generación de Materiales reciclables: Utilizando la composición física de los residuos sólidos (PGIRS, 2005) y la proyección de generación de residuos sólidos del municipio. Así, la cantidad de residuos sólidos generados en el año 2011 corresponde a 24400 Kg/día de los cuales son reciclables potencialmente aprovechables 3805, 8 Kg/día.
2. Cantidades de materiales reciclables recolectados y comercializados por los recuperadores informales: a partir de la información de cantidad de material (kg/día) aportada por los recuperadores se calcula que se recuperan gracias a estos actores de la cadena alrededor de 478,13 Kg/día de materiales reciclables.
3. Cantidad de materiales reciclables recuperados en el municipio: A partir de la información de cantidad de material vendido a los intermediarios y/o transformadores, aportada por las bodegas se calcula que aproximadamente se comercializan para la industria transformadora 1249,52 Kg/día de material reciclable.
4. Cantidad de materiales reciclables recuperados por los propios generadores: Tomando la diferencia entre la cantidad de residuos reportados vendidos por las bodegas y la cantidad de residuos comercializada por los recuperadores.
5. Cantidad de materiales reciclables no aprovechados: Se calculó tomando la diferencia entre los residuos reciclables recuperados en el municipio y los residuos potencialmente susceptibles de aprovechamiento generados.
6. Cantidad de residuos sólidos dispuestos: Se calculó por la diferencia entre los residuos sólidos generados (24400 Kg/día) y los residuos reciclables aprovechados (1249,5 Kg/día), obteniendo así una estimación de 23150,48 Kg/día de residuos sólidos que llegarían a disposición final.

Tabla 2. Estimación cantidad de material reciclable aprovechada en el municipio

Composición	Papel	Cartón	Plástico	Chatarra	Vidrio	Total reciclables	%
%	2,3	2	8,7	0,8	1,9	15,7	
G: Generación de materiales reciclables(Kg/día)	561,2	463,01	2122,8	195,2	463,6	3805,81	100%
A: Cantidades recuperadas según los recuperadores (Kg/día)	120,8	123,5	85	96,5	52,33	478,13	12,8%
B: Cantidad vendida por Bodegas (Kg/día)	342,8571	400	250	166,7	90	1249,52	32,84%
C: Cantidad recuperada por generadores (C= B-A); (Kg/día)	222,06	276,5	165	70,17	37,67	771,39	20%
D: Materiales no aprovechados (D=G-B); (Kg/día)	218,34	63,01	1872,80	28,53	373,60	2556,29	67,2%

Con base en las aproximaciones anteriores se esboza a grandes rasgos los flujos de residuos en el municipio de Pradera en la Figura 17, en la cual se compara los resultados obtenidos mediante la presente estimación con la información reportada por el operador del relleno de cantidad de residuos que ingresa a disposición final (23500 Kg/día en promedio).

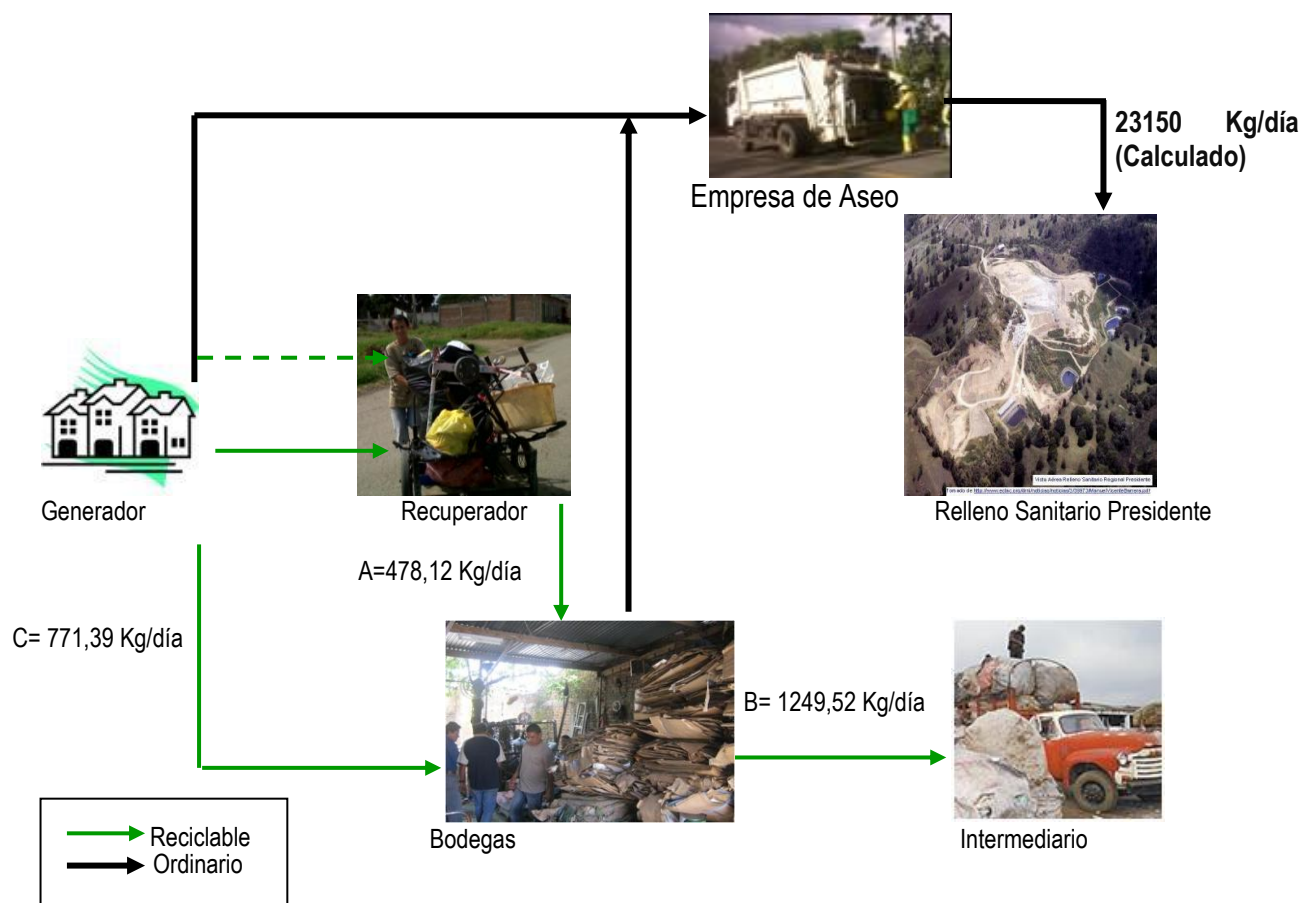


Figura 17. Diagrama cadena material reciclable en Pradera

Así, puede observarse una diferencia de 350 kg/ día en la cantidad de residuos a disponer entre lo estimado y el reporte del relleno que podría explicarse en la aproximación y promedio de las cifras obtenidas por los recuperadores y comercializadores ya que como se ha mencionado la cantidad de residuos aprovechados no es constante cada semana y no existe registro de la cantidad de material comercializado ni de residuos voluminosos, podas ni sobrantes de construcción que puedan estar siendo transportados en la ruta de recolección de residuos ordinarios.

7.3 EVALUACION DE LA PARTICIPACION DEL RECUPERADOR INFORMAL EN LA CADENA

7.3.1 Diagnóstico Participativo de la situación del reciclaje

Mediante dos talleres denominados “Construcción del Árbol del Problema”, los recuperadores identificaron mediante la técnica de lluvia de ideas la problemática percibida en torno al aprovechamiento de residuos reciclables en el municipio y esquematizaron en un árbol las causas y las consecuencias de dicha problemática), en un siguiente taller los recuperadores identificaron los principales riesgos a los cuales se exponen en ejercicio de su oficio y plantearon las posibles medidas de mitigación de dichos riesgos. En el siguiente taller se repitió la metodología con los grupos de comunidad e instituciones para conocer su percepción y compararla con la identificada por los recuperadores como se presenta en resumen en la Tabla 3.

Tabla 3. Percepción de los Actores

GRUPO	INTERESES	PROBLEMÁTICA PÉRCIBIDA
GENERADORES (USUARIOS RESIDENCIALES)	• Preservar las condiciones sanitarias y de seguridad • Minimizar costos del servicio de aseo	• Derrames en la vía pública • Inseguridad • Bajos precios del material • Falta de incentivos y apoyo estatal
RECUPERADORES	• Obtener Ingresos económicos • Satisfacer necesidades básicas familiares • Reconocimiento y dignificación de su labor	• Rechazo, estigmatización y desconfianza • Bajos precios del material • Baja calidad del material recuperado • Infiltración de delincuentes y personas con abuso de sustancias psicoactivas • Riesgos por la mezcla de residuos peligrosos • Falta de incentivos y apoyo estatal, restricciones sin ofrecer alternativas laborales
COMERCIALIZADORES O BODEGAS	• Aumentar ingresos • Mejorar la cantidad y calidad del material	• Baja calidad del material • Fluctuación en el precio de los materiales • Desconfianza hacia el recuperador • Ausencia de mercado para ciertos materiales • Falta de incentivos y apoyo estatal • Desconocimiento de nuevos materiales en la cadena • Deficiente infraestructura y falta de capital

Continuación Tabla 3

GRUPO	INTERESES	PROBLEMÁTICA PÉRCIBIDA
ADMINISTRACION MUNICIPAL	• Garantizar el adecuado manejo de los residuos sólidos y el cumplimiento normativo • Garantizar el bienestar ciudadano • Minimizar los impactos ambientales	• Derrames en las vías • Inseguridad • Presencia de menores de edad en la actividad • Pérdida de aprovechamiento de materiales
EMPRESA DE ASEO	• Optimizar la prestación del servicio de aseo • Preservar las relaciones con la comunidad	• Derrames en las vías y áreas publicas • Inadecuada presentación de los residuos • Incremento en los tiempo de operación • Incremento en los riesgos ocupaciones • Agotamiento vida útil del relleno
CORPORACIÓN AUTONOMA REGIONAL	• Garantizar el cumplimiento de la normatividad ambiental • Preservación del medio ambiente	• Derrames en las vías • Generación de puntos críticos • Agotamiento de la vida útil del relleno sanitario

Al finalizar se socializaron y discutieron los resultados identificando entre los principales problemáticas percibidas las que se presentan en la Tabla.4, con sus respectivas consecuencias.

Tabla 4. Identificación problemática percibida por los actores

PROBLEMÁTICA	CAUSA	CONSECUENCIAS
Robo de recipientes, contadores, nomenclatura, cables y otro mobiliario publico	Infiltración de personas “viciosas” o “dañinas” que realizan el reciclaje ocasionalmente ”	• Rechazo general hacia los recuperadores de material reciclable • Mal trato de la comunidad y las autoridades
Derrames en las vías y áreas publicas	Algunos recuperadores, especialmente ocasionales, rompen las bolsas para obtener el material reciclable	• Indisposición y rechazo de la comunidad a los recuperadores • Generación de puntos críticos • Malos olores y proliferación de vectores
Mezcla de residuos ordinarios con comunes: reciclables, no reciclables y peligrosos	Baja cultura Ambiental de los generadores Poco conocimiento e información de los tipos de residuos reciclables comercializables en el municipio Falta de incentivos y apoyo estatal para la separación en la fuente Rechazo de los generadores hacia el recuperador	• Pérdida de cantidad y calidad de materiales susceptibles de aprovechamiento • Altos riesgos a la salud e integridad de los recuperadores y operarios del servicio de aseo • Menores ingresos económicos y mayores costos de operación • Incremento volúmenes de residuos a disponer .

Continuación Tabla 4

PROBLEMÁTICA	CAUSA	CONSECUENCIAS
Bajos precios e inestabilidad de los precios del material reciclable	• Inestabilidad del mercado • Monopolio • Intermediación	• Preferencias hacia ciertos materiales • Perdida de aprovechamiento de residuos • Menores ingresos

Con el objetivo de integrar a los diversos actores del manejo de residuos sólidos en el municipio, reconocer la importancia de su labor y conocer los diversos puntos de vista en torno a la problemática identificada y la responsabilidad de cada actor de la cadena se utilizó la técnica de intercambio de roles (Fotografía 5), en la cual la mayor parte de los recuperadores asumieron el papel de autoridad, administración e instituciones, los representantes de las JAC, ONG'S y Concejales representaron a los recuperadores y otro grupo de recuperadores y empresa de aseo asumieron el rol de usuarios o generadores de residuos.



Fotografía 5. Socialización taller intercambio de roles

Así al asumir el rol o papel del otro, los participantes reconocieron la forma como los demás perciben su gestión lo cual permitió la reflexión y el planteamiento de acciones de mejoramiento, de tal forma que se generó un escenario propicio para el análisis de debilidades y fortalezas del componente de aprovechamiento de los materiales reciclables (Tabla 5) y la construcción colectiva de propuestas para su mejoramiento.

Tabla 5. Matriz DOFA construida participativamente

AMENAZAS	OPORTUNIDADES
Predominio de intermediación en la comercialización	Amplia aplicación de los materiales reciclables
Ambigüedades y restricciones normativas para la recuperación informal	Implementación del PGIRS
Fluctuaciones en los precios de los materiales	Disminución de la contaminación ambiental
Conflicto armado	Beneficios ambientales y económicos del reciclaje
Variabilidad Política	Cambio en la metodología tarifaria

Continuación Tabla.5

DEBILIDADES	FORTALEZAS
Baja cultura de separación en la fuente y poca continuidad de los procesos iniciados	Disposición de los actores para integrarse
Materiales voluminosos con bajo peso	Nivel educativo de los recuperadores
Falta de conocimiento técnico (en todas las etapas de la cadena)	Integración de la empresa de aseo
Desconfianza y falta de liderazgo entre los recuperadores	Programas de fomento a la recuperación de material reciclable en instituciones educativas
Presencia de menores de edad en la actividad	No se presenta, salvo casos aislados, indigencia ni miseria en la población recuperadora del municipio
Falta de uso de elementos de protección personal en la recuperación y comercialización del material reciclable	
Materiales reciclables sin mercado	
Falta de tecnología y capital para almacenar, valorizar y comercializar los materiales	
Falta de monitoreo y registro de cantidades de residuos reciclables recuperados	
Deficiente infraestructura que arriesga la calidad del material	
Altos costos de transporte del material influyen en el precio de comercialización	

Así, al sistematizar y analizar los resultados del diagnóstico participativo se identificaron y agruparon las problemáticas que dificultan la integración de los recuperadores informales y dificultan el desarrollo efectivo de la cadena de aprovechamiento de residuos reciclables en el municipio y que por lo tanto se deben incluir en el estudio de estrategias:

1. Capacitación y Formación: En todos los eslabones de la cadena identificada en el municipio se evidencia el bajo nivel de conocimiento técnico del manejo y aprovechamiento de los residuos, la falta de formación empresarial y productiva especializada. Esto conlleva a que no exista separación en la fuente y muchos materiales pierden su potencial de aprovechamiento.

2. Políticas del Sector: No se reconoce a los actores de la cadena, y se considera como única responsabilidad del Estado, de tal forma que no se evidencian iniciativas del sector privado para liderar o aportar al proceso. No se han definido incentivos para el fortalecimiento de la cadena ni normatividad local para regular la actividad en cada componente o eslabón. No existe armonización en la normatividad relacionada con el aprovechamiento en el marco de la GIRS y el servicio público de aseo.
3. Investigación y Desarrollo: Ausencia de procesos de investigación, desarrollo e información de estudios de mercado, valorización de materiales ni flujo de información en la cadena
4. Componente operativo de aprovechamiento: Inadecuada infraestructura y logística para la recuperación, almacenamiento y comercialización de los materiales, debilidades por ausencia tecnológica para valorizar los materiales y mejorar los precios, alto nivel de intermediación y altos costos de transporte.

7.3.2 Evaluación Económica del Aprovechamiento de Residuos Reciclables

Para realizar una aproximación inicial de los ahorros obtenidos gracias al oficio del recuperador informal en el municipio de Pradera y con base en la propuesta de Calderoni (2003, presentada por Sepúlveda, 2005b) presentada en la metodología cuyo resultado es la ecuación 3, fue necesario realizar las siguientes consideraciones que se detallan a continuación:

$$G = V - C + (CRT + CDT + CTE) + W + H + M + CGAR + D \quad (3)$$

Donde

- G: Saldo que se obtiene con el reciclaje
- V: Valor obtenido por la venta de los residuos
- C: Costos incurridos en el proceso de reciclaje
- CRT: Costo de Recolección y Transporte
- CDT: Costo de Disposición Final
- CTE: Costo Tramo Excedente
- W: Ahorro energético, \$/Kwh
- H: Ahorro en Consumo de Agua \$/m³
- M: Ahorro en materia prima virgen
- CGAR: Ahorro en procesos de control y gestión ambiental
- D: Otros Ahorros

- Valor promedio obtenido por la venta de una tonelada de materiales reciclables recuperadas por el “reciclador” (V): Teniendo en cuenta la fluctuación en los precios de los diversos tipos de materiales, calidades y cantidades y poca disponibilidad de información lo que se hace en este trabajo es una aproximación a este valor. Así, teniendo en cuenta la predominancia de materiales recuperados por los recuperadores y los precios de venta (promedio de precios de materiales 2004) se obtuvo un valor de :

$$V = 127700\$/\text{ton}$$

Valor que, con la tasa representativa del mercado a diciembre de 2004 de 1US\$=2403 equivaldría a

$$V = \text{US\$ } 53,1/\text{Ton}$$

- El costo en el que se incurre para lograr el proceso de reciclaje (C), en este caso llevado a cabo por los recuperadores generalmente no es valorado en términos económicos, de tal forma que no se hallaron datos sistematizados de datos o experiencias que nos aproximen a este valor. Teniendo en cuenta el valor que reporta Calderoni, considerado como óptimo para Brasil de US\$103 y el utilizado por Sepúlveda para Medellín de US\$100, en esta aproximación para efectos prácticos y teniendo en cuenta la jornada laboral destinada por los recuperadores en Pradera (inferior al caso de Medellín y Bogotá) así como menores tiempos y costos de alquiler de medios de transporte se propone utilizar el valor de US\$70.

$$C = \text{US\$70}$$

- Los costos de Recolección y Transporte (CRT), Disposición final (CDT) y tramo excedente (CTE) corresponden a los costos autorizados por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico (CRA, 2006) , que en el caso de Pradera a precios de 2004 ascendían a:

$$\text{CRT} = \$ 23210/\text{Ton} = \text{US\$ } 9,66/\text{Ton}$$

$$\text{CDT} = \$11437 \text{ Ton} = \text{US\$ } 4,76 / \text{Ton}$$

$$\text{CTE} = \$665 \cdot \text{Km}/\text{ton} = \$665 \cdot (75-20) = 36575 \text{ ton} = \text{US\$} = 15,22 / \text{Ton}$$

En cuanto a los valores asociados al ahorro energético y de consumo de agua que aporta el reciclaje, en la bibliografía consultada se encuentran algunos datos que permiten a nivel de perfil tratar de esbozar los ahorros por costos evitados en la fabricación de estos productos a partir de materias primas vírgenes. Teniendo en cuenta que la transformación del material recuperado no se realizó directamente en el municipio de Pradera, se calculó el ahorro económico tomando el valor de referencia de precio del KWh en el estrato 3 para el año 2004 de \$ 144,18 (US \$ 0,06 /KWh) y un valor promedio de \$564 m³ de agua (US\$ 0,235/m³) y la ponderación de composición de los materiales reciclables en una tonelada aprovechada.

Tabla 6. Estimación Ahorros reciclaje

MATERIAL	AHORRO ENERGETICO		AHORRO EN AGUA	
	KWh por Tonelada	US\$ W	m ³ /Ton	US\$ H
Papel	4000 *	60	30*	1,78
Cartón	4000 *	59,52	30*	1,74
Plástico	5300 **	54,06	40 *	1,66
Vidrio	600 **	3,96	90*	2,29
TOTAL		177,54		7,47

(*): Sepúlveda, 2005b; (**): Soacha, *et al.*, 2009

Dado que no se conocen los valores de M, CGAR ni D, la ecuación que aproximaría la evaluación económica de la recuperación de material reciclable realizada por los recuperadores en el municipio de Pradera podría aproximarse a:

$$G = 53,1 + 70 + (9,66 + 4,76 + 15,22) + 177,54 + 7,47$$

$$G = 333.2 \text{ US\$ por Tonelada aprovechada} \quad (\text{precios a } 2004)$$

Nótese que el valor de C se sumó, siguiendo las consideraciones presentadas por Sepúlveda (2005b), en la cual este valor corresponde a un ahorro o costo evitado, ya que se desarrolla gracias a la labor de los recuperadores informales sin transferir estos costos a los usuarios ni al ente territorial. Sin embargo, si se utiliza la ecuación de Calderoni reconociendo el valor de los costos incurridos por los recuperadores para realizar el aprovechamiento de los materiales, aun cuando no se les paga por dicha actividad, para no sesgar el balance, este continua siendo positivo (G^*) lo cual indica que la actividad aporta ahorros municipales mensuales por tonelada de residuos recuperados, así:

$$G^* = 53,1 - 70 + (9,66 + 4,76 + 15,22) + 177,54 + 7,47$$

$$G^* = 197,75 \text{ US\$ por Tonelada aprovechada} \quad (\text{precios a } 2004)$$

Si se tiene en cuenta que de acuerdo con la aproximación realizada en el análisis de la cadena del reciclaje en el municipio, se aprovechan en el municipio de Pradera aproximadamente 30 toneladas mes de materiales reciclables de las cuales aproximadamente 12,5 toneladas son aportadas por los recuperadores el balance de ahorro municipal mensual, en ambos casos, por este oficio sería:

Ahorro municipal Mensual = US\$ 4165 Equivalente a \$ 10'008.495 pesos

Ahorro municipal Mensual (*) = US\$ 2471,875 Equivalente a \$ 5'939.915, 625 pesos

Con el objetivo de comparar el resultado obtenido de balance global parcial de ahorros logrados por el oficio del recuperador informal en el municipio de Pradera con los resultados del estudio de Recuperadores en Medellín, en la estimación de G se presentaran los resultados de la ecuación con las consideraciones presentadas por Sepúlveda (2005b) es decir con el valor de C positivo y sin contabilizar los valores estimados de ahorros energéticos y de consumo de agua. Así:

$G = 152,74 \text{ US\$/ ton aprovechada}$, llevando a un ahorro municipal mensual gracias a los recuperadores de US\$1909,25 equivalentes a \$4' 587.927,75 frente a un ahorro mensual de \$2.618.308.800 (Tabla 7) estimado para la ciudad de Medellín (Sepúlveda, 2005b), lo cual es previsible si se tiene en cuenta las grandes diferencias entre el número de recuperadores, los volúmenes de material reciclable generado y recuperado y las características propias del mercado del reciclaje en dicha ciudad.

Tabla 7. Comparación Balance Parcial de Ahorros estimados gracias al recuperador Informal

MUNICIPIO	Ahorro Municipal por tonelada recuperada	Toneladas Recuperadas Mes ²	Ahorro Municipal Mensual
Medellín	436.384	7500	2.618' 308.800,00
Pradera	367.034	12,5	4' 587.927,75

7.4 IDENTIFICACION DE ESTRATEGIAS

De acuerdo con la metodología planteada y una vez identificadas participativamente las problemáticas, oportunidades, fortalezas, debilidades y amenazas de la cadena de reciclaje entre los diversos actores de la cadena se procedió al intercambio de ideas para la construcción colectiva de estrategias que maximicen y fortalezcan las relaciones entre los eslabones de la cadena, evidenciándose un alto grado de compromiso de los diversos actores para dignificar la labor de los recuperadores y asumir desde cada eslabón las responsabilidades que permitan minimizar los riesgos y maximizar la cantidad de residuos sólidos aprovechados para lo cual se construyó un programa de acción que permita definir responsables y plazos de ejecución.

7.4.1 Construcción Colectiva de Estrategias

Teniendo en cuenta que el sistema de reciclaje en el municipio de Pradera se realiza mayoritariamente a través de la labor del recuperador informal, y reconociendo la importancia del generador para garantizar la calidad y cantidad de los materiales a aprovechar, las estrategias que se construyeron colectivamente se basan principalmente en lograr involucrar y comprometer a los diversos generadores en la separación del material reciclable y al mismo tiempo, organizar un sistema logístico, técnico, económico y socialmente aceptable y efectivo para manejar el material recuperado, iniciando así el proceso desde los hogares e instituciones, directamente desde el generador y amparado por un política sectorial que regule y fomente el fortalecimiento de la cadena mediante la integración y corresponsabilidad de los actores. De esta forma y asumiendo responsabilidades en cada eslabón de la cadena, como respuesta a las problemáticas evidenciadas por los actores en cada componente del servicio de aseo, se propuso:

GENERACION

- La participación del generador residencial es fundamental para las iniciativas de reciclaje (Brito *et al.*, 2000) por tal razón asumir la separación de los residuos reciclables desde la fuente generadora es una de las principales prioridades, lo cual implica un amplio conocimiento de los materiales susceptibles de aprovechamiento y concertación de las estrategias para el almacenamiento y presentación de los mismos. Algunos usuarios consideran la opción de las bolsas de colores como una “necesidad” o requisito para iniciar el proceso de separación; sin embargo esto implica un importante rubro económico y mayores volúmenes de generación de residuos. Ante este hecho se propuso utilizar el costal o bolsa de polipropileno en donde se

² Cantidad promedio mensual de materiales reciclables aprovechados gracias a la labor del recuperador informal

pueden almacenar los residuos reciclables sin peligro de contaminación, y con la posibilidad de reutilizar esta bolsa.

- Reconocimiento de los beneficios sociales, económicos y ambientales de la actividad del reciclaje y de la labor del recuperador informal, lo cual permita dignificar y humanizar su labor y establecer acuerdos o convenios que mejoren la cantidad y calidad de los materiales por ellos recuperados y las relaciones entre estos dos actores de la cadena: generadores y recuperadores.

RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE

- La “organización” de los recuperadores que incluya la definición de zonas de trabajo de tal forma que creen reconocimiento en la comunidad de cada sector generando más confianza entre y hacia ellos, ya que se pudo evidenciar que los recuperadores habituales de un sector al ser reconocidos por la comunidad reciben de estos mejores tratos y en algunos casos les guardan material separado. Esta “organización” debe contemplarse desde los aspectos sociales, técnicos, operativos y administrativos de la actividad, que requiere compromiso y acompañamiento de los actores de la cadena. El componente en el cual se debe integrar al recuperador informal en la cadena del reciclaje es precisamente en el de recolección y transporte de tal manera que se normatice en temas como la presentación y separación en la fuente, la recolección, transporte y la aplicación de incentivos económicos para el aprovechamiento de materiales reciclables y se armonice con el componente de recolección de residuos ordinarios prestado por la empresa operadora del servicio de aseo.
- Capacitación de los recuperadores y comercializadores en tipos de materiales comercializables, precios, organización del material y evaluación de alternativas de valorización del material reciclable que conlleve a la adopción de prácticas que optimicen el proceso de recuperación y mejore los ingresos obtenidos por la comercialización del material, ya que su desconocimiento lleva a la generación de puntos críticos por el abandono que hacen los recuperadores de materiales que han recuperado en la ruta y no le son comprados. Así mismo, se requiere continua formación de los recuperadores para finalizar los estudios básicos y fomentar el emprendimiento y liderazgo.
- Los recuperadores deben contar los elementos y medidas de seguridad y protección personal que amerita esta actividad. La preservación de las condiciones de higiene y seguridad incluyen ingresar a los recuperadores al sistema de seguridad social y el cumplimiento de las disposiciones legales incluyendo la normatividad de tránsito por lo cual sería recomendable asignarle un número al medio de transporte que utilicen para la recuperación del material y adaptarlo a las medidas de seguridad vial y capacidad de los recuperadores.
- El uso de objetos de identificación permite mayor reconocimiento por parte de los generadores y genera cierto “status” de la actividad, así mismo se requiere generar relaciones de confianza, respeto y valorización de la actividad de la recuperación como una actividad laboral inmersa en la GIRS y no como una práctica “indigna”

COMERCIALIZACION

- La actividad de comercialización de material reciclable en el municipio debería reglamentarse en cuanto a horario de funcionamiento, espacio requerido, ubicación, medidas de seguridad e higiene, medidas de protección personal e infraestructura.

- Se requiere contar con apoyo económico y asistencia técnica para la adecuación y operación de la infraestructura física y organizacional del eslabón de comercialización del material reciclable.
- Fomentar la capacitación y evaluación de alternativas para valorizar los materiales reciclables así como la investigación de transformación de materiales que actualmente no cuentan con mercado en el municipio. El fortalecimiento técnico, administrativo y operativo requiere la cualificación de operarios, optimización de los procesos y la evaluación de técnicas que permitan incrementar los ingresos económicos y la cantidad y calidad de los materiales como adaptación de la infraestructura al tipo de materiales almacenados, pretratamientos del material para disminuir volumen y mejorar los precios y el aprovechamiento de materiales reciclables sin mercado actual en el municipio.
- El registro real y manejo de datos de comercialización permite definir medidas y estrategias para incrementar la productividad y monitorear el resultado de las intervenciones que se realicen. Así mismo la socialización e información constante de los tipos de materiales reciclables y sus precios permitirá una mayor cohesión con generadores y recuperadores y propicia la sana competencia.

Al abordar las estrategias desde los componentes o etapas del manejo de los residuos sólidos se corre el riesgo de fragmentar la problemática y por ende la construcción de propuestas de alternativas, estrategias y acciones, por tal razón, con el fin de visualizarlas integralmente, las propuestas de estrategias se han agrupado desde las dimensiones socioeconómicas, técnicas y normativas, teniendo en cuenta el resultado del diagnóstico participativo, como se muestra en la figura 18, y se desarrolla a continuación. Teniendo en cuenta que la ejecución de los proyectos y actividades dependerá de la dinámica propia del municipio y sus actores, la planificación de las estrategias no se realizará tan minuciosamente pues no se puede garantizar su implementación (Helming *et al.*, 1998), sino como una descripción sumaria de lo que se espera con las estrategias generales propuestas y concertadas con los actores participantes de los talleres

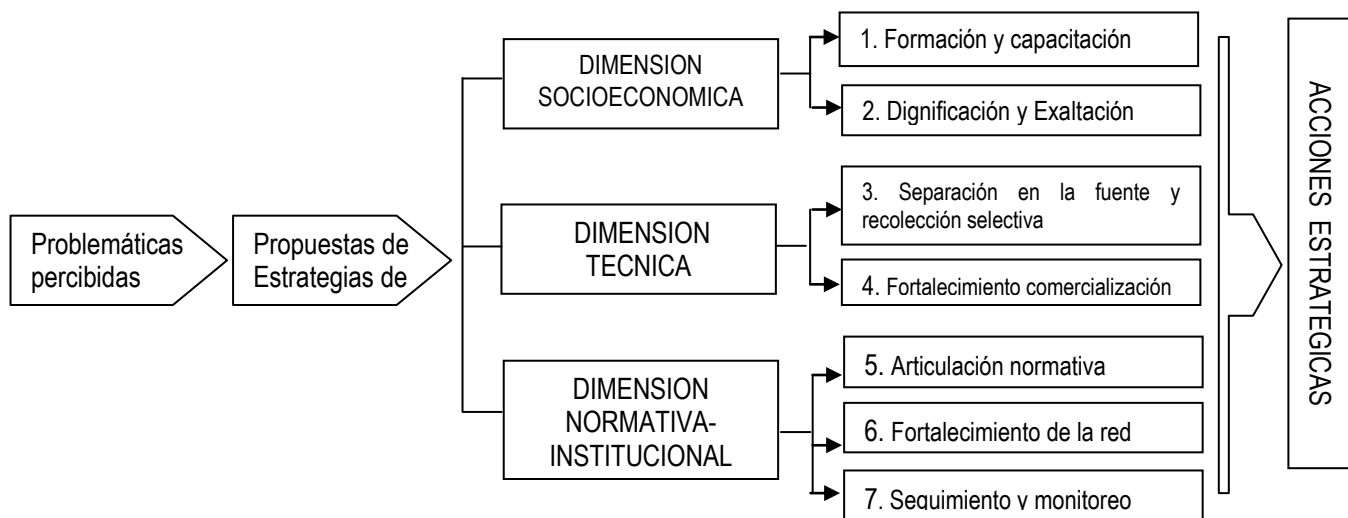


Figura 18. Estrategias propuestas desde las dimensiones de análisis

ESTRATEGIAS DESDE LA DIMENSIÓN SOCIOECONÓMICA

1. Formación y capacitación

Teniendo en cuenta el poco conocimiento y participación de los actores de la cadena y la baja cobertura de los programas de capacitación orientados al aprovechamiento de residuos reciclables se plantean acciones estratégicas que permitan involucrar al generador, recuperador, comercializador, e inclusive al sector institucional, en la formación y aprehensión de conocimientos que permitan la construcción de cultura ambiental del reciclaje y por tanto el cambio de hábitos en el manejo de los residuos sólidos. La capacitación y formación de los actores de la cadena incluyendo capacitación a nivel domiciliario, institucional y comercial orientado al adecuado manejo y separación de los residuos reciclables y los compromisos y roles de cada eslabón.

La capacitación, sensibilización y acompañamiento debe responder a un proceso continuo articulado a las estrategias definidas en el PMEA (en actualización) y en el PGIRS, y a procesos operativos que garanticen la coherencia de las temáticas y conceptos con las acciones prácticas cotidianas.

Acciones Estratégicas

- La educación ambiental en todos los niveles educativos como estrategia que favorezca la aprehensión de los conceptos y la construcción de cultura de ambiental ciudadana, involucrando la lúdica, el arte y la cultura. El diseño de herramientas u objetos lúdicos permiten a través del juego a la “acción” integrar la teoría con la práctica, fortaleciendo el proceso pedagógico hacia la adopción de nuevos hábitos.

Es importante aclarar que esta estrategia se presenta para todos los actores de la cadena y no solo en el ámbito de la educación formal, por tal razón se propone capacitar y motivar hacia la responsabilidad ambiental compartida con herramientas y técnicas como las visitas domiciliarias, los talleres de transformación, visitas al relleno sanitario, implementación de juegos, ferias y concursos ambientales.

- Formación de dinamizadores o “agentes ambientales” que en desarrollo del servicio social y militar obligatorio fortalezcan la cobertura de las visitas domiciliarias y las campañas de educación ambiental. Reconociendo el conocimiento práctico y la experiencia de los recuperadores en la identificación de los materiales se deberían incluir en el grupo de dinamizadores en cuya formación se debe fortalecer competencias comunicativas y pedagógicas para la multiplicación de conocimientos y la motivación para su aplicación.

2. Dignificación y Exaltación de la labor de Recuperación de Material Reciclable

Como se mencionó anteriormente los recuperadores informales son los principales proveedores de materiales a la cadena de reciclaje en el municipio de Pradera, sin embargo su labor y los beneficios ambientales, sociales y económicos que esta representa no son reconocidos por los demás actores, generándose, en algunas ocasiones, conflictos por el desarrollo de la actividad de recuperación y

exclusión social de este colectivo. Así, es importante tener en cuenta que cuando la actividad es aceptada por los diversos estamentos y actores se genera una oportunidad de obtener ingresos sin recurrir a la mendicidad ni a la delincuencia y se pueden generar relaciones basadas en el respeto generando compromisos de participación de cada actor.

Acciones Estratégicas

- Actualización del censo de recuperadores y comercializadores de material reciclable
- Diseño de programas de inclusión y gestión social de la comunidad recuperadora, en el cual se identifiquen fuentes para la financiación parafiscal que garantice su acceso y el de sus familias al sistema de seguridad social y pensional, además de acceso a educación y vivienda digna.
- Erradicación del trabajo infantil y la reinserción escolar
- Formación por competencias laborales y empresariales para los recuperadores y sus familias.
- Así mismo, articulado a las estrategias normativas y técnicas, y con el fin de minimizar los riesgos y generar un mayor reconocimiento social se propone la dotación de equipos (medio de transporte y EPP) y materiales de identificación personal (carnet, uniforme).
- Incluir en los boletines de prensa institucionales (Empresa de aseo, Administración municipal, CVC, instituciones educativas) y en el desarrollo de los programas de medios locales los resultados de los programas de aprovechamiento de material reciclable en los cuales se presenten las cantidades de materiales recuperadas y los beneficios que gracias a esta actividad se obtienen.

ESTRATEGIAS DESDE LA DIMENSIÓN TÉCNICA

3. Separación en la fuente y recolección del material reciclable

Es evidente que gran parte de los materiales susceptibles de aprovechamiento disminuyen o pierden esta característica al ser contaminados con otros residuos, por su inadecuado almacenamiento y presentación, lo cual incrementa los costos de operación y disminuye los ingresos por comercialización y beneficios que potencialmente podrían aportar. Por tal razón la práctica de la separación en la fuente articulada a un proceso operativo en el cual los recuperados se integren y reconozcan dentro de la cadena del reciclaje es una de las principales estrategias propuestas por los actores que implica un reto para ellos en cuanto a asumir el compromiso que su rol requiere. Las acciones estratégicas se enfocaran entonces en dos etapas: la logística y preparación conceptual, que incluye concertación, capacitación y diseño; y la etapa operativa en la cual se integra a esta práctica la recolección del material reciclable por parte de los recuperadores y la presentación de los residuos ordinarios a la empresa de aseo.

Acciones Estratégicas

- Pruebas pilotos y estudios para el establecimiento de la recolección selectiva de material reciclable por parte de los recuperadores y la separación en la fuente por parte del generador. La concertación con los actores sociales e institucionales es fundamental para el desarrollo del ejercicio de las pruebas. Una vez concertada la disponibilidad de participación de los actores se requiere articular con la empresa operadora del servicio de aseo ordinario y los recuperadores el diseño de la ruta de recuperación de tal manera que se eviten posibles conflictos o traumatismos entre ambas rutas.

La documentación y retroalimentación de los resultados es muy importante para la definición de estrategias y establecimiento definitivo de la separación de residuos sólidos (por lo menos en dos categorías para los usuarios residenciales: reciclables y ordinarios) y rutas de recolección asociadas en el municipio.

- Estimular a los generadores (institucionales, comerciales y residenciales) a donar sus materiales reciclables al recuperador y que este realice la recolección puerta a puerta, de acuerdo con la Fundación AVINA (2008), contribuye a la reconstrucción del tejido social por la generación de vínculo y reconocimiento entre el generador y el recuperador. El estamento educativo debería integrarse y aunar esfuerzos para construir la cultura del reciclaje aprovechando los vínculos con la comunidad.
- Medios de Recolección y Transporte: Dotación de los recuperadores de los medios de transporte adaptados a la cantidad de material y la capacidad del recuperador, con el fin de optimizar la recolección de estos materiales.

4. Fortalecimiento de la comercialización

Con el fin de mejorar las condiciones de negociación y comercialización y la calidad de los materiales recuperados y así, incrementar los ingresos de los recuperadores y comercializadores se propone articular el proceso de separación en la fuente y recolección de los materiales recuperados con un sistema técnico de comercialización y almacenamiento que garantice el mercado de los materiales y su calidad.

Acciones estratégicas

- Adaptación de infraestructura y Equipo: Las bodegas deben adaptarse para garantizar el adecuado manejo y la preservación de los materiales almacenados, de acuerdo a la normatividad ambiental vigente y a la ordenación del territorio. El equipo utilizado tanto por los recuperadores como en las bodegas debe ajustarse gradualmente a los requerimientos normativos con fines a optimizar el proceso de aprovechamiento y mejorar la calidad del material.

Como mínimo los establecimientos deben contar con servicios de agua y energía, permisos y autorizaciones requeridas, uso del suelo, equipo de protección personal y seguridad industrial y

adaptar su infraestructura para preservar el material y minimizar los impactos generados, garantizando el espacio cubierto requerido para cada tipo de material. Además deben llevar registro de las operaciones de compra y venta del material desagregado de acuerdo al proveedor y tipo de material.

- Estudio de mercado e investigación aplicada a la valorización de materiales reciclables y determinar nuevos materiales susceptibles de aprovechamiento de acuerdo a la demanda local y regional, mejorar los precios y disminuir la cantidad de residuos que se transportan y disponen en el relleno sanitario.
- Asistencia técnica y empresarial que estimule las capacidades y competitividad, incluyendo aspectos administrativos, técnicos y tecnológicos que conlleven al mejoramiento de los procesos, la calidad del material y la minimización de impactos.
- Fortalecimiento del sistema de comercialización mediante acercamientos y gestión de convenios y alianzas con industrias, transformadores y municipios vecinos para discutir y aunar esfuerzos para la mitigación de problemáticas comunes.

ESTRATEGIAS DESDE LA DIMENSIÓN NORMATIVA E INSTITUCIONAL

5. Articulación normativa

Si bien es cierto que el País ha avanzado en el diseño de normatividad y lineamientos para el manejo y aprovechamiento de los residuos sólidos, como se mencionó anteriormente aún se presentan inconsistencias entre dichas normas, que generan conflictos en el desarrollo del aprovechamiento de materiales reciclables, como lo es el tema de la propiedad de los residuos, el reconocimiento del sector informal y la aplicación del incentivo al aprovechamiento vía tarifa que permita reconocer a los recuperadores los costos asociados a la recuperación y transporte de los materiales reciclables

Acciones estratégicas

- Propuesta para la reglamentación técnica de los componentes del aprovechamiento: que incluya separación, recolección, transporte, almacenamiento, comercialización, valorización y transformación de los materiales reciclables y la inclusión de los recuperadores en dichos componentes y que permita como sugiere Maldonado (2006) “contemplar y no reprimir” el trabajo de los recuperadores informales.
- Estandarización y control a las normas de calidad del material recuperado y el peso de los productos en la etapa de comercialización.

- Incentivos tarifarios: Con el fin de aplicar los incentivos al aprovechamiento definidos en la metodología tarifaria se requiere la construcción de criterios y lineamientos que permitan obtener el incentivo a las actividades de aprovechamiento realizadas por los recuperadores.

6. Integración y fortalecimiento de la red de reciclaje

Con el fin de integrar a los actores en la búsqueda colectiva de alternativas que permitan fortalecer la cadena del reciclaje y reconocer a los recuperadores informales como eslabón importante en ella, se propone construir y fortalecer la red de reciclaje en la cual se evalúen y discutan las políticas y lineamientos del orden nacional, generalmente diseñadas a partir de estudios desarrollados en ciudades con poblaciones mayores a un millón de habitantes, y se construyan propuestas para el diseño e implementación de las intervenciones ajustadas a la dinámica y características propias del municipio.

Acciones estratégicas

- Inclusión y representación de los recuperadores y comerciantes de los municipios menores en los espacios de discusión y seguimiento a la política de aprovechamiento de residuos reciclables.
- Conformación de una mesa municipal de reciclaje que congregue a los actores y eslabones de la cadena de tal forma que se reúna, actualice y facilite el acceso a la información y la toma de decisiones y diseño colectivo de intervenciones y establecimiento de alianzas.

7. Seguimiento y Monitoreo

Todas las estrategias están ligadas a la coordinación institucional que permita gestionar, concertar, estimular, monitorear y realizar los ajustes necesarios para el logro de los objetivos haciendo especial énfasis en la responsabilidad compartida de todos actores de la cadena y no solamente como responsabilidad del Estado. Así, las estrategias presentadas proponen que las relaciones indicadas en la Figura 11 se complementen con los compromisos y beneficios percibidos por cada actor de la cadena como se ilustra en la Figura 19. De esta forma se espera que cada uno de los actores asuma su propio rol con responsabilidad, respeto y compromiso consciente de los beneficios que recibe por su labor y por la de los demás actores, es decir que lo haga por convicción y no por obligación ni considerándolo como un “favor”.

Acciones estratégicas

- Implementar un sistema de información que condense la información de la cadena y que incluya el comportamiento del mercado, registro, información y regulación de los recuperadores, comercializadores y transformadores de material reciclable autorizados y los precios y rotación de los materiales.
- Construcción de indicadores de seguimiento y monitoreo que permitan evaluar y definir la necesidad de ajustes a los programas y actividades establecidas y documentar los resultados para contar con información veraz y oportuna para la toma de decisiones de intervención.

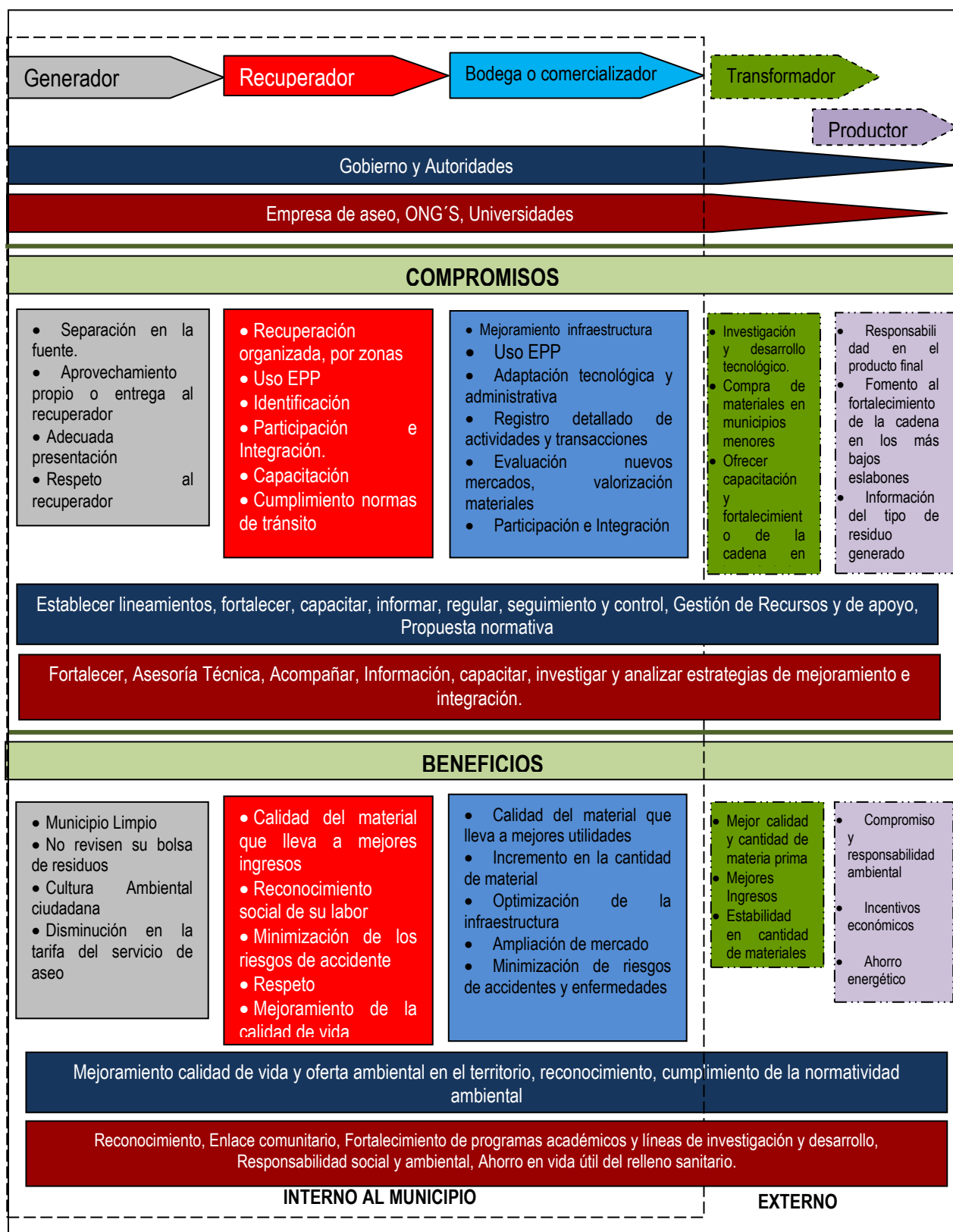


Figura 19. Estrategias compromisos y beneficios por actores

7.4.2 Programa de Acción

Teniendo en cuenta que las estrategias propuestas por los diversos participantes requieren de un trabajo coordinado, concertado y continuo que garantice la continuidad de los procesos y el logro de los objetivos se construyó el programa de Acción (Tabla 8) que oriente las acciones e intervenciones a desarrollar (y sus responsables) para fomentar y evaluar la aplicación de las estrategias propuestas y que permita su articulación con los mecanismos de planificación ambiental territorial: PGIRS y PMEA y alimente los indicadores del Sistema de gestión Ambiental Municipal, SIGAM. Para ello se requiere del compromiso constante de las instituciones y organizaciones.

Existen acciones que se plantearon como estrategias pero teniendo en cuenta que no son del total alcance o excede las posibilidades del Ente territorial o los actores identificados en el municipio se presentan como acciones estratégicas del orden nacional que requieren la integración de municipios vecinos que comportan condiciones similares. Entre estas se incluyen: Investigación de técnicas de valorización de material susceptible de aprovechamiento, cambios normativos ajustados a la realidad de los municipios menores, regulación del mercado del reciclaje y reglamentación técnica de las actividades de aprovechamiento, participación de los municipios menores en la Mesa Nacional de Reciclaje, diseño y definición normativa para la aplicación de incentivos económicos y sanciones para el fomento del aprovechamiento así como la responsabilidad de la industria transformadora y productora en el fortalecimiento del aprovechamiento en municipios menores

Tabla 8. Programa de Acción

6. Programa de Acción

ACCIONES PROPUESTAS	RESPONSABLE
Gestión y Planificación	
Articulación y ajustes al PGIRS, PMEA, Plan de Desarrollo Municipal	Administración Municipal, Concejo Municipal, CVC
Desarrollo acciones orientadas al cumplimiento de la normatividad ambiental vigente relacionada.	Administración Municipal, Concejo Municipal, CVC
Gestión de Recursos y apoyos para la implementación de la propuesta. Promover la creación de alianzas estratégicas	Administración Municipal, apoyo de la CVC
Diseño, adopción y alimentación de indicadores ambientales, económicos para el reciclaje	Administración Municipal: Sec. Planeación, comité PGIRS. Apoyos: ASEOPRADERA, CVC, Asobolo, Recuperadores, Comercializadores.
Diseño y desarrollo de sistema de incentivos y reconocimientos.	Orden Nacional: La CVC y la administración municipal pueden liderar el acercamiento regional de municipios menores y presentar la propuesta normativa.
Inclusión de la realidad de los municipios menores en la planificación de políticas sectoriales	
Operativo	
Educación Ambiental para la Separación en la fuente que incluya: • Diseño de estrategias lúdicas • Programas piloto de separación en la fuente con participación del recuperador • Evaluación y Seguimiento • Reconocimiento del sector informal	Administración Municipal: Sec. Planeación y Oficina educación. Apoyos: ASEOPRADERA, CVC, Asobolo, JAC, Recuperadores, Comercializadores, Instituciones Educativas

Continuación Tabla .8.

Fortalecimiento de los Recuperadores de material reciclable: • Registro recuperadores e identificación. • Capacitación y Formación Técnica empresarial • Dotación EPP • Seguridad Social • Protección menores de edad • Fomentar la participación de los recuperadores en la implementación del PGIRS. • Fomento a la asociatividad	Administración Municipal: Sec. Planeación, Desarrollo Social, SISBEN y Oficinas de educación y salud, Recuperadores. Apoyos: SENA, CVC, ICBF, Universidades, ONG'S
Fortalecimiento a la comercialización de material reciclable: • Registro comercializadores. • Registro de cantidades recuperadas y comercializadas • Estudio de mercado y estrategias de comercialización • Capacitación y Formación Técnica • Fomento a la asociatividad y valorización de los materiales • Divulgación precios y tipos de materiales comercializados	Administración Municipal: Sec. Planeación, comercializadores de material reciclable Apoyos: SENA, CVC, Universidades, ONG'S, empresas transformadores
Monitoreo y Seguimiento	
• Desarrollar programas de seguimiento y monitoreo del avance. • Evaluar necesidad de ajustes • Diseñar estrategias de divulgación de resultados y avances en los cuales se exalte y reconozca la contribución del sector informal • Establecer sinergias institucionales que fortalezcan y garanticen la sostenibilidad de los procesos	Comité apoyo y seguimiento al PGIRS.

7.4.3 Seguimiento

A pesar que la implementación del programa de acción propuesto no hace parte del alcance del presente trabajo de investigación, fue posible realizar seguimiento a las actividades desarrolladas del programa de acción definido anteriormente, en el corto plazo. Bajo la coordinación de la Administración Municipal, el comité de apoyo y seguimiento al PGIRS integró a su plan de acción la propuesta construida colectivamente y se inició la preparación para su implementación. Inicialmente, y con el apoyo de la empresa de aseo ASEOPRADERA, la CVC, el CIDEA, las juntas de acción comunal y los recuperadores se definieron estrategias orientadas a la sensibilización ambiental y fomento de la separación en la fuente del material reciclable y adecuada presentación en diversos grupos poblacionales. Para ello en coordinación con el Comité Interinstitucional de Educación Ambiental, CIDEA, se diseñaron objetos lúdicos para fortalecer los procesos educativos mediante el concepto de “aprender jugando” o “Aprender Haciendo”, y se definieron los sectores a implementar así:

- Capacitaciones: En instituciones educativas en todos los niveles escolares, apoyando y articulando el Proyecto Ambiental Escolar, PRAE con el PGIRS. Implementando el proceso de separación del material reciclable en tres

sedes de instituciones educativas públicas. Así mismo se desarrollaron talleres dirigidos a la comunidad en general en los barrios del municipio que incluyeron taller de tarifas del servicio de aseo y visitas al relleno sanitario regional.

- Jornada de reconocimiento de la labor de los recuperadores. La administración municipal en coordinación de las instituciones y organizaciones que hacen parte del comité de apoyo y seguimiento al PGIRS han desarrollado tres (3) jornadas lúdicas recreativas de integración de los recuperadores y sus familias y exaltación de su labor ambiental. Las jornadas han contado con la participación de las JAC, Concejales, Empresa de Aseo, CVC y CIDEA. En la última jornada se concertó el compromiso de los recuperadores para desarrollar su actividad asumiendo responsabilidad en la minimización de riesgos e impactos ambientales y se les entregó un kit de Elementos básicos de protección personal (monogafas, guantes y tapaboca) y camiseta que permite su identificación personal como recuperador.
- Visita al Relleno Sanitario Regional Presidente: Con el fin de acercar a cada uno de los actores de la cadena a la realidad del componente de disposición final y desvirtuar la creencia de que en el relleno se aprovechan los materiales reciclables se realizan dos visitas al año en el cual se integran miembros de la comunidad, docentes, JAC, recuperadores y comercializadores de material reciclable.
- Visitas domiciliarias en dos (2) barrios del municipio con el fin de sensibilizar sobre la problemática y riesgos asociada al inadecuado manejo de los residuos sólidos. En las zonas piloto implementadas, previa concertación con la comunidad, se entregó a cada participante un costal y material de divulgación para la separación del material reciclable y se establecieron rutas de recolección de estos materiales con una frecuencia de una vez por semana por parte de recuperadores habituales de la zona, previamente presentados a la comunidad (Fotografía 6). De esta forma, gracias a la participación de aproximadamente 200 unidades de vivienda y tres recuperadores, fue posible recuperar cerca de 250 kilos/mes de material reciclable durante la prueba y acercar al recuperador informal y el generador.



Fotografía 6. Recolección material reciclable por zonas piloto por recuperador

- Talleres de transformación y valorización: Bajo el concepto de “Aprender Haciendo” y con el fin de fortalecer el componente de aprovechamiento y sensibilizar a los generadores se desarrollaron talleres dirigidos a

recuperadores, docentes, niños y adultos en la transformación artesanal de papel y manualidades elaboradas en PET.

- Implementación de la estrategia educativa ambiental denominada “Tienda Verde” en la cual se intercambian residuos reciclables por artículos de consumo de acuerdo al valor de los materiales.
- Jornadas de recolección y recuperación de residuos voluminosos inservibles: La empresa de aseo en coordinación con la administración municipal programa jornadas de recolección de este tipo de residuos aproximadamente cada cuatro meses, o cada que la comunidad lo solicite para evitar su inadecuada disposición en fuentes de agua o en las vías de acceso al municipio, debido a que por su volumen no pueden ser transportados en el vehículo compactador que hace la ruta ordinaria. Teniendo en cuenta que existe un potencial de aprovechamiento de estos residuos se ha integrado a los recuperadores habituales de la zona en la programación de estas jornadas (Fotografía 7) evitando así que residuos voluminosos aprovechables se dispongan en el relleno sanitario



Fotografía 7. Participación de recuperadores en jornadas de voluminosos

- Gracias a la visibilización que se ha dado en el municipio de la población recuperadora se ha iniciado un proceso de acercamiento e inclusión, de tal forma que se logró la participación de dos recuperadores en el proyecto de formación denominado Jóvenes Educadores de la fundación FUNDACOLOMBIA, en la que uno de ellos logró certificarse por el SENA como Técnico en Biorremediación con Énfasis en Gestión Ambiental y Salud Ocupacional y realiza multiplicación de sus conocimientos en una Institución Educativa del municipio.

Así, al indagar a los recuperadores sobre el trato que perciben por parte de la comunidad, un 48% aseguran que éste ha mejorado y que se evidencia un mayor respeto y reconocimiento de su actividad y un 52% que aun considera que el trato es variable y hay personas que les reconocen su labor y otros que aun los rechazan por lo que consideran regular el trato.

Durante el seguimiento se lograron establecer las siguientes dificultades:

- Informalidad, desconfianza y baja disponibilidad de tiempo del recuperador para asumir compromisos para asistir a las reuniones y consignar información sobre la cantidad de residuos recuperados. Factores como la presencia de recuperadores informales no vinculados a la prueba y la comercialización directa de los generadores afectan la exactitud en la información real de cantidad de material recuperado.
- Las fluctuaciones en los precios y demanda del material reciclable arriesgan su aprovechamiento y la continuidad de los procesos. Los generadores se desmotivan si separan los residuos y estos no son aprovechados, además los recuperadores dan preferencia a los materiales con mejores precios de comercialización, como el papel archivo y los metales. Por esta razón el conocimiento del tipo de material aprovechable generado es fundamental para definir las estrategias y los aspectos técnicos y no técnicos apropiados en el contexto local.
- Las políticas paternalistas y “asistencialistas” han llevado a algunas comunidades a la “resignación” y por lo tanto “aceptación de la pobreza” (Ramírez *et al.*, 2010) y en lugar de querer desarrollar habilidades para progresar, esperan que las “soluciones” vengan de afuera”, esperando el beneficio inmediato de su participación en las actividades o procesos.
- Debido a las condiciones socioeconómicas de la población del municipio, algunas personas aprendieron a separar y comercializar directamente sus residuos reciclables, privilegiando los materiales con mayor precio y disminuyendo la cantidad presentada a los recuperadores.

Análogamente son numerosos los aspectos positivos que se evidenciaron con las intervenciones realizadas por la Administración Municipal, y el comité del PGIRS como:

- Alta disposición y compromiso de los estudiantes y líderes comunitarios, en los temas ambientales, especialmente cuando se incluyen acciones participativas como jornadas de limpieza y recuperación.
- Articulación, coordinación y coherencia del trabajo realizado entre las diversas instituciones que tienen presencia en el municipio, en el área de la educación ambiental. La integración del CIDEA y el PGIRS, direccionan los esfuerzos y fortalecen los procesos educativos con los operativos.

8 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el municipio de Pradera la recuperación de materiales reciclables del flujo de residuos sólidos generados es realizada por aproximadamente 30 recuperadores informales que extraen los materiales directamente y sin ningún tipo de protección personal de las bolsas presentadas a la empresa de aseo para su recolección, transporte y disposición final en el relleno sanitario Presidente, distante 75 Km del municipio. Los residuos recuperados son transportados, principalmente en triciclos hasta las bodegas o chatarrerías del municipio en las cuales solo se recibe, clasifica y compacta los materiales para su comercialización a través de intermediarios de municipios cercanos. Así en la cadena productiva del reciclaje en el municipio de Pradera se evidencian tres actores principales que realizan las actividades de generación, recuperación de materiales, recolección y transporte y almacenamiento y comercialización a través de intermediarios sin que se realice en el municipio tratamiento, transformación o valorización de estos materiales.

Los principales obstáculos en la cadena productiva del reciclaje identificada en el municipio de Pradera están relacionadas con la baja cultura de separación en la fuente, las debilidades técnicas en la recuperación del material reciclable, lo cual incrementa los riesgos a la salud e integralidad física de los recuperadores, falta de valorización de los materiales, la alta intermediación en la comercialización y la fluctuación en los precios y demanda de los materiales. A pesar de ello la valoración económica arroja un balance parcial positivo de ahorros municipales logrados con el trabajo del recuperador, lo cual plantea la necesidad de continuar evaluando los ahorros intangibles que permitan cerrar el balance económico que se constituye como una herramienta que justifique la pertinencia de incluir al recuperador informal en la GIRS y viabilice el aprovechamiento de estos residuos mediante estrategias de recolección selectiva con rutas no convencionales ajustadas a las condiciones propias del municipio.

Las metas y lineamientos de las políticas nacionales e instrumentos de planificación se toman teniendo en cuenta las condiciones y características de ciudades capitales cuyas dinámicas difieren notablemente de las de los municipios menores. Así, mientras el documento las políticas estatales definen la meta de recuperación nacional de materiales reciclables entre el 20- 25% del total de residuos generados, acorde con la caracterización de residuos generados en las ciudades capitales, los municipios intermedios y menores, que en total representa cerca del 95% del país, sólo alcanzan a registrar un máximo de 18%. Por esta razón se requiere la inclusión de la representación de los municipios menores en los espacios de decisión y seguimiento de las políticas de aprovechamiento de materiales reciclables, así como estudios e investigación aplicada que permitan conocer, evaluar y definir estrategias sectoriales coherentes con las realidades municipales.

Las propuestas construidas colectivamente en esta investigación se presentan desde las dimensiones socioeconómicas, técnicas y normativas, requiriendo la coordinación interinstitucional y el trabajo mancomunado, coordinado y concertado entre las instituciones, organizaciones, recuperadores y generadores de tal forma que se generen compromisos y se pueda garantizar la continuidad de los procesos. La disponibilidad de participación de todos los actores, desde la generación, y el reconocimiento de los beneficios del reciclaje se convierte en una fortaleza para el aprovechamiento.

Se requiere fortalecer técnica, administrativa y económica al grupo de recuperadores y comercializadores con el fin de que estén preparados para asumir con responsabilidad y compromiso, no sólo la actividad diaria de recuperación sino para ampliar su perspectiva de negocio que incluya la organización del sector, el almacenamiento y la valorización de los residuos aportando un valor adicional al material y dignificando su ocupación, movilizándose hacia el reconocimiento de su labor y la consolidación de sus derechos.

Es importante establecer sinergias interinstitucionales que fortalezcan y garanticen la sostenibilidad de los procesos teniendo en cuenta la incertidumbre asociada con las políticas económicas, ambientales y sociales.

El estudio realizado advierte la necesidad de realizar estudios relacionados con la valoración de cuentas ambientales como ahorro en disposición final, costos evitados, impactos ambientales, generación de empleo así como factores que afectan la sostenibilidad del reciclaje en los municipios intermedios y menores para fortalecer esta actividad.

9 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Acurio, G.; Rossin, A.; Teixeira, P.; Zepeda, F. 1998. Diagnóstico de la situación del manejo de residuos sólidos municipales en América Latina y el Caribe. Serie Ambiental No. 18 Organización Panamericana de la Salud/ Organización Mundial de la Salud. Segunda edición.

Angélico, H.; Maldovan, J. 2008. El Reciclaje de Residuos Sólidos Urbanos: las Cooperativas Como un Actor Diferenciado en el Circuito Productivo. V Encuentro de pesquisadores Latinoamericanos de cooperativismo. Brasil. Agosto de 2008.

Arnold, M.; Osorio, F. 1998. Introducción a los Conceptos Básicos de la Teoría General de Sistemas.

AMVA. Área Metropolitana del Valle de Aburrá. 2004. Aprovechamiento de residuos reciclables con énfasis en la participación del reciclador. Convenio 325 de 2004. Formulación del Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Regional del Valle de Aburrá. Documento planteamiento estratégico.

Ballesteros, V.; Cuadros, Y.; Botero, S.; López, Y. 2005. Factores de riesgo biológicos en recicladores informales de la ciudad de Medellín. Rev. Fac Nac Salud Pública 2008; 26(2): 169-177.

Bedoya, J.; Sepúlveda, L.; Cárdenas L. 2005. Domestic Solid Wastes Recycling in Colombia: Status and Opportunities. Wastes as a Resource - Optimizing Economic Factors and Systems. Estados Unidos. *Evento: 98 Annual Meeting and Exhibition of the Air and Waste Management Association AWMA Ponencia: Libro: Proceedings 98 Annual Meeting And Exhibition Of The Air And Waste Management Association Awma, Air Waste Management Association.*

BID, Banco Interamericano de Desarrollo; OPS, Organización Panamericana de la Salud. 1998. Diagnóstico de la Situación del Manejo de RS municipales en Latinoamérica y el Caribe. Segunda Edición. 45p.

Binder, C.; Mosler, H. (2007). Waste resource flows of short-lived goods in households of Santiago de Cuba. *Conservation and Recycling* 51 (2), 265-283.

Brito, K.; Pereira, J.; Ceballos, B. 2000. Estimativa dos ganhos socioeconômicos com a reciclagem e compostagem do lixo de Coimbra - MG: estudo de caso. In: XXVII CONGRESSO INTERAMERICANO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. Porto Alegre.

Boy, M.; Paiva, V. 2009. El Sector Informal en la Recolección y Recuperación de Residuos de la Ciudad de Buenos Aires. 2001-2008. Quivera, Vol. 11, Núm. 1, enero-junio, 2009, pp. 1-11. Universidad Autónoma del Estado de México

CEPAL, 2001. Comisión Económica Para América Latina y el Caribe. Apertura Económica y (Des) encadenamientos Productivos. Libro No. 61. ISBN: 92-1-321827-3. Julio de 2001

CEPIS, Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente División de Salud y Ambiente. OPS. 2002. En Guía Para el Diseño, Construcción y Operación de Rellenos Sanitarios Manuales: 05 Diseño de un Relleno Sanitario Manual. Parte 1. Jorge Jaramillo Universidad de Antioquia, Colombia. OPS/CEPIS/PUB/02.93

Checkland, P. 2001. Pensamiento de sistemas, practica de sistemas. Limusa. Grupo Noriega Editores.

Contraloría. 2005. Contraloría General de la Nación. Auditoria Especial al Manejo de los Residuos Sólidos.

CINARA- Instituto de Investigación y Desarrollo en Agua Potable, Saneamiento Básico y Conservación del Recurso Hídrico; UNICEF- Fondo de las Naciones Unidas para la Infancia; Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; Embajada Real de los Países Bajos. 2005. Guía Para Elaborar el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, Municipios Menores de 50.000 Habitantes

Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, CRA. 2006. Resolución 35/2005. Bogotá.

Correal-Verdugo, V., Encinas-Norzagaray, L. 2001. Variables disposicionales, situacionales y demográficas en el reciclaje de metal y papel. Medio Ambiente y Comportamiento Humano. 2(2), 1-19

Correal, M.; Ramos, C.; Alfonso, S. 2008. Diagnóstico sectorial plantas de aprovechamiento de residuos sólidos- Marzo de 2008. Colombia. En: Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD), http://www.superservicios.gov.co/c/document_library/get_file?p_l_id=335228&folderId=65121&name=DLFE-5514.pdf; consulta: julio de 2010.

Cozzensa Da Silva, M. 2006. Trabalho e Saúde dos catadores de Materiais Recicláveis em uma Cidade do Sul do Brasil. Tesis de Doctorado. Universidad Federal de Pelotas. Brasil

DANE, Departamento Nacional de Estadística; UESP, Unidad Especial de Servicios Publicos. 2003. Resultados de los estudios realizados por el DANE. El reciclaje en Bogotá. Actores, procesos y perspectivas. Resultados sobre el reciclaje en Bogotá, 2001 - 2003.

Días, S. 2010. Gestão de resíduos sólidos, catadores, participação e cidadania – novas articulações?. WIEGO: Relatório de Pesquisa em Políticas Urbanas July 2010. Research Report No. 8

DNP, Departamento Nacional de Planeación. 2008. Lineamientos y Estrategias Para Fortalecer el Servicio Público de Aseo en el Marco de la Gestión Integral de Residuos Sólidos. CONPES 3530.

Do Prado, J.; García, F. (2007). Desempenho operacional e ambiental de unidades de reciclagem e disposicao de residuos sólidos domésticos financiadas pelo ICMS ecológico de Minas Gerais. Eng. Sanit. Ambient. Vol. 12. No 1. 52 – 61p.

EPA – U.S. Environmental Protection Agency. (2008). Municipal Solid Waste In The United States: 2007 Facts And Figures. United States. <http://www.epa.gov/wastes/nonhaz/municipal/pubs/mswchar05.pdf>

Florisbela, A.; Wehenpohl, G. 2001. De pepenadores a triadores. Publicado en: INE-SEMARNAT: gaceta ecológica. No. 60, Pág. 70. México.

Fundación AVINA. 2008. Reciclaje Sustentable y Solidario. Brasil, 2008. En línea: <http://avina.net/esp/wp-content/uploads/2011/11/rec.pdf>. Visitado, febrero 2012.

FUNDES. 2010. El Sector Reciclaje en Bogotá y su Región: Oportunidades para los Negocios Inclusivos. Serie Guías Sectoriales No. 2 – 2010

Gómez-Correa, J.; Agudelo, A.; Sarmiento, J.; Ronda, E. 2007. Condiciones de Trabajo y Salud de los Recicladores Urbanos de Medellín (Colombia). Arch Prev Riesgos Labor 2007; 10 (4): 181-187

Gómez, G.; Meneses, N.; Ballinas, L.; Castells, F. 2008. Colecta Selectiva: Reciclando Materiais, Reciclando Valores. Polis: Estudos, Formasao e Assessoria em Políticas Sociais. No.131.1

González J.; Cadena M.; De Suremain, M.1993. Estudio Sobre los Circuitos de Reciclaje de Desechos Sólidos en la Ciudad de Bogotá. EAWAG-IRCWD. ENDA AMERICA LATINA, 1993

Gutberlet, J., 2008. Recycling Citizenship, Recovering Resources: Urban Poverty Reduction in Latin America. Ashgate, Aldershot.

Gutberlet, J.; Tremblay, C.; Taylor, E. Divakarannair, N. 2009. Who are our informal recyclers? An inquiry to uncover crisis and potential in Victoria, Canada. Local Environment; Sep 2009, Vol. 14 Issue 8, p733-747, 15p

Helming, S.; Göbel, M. Planificación de proyectos orientada a objetivos (ZOPP). Eschborn, GTZ (GMBH). 1998

Kaseva, M.; Mbuligwe, S.; Kassenga, G. 2001. Recycling inorganic domestic solid wastes: results from a pilot study in Dar es Salaam City, Tanzania. Resources, Conservation and Recycling 35 (2002) 243–257

Lacayo, M 2008. La gestión integral de los residuos en Centroamérica. El caso de Nicaragua. Documenta Universitaria. Girona. España

Lombardi, M. 2006. El reciclador marginado Un análisis sobre la percepción de los residuos y los clasificadores informales. UNESCO. En línea: http://www.unesco.org.uy/shs/fileadmin/templates/shs/archivos/anuario2006/art06_07.pdf. Visitado en Junio de 2009.

Lozano, G.; Ojeda, S.; Armijo C.; Favela H.; Aguilar W.; Cruz S. 2009. La Basura Como Opción de Trabajo: Un Perfil Sociodemográfico de los Pepenadores. II Simposio Iberoamericano de Ingeniería de Residuos. Barranquilla, Septiembre de 2009.

Lund, H. Manual McGraw-Hill de Reciclaje.1996. Madrid: McGraw-Hill. Vol. I.

Magera, M.. 2008. Viabilidad Económica del Reciclaje de Residuos Sólidos: Un estudio de caso en el cantón de San Rafael de Heredia. Informe. Programa CYMA, GTZ

Maldonado, L .2006. Reducción y Reciclaje de Residuos Sólidos Urbanos en Centros de Educación Superior: Estudio de caso. Ingeniería Revista Académica enero abril 10-1 (2006) 59-68. México

Marmolejo, L.; Oviedo, É.; Jaimes, J.; Torres, P. 2010. Influencia de la Separación en la Fuente Sobre el Compostaje de Residuos Sólidos Municipales. Agronomía Colombiana, vol. XXVIII, núm. 2, mayo-agosto, 2010, pp. 319-327. Disponible en Internet: <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=180315602021>. ISSN 0120-9965.

Medina, M. 1997. Scavenging on the Border: A Study of the Informal Recycling Sector in Nuevo Laredo, Mexico and Laredo, Texas, tesis de doctorado, New Haven, Connecticut, Yale University.

Medina, M. 1997. Supporting Scavenger Coops in Colombia. BioCycle. June: 45-47.

Medina, M. 1999. Reciclaje de desechos sólidos en América Latina. Frontera Norte. No. 21

Medina, M. 2000. Scavenger cooperatives in Asia and Latin America. Resources, Conserv Recycl.31:51-69.

Medina, M. 2003. Cooperativas de Recicladores Informales en América Latina. En línea: <http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/mexico2005/medina2.pdf>

Medina, M. 2005. Serving the unserved: informal refuse collection in Mexico. Waste Management and Research 23 (Oct 2005): p390.

Medina, M. 2005. Ocho mitos sobre el reciclaje informal en América Latina. BID América. Disponible en: <http://www.iadb.org/idbamerica/index.cfm?thisid=3074>. Visitado en Enero 2009.

Medina, M. 2008. Talking trash. Foreign Policy 168 (Sept-Oct 2008).

MinAmbiente. Ministerio de Medio Ambiente. 1998. Políticas Ambientales República de Colombia. Política para la gestión integral de residuos sólidos. Bogotá.

MinAmbiente . Ministerio de Medio Ambiente; 2002. Guía para la Selección de Tecnologías de Manejo Integral de Residuos Sólidos. Bogotá.

Ministerio de Desarrollo Económico. 2002. Decreto 1713/02. Bogotá.

MVADT. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. MAVDT. 2005. Dirección de Desarrollo Sectorial Sostenible, Grupo Industria. Evaluación de las Cadenas de Reciclaje. Colombia, Bogotá.

MVADT. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Dirección de Agua Potable, Saneamiento Básico y Ambiental. 2006. *Reglamento técnico del sector de agua potable, saneamiento básico y ambiental (RAS)*. Sección II, Título F: Sistemas de aseo urbano y rural. Colombia, Bogotá.

MVADT. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. MAVDT. 2007. Evaluación de las Cadenas de Reciclaje. Colombia, Bogotá 2007

Mosler, H.; Drescher, S.; Zurbruggb, C.; Caballero, T.; Guzman, O. 2006. Formulating Waste Management Strategies Based on Waste Management Practices of Households in Santiago de Cuba, Cuba. *Hábitat International* 30 (2006). 849-862

Municipio de Pradera. 2005 Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS.

Nas, P.; Jafee, R. 2004. Informal Waste Mangement. Shifting The Focus From Problem to Potential. *Environment, Development and Sustainability* 6: 337-353. Kluwer Academic Publishers.

Nzeadibe, T. 2009. Solid waste reforms and informal recycling in Enugu urban area, Nigeria. *Hábitat International* 33 (2009) 93–99

OPS. Organización Panamericana de la Salud. 2005. Informe de la evaluación regional de los servicios de manejo de los residuos sólidos en América Latina y el Caribe. Washington D.C.

Oviedo, E. 2009. Funcionamiento de los Sistemas de Aprovechamiento de Residuos Sólidos en Localidades Menores a 20.000 Habitantes del Valle del Cauca. Tesis de Maestría. Facultad de Ingeniería. Universidad del Valle

Paiva, V. 2006. El cirujeo. Un Camino Informal de Recuperación de Residuos. Buenos Aires 2002-2003. *Estudios Demográficos y Urbanos*. Vol 21. No. 1 (61). Pp. 189-210

Penido, J. 2006. Manual de Gestión Integral de Residuos Sólidos Municipales en Ciudades de América Latina y el Caribe. Rio de Janeiro. IBAM, 264p.

Pietrobelli,C.; Rabelloti. 2005. Mejora de la Competitividad en Clúster y Cadenas Productivas en América Latina el Papel De Las Políticas. BID. Washington, D.C. Serie de buenas prácticas del Departamento de Desarrollo Sostenible SDS/MSM-124

Pineda, N.; Loera,E. 2007. Bien Recolectada pero mal Tratada. El Manejo Municipal de la Basura en Ciudad Obregón, Hermosillo y Nogales, Sonora. *Estudios Sociales Volumen* 16, Número 30.

Potes, A.; Restrepo, I. 2011. La Educación Ambiental Como Estrategia en la Implementación de los PGIRS: Experiencia Municipio de Pradera, Valle del Cauca. AGUA 2011. Ecosistemas y Sociedad. En Seminario: La Educación Ambiental como Estrategia para la Gestión de los Ecosistemas y sus Servicios. Cali, Noviembre 2011

Pui, W. 2008 Presentación del Sindicato de los Trabajadores del Aseo de Hong Kong. En Reporte de la Conferencia del Primer Congreso Mundial y Tercer Congreso Latinoamericano de Recicladores. Bogotá 2008.

PROACTIVA de Servicios S.A., E.S.P. 2011. Informe de Gestión Primer Semestre ASEOPRADERA S.A. año 2011. Octubre 12 de 2011.

Ramírez, M.; González, W. 2010. Pobreza, desigualdad y asistencialismo económico estatal como actores del conflicto social actual en Colombia. En III Conferencia Latinoamericana y del Caribe sobre Desarrollo Humano y enfoque de Capabilidades: promoviendo agencia, empoderamiento y democracia. Brasil. 2010

Rodríguez, C. 2004. En busca de alternativas económicas en tiempos de globalización: El caso de las cooperativas de recicladores de basura en Colombia. En: Santos, B. y García, M. Emancipación social y violencia en Colombia. Norma, 2004

Rodríguez, C.; Oviedo, R.; Navarro, L. 2007. Desarrollo de Experiencias Piloto de Separación en la Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos en Tres Municipios del Valle del Cauca. Latinosan 2007. Cali, Colombia.

Rosado, R. 2009. Pepenadoras y Educación Ambiental: Por una Cartografía de la Basura. Utopía y Praxis Latinoamericana / Año 14. N° 44 (Enero-Marzo, 2009) Pp. 109 - 115. Revista Internacional de Filosofía Iberoamericana y Teoría Social / ISSN 1315-5216. CESA – FCES – Universidad del Zulia. Maracaibo-Venezuela

Rosalin, P. 2007. A Aceitação Pelo Consumidor Por um Produto de Papel Reciclado. Disertación para optar al título de Maestría en Desarrollo Regional y Medio Ambiente del Centro Universitario de Araraquara – UNIARA. Brasil.

Salviani, S. Gonzales, G. 2009. Economías informales en la ciudad de México. La red de la basura. Gestión y Ambiente, Volumen 12 No. 1 Mayo de 2009

Schamber, P.; Suarez, F. 2007. Recicloscopio: Miradas sobre recuperadores urbanos de residuos en América Latina. Ed. De la UNLa, Buenos Aires.

Schönhuth, M.; Kievelitz, u. 1994. Métodos Participativos de Diagnóstico y planificación. Eschborn, GTZ (GMBH), 1994. 137p.

Sepúlveda, L. 2005 a. Evaluación económica, social y ambiental de la recuperación económica, social y ambiental de la recuperación de residuos sólidos aprovechables con la participación del reciclador informal en Medellín Colombia. Estudio de Caso: Barrios Floresta y Santa Lucía.

Sepúlveda, L. 2005b. Balance y pertinencia del reciclaje de residuos sólidos residenciales con recicladores organizados en los centros urbanos de Colombia. Caso Medellín. ACODAL-AINSA

Sembiring, E.; Nitivattananon, V.. 2010. Sustainable solid waste management toward an inclusive society: Integration of the informal sector. Resources, Conservation and Recycling 54 (2010) 802–809

Silva, E.; Granada, H. 2005. Significado psicosocial construido en torno de su actividad laboral por parte de un grupo de recicladores de la ciudad de Cali--Colombia. Sociedad y Economía. Santiago. 108.

Soacha, J.; Chavarro, F. Plan de Negocios Para una Empresa de Reciclaje. Tesis de grado, Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá. 2009

Spies, S. 2005. Actividades del sector informal: Obstáculos y ejemplos para su integración en la gestión municipal de residuos sólidos. México, D.F; AIDIS / DIRSA.

SSPD, Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. 2008. Situación de la disposición final de residuos sólidos en Colombia 2008. En línea: http://www.superservicios.gov.co/home/c/document_library/get_file?uuid=61097f44-80d0-4f2c-8c60-2928a4e09af6&groupId=10122

SSPD, Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. 2010. Estudio Sectorial del Servicio Público de Aseo 2010. En línea: http://www.superservicios.gov.co/home/c/document_library/get_file?uuid=0a1fda96-e233-4ffd-a2bd-

Tchobanoglous, G.; Theissen, H.; Eliassen, R. 1998. Desechos sólidos: Principios de Ingeniería y administración. Serie: Ambiente y los recursos naturales renovables. Traducción Armando Cubillos. Mérida, Venezuela.

Téllez, R. 2008. La actividad del Sector Informal en el manejo de los residuos sólidos urbanos. Revista Ciencia, Tecnología y Sociedad - Número 11 - Volumen 4 - Julio de 2008

Tonglet M.; Phillips P.; Bates M. (2004). Determining the drivers for householder pro-environmental behaviour: waste minimization compared to recycling. "Resources, Conservation and Recycling". 42, 27-48.

Troschinetz, A.; Mihelcic, J. 2009. Sustainable recycling of municipal solid waste in developing countries. Waste Management 29. 915 – 923p.

Uiterkamp, B.; Azadi, H.; Ho, P.. 2011. Sustainable recycling model: A comparative analysis between India and Tanzania. Resources, Conservation and Recycling, Volume 55, Issue 3, January 2011, Pages 344-355.

WIEGO. 2009. Refusing to be Cast Aside: Waste Pickers Organizing Around the World. Edited by Melanie Samson. En línea: web: www.wiego.org

Wilson, D.; Velis, C.; Cheeseman, C. 2006. Role of informal sector recycling in waste management in developing countries. Habitat International 30 (2006) 797–808

Wilson, D.; Araba, A.; Chinwah, K.; Cheeseman, C. 2009. Building recycling rates through the informal sector. Waste Management 29 (2009) 629–635

Yepes, D. 2004. . El Reciclaje Informal en el Contexto Internacional y Local: Elementos Teóricos. Gestión y Ambiente. Vol. 7 No. 1. Medellín.

Yepes, D. 2005. Alternativas para el Fortalecimiento del Reciclaje Informal en Medellín. Tesis de Maestría. Escuela de Geociencias y Medio Ambiente. Universidad Nacional de Colombia. Medellín.

Yepes, D. 2007. El Reciclaje Informal: Una mirada desde el punto de vista legal en diversos países del mundo. Residuos vol. 95.España. P. 96-106

Yepes, D.; Vélez, P.; Gómez, W. 2008. Factores que afectan la productividad del reciclador informal- caso Medellín. Gestión Y Ambiente vol:11.

Zurbrügg, C. 2002. Urban Solid Waste Management in Low-Income Countries of Asia. How to Cope with the Garbage Crisis. Presented for: Scientific Committee on Problems of the Environment (SCOPE) Urban Solid Waste Management Review Session, Durban, South Africa, November 2002. En línea: http://www.tempest.eawag.ch/organisation/abteilungen/sandec/publikationen/publications_swm/downloads_swm/USWM-Asia.pdf

Zurbrügg, C.; Drescher, S.; Rytza, I.; Sinha, M.; Enayetullah, I. 2004. Decentralised Composting of Urban Waste. An Overview of Community and Private Initiatives in Indian Cities. Waste Management 24 (2004). 655-662

REFERENCIAS URL

URL 1. Municipio de Pradera en http://www.elvalle.com.co/El_Valle/municipios/pradera.asp. (Visitado junio 22 de 2010)

10.1 Anexo A. Instrumentos Diseñados Para el Levantamiento de Información

Formato A1. Encuesta Sitios de Comercialización

ENCUESTA A SITIOS DE COMERCIALIZACION DE MATERIAL RECICLABLE						
No.		Nombre Establecimiento				
Dirección				Teléfono		barrio
Nombre propietario						
PERMISOS Y LICENCIAS			ELEMETOS DE PROTECCION PERSONAL	Guantes	Tapaboca	
				Gafas	Otros	
No. De operarios	Horario	Tiempo de funcionamiento	Compra a recuperadores	Área (m ²)		

Material Reciclable que comercializa	Destino	Frecuencia de comercialización	Valor de compra (\$/kilo)
Cartón			
Papel periódico			
Archivo			
Vidrio			
Pasta			
Plástico			
Chatarra			
Otros			
OBSERVACIONES			

Formato A2. Encuesta Recuperadores

FICHA PERSONAL RECUPERADORES DE MATERIAL RECICLABLE														
NOMBRE								TEL.						
ESTRATO			1		2			3						
NIVEL EDUCATIVO			NINGUNO		PRIMARIA		SECUNDARIA		TECNICO					
SERVICIO DE SALUD			NINGUNO		SISBEN		EPS		ARS					
EN QUE RECUPERA EL MATERIAL			TRICICLO		CARRETILLA		OTRO _____		PROPIO? S I__ NO__					
ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL			NINGUNO		TAPABOCA		GUANTES		GAFAS					
A CUANTO PUEDEN ASCENDER SUS INGRESOS DIARIOS POR LA ACTIVIDAD DE RECICLAJE														
ESTADO CIVIL						ANTIGUEDAD EN EL OFICIO								
DURACION JORNADA LABORAL						INICIO JORNADA								
ELECCION DEL OFICIO			TRADICION			DESEMPLEO			VOLUNTAD					
MATERIALES RECUPERADOS														
CARTON				PASTA				PAPEL KRAF						
PAPEL ARCHIVO				VIDRIO				CHATARRA						
PLASTICO				VIDRIO RENTA				COBRE						
TRATO PERCIBIDO DE LA COMUNIDAD HACIA UD?			BUEN O		REGULAR		MALO		CON LAS INTERVENCIONES EL TRATO ES		MEJOR		IGUAL	
¿LE ENTREGAN MATERIAL RECICLABLE SEPARADO?					SI		NO		DESEA PARTICIPAR DEL ESTUDIO		SI		NO	

Formato A3. Formato Variables Medidas en Campo

BITACORA DE CAMPO							
Fecha		Nombre Recuperador					
Hora		Barrio o Sector					
Vehículo	Carretilla		Otro		Propio	Alquilado	Prestado
	Triciclo		A pie				
Hora Inicio Jornada				Hora Fin Jornada			
Duración de la Jornada				Hora alcanza capacidad máxima del vehículo			
Hora llegada a sitio de almacenamiento temporal	1ra. vez	2da. vez	Hora retorno ruta			1ra. vez	2da. vez
¿Donde Almacena Temporalmente?							
¿Cuánto tiempo almacena el material?							
Tiempo Invertido por bolsa			Tiempo Clasificación del material				
T1		T6		T1		T6	
T2		T7		T2		T7	
T3		T8		T3		T8	
T4		T9		T4		T9	
T5		T10		T5		T10	
Promedio			Promedio				
OBSERVACIONES							

10.2 Anexo B. Relación Recuperadores y Comercializadores

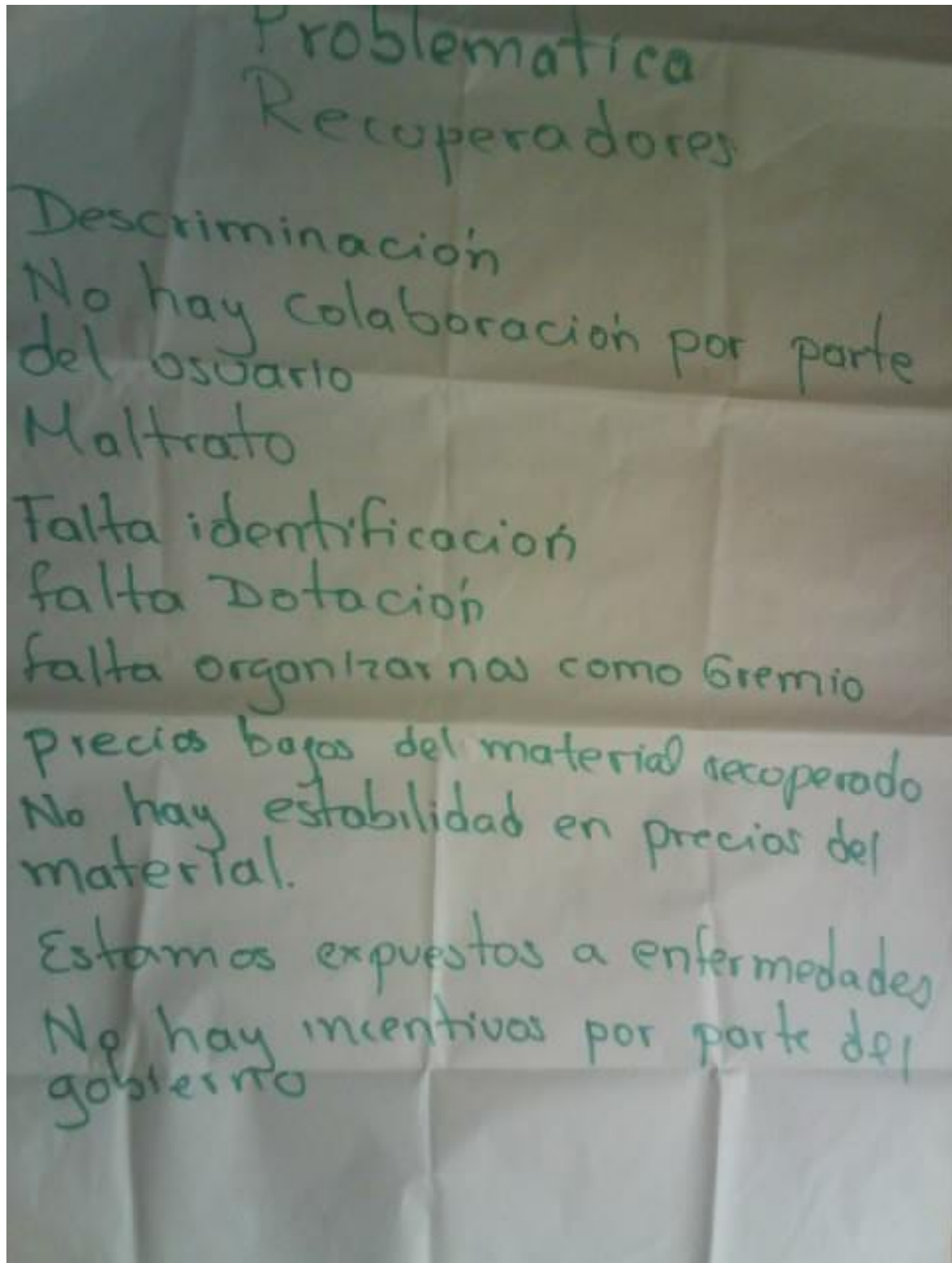
Anexo B.1. Relación Recuperadores identificados en el municipio de Pradera

No.	NOMBRE	EDAD	DIRECCION	BARRIO	TELEFONO
1	MANUEL SANTIAGO CARABALI	17	Crr 9 No. 1 -05	las vegas	
2	ALEXANDER ORTIZ	34	crr 15No. 8-85	Bello Horizonte	312-2701822
3	CEYFAR GARCIA	45	cll 9 No. 14-28	BelloHorizonte	
4	MARIA DE LOS ANGELES PINCHAO	13	cll 2 No. 21-21	Berlín	312-2584274
5	JHON JAIRO ZARAMA	35	cll 9 No.13-53	BelloHorizonte	310-5921402
6	JHON MARO OSPINA	20	cll 10 No. 8 -16	San Roque	317-3848884
7	CRISTIAN EDUARDO BALANTA	21	cll 10 No. 8 -16	San Roque	
8	EDER SANDOVAL	44	cll 5 No. 3-63	La Bodega	2671552
9	JHON LEY CARABALI	13	cll 1 No. 18a-03	Serrezuela	313-7857019
10	LUIS JAVIER MORENO	17	crr 10 No. 1-11	Bolito	314-6559303
11	KENNER ANDRES OROBIO GRUESO	12	cll 1A No. 18.15	Serrezuela	
12	JAMES MARTINEZ	46	Manz2 casa 29	Manuel José Ramírez	312-8699194
13	CARLOS ANDRES RAMIREZ	29	Cll 2d No. 3-17	Bolito	
14	SEICO CHARON	22	Cl 6 No. 4-36	Misericordia	
15	CARLOS ARTURO CHARA	71	Manz2 casa 18	Manuel José Ramírez	
16	PEDRO PAULO RESTREPO	25	Crr 9 No. 7 -23	Comuneros	
17	HERNANDO PENAGOS	41		Comuneros	
18	JHON FREDDY MORENO	18	crr 10 No. 1-11	Bolito	3113748409
19	JULIALBA BURITICA	50	cll 2 No. 21-21	Berlín	312-2584274
20	HEIBER ANDRES OBREGON	13	Crr 1a No. 14	Serrezuela	
21	JOSE EDUARD CARABALI	15	Crr 9B No. 1 -05	las vegas	
22	LIZANDRO QUIÑONES	15		las vegas	312-8732720
23	OMAR ENRIQUE BALANTA	19	cll 10 No. 8 -16	San Roque	
24	CRISTIAN GOYES	18	Crr 1 No. 6-60	alto del castillo	
25	ROMULO DE JESUS MOJICA	70	Crr 6 No. 10-75	Jorge e. Gaitán	

Anexo B2. Relación Chatarrerías establecidas en el municipio de Pradera

No.	Nombre	Propietario	Dirección	Barrio	Horario
1	Reciclar	Luis Gutiérrez	Cra 9 No. 2-65	Bolito	7:30 am- 12m 2:00 p.m- 6:00 p.m.
2	Chatarrería El Kilo	Milciades Sarmiento	Calle 9 No. 13-35	Bello Horizonte	6:30 a.m 12m 2:00 p.m - 6:00 p.m
3	Central de Chatarras	Alonso Castañeda	Carrera 16 No. 5-48	Antonio Ricaute	7:30 am- 12m 2:00 p.m- 6:00 p.m.
4	Reci-Ambiental	Olga Lucia Cañas	Calle 8 No. 5 esquina	El Cairo	8:00 a.m – 12 1:30 p.m- 6:00 p.m.

10.3 Anezo C. Taller identificación Problemática del reciclaje



10.4 Anexo D. Árbol del Problema

