

05-16

El Manejo Integral de los Residuos Sólidos

La Experiencia del Municipio de Versailles



El Manejo Integral de los Residuos Sólidos

La experiencia del municipio de Versailles

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA

Dirección Técnica Ambiental

Santiago de Cali, Septiembre de 2005.



Capítulo 1 **¿COMO EMPEZO TODO?** ¿Por qué nos llenamos de basuras?

Capítulo 2 **¿QUE DEBERIAMOS HACER?** Cómo enfocar el manejo de residuos sólidos

Capítulo 3 **PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS**

Capítulo 4 **CUMPLIMIENTO DE LA LEGISLACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS**
Una estrategia simultánea

Capítulo 5 **Versalles. Una experiencia de manejo de Residuos Sólidos Municipales**

363.728 5

C822m CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA-CVC. Dirección Técnica Ambiental. RODRÍGUEZ, Carlos Eduardo; NAVARRO, Leonardo [et. al.] El Manejo integral de los residuos sólidos: La experiencia del Municipio de Versalles. --- Santiago de Cali: CVC, 2005
72 p. : Il., gráficas

1. RESIDUOS URBANOS. 2. NORMATIVIDAD AMBIENTAL. 3. PLANES DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS. 4. PLANTA DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS I. Título. II. RODRÍGUEZ, Carlos Eduardo. III. NAVARRO, Leonardo. IV. Corporación Suna Hisca

EL MANEJO INTEGRAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS: La Experiencia del Municipio de Versalle

© **Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca – CVC – 2005.**

Publicación de la Dirección Técnica Ambiental.

Textos e Ilustraciones: Carlos Eduardo Rodríguez, Leonardo Navarro Jiménez
Corporación Suna Hisca.

Comité Editorial: Ana Cristina Perilla Isaza, Elena Gavrilova

Diseño e Impresión: Carlos Eduardo Rodríguez, Javier Hoyos Angulo

Publicado por:



Carrera 56 11 – 36
Teléfono 331 0100 Ext. 332
Fax: 331 0194
E-mail: Web: <http://www.cvc.gov.co>
Santiago de Cali, Valle del Cauca, Colombia.

ISBN: 958-8094-95-X

Esta obra puede ser reproducida, almacenada en sistema recuperable o transmitido de cualquier forma o medio electrónico, mecánico, fotocopia, grabación u otros, sin el previo permiso de la editorial, dando los créditos a la CVC como Casa Editorial.

AGRADECIMIENTOS

A toda la comunidad del municipio de Versalles,
a la administración municipal por su interés en el mejoramiento
de la gestión integral de residuos sólidos del municipio, al
Núcleo Educativo La Inmaculada
por su participación y dedicación al proyecto durante su
ejecución, a los operarios de la EAT Asear por su cooperación
desinteresada.



MISIÓN CORPORATIVA

Ejercer la Autoridad Ambiental y promover el Desarrollo Sostenible desde la dimensión ambiental, en armonía y coordinación con los distintos Actores Sociales del Departamento del Valle del Cauca y demás integrantes del SINA.

VISIÓN CORPORATIVA

En el año 2012, la CVC habrá logrado que los distintos Actores Sociales del Departamento del Valle del Cauca se identifiquen con el concepto de Desarrollo Sostenible y consecuentemente actúen de manera responsable frente a las distintas Situaciones Ambientales.

PRESENTACIÓN

Actualmente la Gestión Integral de Residuos Sólidos, Semisólidos y Peligrosos, es uno de los temas estratégicos de la Corporación, en el cual la CVC apoya y participa activamente en proyectos que apuntan al cumplimiento de los objetivos de la Política de Gestión Integral de Residuos mediante la minimización, aprovechamiento y disposición final adecuada de residuos sólidos domiciliarios en el departamento.

Con este documento queremos mostrar y compartir con todos los actores involucrados en la gestión de los residuos sólidos domiciliarios y en especial a la comunidad Vallecaucana, la experiencia desarrollada en el municipio de Versalles, esperando sensibilizar, motivar y hacer partícipes a todos los vallecaucanos de la importancia y necesidad de un cambio de actitud frente al manejo adecuado de los residuos sólidos desde la fuente, con el fin de minimizar la cantidad de residuos a disponer, aumentar el aprovechamiento de aquellos que se pueden reciclar y tratar, mejorar la disposición final y por ende reducir los impactos ambientales que actualmente se generan por el manejo y disposición final inadecuada de residuos, mejorar el ambiente y la calidad de vida de nuestra región.

JULIÁN CAMILO ARIAS RENGIFO
Director General

INTRODUCCIÓN

Uno de los mayores problemas que actualmente enfrentan las entidades territoriales está relacionado con el manejo y disposición final inadecuada de residuos sólidos domiciliarios, tanto a nivel urbano como rural, debido al aumento en la generación de los mismos, desconocimiento del problema en general, bajo desarrollo institucional de los principales actores, falta de educación y participación de la comunidad lo cual ha conllevado a la generación de impactos ambientales negativos por contaminación del aire, el suelo, aguas superficiales y subterráneas los cuales a su vez afectan a la comunidad.

En los últimos años nos han venido a vender tecnologías que no son sustentables, sin tener en cuenta que primero debemos generar y crear una cultura alrededor del manejo adecuado de los residuos desde la fuente de generación, o sea desde nuestras casas, oficinas, empresas, negocios, etc., lo cual aportaría sustancialmente al mejoramiento de la gestión integral de los residuos sólidos domiciliarios, a la calidad de vida de los recuperadores y al ambiente en general.

Por lo tanto, es necesario mostrar y divulgar los proyectos y actividades exitosas donde el ente territorial y la CVC como autoridad, con el apoyo de organizaciones idóneas, han aportado y jugado un papel importante en la educación ambiental y la participación de la comunidad en el tema de la gestión integral de los residuos sólidos, de mano con la normatividad vigente, demostrando alternativas viables y sustentables del punto de vista social, económico, ambiental, etc., para el manejo de residuos sólidos domiciliarios.

La presente publicación pretende sensibilizar, informar y mostrar a la comunidad en general, sobre la situación actual, la normatividad y la experiencia exitosa del municipio de Versalles en relación con el manejo de los residuos sólidos domiciliarios que le permitió al municipio resolver el problema de manejo y disposición final de sus residuos, mediante la implementación de un plan de mejoramiento de su sistema de manejo integral de residuos sólidos, compuesto por la infraestructura de la planta de manejo integral, una estrategia de educación ambiental para la selección de residuos sólidos en la fuente, la recolección selectiva de los mismos y el fortalecimiento de la EAT que presta el servicio de aseo y opera la planta de manejo integral de residuos sólidos del municipio de Versalles.

ANTECEDENTES

El municipio de Versalles, como muchos municipios del país, tenía serios problemas por el inadecuado manejo de las basuras, hasta que en 1997 la alcaldía municipal, con la dirección de la Corporación Suna Hisca, tomó la decisión de no arrojar las basuras a cualquier cañada e implementar una solución integral y definitiva frente a este problema.

Mientras en el país poco se hablaba de ello, se diseñó e implementó el Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos del Municipio de Versalles, que consistió en la construcción de una planta para el manejo de los residuos sólidos, desarrollo de un programa de sensibilización y capacitación a la comunidad y las fuerzas vivas del municipio para poner en marcha dicho plan.

El Plan traía novedades: había que separar las basuras en «lo que se pudre» y «lo que no se pudre» refiriéndose a los materiales de carácter orgánico y los materiales reciclables respectivamente; se implantó la recolección selectiva, los lunes se recolectaba la fracción orgánica y los jueves la fracción reciclable; y posteriormente en la Planta de Manejo Integral se empezaron a procesar los residuos de acuerdo con su composición. Mediante proceso de lombricompostaje «lo que se pudre» se convertía en mejorador de suelo y «lo que no se pudre» se separaba en papel, vidrio, metal y plástico, y a su vez se clasificaba por cada uno de los tipos. El material inservible se llevaba a un micro relleno.

Por problemas de mantenimiento en la planta y de continuidad en las actividades de promoción, la infraestructura de la planta se debilitó y el procesamiento de residuos se hizo muy dispendioso en la planta; por lo cual en el año 2001 el municipio, con el apoyo de la Corporación Suna Hisca, evalúa el funcionamiento del plan y formula un proyecto para optimizar las instalaciones de la planta, desarrollar una fuerte estrategia de promoción de separación en la fuente a la comunidad y de capacitación a los operarios de la planta; el cual es aprobado y cofinanciado por la CVC.

Como resultado de todo este esfuerzo, en el año 2003 el municipio de Versalles recibió la «Condecoración al Reciclador en la Categoría de Prestador de Servicio Público y Aseo», por parte del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, y que colocó el trabajo de Versalles como la mejor experiencia de manejo de residuos a nivel municipal.

A continuación se presenta como ha sido el proceso para el mejoramiento de la gestión integral de los residuos sólidos en el municipio de Versalles durante ocho años de funcionamiento.

CONTENIDO

Misión Corporativa.....	I
Visión Corporativa.....	II
Presentación.....	III
Introducción.....	IV
Antecedentes.....	V
Capitulo 1 Como empezó todo?	1
Capitulo 2 ¿Que deberíamos hacer?	9
Capítulo 3 Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos.....	23
Capitulo 4 ¿Como solucionar el problema de residuos sólidos en nuestro municipio?.....	29
Capitulo 5. Versalles, Una experiencia del manejo de residuos Sólidos domiciliarios.....	37
Planta de manejo integral de residuos sólidos, Municipio de Versalles, Valle del Cauca. Muestra Fotográfica.....	47

Capítulo 1

¿CÓMO EMPEZÓ TODO? ¿Por qué nos llenamos de basuras?

Los desechos son un problema de siempre. Desde que el hombre utiliza su entorno para sobrevivir o mejorar su calidad de vida se han producido desechos que han variado su volumen y su composición a lo largo del tiempo hasta convertirse en el problema que afecta a la mayoría de nuestros municipios, poblados y viviendas.

Desde el principio de los tiempos del hombre, cuando los humanos vivían agrupados para sobrevivir y hacer más llevadera su relación con el medio, se produjeron desechos. Sin embargo, dado que la población era poca y el carácter de los materiales de los que estaban compuestos estos desechos eran muy elementales, todos ellos los asimilaba el entorno de una manera relativamente fácil.

Las sociedades rurales producen básicamente alimentos de fácil asimilación y descomposición con empaques muy elementales destinados a facilitar su transporte y produjeron además, en su momento, bienes duraderos con base en materias primas naturales o escasamente transformadas aprovechando la energía en cantidades reducidas. El residuo generado en este proceso fue escaso y fácilmente reciclable.



A medida que las sociedades fueron organizándose, se agruparon núcleos urbanos cada vez mayores y se elaboraron nuevos y cada vez más complejos productos que implicaron un alto consumo de energía los cuales se transportaron de un lugar a otro utilizando bienes para vivir y mejorar la calidad de vida.

Así llegamos hasta la sociedad de consumo actual, donde lo importante es el consumo en sí mismo. Hay que tener todo lo posible... la industria y el

comercio a través de la publicidad se encargan de crear cada día nuevas necesidades y nuevos productos para satisfacerlas, productos en general de baja duración, limitada vida tecnológica y difíciles de reparar o reciclar y con un escaso nivel de desarrollo técnico en cuanto a recuperación y reciclaje de los subproductos de fabricación y de los objetos liberados al mercado. Haciendo un balance integral de procesos productivos, actualmente se producen más residuos y subproductos que bienes.

Cosas de la basura

A nuestros municipios llegan todos los días una gran cantidad de mercancías que se unen a las que se producen allí mismo. Productos y elementos que llevan en sí mismos lo que más tarde será un serio problema. A nuestras casas llevamos todos los días alimentos, productos y objetos que se convierten en basura.

Cada día se elaboran grandes volúmenes de productos que generan inmensas cantidades de desechos. Esta situación se encuentra asociada a la mejora de los ingresos de la población a través del tiempo. Si tenemos un poco más de recursos y hay una gran oferta de bienes y productos gastamos en mayor cantidad y generamos desechos en mayor cantidad.

Actualmente existen un sin fin de nuevos materiales que luego se convierten en desechos. A medida que aumentan los ingresos, cambia la composición del gasto. Una familia con un bajo ingreso, por ejemplo salario mínimo, gasta una gran porción de su ingreso en alimentos básicos, vivienda y servicios, quedando muy poco para consumos suntuarios tales como electrodomésticos, equipos electrónicos, o productos alimenticios elaborados (enlatados, precongelaos etc.). Para el caso de una familia con mayores ingresos, cambia la composición del gasto, gasta menos (porcentual mente hablando) en alimentos básicos y compra productos más elaborados tales como precocidos, enlatados, confites, leches, jugos y derivados de larga vida, entre otros, que suelen tener una alta carga de empaques y utiliza parte de su ingreso en equipamiento doméstico y bienes superfluos ¡no en vano dicen que en la basura se puede conocer los ingresos de la gente que la produce!

Los empaques se convierten en un bien. La publicidad y el mercadeo crean necesidades que hay que satisfacer y los productos adquieren todas las características para venderse a sí mismos; tienen que competir en góndolas de supermercados y mostradores de tiendas con otro sinfín de productos, hacerse vistosos, llamar la atención para resaltar entre otros generalmente iguales. ¡para ello no se escatima nada!. Lujosos y complejos empaques, llamativas impresiones, propagandas anexas, ofertas de regalos y muchas otras estrategias dirigidas a todos los sectores consumidores: los niños, por ser fácilmente influenciables y a su vez influenciar fácilmente la intención de compra de sus padres, las mujeres por su tradicional relación con las compras y el consumo del hogar y a los hombres, creando nuevas necesidades y compromisos con el consumo.

No se asume la responsabilidad sobre los desechos. La industria genera nuevos materiales y productos para el consumo masivo, se generan nuevos empaques y se produce masivamente sin ninguna consideración por los subproductos o residuos generados; la tecnología electrónica y de comunicaciones genera nuevos problemas a medida que se masifica su uso y todo esto se convierte en nuevos y más complejos problemas de residuos para nuestras comunidades. Mientras tanto la responsabilidad sigue recayendo en las administraciones municipales o alcaldías quienes, generalmente huérfanas de apoyo externo, no encuentran otra alternativa diferente a deshacerse de los residuos sin ningún criterio de aprovechamiento.

Lo que no nos cuesta...volvámoslo fiesta, dice el adagio popular. Consumir bienes cuesta dinero, desechar materiales no cuesta nada, teóricamente hablando. En el mejor de los casos los consumidores colocan los residuos en una bolsa y los presentan al paso del vehículo recolector, o simplemente los botan por ahí... ¡y se olvidan de ello!

Lo que suele estar involucrado en la mayoría de los casos en el pago por el servicio de aseo incluye, básicamente, la recolección y el transporte de las basuras fuera de nuestra vista y no atienden adecuadamente la disposición ni la recuperación de los materiales desechados.



En la mayoría de los casos, aún contando con sistemas de recolección de residuos, es notorio el abandono de las basuras en cualquier parte y si no estamos aún cubiertos de basura, vamos camino de ello debido a nuestra irremediable costumbre de considerar los residuos simplemente basura.

Sin embargo, los residuos que desechamos contienen materias primas de diverso tipo que pueden ser reutilizadas y suelen contener altos niveles de energía acumulada, por ejemplo, los productos orgánicos que desechamos

(cáscaras, desechos de alimentos etc.) contienen altos niveles de energía acumulada por los ecosistemas que los produjeron (sol, agua, materia orgánica, trabajo etc.) y servirían como abonos para la agricultura, los plásticos son una manera de tener petróleo en casa, los papeles tienen, además de procesos industriales, el esfuerzo de la naturaleza o del hombre para el crecimiento de miles de árboles o plantas de diferentes tipos, los metales tienen un gran esfuerzo de minería tras de ellos.

¡El problema se vuelve urgente! Nuestra población cada vez es más urbana (más del 60% de la población del país vive en ciudades y centros poblados), cada vez se producen mayores y más complejas cantidades de residuos que suelen andar por ahí, botados en cualquier parte, y generalmente nuestro mejor esfuerzo, cuando la alcaldía lo realiza, consiste en esconder los desechos en algún lugar y taparlos con tierra...

¿Cuál es nuestra actual producción de residuos?

Entre los años 2000 y 2001 CVC llevó a cabo el Estudio de Factibilidad para el Manejo y Disposición Final Regional de los Residuos Sólidos Municipales, en el departamento del Valle del Cauca.

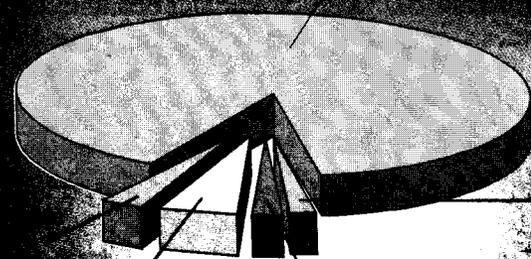
El objetivo general del estudio fue promover e impulsar el desarrollo de proyectos regionales ambientales con base en un soporte técnico, político y socioeconómico para el manejo adecuado de los residuos sólidos municipales que se generan en el Valle del Cauca.

El estudio estimó que para el año 2000, en el departamento del Valle del Cauca, se generaban 2.502 toneladas diarias de residuos sólidos los cuales se generaban en mayor cantidad en grandes ciudades como se observa en el gráfico 1.

El gráfico 2 muestra la composición física de los residuos sólidos en el Valle del Cauca.

MUNICIPIO	PROD. RS. T/día
Florida	19,72
Pradera	18,44
Yumbo	33,46
TOTAL	71,62

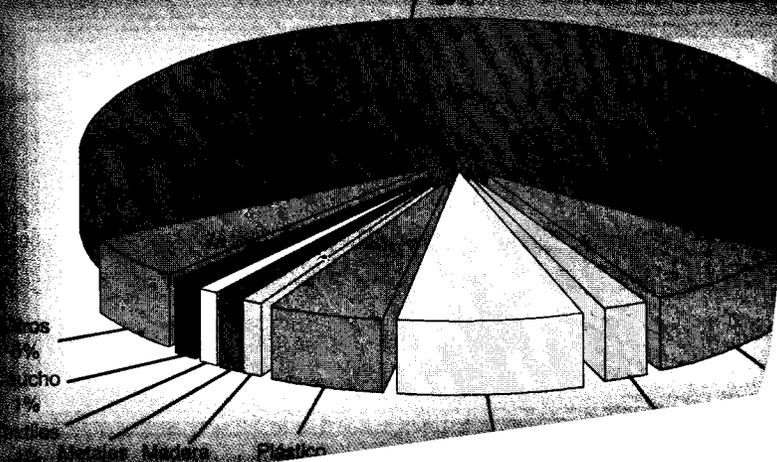
MUNICIPIO	PROD. RS. T/día
Cali	151,6
B/ventura	149,2
Palmira	103,1
Cartago	100,5
Tuluá	67,1
TOTAL	2,220



MUNICIPIO	PROD. RS. T/día
Caicedonia	13,52
Candelaria	8,68
El Cerrito	19,56
Jamundi	22,50
La Unión	12,05
Roldanillo	10,09
Sevilla	19,89
Zarzal	16,89
TOTAL	123,17

MUNICIPIO	PROD. RS. T/día
Andalucía	6,95
Ansermanuevo	6,64
B/Grande	6,58
Calima	4,72
Degua	4,93
Guacarí	7,92
La victoria	5,67
Toro	5,30
TOTAL	47,71

MUNICIPIO	PROD. RS. T/día
Alcalá	2,59
Argelia	1,24
Bolívar	2,04
El aguila	1,04
El Cairo	1,16
El Dovio	2,30
Ginebra	4,65
La Cumbre	0,97
Obando	5,16
Restrepo	3,48
Río Frio	2,96
San Pedro	2,32
Trujillo	3,65
Ulloa	1,31
Versalles	1,68
Vijes	3,16
Yotoco	4,67
TOTAL	44,38



CONTAMINACIÓN. Es la alteración del medio ambiente por sustancias o formas de energía puestas allí por la actividad humana o de la naturaleza en cantidades, concentraciones o niveles capaces de interferir con el bienestar y la salud de las personas, atentar contra la flora y/o la fauna, degradar la calidad del medio ambiente o afectar los recursos de la Nación o de los particulares.
Decreto 1718 de 2003.

Según los resultados del diagnóstico del estudio, el departamento del Valle del Cauca tiene buena cobertura en la recolección de los residuos sólidos municipales por encima del 90%.

El problema principal radica en la disposición final, la cual se realiza inadecuadamente para casi el 90% de los residuos sólidos que se generan en el departamento.

Nosotros...¿Qué tenemos que ver con todo esto?

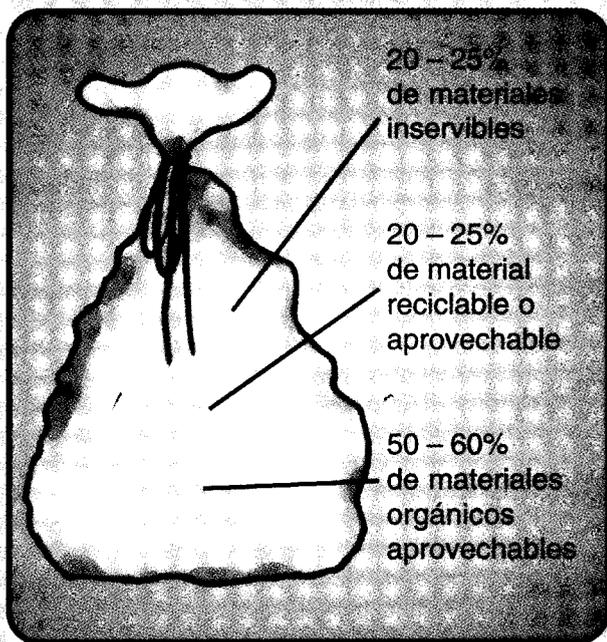
Una población donde habitan 10.000 personas genera aproximadamente 5 toneladas/día de residuos, que equivale a 1.825 toneladas/año de diversos tipos de residuos.

Aquí cabría una pregunta... si cada uno de nosotros producimos residuos todos los días ¿por qué le dejamos todo el problema de disponer de ellos a la alcaldía?

Composición típica del contenido de una bolsa de basura doméstica

La producción de residuos es bastante uniforme en cuanto a tipos de residuos generados, debido a la extensión de los sistemas de transporte de productos, la propaganda y la comercialización. La variación se presenta en la composición de los mismos derivados del nivel de ingreso de los usuarios.

Sin embargo, en términos generales, una bolsa de residuos domésticos suele tener una composición similar en nuestros pueblos y ciudades.



RESIDUO SÓLIDO APROVECHABLE. Es cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso directo o indirecto para quien lo genere, pero que es susceptible de incorporación a un proceso productivo.

RESIDUO SÓLIDO NO APROVECHABLE. Es todo material o sustancia sólida o semisólida de origen orgánico e inorgánico, putrescible o no, proveniente de actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que no ofrece ninguna posibilidad de aprovechamiento, reutilización o reincorporación en un proceso productivo. Son residuos sólidos que no tienen ningún valor comercial, requieren tratamiento y disposición final y por lo tanto generan costos de disposición.

¿De quien es el problema?

Existen varios actores en la generación de residuos sólidos. En la Tabla 1 se presentan algunos de ellos en términos generales y su actual comportamiento y responsabilidad en la generación y manejo de los residuos, igualmente se plantean las actitudes y tareas a desarrollar por parte de cada uno para construir un manejo responsable de los mismos.

Tabla 1

Papel y responsabilidad cada actor en la producción y manejo de los residuos sólidos.

Personas y hogares	<p>Producen desechos provenientes de diversos tipos de consumo con un alto componente orgánico.</p> <p>No suele ser un consumidor consiente que escoge lo que consume.</p> <p>Presenta generalmente sus residuos mezclados para la recolección.</p> <p>No considera su responsabilidad en la producción y manejo de los residuos.</p>	<p>Ser un consumidor responsable que escoge en su propio beneficio y en el de su entorno productos con un bajo nivel de empaques y adiciones. Prefiriendo los de fácil reciclaje y escogiendo envases retornables preferiblemente.</p> <p>Sabe que como productor de residuos tiene un papel que jugar en la solución del problema que significa su manejo. Separa sus residuos y los presenta para su recolección de la manera y en el momento que sea indicado por el encargado de esta labor</p>
Comercio	<p>Vende los productos de mayor consumo y moda sin consideraciones con la producción de residuos, origen, tipo y cantidad de empaques presentes en sus productos de venta.</p> <p>Suele ser responsable de la proliferación de bolsas de polietileno para empaque que encontramos por todos lados</p>	<p>Se preocupa por el tipo y la calidad de los productos que vende.</p> <p>Prefiere productos con bajo nivel de empaques y propaganda anexa con envases conformados por material reciclable.</p> <p>Promueve entre sus clientes la utilización de bolsas de tela o costal para empaques y mercado antes que la profusión de bolsas plásticas.</p> <p>Separa sus residuos y anima a sus clientes a hacerlo. Presenta estos separados para su recolección</p>

Cómo enfocar el manejo de residuos sólidos

La principal idea para enfrentar el problema de residuos sólidos en nuestros municipios es dejar de considerarlos un problema y asumirlos como una oportunidad

La generación de residuos ofrece oportunidades que permite obtener productos tales como mejoradores de suelos y fertilizantes orgánicos, materias primas para nuevos procesos (vidrios, papeles, plásticos, metales entre otros) y puede generar empleo en nuestra región.

A nuestro municipio llega una gran cantidad productos que después de ser utilizados se convierten en residuos que significan un gran potencial si y nos interesamos en aprovecharlos.

Ellos pueden convertirse en un serio problema de saneamiento, como de hecho lo son en buena parte de los municipios, y ante ellos la administración y los ciudadanos deben tomar decisiones y acciones para superar la actual problemática.

En términos generales existen pocas soluciones con los residuos:

- 1) Destruirlos
- 2) Esconderlos
- 3) Recuperarlos

Destruirlos se refiere generalmente a incinerar las basuras, a veces bajo el argumento de la producción de la energía y esconderlos se refiere a enterrarlas en vertederos controlados.

Para el caso de la incineración, la tecnología disponible, de por si costosa, establece límites de escala, es decir, solo es rentable en la producción de energía con grandes volúmenes de residuos de ciertas características que generalmente no corresponden a la composición promedio de nuestros residuos domésticos donde priman las materias orgánicas. Además, este tipo de propuestas no solucionan del todo el problema, solo cambian de forma el asunto al convertir los residuos en escorias (las cuales igualmente hay que disponer) y gases emitidos a la atmósfera con gran impacto contaminante.



Actor	Responsabilidad en la producción y manejo actual de los residuos sólidos.	Responsabilidad en el manejo adecuado de los residuos sólidos.
Industria	<p>Elabora bienes generalmente con tecnologías que generan altos volúmenes de subproductos y residuos.</p> <p>No se responsabiliza de los elementos contaminantes y con carácter de residuo de los bienes que genera su producción. Genera y utiliza empaques y elementos anexos a los productos con abundante material de difícil descomposición o reciclaje sin ninguna consideración con el medio donde van a ser desechados. Dichos elementos y empaques, para el caso de bienes de consumo masivo, suelen representar mayor volumen de desecho que el producto mismo.</p>	<p>Ser responsables de la generación de residuos y productos de manera que el residuo tenga la misma consideración de la materia prima y el producto fabricado. El reciclaje debe estar incorporado en la cadena de fabricación y consumo.</p>
Alcaldías	<p>Se esfuerzan por establecer sistemas de recolección de residuos sólidos pero adolecen de un planteamiento riguroso para el manejo y aprovechamiento de los mismos</p>	<p>Organizar un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos que contemple la recolección y recuperación de la mayor parte posible de los residuos sólidos del municipio y liderar su puesta en marcha de manera que garantice una amplia participación de los diferentes estamentos comunitarios productores de residuos sólidos y de los recicladores presentes en el municipio</p>
Investigadores	<p>Investigación y desarrollo de procesos para fabricación de nuevos productos generados desde la óptica de la maximización del beneficio económico a corto plazo, independiente de su utilidad, de las características de uso y desecho de las materias primas que lo componen y del consumo energético involucrado, generalmente despreciando los subproductos de fabricación y la incorporación de materiales reciclados en su fabricación.</p>	<p>Investigar y desarrollar procesos con materias primas y sustancias amables con el medio donde la reutilización de desechos y subproductos y el reciclaje sean parte del proceso de desarrollo de los productos y materiales.</p>

En el caso de los vertederos o rellenos sanitarios como estrategia única de disposición de los residuos, estos no solo desperdician recursos disponibles que pueden significar ingresos importantes sino que camuflan y aplazan el problema generando onerosos gastos a las administraciones municipales. De esta manera la solución de la problemática de residuos por esta vía se convierte en un desangre de recursos y oportunidades en los municipios.

La última alternativa es la recuperación, esta nos ofrece muchas oportunidades de generación de productos y empleos y varias escalas para enfrentar la situación.

Sin embargo, no podemos pensar que simplemente colocando gente a separar los residuos solucionamos el problema, si así lo hiciéramos, en el mejor de los casos no superaríamos el 20 ó 30% de separación de los residuos. Tampoco es un problema de maquinas y equipos para tal efecto en una planta. Si nos decidimos por opciones altamente mecanizadas no conseguiremos más que llenarnos de equipos de elevado precio, altos costos de operación y regular rendimiento, en el mejor de los casos.

Recuperar los residuos no es una cosa que se haga fácilmente en un vertedero final, ni siquiera en una planta de residuos. Recuperar los residuos implica definir y poner en marcha varias estrategias en este sentido.

SEIS CLAVES PARA EL MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

1. La clave de la recuperación es la selección en la fuente

Para recuperar los materiales con potencial de reutilización que se encuentra en los residuos sólidos lo mejor es no mezclarlos.

La verdad es que mezclar los componentes de la basura en un mismo recipiente, comprimirlos fuertemente en el camión de recogida, cuando se cuenta con un compactador (de elevado costo y altos consumos), para luego intentar separarlos hasta llegar al mismo estado en que se hallaban antes de ser arrojados al cesto de la basura y poderles dar alguna utilidad posterior es algo absurdo técnicamente hablando y contradice toda lógica, además la calidad de los elementos recuperados dejará bastante que desear

Los residuos se convierten en basuras cuando los revolvemos y ensuciamos. Estos deben estar limpios para su reutilización.

Separar los componentes de la basura para su recogida y reciclaje posterior no es más caro, ni más complicado, ni implica más tiempo, ni se necesita más espacio para realizarse, simplemente se necesita una activa y permanente educación, animación y persuasión a toda nuestra comunidad, comenzando por las escuelas

APROVECHAMIENTO. Es el proceso mediante el cual, a través de un manejo integral de los residuos sólidos, los materiales recuperados se reincorporan al ciclo económico y productivo en forma eficiente, por medio de la reutilización, el reciclaje, la incineración con fines de generación de energía, el compostaje o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales y/o económicos.

y colegios, pero sobre todo implica una decidida voluntad política que apoye la participación comunitaria en la solución de los problemas del municipio y que esté dispuesta a jalonar este tipo de iniciativas.

La separación en la fuente de los residuos implica entonces una intensa participación de los generadores de los mismos y ello implica una animación constante. La iniciativa puede surgir de cualquier estamento de la comunidad pero debe contar con un serio, sistemático e intenso apoyo por parte de la administración municipal para que la iniciativa se generalice en todo el municipio y se organice el sistema necesario para que ello se convierta en realidad.

La comunidad (incluyendo obviamente los recolectores locales), la administración municipal y el sistema educativo se convierten en protagonistas de este cambio de actitud y de prácticas respecto al problema de los residuos sólidos.

Realmente la infraestructura y equipos de los que pueda disponer o con los que pueda contar el municipio no significan gran cosa si no se realiza un serio y sobre todo continuo proceso de capacitación y animación a la comunidad y a los generadores de residuos en general.

Por algún motivo asociado a la naturaleza humana lo que iniciamos llenos de ánimo, tal como los procesos de separación de residuos en la fuente, fruto de campañas educativas, pronto lo abandonamos o le bajamos el ritmo, de allí que la continuidad en las campañas y la correspondencia de este proceso comunitario por parte de la administración municipal, es decir, mantener la continuidad de la propuesta y las actividades dispuestas en el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos, sea uno de los principales aspectos del manejo integral de residuos sólidos.

2. La clave de la selección en la fuente es un intenso trabajo de sensibilización y educación de la comunidad.

La sensibilización y educación comunitaria se define como la clave para los procesos de manejo integral de residuos sólidos.

Entender la situación de riesgo y contaminación que genera el inadecuado manejo de los residuos, el potencial y las oportunidades que ellos encierran, el mundo que se mueve alrededor de los mismos, el esfuerzo y trabajo que supone su manejo, el papel de los generadores en un manejo integral, las tareas precisas que implica participar en el esfuerzo del municipio por lograr un adecuado manejo entre otros, en resumen: poner "de moda" la basura se convierte en un objetivo que facilitará el manejo de los residuos del municipio.

Para lograr este objetivo es necesario vincular grupo de promotores comunitarios y para ello se hace necesario contar con el sector y las autoridades educativas del municipio. Los jóvenes y maestros se podrán convertir en promotores barriales y en gestores del manejo integral de los residuos.

SEPARACIÓN EN LA FUENTE. Es la clasificación de los residuos sólidos en el sitio donde se generan para su posterior recuperación.

3. Producción de un buen Compost

Generalmente pensamos que la parte más importante de los residuos es la fracción destinada a ser reincorporada en procesos industriales, por ello nos concentramos en los vidrios, metales, papeles, etc. Sin embargo la fracción orgánica de los residuos tiene un gran potencial de conversión en compost de alta calidad que, una vez reincorporados a la actividad productiva agropecuaria de nuestros municipios generará, no solo importantes recursos económicos para la planta productora de los mismos sino un importante aporte a la restitución de materia orgánica para el mantenimiento de nuestros suelos productivos al devolver la materia orgánica que sale de ellos en forma de diversos productos.

Además, como se ampliará más adelante, el solo hecho de convertir en compost la fracción correspondiente de los residuos sólidos domiciliarios reduciría el problema de manejo y disposición final de los mismos en un 50% aproximadamente.

4. Comercialización de los materiales recuperados

El objetivo final del reciclaje de residuos sólidos es obtener el mayor rendimiento posible de los materiales recuperados. Para esta labor es necesario apoyarse en la gente que recicla en los municipios y vincularse a las cadenas de reciclaje existentes para los diferentes productos. Es importante evaluar los volúmenes disponibles en nuestros municipios para definir los alcances de almacenamiento y las oportunidades reales de venta de cada material.

Generalmente, para la mayoría de los municipios no es pertinente asumir procesos directos de transformación de materias primas dado el bajo volumen producido y los altos costos de equipos, su operación y mantenimiento. Es muy importante estudiar cuidadosamente la oportunidad de estos procedimientos para no fracasar y de paso afectar seriamente los procesos de reciclaje en los municipios.

5. Disposición final adecuada de los residuos inservibles

Ya sea por tecnología o por bajo volumen, no siempre podemos recuperar todos los residuos producidos por nuestros municipios y de allí que sea importante la disposición de los mismos en un lugar adecuado. Es importante estudiar la posibilidad de realizar la disposición final de residuos directamente en nuestro municipio o establecer sitios de disposición en asocio con otros municipios cercanos.

6. Conformación de una eficiente empresa de manejo de residuos sólidos.

Esta estrategia, que atraviesa todas las otras, es clave para el desarrollo de una propuesta de manejo integral de residuos sólidos. Solo si existe un claro y activo liderazgo por parte de la municipalidad se tendrá éxito en este proceso.

¿Cual es la diferencia entre basuras y residuos sólidos?

Según el decreto 1713 de 2002, **residuo sólido o desecho** es 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.

Basura es todo lo que botamos o desechamos sin pensar en ello, sin aprovechar, mezclándolo y ensuciándolo, Es lo que hacemos cuando lo revolvemos todo, basura es no tener conciencia de lo que estamos desechando

¿Cómo enfocar el tema?

Nadie bota lo que sirve

Lo que tienen entre manos los municipios es la oportunidad de aprovechar materias primas, susceptibles de ser utilizadas de nuevo en procesos productivos si no se mezclan y ensucian..

Si miramos detenidamente, la diferencia entre lo que botamos y consumimos, en términos de materia prima no es mayor. Una vez agrupamos las cáscaras y lo que no consumimos de los productos alimenticios naturales obtenemos simplemente material orgánico que, si aún no ha comenzado su proceso de descomposición, no nos causa ningún rechazo; igual pasa con los empaques, papeles, botellas y similares, una vez retiramos el producto que nos interesa, los empaques no nos causan ningún rechazo, incluso muchos empaques son tan llamativos e interesantes que a veces quisiéramos guardarlos.

¿Qué es lo que hay allí? ¿Qué tenemos en nuestras mesas y casas? Nada diferente a lo que consumimos: materias primas que vienen de procesos agrícolas o industriales y que pueden volver a ellos generando ahorros, ingresos y mejorando nuestras tierras... Entonces ¿por qué botarlos? ¿por qué botar lo que sirve? Si en el momento no nos causan ningún rechazo ¿qué es lo que pasa?

La respuesta es muy simple: lo que pasa es que mezclamos todos los residuos, los ensuciamos, los manejamos mal y, en otras palabras, los convertimos en basura. Y ahí se vuelven un problema que pocos quieren resolver. Tenemos materias primas que convertimos en basura cuando las mezclamos y ensuciamos.

¿Cómo es esto?

Una primera división muy general en los residuos sólidos podría hacerse entre lo que se pudre, lo que no se pudre y los residuos sanitarios o peligrosos.

Lo que se pudre, es decir, todo el material orgánico, desarrolla procesos de descomposición que pueden tomar varios caminos y al estar mezclado en la bolsa

de basura con otros elementos no orgánicos, afecta la posible reutilización de los productos de origen industrial al disminuir su calidad como materia prima, siendo necesario lavarlos para convertirlos en material reutilizable.

Un primer paso, en consecuencia, es separar lo orgánico (lo que se pudre) de lo inorgánico (lo que no se pudre) y de los materiales sanitarios o peligrosos (papel, toallas higiénicas y pañales entre otros).

Una bolsa típica de basura doméstica en la mayoría de nuestros pueblos y ciudades tiene entre 50 y 60% de residuos orgánicos, esto quiere decir que en el total de los residuos que se recolectan en nuestros municipios la fracción orgánica ocupa más o menos esa misma proporción. Si procesamos esta fracción convirtiéndola en compost mediante algún proceso estaríamos disminuyendo nuestro problema de residuos en un 50% aproximadamente.

Este es un aspecto que no debíamos dejar de considerar: si por cada 1.000 Kg de residuos recolectados en el municipio podemos convertir en compost mediante diferentes procesos 500 kilos aproximadamente, estamos reduciendo nuestro problema de manejo a solo 500 kilos. Esto puede significar importantes ahorros, aún en el caso de que no estemos interesados en aprovechar ningún otro recurso de los residuos, ya sea que la disposición final la realicemos nosotros mismos o paguemos por ello a alguna entidad externa del municipio

Sin embargo, las posibilidades de los residuos no acaban allí: Un segundo paso es recuperar y separar diferentes materiales dentro de la fracción que hemos denominado "lo que no se pudre"

Volviendo a la bolsa típica de basura doméstica, es probable que encontremos allí entre un 20- 30% de materiales que podrían ser recuperados y reciclados vinculándolos a nuevos procesos productivos, generalmente de carácter industrial.

La principal consideración para lograr una gran cantidad de materiales para el reciclaje es que vengan separados y limpios. Por limpios entendemos básicamente que no venga mezclada con materiales orgánicos.

Para recuperar estos materiales hay que tener varias consideraciones:

Es necesario separar los materiales que la comunidad ha colocado en bolsa aparte y que en Versalles denominamos como los que "no se pudren". Esto implica algunas instalaciones y facilidades donde se realice esta operación.

Generalmente estos materiales vienen en cantidades relativamente pequeñas en cada recorrido de recolección por lo que es necesario acumularlos hasta obtener una cantidad que sea interesante para vender. Estos productos suelen tener un gran volumen y poco peso por lo que es necesario prensarlos de alguna manera para que en su almacenamiento no ocupen grandes espacios.

Los materiales que, en términos generales, son factibles de reciclar con mayor facilidad son algunos de los diversos tipos de plásticos, vidrio, papeles y cartones, metales y telas en algunos casos

Definir cuales son los volúmenes necesarios de acumular de los diversos materiales para realizar una venta interesante para la empresa recicladora tiene que ver con la distancia entre el municipio y los centros de comercio de los diversos productos. En general el comercio de materiales de reciclaje es bastante complejo y falta fortalecer las bolsas de oferta y demanda de los mismos.

Aunque falta mayor estímulo en la industria para la utilización de materiales reciclados y la promoción de investigación al respecto, existen cadenas de reutilización para plásticos, metales, papel y vidrios.

Manejo del material reciclable

Entre el 20 y el 30% de cada bolsa de basura está constituida, en términos generales por materiales que podemos calificar como reciclables.

La mayor parte de esta fracción son o han sido envases o embalajes de diferentes productos que suelen ser la causa principal del crecimiento de las basuras. Generalmente representan hasta el 80% de la fracción inerte de los residuos. Hoy por hoy estos embalajes de diverso tipo han pasado de ser simples protectores de los productos a ser los componentes fundamentales de muchos de ellos y parte fundamental de la estrategia comercial que invita a su adquisición.

El material reciclable, como se ha planteado más arriba, es aquel que puede ser incorporado a nuevos procesos productivos o puede ser utilizado para otros fines. En términos estrictos, el material orgánico que se somete a procesos de compostación también es un material reciclable, sin embargo para este caso consideraremos como material reciclable aquellos materiales no orgánicos que pueden ser reincorporados a nuevos procesos.

Los diversos materiales que llegan a una planta de manejo de residuos tienen un valor intrínseco por el hecho de estar compuestos de tal o cual material y además por estar conformados de una u otra forma. Esto es evidente en el mercado del vidrio donde diferentes tipos de botellas o envases tienen diferentes precios y oportunidades de venta ya que se utilizan como tales y no como materia prima.

En el mercado de productos o materiales reciclables es posible mejorar el pago de los mismos cuando realizamos algunas labores de selección y limpieza o los preparamos para su inclusión en sistemas productivos.

Definir cuales procesos podemos realizar en una planta de manejo de residuos para convertir desechos en materia prima debe ser ante todo una consideración económica antes que técnica para evaluar si el mercado reconoce con el precio pagado por el producto los costos en que hemos incurrido. Esto depende, entre otros elementos, de los volúmenes con que contamos, de los equipos, herramientas y procesos necesarios para realizar la conversión en cuestión y de las distancias a los mercados de consumo.

Sin embargo, en términos generales existen unos procesos básicos que es necesario desarrollar con todos los productos para disponerlos para la venta y obtener mejores pagos por ellos. Estos son:

Selección. es necesario separar cada producto de acuerdo al material que lo compone.

Limpieza. Es necesario retirar etiquetas, tapas, collares y todo tipo de material de diferente composición al del material principal. También debe evitarse su contaminación con elementos de origen orgánico y retirarse tierra o barro que los ensucien y afecten la calidad del producto.

Empaque. Cada producto tiene una manera particular de presentarse al mercado para facilitar su manejo. Los papeles y cartones deben prensarse después de su selección en pacas de peso definido. Los plásticos de envases deben aplastarse para disminuir su volumen y prensarse en pacas, lo mismo las bolsas y láminas de plástico entre otros.

Los principales materiales que actualmente se manejan en el mercado del reciclaje son:

Vidrio

El envase de vidrio se considera un envase ideal sin embargo ha perdido terreno frente a otros empaques, principalmente el tetra pack y los plásticos basados en el concepto de envase no retornable, que libera a los fabricantes de la recolección de envases para su re llenado y carga el valor de este nuevo tipo de empaque al consumidor en un 100%.

Ello tiene que ver, antes que con la creación de mejores envases, con el gran peso que ha adquirido la industria del empaque y los grandes capitales que se mueven alrededor de ella, lo que hace que muchas veces sea más importante y de mayor costo en el agregado del precio final, el empaque que el producto mismo.

El vidrio es un material valioso para el envasado por su intrincada estructura cuyos espacios intersticiales son de menor tamaño que la mayoría de las moléculas gaseosas y por ello, en condiciones normales impide el paso de cualquier gas. Este material resiste la oxidación y la corrosión ambiental, sin embargo es un elemento frágil y de elevado peso.

El vidrio recuperado debe limpiarse de contaminantes, separarse por colores y ser fragmentado alcanzando un tamaño de grano reducido preparándolo para una nueva fusión ya sea directamente o en asocio de nuevas materias primas. En este proceso se ahorran materiales de fabricación y grandes cantidades de energía.

Indudablemente los envases de vidrio retornables o de alguna manera reutilizables son los que significan mayor ahorro a todos los niveles ya que pueden intervenir en la cadena de consumo varias veces sin incurrir en nuevos costos de elaboración. De allí que preferir envases retornables sea una opción de apoyo al manejo de residuos sólidos.

Papel

El componente fundamental del papel y el cartón es la celulosa, compuesto orgánico proveniente de diferentes tipos de vegetales.

La selección del material a utilizar en la fabricación del papel y el nivel de inclusión de papel reciclado en el producto final depende del tipo que se quiera obtener. Los papeles de alta calidad exigen una pasta de celulosa muy pura y limpia.

El papel que se utiliza para el reciclaje facilita el trabajo de elaboración de nuevo papel pero solo en escasas ocasiones se utiliza pasta de papel recuperado al 100% para fabricar nuevo papel o cartón. Generalmente se mezcla con nuevas pastas en diferentes proporciones.

La utilización de papel reciclado en la elaboración de nuevos productos reduce los impactos ambientales y consumos de esta labor, disminuyendo la utilización de nuevos árboles o plantas destinadas a obtener nuevas pulpas y la contaminación del agua necesaria para los procesos de fabricación produciendo un importante ahorro de energía.

Existen diferentes tipos de papel para reciclar y deben ser separados para su almacenamiento y venta. La principal característica que deben tener estos materiales es que estén limpios y secos.

Plásticos.

Los plásticos, en sus diferentes presentaciones cada día ocupan un lugar más importante en los residuos domésticos producidos.

Son derivados del petróleo que vienen en diferentes formas y calidades y aunque aparentemente son similares, están formados por diferentes compuestos y tipos de moléculas.

Los plásticos se convierten en un residuo de alto valor, relativamente sencillo de recuperar y reciclar y tan abundante o más que el vidrio. Hoy, sin embargo no es objeto de dedicación especial debido probablemente al gran subsidio que tienen los productos del petróleo del cual es uno de sus derivados y también por otro lado al costo que deriva de su separación y manejo. Su baja densidad eleva los costos de transporte, su alta diversidad de "familias" exige una separación detallada para su reutilización y por último el hecho de que el plástico reciclado no puede volver a emplearse, por normatividad, en la fabricación de envases para alimento resta atención a su reutilización plena.

La reutilización de plásticos, además de economías en el uso del petróleo significa un importante ahorro energético en las labores de elaboración de materias primas.

Entre los plásticos de mayor circulación en el mercado del reciclaje se encuentra el polietileno de alta y baja densidad (PEBD y PEAD), el polietilentereftalato (PET), el cloruro de polivinilo (PVC) y el polipropileno (PP),

Metales

Los residuos originados en la producción, transformación y uso del acero, en sus diferentes presentaciones conforman las chatarras férricas que a su vez constituyen

el grupo mayoritario de las chatarras metálicas. Estas son muy valoradas en la producción del acero del que forman parte en una proporción cercana al 45%.

El aluminio, representado en envases de cerveza y gaseosa, también ocupa una fracción importante dentro de la fracción metálica de los residuos.

Existen otro tipo de elementos que se suelen encontrar en menor cantidad dentro de los residuos domésticos tales como cobre, hierro, plomo y zinc entre otros.

Estos elementos deben ser separados según su composición y, para el caso de envases, aplastados para disminuir su volumen y facilitar el almacenamiento.

Por otro lado, aún si el Plan de Gestión de Residuos ha involucrado la recuperación de materiales reciclables queda un volumen que no tiene actualmente uso ni reutilización ya sea por las tecnologías disponibles o por los bajos volúmenes producidos.

Ya para estas alturas, previos los distintos procesos de reciclaje, habremos recuperado, para diversos destinos entre el 70 y el 80% de los residuos municipales. Retomando el ejemplo expuesto anteriormente, de cada tonelada de residuos municipales recolectados le habremos dado algún tipo de uso y destino a entre 700 y 800 kilogramos. En consecuencia estaremos enfrentando la disposición final de alrededor de 300 Kg. Lo cual es bastante más manejable que la tonelada inicial.

La disposición final de los residuos inservibles debe ser realizada técnicamente de manera que no genere impactos negativos al ambiente. Sin embargo es importante aclarar cómo una vez separada para su reutilización una alta porción de los residuos recolectados, los residuos para la disposición final tienen, generalmente, menor carga contaminante ya que ha sido retirada la fracción orgánica de los mismos, por lo que se facilita su manejo.

¿Cuál es la clave de la separación en la fuente?

La clave de la separación, como ya lo dijimos no está en la maquinaria utilizada ni en la repartición de canecas o bolsas. Está en la gente, en los programas de capacitación y animación continuadas y claro, en una empresa de manejo de residuos sólidos dinámica que se coloque al frente del problema.

Existen múltiples iniciativas cuyo límite es la imaginación para invitar y promover la separación de residuos sólidos en la fuente. El criterio claro es que los residuos no se deben mezclar y esto conlleva a un serio análisis de la producción municipal en lo referente a volúmenes, tipos de residuos, productores y productos especiales (aquellos que por su actividad producen cantidades importantes de algún o algunos tipos de residuos) etc. lo que permitirá una adecuada propuesta de gestión de los residuos.

En lo operativo la clave que complementa la separación en la fuente es la recolección selectiva o separada. Existen diferentes procedimientos para lograr esto, pero indudablemente, es una de las bases de esta estrategia de separación y reciclaje ya que no hay nada que frustre más un esfuerzo de este tipo para los usuarios del

servicio o productores de los residuos que observar cómo, después de realizar la selección en la fuente y de presentar los residuos separadamente para la recolección, su esfuerzo se pierda en una recolección indiscriminada de todos los materiales revueltos.

Lo regional como una manera de manejar el problema.

Las cabeceras municipales de muchos de nuestros municipios quedan relativamente cerca como para que pensemos en la posibilidad de asumir conjuntamente el problema de manejo de los residuos sólidos, a propósito de este planteamiento es importante tener en cuenta algunos elementos

Para comenzar, una iniciativa conjunta debe estar mediada por una clara decisión política por parte de las administraciones de los municipios involucrados.

Si bien la idea puede parecer interesante en términos técnicos y económicos, no debemos olvidar que el insumo más importante para enfrentar el manejo integral de residuos sólidos es la participación comunitaria y el liderazgo que ejerza el municipio a través de la respectiva empresa de servicios públicos, la cual debe tener un manejo tal que garantice estar por encima de los asuntos políticos del municipio. Esto es aún más importante para una asociación de municipios donde el cambio en las administraciones municipales no debe afectar el normal desarrollo de la empresa y sus actividades

Las posibilidades de lo regional dependen básicamente de las distancias entre las cabeceras municipales dado que el transporte es uno de los principales costos del manejo de los residuos sólidos.

Indudablemente asumir colectivamente el manejo de residuos sólidos donde sea posible puede traer interesantes ahorros a los municipios ya sea porque existe una empresa prestadora de servicios e instalaciones conjuntas o porque se realizan diversos grados de integración o prestación de servicios conjuntos.

No sobra decir que para tomar estas decisiones es muy importante contar con un serio análisis de factibilidad que debe estar incluido en el Plan de Gestión Integral de Residuos sólidos PGIRS.

A continuación se presentan algunos elementos sobre las diversas posibilidades de integración o acción conjunta para los municipios.

Empresa conjunta de manejo de residuos sólidos

En este caso los municipios interesados crean una empresa independiente de la cual ellos son socios y que se encarga de todas las labores de manejo de residuos sólidos en el territorio de su incumbencia.

CULTURA DE LA NO BASURA. Es el conjunto de costumbres y valores de una comunidad que tiendan a la reducción de las cantidades de residuos generados por sus habitantes en especial los no aprovechables y al aprovechamiento de los residuos potencialmente reutilizables.

Aquí es muy importante retomar lo dicho más arriba: el criterio para la constitución de este tipo de empresas debe estar por encima de los asuntos políticos del municipio y debe tener un claro criterio técnico. Dado que esta empresa debe convocar a todos los sectores de las comunidades involucradas para comprometer su participación en el manejo de los residuos sólidos, debe tener suficiente reconocimiento y apoyo de parte de las alcaldías municipales para que pueda ejercer sus funciones.

Empresas de manejo integral de residuos sólidos separadas

A pesar de contar con empresas de residuos sólidos separadas en cada municipio involucrado, se pueden considerar diferentes modalidades de acción conjunta. Entre ellas pueden estar las siguientes:

Caso 1

Recolección selectiva. Cada municipio asume individualmente la recolección de los residuos y las campañas necesarias para lograr una efectiva separación en la fuente.

Manejo separado. cada municipio desarrolla y pone en marcha una estrategia para el manejo de los residuos orgánicos y reciclables, su aprovechamiento y reutilización.

Disposición unificada de los materiales destinados a relleno: Los municipios involucrados construyen un lugar para el destino final de los residuos sólidos no aprovechables manejado conjuntamente o uno de los municipios presta el servicio de disposición de los residuos al o a los otros municipios involucrados. Es importante recordar que esta propuesta parte de que en cada municipio se ha desarrollado toda la estrategia necesaria para el aprovechamiento de los residuos y por lo tanto los volúmenes destinados al relleno sanitario son tan solo una fracción del total de lo producido por el municipio y que se cumple con los principios que venimos enunciando:

- Una amplia y activa participación comunitaria
- Aprovechamiento de los recursos y materias primas presentes en los residuos sólidos.
- Generación de ingresos y empleos en los municipios

Caso 2

Recolección selectiva. Al igual que en el caso anterior cada municipio asume todas las tareas y acciones para lograr una amplia y eficiente separación en la fuente y su respectiva recolección.

Manejo separado del material reciclable. Desarrolla, en asocio con cooperativas o asociaciones de recicladores locales el manejo del material reciclable como plásticos, papeles, vidrios, metales etc.



PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS

Dado que es necesario enfrentar el problema de los residuos sólidos de una manera organizada y sistemática, las autoridades ambientales plantearon la necesidad de requerir a los municipios la formulación de un plan que permita ordenar y priorizar las acciones para solucionar dicha problemática.

En este sentido fue elaborado el Decreto 1713 que busca orientar y unificar criterios y definiciones para el trabajo en esta área

El Decreto 1713 de 2002

El Decreto 1713 de Agosto 6 de 2002 reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689 del 2001 en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el Decreto Ley 2811 de 1974 y la Ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos.

Esta norma es complementada por los Decretos 1140 y 1505 que modifican el Decreto 1713 y la Resolución 1045 de Septiembre 26 de 2003 que adopta la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos.

El Decreto 1713 presenta varias definiciones referidas a la temática de residuos sólidos, emite varias disposiciones generales referidas a normas sobre características y calidad del servicio de aseo y de las personas prestadoras del servicio publico domiciliario del mismo. Se refiere a los usuarios del servicio de aseo y al papel de las autoridades ambientales en la gestión integral de los residuos sólidos y se pronuncia sobre la competencia y procedimientos para control y vigilancia.

Entre estas determinaciones es importante resaltar la elaboración de un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos por parte de los municipios y distritos

El Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS)

La Resolución 1045 de 2004 contiene la metodología para la elaboración de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos y plantea que este es un elemento de planificación del servicio público de aseo compuesto por un conjunto ordenado de objetivos, metas, estrategias, programas, proyectos y actividades de corto (3 años), mediano (6 años) y largo plazo (15 años).

El PGIRS debe contemplar cada uno de los componentes del servicio planteados en el artículo 11 del Decreto 1713 de 2002, por medio del cual se define el manejo y disposición

de los residuos sólidos generados en la jurisdicción de la entidad territorial en cuestión a saber:

- 1) Recolección
- 2) Transporte
- 3) Barrido y limpieza de vías y áreas públicas, corte de césped y poda de árboles ubicados en las vías y áreas públicas y lavado de estas áreas.
- 4) Transferencia
- 5) Tratamiento
- 6) Aprovechamiento
- 7) Disposición final

La formulación del plan debe ser liderada por el municipio quien establecerá dos instancias para promover la participación de los diferentes actores involucrados:

* Un **Grupo Coordinador** presidido por el alcalde o su delegado (persona de la administración municipal encargada de los temas relacionados con el servicio de aseo y la gestión de los residuos sólidos) y conformado por representantes de la autoridad ambiental respectiva, de las personas prestadoras del servicio publico de aseo, de las agremiaciones del sector productivo, de la ONG, del sector educativo, de los recicladores organizados y el director del grupo técnico de trabajo.

* Un **Grupo Técnico de Trabajo** de carácter interdisciplinario en las áreas de ingeniería, social, planificación y administración pública, economía y finanzas. El grupo estará encargado de programar, organizar y ejecutar el trabajo técnico requerido para la formulación y ejecución del PGIRS. Se deberá establecer un director del grupo.

El PGIRS, una vez elaborado debe ser adoptado por el concejo municipal y remitido a la autoridad ambiental para su conocimiento y control.

El plan será ejecutado por el ente territorial y/o por la(s) persona(s) prestadora(s) del servicio de aseo, en las actividades de su competencia, mediante una asignación y definición clara de responsabilidades.

¿Cómo enfocarlo?

Aunque el Decreto 1713 solo define la obligación de considerar el tratamiento y aprovechamiento (es decir 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) para poblados con más de 8000 usuarios, a lo largo de este documento hemos ubicado las ventajas de orientar el PGIRS dentro de las propuestas de separación en la fuente y reciclaje en cualquier escala, bien sea en la reutilización de los residuos orgánicos únicamente, lo que nos permitiría disminuir los volúmenes de residuos a manejar en un 50% aproximadamente hasta los sistemas de aprovechamiento de residuos sólidos más integrales lo que nos podría llevar a disminuir los residuos no aprovechables a los cuales hay que darles una disposición final en un 70% aproximadamente

En la tabla 2 presentada a continuación planteamos un resumen de los objetivos, acciones y productos principales que debe contener un Plan de Gestión de Residuos

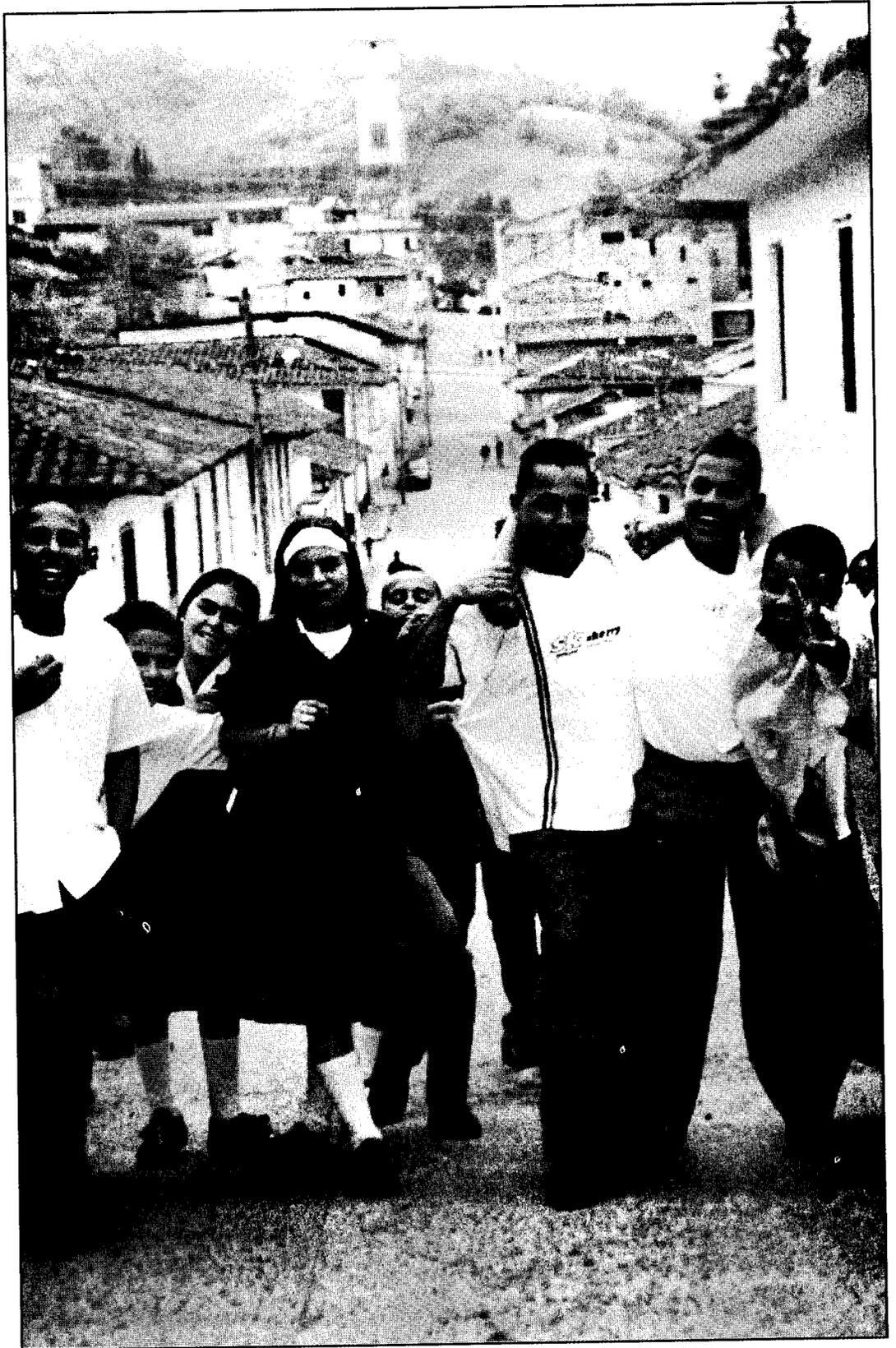


Tabla 2.

Guía de acciones principales para desarrollar un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS), sus objetivos y los productos esperados.

	ACCIONES o pasos para elaborar un PGIRS	OBJETIVOS de dichas acciones	Cada acción debe generar un PRODUCTO que va a facilitar la elaboración o a conformar capítulos del PGIRS
1	Usted debe conformar un grupo coordinador y un grupo técnico de trabajo	Se trata de organizar una estructura participativa de consulta y un ente técnico de diseño y ejecución	Como resultado de esto se contará con una instancia clara de coordinación y de elaboración y acción técnica
2	Se elaborará un diagnóstico del sector que se convertirá en la base del PGIRS	Se trata de acopiar información básica sobre la situación actual del manejo de los residuos sólidos en el municipio	<p>Se presentará información actualizada y organizada de carácter diagnóstico sobre los siguientes elementos:</p> <ul style="list-style-type: none"> * De carácter general sobre el municipio * Socioeconómica * Ambiental * Técnica, operativa y de planeación * Institucional * Económica * Comercial * Generación de residuos por sectores * reciclaje y recicladores
3	Con la información anterior usted podrá definir claramente la problemática actual de los residuos sólidos en el municipio	El objetivo de este paso es definir una línea base de la situación de residuos sólidos en el municipio	Se obtendrá una clara definición de la situación actual y de las causas y consecuencias de la problemática de residuos sólidos en el municipio. Se presentará un análisis FODA de la situación
4	Elaboración de proyecciones	Se definirá la proyección del crecimiento anual de las diferentes variables involucradas en la problemática con un horizonte de 15 años	<p>Información sobre la proyección de crecimiento de</p> <ul style="list-style-type: none"> * Población * Usuarios * Producción de residuos * Expansión y desarrollo urbano * Comercio e industria
5	Formulación de objetivos y metas generales y específicas	Se trata de establecer la orientación del PGIRS y definir los programas específicos a desarrollar. Esta es una actividad base para definir indicadores	Se habrá definido la situación a alcanzar en el manejo de los residuos sólidos en el municipio, y se harán definidos los objetivos y metas necesarias para garantizar los objetivos generales definidos

	ACCIONES o pasos para elaborar un PGIRS	OBJETIVOS de dichas acciones	Cada acción debe generar un PRODUCTO que va a facilitar la elaboración o a conformar capítulos del PGIRS
6	Formular y evaluar alternativas	Se trata de establecer diferentes escenarios de prestación del servicio y evaluar el nivel de cumplimiento de los objetivos y metas (estudios de prefactibilidad). Se definirá la estrategia más adecuada con viabilidad de uso y sostenibilidad económica (estudio de factibilidad)	Se habrá definido la alternativa tecnológica y social más adecuada para el manejo de los residuos que contemple <ul style="list-style-type: none"> * Aumento de cobertura (de ser necesario). * Mayor volumen de Residuos sólidos reincorporados a ciclos económicos * Continuidad en el servicio * Mayor capacidad de disposición final * Generación de empleo * Bajo impacto ambiental * Relación costo/ingreso * Valor presente * Menor tarifa
7	Estructurar el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos PGIRS	Se detallará la estrategia definida para el manejo de los residuos sólidos del municipio	Se tendrán definidos los programas, proyectos, actividades, inversiones, responsables de cada actividad, cronogramas, indicadores y plan financiero
8	Definir un plan de contingencia para la prestación del servicio y manejo	Se trata de definir un plan alternativo de emergencia para la prestación del servicio de recolección y manejo y para el restablecimiento del servicio en condiciones normales	Un plan de actividades, acciones y procedimientos en caso de desastres o interrupciones del servicio
9	Poner en marcha el PGIRS, implementar herramientas de seguimiento y control e implementar medidas de actualización.	Poner en marcha y verificar avances y resultados para implementar ajustes y actualizaciones del PGIRS	Se tendrán definidos cronogramas, responsables y documentos técnicos
10	Integrar el PGIRS con los planes de acción y resultados de las entidades prestadoras de servicios. (en caso de aplicar)	Definir e implementar las actividades de competencia de las prestadoras de servicio de aseo de acuerdo a las condiciones contractuales	Elaboración o ajuste del plan de gestión y resultados de las entidades prestadoras de servicios a los principios y actividades del PGIRS municipal



CÓMO SOLUCIONAR EL PROBLEMA DE RESIDUOS SÓLIDOS EN NUESTRO MUNICIPIO

Una estrategia simultánea

Para comenzar es necesario formular el PGIRS. Este es un compromiso normativo definido por el Decreto 1713 tal y como se planteó en el capítulo anterior. El PGIRS deberá plantear una estrategia que ubique claramente los pasos a seguir para la solución de la problemática de residuos sólidos en el municipio.

Sin embargo es importante definir los principales elementos a tener en cuenta para enfrentar el problema alrededor de los cuales debe moverse el PGIRS. Estos podrían resumirse en tres aspectos principales que deben ser puestos en marcha simultáneamente para lograr los efectos y el impacto esperado

- 1) Organizar una eficiente estructura de servicios públicos y dentro de ella una empresa de manejo de residuos sólidos que asuma el liderazgo de este proceso.
- 2) Vincular a la comunidad para que, partiendo de reconocerse parte del problema, apoye la solución del mismo.
- 3) Construir y organizar una adecuada infraestructura.

Organizar una eficiente estructura de servicios públicos y dentro de ella una empresa de manejo de residuos sólidos que asuma el liderazgo de este proceso.

Generalmente este aspecto pasa desapercibido y se le presta poca atención, solo sale a flote cuando se generan conflictos alrededor de los servicios públicos. La organización de la prestación de los servicios públicos debe ser una de las prioridades de las administraciones junto a la salud y la educación. Sin embargo generalmente los compromisos en estos campos no se compadecen con la estructura administrativa definida para tal fin, de allí que sea necesario asumir este aspecto como uno de los más importantes para la eficiente prestación de los mismos.

Debe definirse una clara estructura legal y administrativa para la empresa encargada del manejo de los residuos sólidos. Esta puede ser parte de las Empresas de Servicios Públicos Municipales o funcionar separadamente. En cualquier caso debe quedar claramente establecida su estructura y sus responsabilidades en la gestión integral de los residuos.

La Empresa puede promover la conformación de empresas Asociativas de trabajo o cooperativas conformadas por los recicladores locales con los cuales puede contratar diversos aspectos de la prestación del servicio tales como recolección, barrido, cortes de pastos y parques, manejo de la planta de residuos sólidos etc.

La Empresa en cuestión debe ejercer un claro liderazgo en la solución de la problemática de residuos, esto no solo implica una acción técnica eficiente sino una labor de concertación y promoción de la participación comunitaria. Dentro de este esfuerzo todos los sectores del municipio son importantes, pero es de especial trascendencia contar con el sector educativo como aliado

incondicional de las campañas de educación ambiental y es la Empresa la encargada de promover los acuerdos y estrategias necesarias para la continuidad de estas campañas.

Igualmente es la encargada de manejar todo el proceso y los elementos involucrados en el manejo de los residuos, así debe ser la responsable del adecuado funcionamiento de la recolección separada de los residuos, de los equipos, rutas y procedimientos involucrados en ello, del manejo de la infraestructura correspondiente, del manejo de los productos de reciclaje y de los acuerdos que se establezcan con diferentes sectores para el manejo de los residuos sólidos.

De la misma manera es importante definir sus posibilidades y estructura financiera y esto tiene que ver con una adecuada y justa estructura tarifaria y su contraparte, contar con bajos y razonables costos de operación. Este problema suele tratarse más como un asunto político que administrativo sin embargo es definitivamente necesario establecer el pago de los servicios de recolección y manejo de residuos sólidos que presta el municipio o el responsable designado por parte de los usuarios.

El manejo de los residuos sólidos puede generar interesantes recursos y ventajas que deben quedar en el municipio, de ahí que los contratos de concesión deben ser mirados con sumo cuidado. Los residuos sólidos no son necesariamente una carga para el municipio. La estructuración de una adecuada propuesta para el manejo de los mismos puede convertirse en un interesante generador de empleo.

Para ello es necesario generar o consolidar una adecuada estructura administrativa y operativa y los encargados del manejo de los residuos respaldada por un detallado programa de capacitación para el trabajo y los aspectos administrativos y empresariales que se convierten en uno de los pilares de una adecuada gestión de los residuos en el municipio.

Vincular a la comunidad para que, partiendo de reconocerse parte del problema, apoye la solución del mismo

Enfrentar el problema de residuos sólidos se basa, principalmente, en propiciar una amplia participación de la comunidad local con una tarea muy precisa: separar los residuos en la fuente

Esto quiere decir, separarlos desde los hogares, locales, oficinas, restaurantes etc. y presentarlos para su recolección separadamente en los días definidos. Para ello se debe diseñar y ejecutar, en asociación con el sector educativo y todas las fuerzas vivas del municipio una amplia y atractiva campaña de educación ambiental que invite a la separación de lo que se pudre, lo que no se pudre y los higiénicos o sanitarios básicamente.

Para el caso de residuos especiales o con altos volúmenes se deberá definir una estrategia particular de manejo.

Este tema de la separación en la fuente es un procedimiento indispensable que pretende facilitar el funcionamiento de las estrategias de reciclaje de los diversos materiales presentes en los residuos y debe estar complementada con un servicio de recolección acorde con la propuesta de separación que se desarrolla en el municipio, es decir, si el plan de manejo propone separar los residuos, la recolección de los mismos debe hacerse también separadamente, esto implica un serio trabajo de análisis de equipos, rutas y movimientos para lograr desarrollar estas tareas dentro de parámetros de eficiencia tales que no signifiquen una seria carga para las finanzas del sistema.

Un listado básico de los materiales a recoger por separado se presenta a continuación

Residuos orgánicos o “lo que se pudre”.

Hace referencia a los materiales destinados a la compostación mediante diferentes procedimientos

- Residuos de cocina y alimentos
- Servilletas de papel
- Papel húmedo o sucio con materiales de fácil descomposición
- Desechos animales y de matadero
- Residuos vegetales
- Huesos (estos deberán tener un manejo diferente a la compostación)
- Hojas, tallos, flores
- Cáscaras.
- Tierra y residuos de barrido y mantenimiento de vías y parques
- Aceites de cocina
- Restos de plazas de mercado

Residuos reciclables o “lo que NO se pudre”

Hace referencia a los materiales que, una vez separados, pueden ser reincorporados a procesos productivos y ser manejados a través de cadenas comerciales.

- Papeles, cartones y revistas (aunque estos materiales son orgánicos, se colocan en este listado por ser materiales de interés para el reciclaje).
- Vidrios: planos y envases de color y transparente
- Envases plásticos de diferentes tipos
- Bolsas plásticas
- Latas y metales de diferentes tipos
- Telas
- Desechables
- Materiales de icopor y tetra pack

Los materiales higiénicos o sanitarios

Hace referencia a los materiales utilizados en servicios sanitarios tales como papeles y toallas higiénicas y pañales desechables que deben ser presentados para su recolección en bolsas separadas.

Estos materiales se colocan en el relleno sanitario después de haber sido estabilizados.

RECICLAJE. Es 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. El reciclaje puede constar de varias etapas: procesos de tecnologías limpias, reconversión industrial, separación, recolección selectiva acopio, reutilización, transformación y comercialización.

RECUPERACIÓN. Es la acción que permite seleccionar y retirar los residuos sólidos que pueden someterse a un nuevo proceso de aprovechamiento, para convertirlos en materia prima útil en la fabricación de nuevos productos.

Además de estos, encontramos otros tipos de residuos que es necesario tener en cuenta:

Materiales o residuos peligrosos

Existe una serie de materiales que se consideran peligrosos para la salud que, en la mayoría de los municipios, corresponden a los residuos generados por hospitales, clínicas y droguerías. Estos residuos deben ser objeto de un manejo especial y separado que deberá estar contemplado en el PGIRS, de acuerdo con el manual de procedimientos para la gestión integral de residuos hospitalarios en Colombia expedido por el ministerio del Medio Ambiente en el 2002

Residuos industriales y/o especiales

Para el caso de residuos de tipo industrial o especiales tales como los lodos de las plantas de tratamiento de aguas residuales debe realizarse una caracterización de los mismos y definir sus volúmenes y recurrencia para tomar determinaciones sobre los mismos dentro del plan de manejo de residuos.

Lograr que la entidad encargada maneje adecuadamente todos estos elementos parte, como ya se ha dicho, no solo de una adecuada capacidad técnica sino además de una gran participación de los responsables de la producción de los residuos, es decir, de la ciudadanía e implica un esfuerzo continuado de educación y promoción. Por ello no es de extrañar que en las propuestas de manejo de residuos sólidos deba incluirse importantes partidas de presupuesto destinadas a promover la separación mediante campañas de educación ambiental.

Construir y organizar una adecuada infraestructura

Construir las instalaciones necesarias para el manejo de los residuos sólidos, en este caso una Planta para el Manejo Integral de los Residuos Sólidos (PMIRS) es un paso importante para ordenar el manejo de los mismos.

Se trata de habilitar un espacio para el manejo, aprovechamiento y disposición final de

los residuos solucionando así los problemas de contaminación generados por el manejo inadecuado de los mismos. En este espacio se desarrolla el manejo de los diferentes materiales reciclables, incluido su almacenamiento, la compostación de los materiales orgánicos y la disposición final de los residuos no aprovechables si este procedimiento se realiza en el municipio.



RESIDUO O DESECHO PELIGROSO. Es aquel que por sus características infecciosas, tóxicas, explosivas, corrosivas, inflamables, volátiles, combustibles, radiactivas o reactivas puedan causar riesgo a la salud humana o deteriorar la calidad ambiental hasta niveles que causen riesgo a la salud humana. También son residuos peligrosos aquellos que sin serlo en su forma original se transforman por procesos naturales en residuos peligrosos. Así mismo, se consideran residuos peligrosos los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos.

Decreto 1713 de 2002

Para la ubicación del espacio correspondiente, es importante tener en cuenta que lo que se va a instalar es una PLANTA DE MANEJO y no un basurero. La planta de hecho debe garantizar un adecuado manejo de los residuos minimizando todos los problemas e impactos ambientales inherentes a los basureros como tales.

La Planta debe contar con un área suficiente de acuerdo a los volúmenes de residuos sólidos a tratar, de allí la importancia de una correcta y actualizada caracterización de la producción de residuos del municipio y de una clara definición de los procedimientos que se realizarán en ella, por ejemplo, en caso que los procesos de compostación y/o la disposición final no se realice en este sitio podrá contar con áreas menores. Las áreas destinadas a cada proceso deberán estar estimadas en el estudio y diseños de la Planta.

Es importante tener en cuenta que el lote destinado para tal fin, además de contar con servicios básicos y las consideraciones ambientales correspondientes. También debe estar claramente ubicado en el Plan o Esquema de Ordenamiento Territorial del municipio o, por lo menos, estar en un área que no implique limitaciones de uso o manejo.

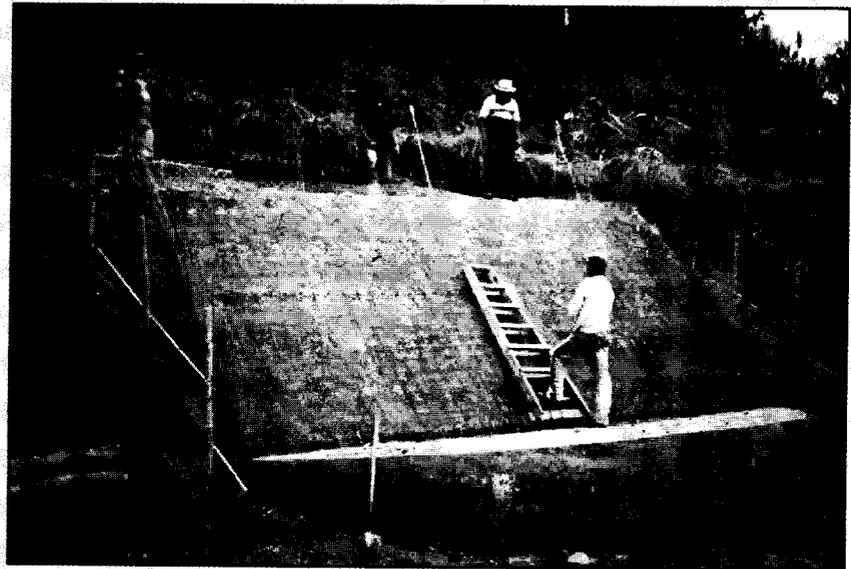
Las áreas básicas a tener en cuenta en la construcción de una Planta de Manejo Integral de Residuos son las siguientes

Zona de recepción y separación

Área destinada a la recepción directa de los residuos provenientes de los vehículos de recolección. Debe tener el tamaño y las instalaciones adecuadas a los volúmenes a procesar.

Igualmente debe contar con instalaciones destinadas a complementar la separación y selección de los residuos ya que nunca se logra un 100% de separación en la fuente, además en todo caso se debe seleccionar y separar los materiales que vienen dentro de la fracción que no se pudre para su manejo y aprovechamiento.

Área de procesos de reciclaje. Bodegas de almacenamiento



Esta área se encuentra destinada a desarrollar los procesos complementarios a las labores de separación de los distintos materiales. El tipo de procesos a su vez dependen de los volúmenes y las cadenas de comercio a los cuales se encuentre vinculada la PMRS

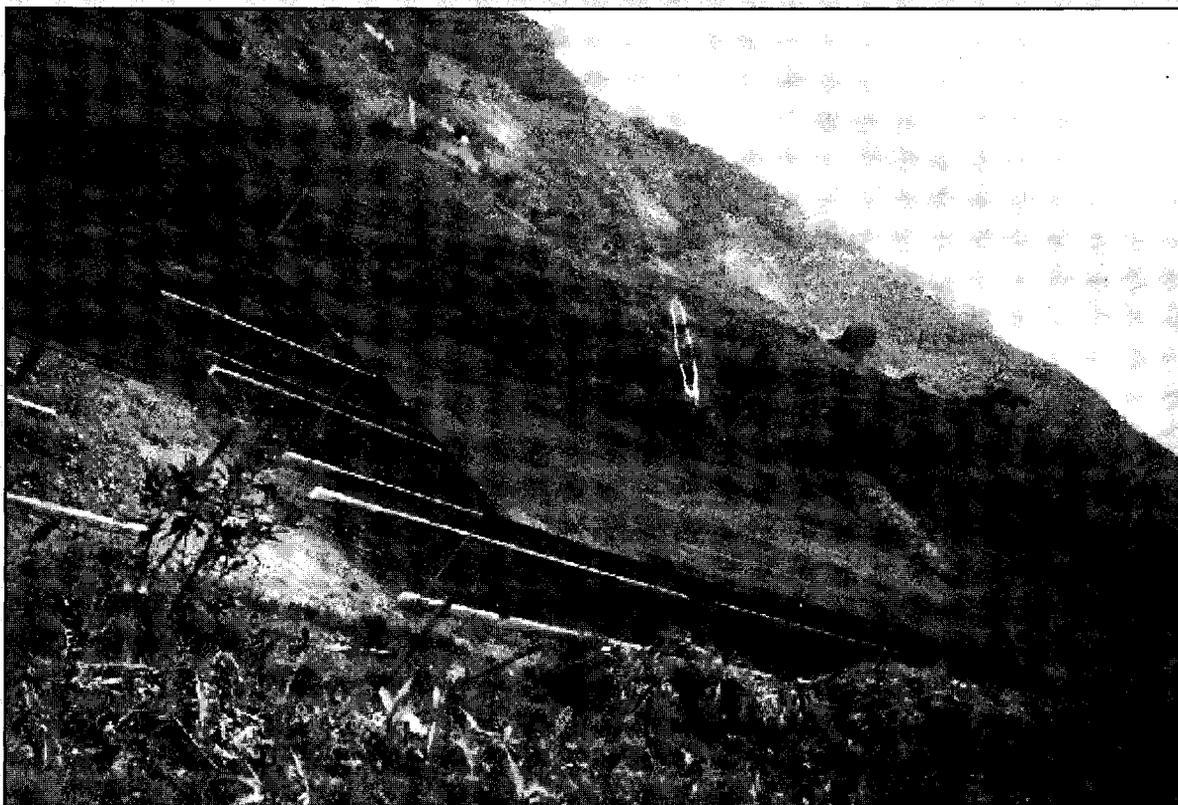
TRATAMIENTO. Es el conjunto de operaciones, procesos o técnicas mediante los cuales se modifican las características de los residuos sólidos incrementando sus posibilidades de reutilización o para minimizar los impactos ambientales y los riesgos para la salud humana.

Igualmente se debe contar con espacios para almacenamiento de los residuos reciclables ya que, dependiendo de los volúmenes producidos por el municipio, deberán almacenarse hasta alcanzar volúmenes adecuados que justifiquen el mercadeo. El cálculo del área de almacenamiento depende igualmente de los volúmenes estimados de producción de los diversos materiales que deberá contemplarse en el proceso de caracterización de los residuos del municipio.

Área para reciclaje orgánico

En la PMIRS debe existir un área destinada a los procesos de reciclaje y manejo de la materia orgánica. Independientemente del tipo de proceso de compostación que se implemente, es necesario contar con las instalaciones y servicios adecuados tales como cubiertas, riego, recolección de lixiviados etc.

Los procesos de compostaje requieren, además de las áreas directamente destinadas al proceso como tal, contar con áreas para maduración, tamizado y almacenamiento de los productos de este proceso, labores complementarias pero indispensables para obtener un buen producto orgánico dispuesto para la venta.



Micro relleno sanitario

Como ya se dijo, los procesos de reciclaje actualmente no aprovechan el 100% de los residuos sólidos por lo que es necesario contar con un área destinada a la disposición final de aquellos materiales que no se pueden aprovechar.

El área de un micro relleno se calcula con una vida útil a largo plazo y el cálculo de su volumen depende del nivel de aprovechamiento de los materiales en los diversos procesos de reciclaje que se implementen en la PMIRS (a mayor aprovechamiento menores volúmenes se destinarán al micro relleno). El nivel de aprovechamiento depende directamente a su vez del grado de separación en la fuente que logren los procesos de educación ambiental y animación que se desarrollen con la población y generadores de residuos sólidos del municipio.

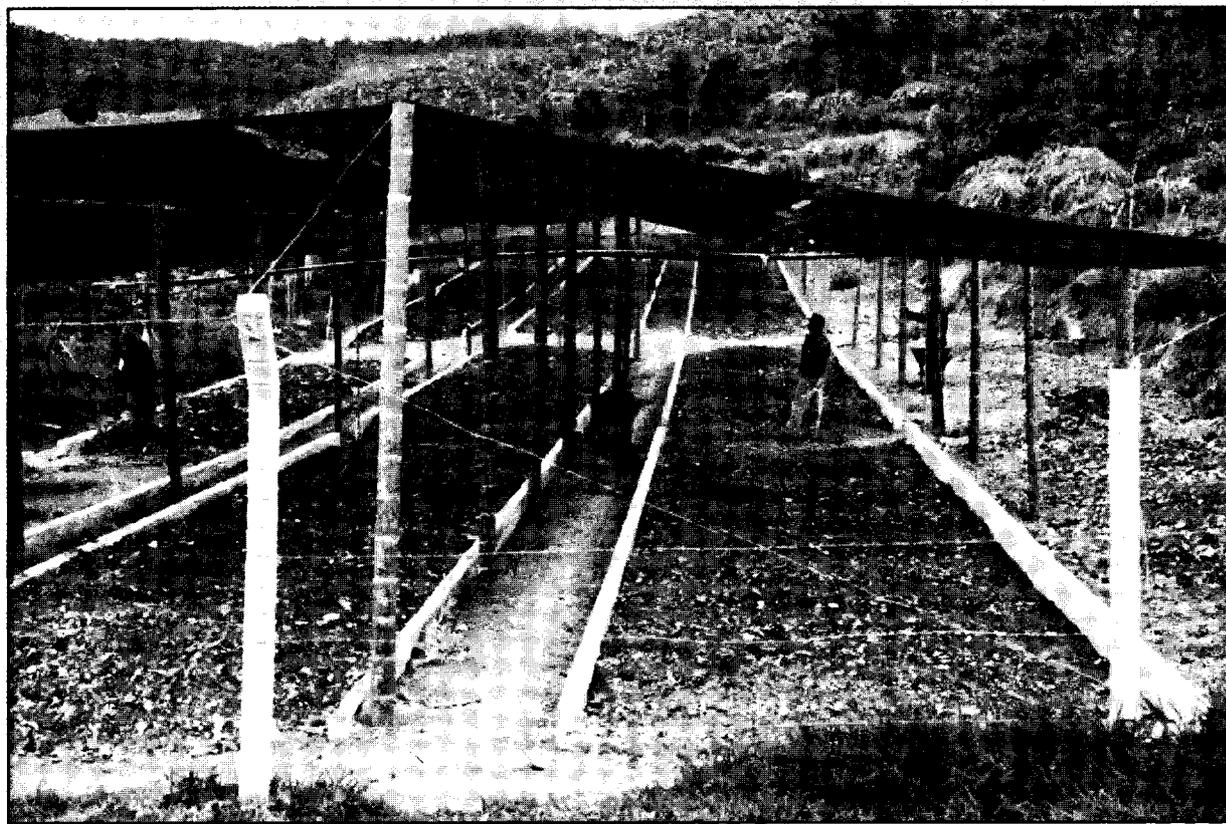
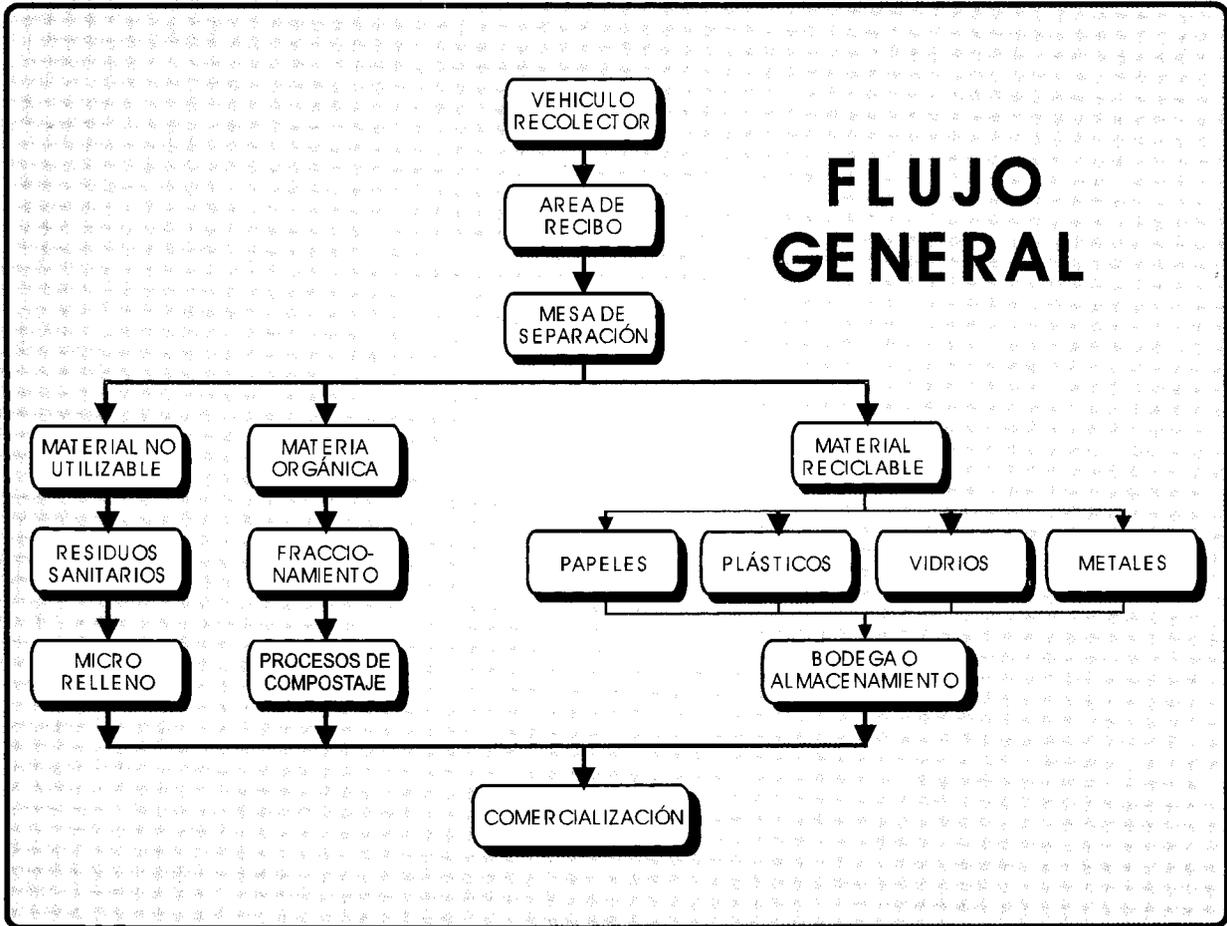


Figura 1
 Planta de Manejo Integral de Residuos Sólidos (PMIRS)
 Flujo general de materiales en las PMIRS



DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS. Es el proceso de aislar y confinar los residuos sólidos en especial los no aprovechables, en forma definitiva, en lugares especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación, y los daños o riesgos a la salud humana y al medio ambiente.

RELLENO SANITARIO. Es el lugar técnicamente seleccionado, diseñado y operado para la disposición final controlada de los residuos sólidos, sin causar peligro, daño o riesgo a la salud pública, minimizando y controlando los impactos ambientales y utilizando principios de ingeniería, para la confinación y aislamiento de los residuos sólidos en un área mínima, con compactación de residuos, cobertura diaria de los mismos, control de gases y lixiviados, y cobertura final.

Versalles. Una experiencia de manejo de Residuos Sólidos Municipales

Hasta 1997 el municipio de Versalles, localizado sobre la cordillera occidental al norte del departamento del Valle, disponía sus residuos sólidos en diferentes botaderos a cielo abierto, cambiando estos sitios cuando la paciencia de los vecinos se agotaba.

Esto obviamente implicaba una seria problemática ambiental ante la cual el municipio se encontraba sin mayores alternativas. Para ese entonces la contraloría departamental decidió tomar cartas en el asunto exigiendo la solución de dicha problemática

El alcalde municipal de ese momento tomó la decisión de enfrentar la problemática de residuos sólidos con recursos directos el municipio. Para ello, en asocio con Suna Hisca se generó y se puso en marcha lo que se denominó Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos del municipio de Versalles (PMIRS).

Dicho Plan tuvo entre sus objetivos el dar respuesta a la problemática del manejo y disposición de los residuos sólidos municipales y evitar la contaminación y degradación del entorno y de la situación sanitaria de la población.

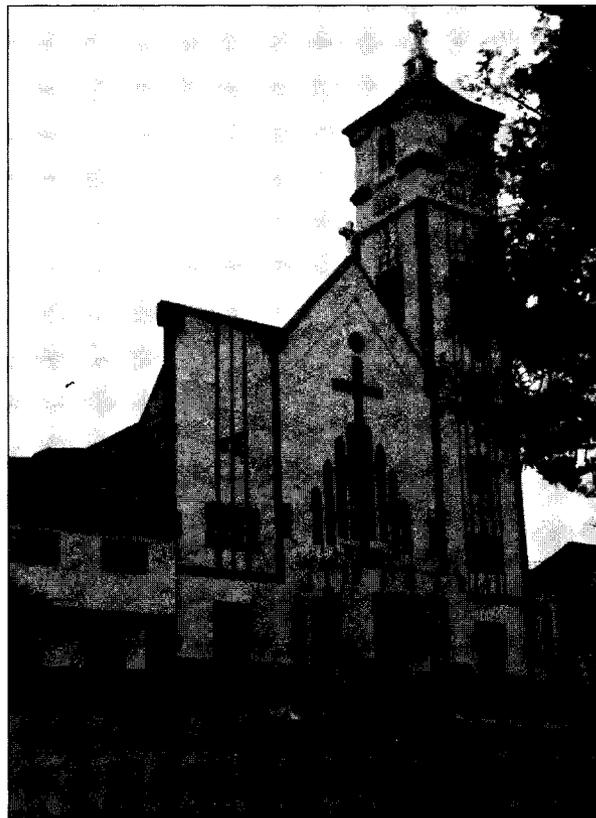
Para ello partió de definir la producción de residuos como la presencia de elementos residuales o productos resultantes de las diversas actividades humanas que se desarrollaban en el municipio, ajenos al ecosistema y presentes en cantidades tales que no era posible ser degradadas de forma natural y que tenían el potencial suficiente para ser incluidos en nuevos procesos productivos.

Esto ultimo, el definir los residuos como algo con "potencial suficiente para ser incluido en nuevos procesos productivos" fue el concepto a partir del cual se generó toda la estrategia de reciclaje presente en el PMIRS.

El PMIRS ubicó como su meta principal el recuperar la mayor cantidad de materias primas convertibles en productos de carácter agropecuario o industrial.

Para ello desarrolló las siguientes etapas:

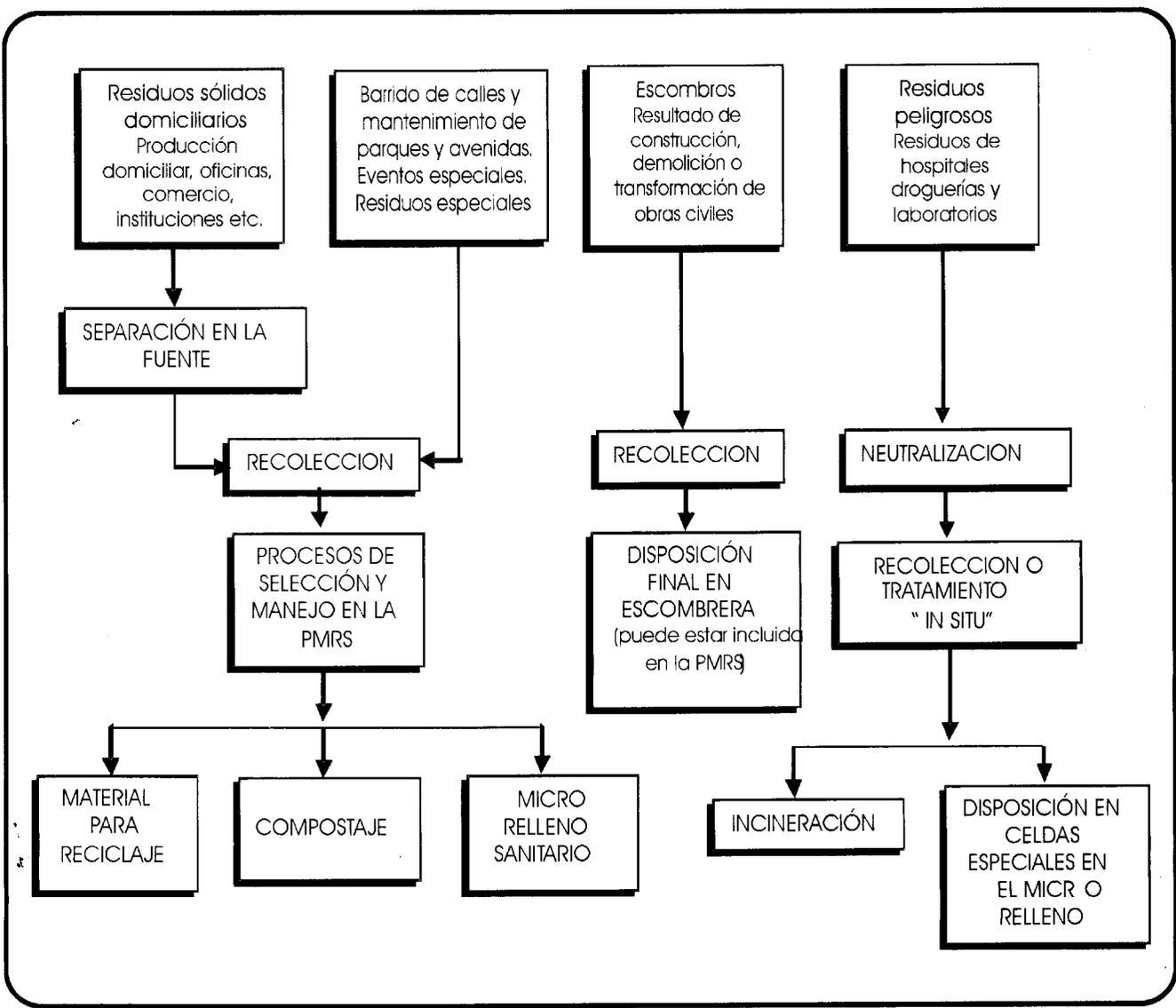
- 1) Ubicación, cuantificación y definición de la producción de residuos sólidos del municipio. Productores principales, tipos y volúmenes de residuos etc.
- 2) Inicio de un proceso de separación en la fuente. El PMIRS desarrolló una intensa labor de promoción comunitaria para la separación en la fuente.

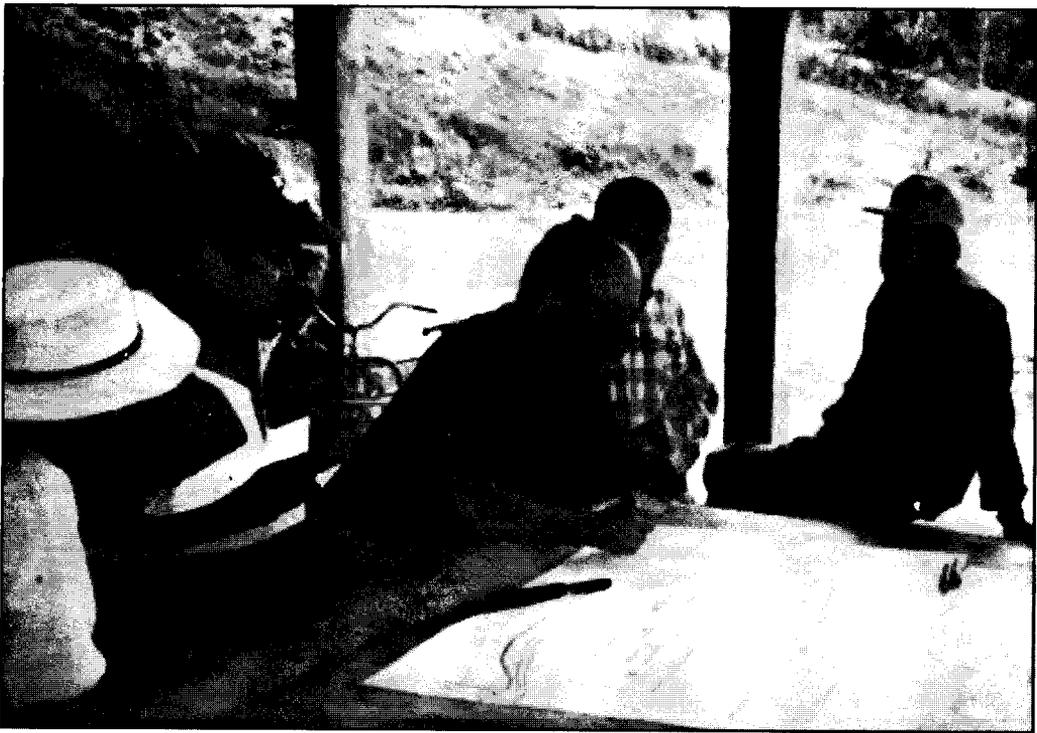


- 3) Ni verter ni quemarlos residuos: Recuperar la mayor fracción posible de los residuos sólidos generados en el municipio con el fin de ser colocarlos en el mercado de productos reciclables.
- 4) Producción de Compost de buena calidad que permitiera reincorporar a la producción la fracción orgánica de los residuos del municipio.
- 5) Construcción de una Planta de Manejo Integral de Residuos Sólidos que permitiera ejecutar las anteriores actividades.
- 6) Puesta en marcha de la venta de los materiales recuperados para obtener el mayor rendimiento posible y generar recursos que permitieran apoyar el mantenimiento de la actividad de separación.

Igualmente definió un esquema general del manejo de residuos sólidos en el municipio de Versailles que se presenta en la figura 2.

Figura 2
Esquema general del manejo de residuos sólidos en el municipio de Versailles





La planta de Manejo Integral de Residuos Sólidos se construyó e inició actividades durante 1997 dando solución al problema de residuos del municipio gracias a una intensa participación comunitaria lograda desde campañas educativas que fueron desarrolladas en su momento.

Para el año 2001 se evidenciaron problemas en el desempeño del Plan de Manejo, entre ellos se encontró una significativa disminución en los porcentajes de separación en la fuente fruto del abandono de las campañas de animación para la separación en la fuente, dificultades en los procesos de compostación debido a problemas de drenaje en las camas destinadas a la lombricompostación y se encontró la necesidad de mejorar algunas instalaciones al interior de la planta.

Entre los años 2002 y 2003 se estableció y ejecutó un convenio entre la CVC, la Alcaldía municipal y la corporación Suna Hisca para la optimización del Plan de Manejo Integral de residuos Sólidos del Municipio que, recogiendo la evaluación de lo trabajado hasta el momento, implementó una serie de actividades y obras complementarias que permitió darle un nuevo impulso al proceso de manejo de residuos sólidos del municipio.

Para la continuidad del PMIRS se estableció impulsar 4 grandes actividades:

- 1) Incremento en la separación de los residuos sólidos del municipio.
- 2) Diseñar y ejecutar una estrategia educativa continuada que permitiera mantener altos porcentajes de separación en la fuente.
- 3) Optimizar el funcionamiento la Planta de Manejo de Residuos
- 4) Capacitar a los operarios de la planta.

Igualmente definió un esquema de gestión y actividades como hoja de ruta del trabajo que se presenta a continuación:

Tabla 3
 Hoja de ruta para la actualización del PMIRS. Versalles. (2002 – 2003).

ACTIVIDAD	OBJETIVOS	METAS	ACTIVIDADES PRINCIPALES
<p>Divulgación, concientización y capacitación como herramienta para la separación en la fuente de los residuos sólidos.</p>	<p>Lograr una alta y eficiente separación en la fuente de los residuos sólidos domiciliarios.</p>	<p>Lograr y mantener una separación en la fuente que se mantenga entre el 80 y el 90% entre los materiales que se pudren y los que no.</p> <p>Lograr una adecuada, oportuna y correspondiente presentación de los residuos en la fecha de recolección estipulada por la empresa de servicios.</p> <p>En Versalles se recoge los días Lunes los materiales que se pudren y los días jueves los materiales que NO se pudren.</p>	<p>Fortalecimiento de la vinculación de las entidades educativas del municipio para el apoyo del PMIRS.</p>
			<p>Producción de material educativo de apoyo en las campañas.</p>
			<p>Desarrollo de campañas para la capacitación y la participación comunitaria. Desarrollo de actividades continuadas en colegios y barrios.</p>
			<p>Montaje de una comparsa de la separación.</p>
			<p>Perifoneo en la ruta de recolección.</p>
			<p>Acuerdo en el concejo municipal para reglamentar la separación en la fuente.</p>
			<p>Consolidación de grupos de apoyo.</p>
<p>Recolección y transporte de los residuos sólidos domiciliarios.</p>	<p>Consolidar los recorridos de recolección separada.</p>	<p>Ampliar la cobertura de recolección al 100% del área urbana.</p>	<p>Recorridos del vehículo recolector con perifoneo</p> <p>Revisar la estructura de recolección y plantear soluciones acordes con la estructura vial del municipio.</p>
<p>Tratamiento y aprovechamiento.</p>	<p>Consolidar líneas de reciclaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plástico - Papel - Metal - Vidrio - Trapo - Orgánico 	<p>Aumentar la selección y venta de materiales para disminuir los volúmenes a disponer en el micro relleno a un 30 – 40% del total.</p>	<p>Mejorar la calidad del Compost.</p> <p>Mejorar la selección y venta del plástico.</p> <p>Adquirir prensa para plásticos.</p> <p>Búsqueda de alternativas al trapo.</p> <p>Mejorar manejo de materiales en bodega.</p> <p>Optimizar ventas.</p>
<p>Disposición final.</p>	<p>Optimizar la disposición final los residuos no aprovechables.</p>	<p>Aumentar la vida útil de los micro rellenos de la PMIRS.</p>	<p>Garantizar cobertura de los materiales depositados en el micro relleno.</p> <p>Mejorar compactación.</p>

La propuesta educativa

La labor educativa desarrollada en Versalles planteó como su objetivo lograr la vinculación de la comunidad al Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos mediante la separación en la fuente y la generación de conciencia individual y comunitaria sobre el problema de residuos sólidos en el municipio.

Buscó apoyarse en los niños y jóvenes del municipio dada su mayor sensibilidad a los problemas colectivos y su capacidad de influir en sus hogares para promover la separación en la fuente

Para ello se implementaron diferentes estrategias:

- Vincular a los jóvenes a la problemática de los residuos sólidos
- Vincular y hacer partícipes a las autoridades educativas del municipio
- Afectar el Proyecto educativo Institucional (PEI) desde el Plan de Manejo para introducir permanentemente la problemática de residuos en el currículo educativo.
- Generar y/o apoyar grupos de jóvenes vinculados a actividades de reciclaje.
- Vinculación de organizaciones y sectores sociales locales a la problemática de residuos.
- Desarrollo de talleres de capacitación y conversatorios con las entidades, instituciones, grupos sociales y gremios del municipio
- Desarrollo de festivales de la basura y actividades escolares como herramientas de encuentro, difusión y capacitación comunitaria.
- Desarrollo de actividades barriales para difusión de la estrategia de separación
- Capacitación con la Empresa Asociativa de Trabajo (EAT) encargada del manejo de la Planta de Manejo de residuos mediante mingas de investigación, visitas de intercambio y talleres de capacitación.
- Trabajo para diseño de estrategias de manejo y administración con la alcaldía y el encargado de servicios públicos
- Vinculación de las autoridades religiosas y policiales a la estrategia educativa.
- Diseño e impresión de materiales educativos. Video clip y programas radiales.



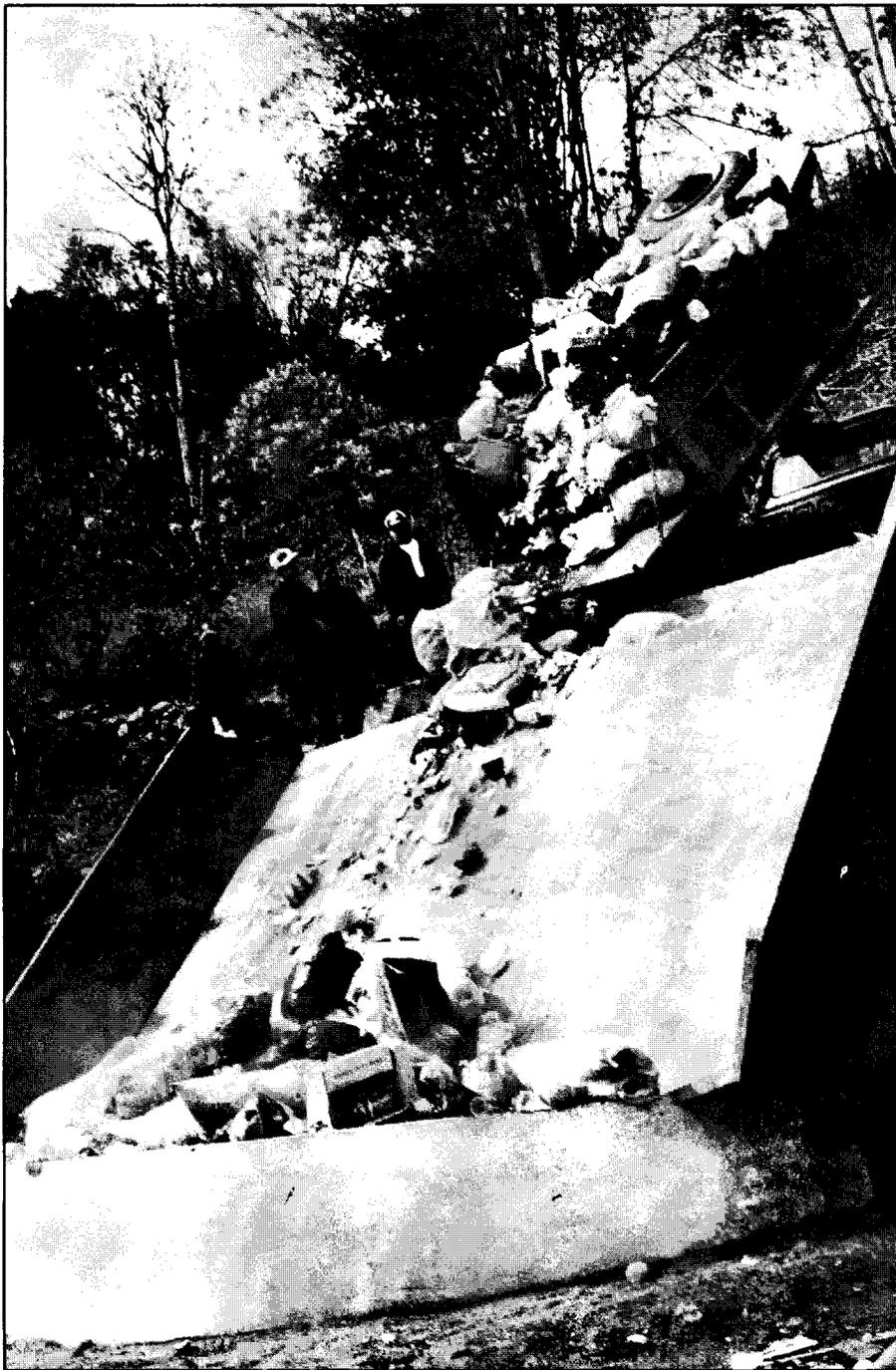
La campaña de educación definió diferentes mensajes educativos que fueron difundidos a través de los talleres, festivales y materiales educativos. El objetivo de estos mensajes fue trascender la oposición primaria de las personas a “dedicar tiempo” a las actividades de separación dado que ello no les representaba nada aparentemente.

Otra serie de mensajes, de carácter más operativo buscó informar a la población sobre los mecanismos y responsabilidades en el proceso, así se entregaron autoadhesivos con listas de los materiales que componen lo que se pudre y lo que no se pudre y almanques indicando los días de recolección de cada fracción. Esto debido a que la evaluación de los resultados de la campaña de separación en la fuente nos mostró que, a pesar de manejar un mensaje único que buscaba instruir para que los días lunes se sacara para la recolección los materiales que se pudren y los Jueves los que no se pudren, el mensaje tenía dos percepciones diferentes, por un lado se lograba una importante separación de materiales en las fracciones indicadas, pero se presentaban ambas a la recolección en los dos días de recolección en bolsas separadas. La campaña desarrolló una intensa actividad al interior de los colegios con directivos, profesores, personal administrativos y alumnos para generar lo que denominamos núcleo de apoyo en el municipio para en un segundo momento trabajar con los barrios y las diferentes entidades del municipio.

El Plan de Manejo definió una serie de actividades que buscan garantizar la continuidad de las campañas educativas. Entre ellas se encuentran

Tabla 4
Actividades educativas del PMIRS relacionadas con las entidades educativas.

Actividad	Descripción
Discusión sobre la vinculación del PEI con las diversas actividades de manejo de residuos sólidos en el municipio	El PMIRS debe vincular al sector educativo y garantizar su relación a largo plazo con la problemática de los residuos sólidos. Para ello, dentro de lo posible, debe vincular su gestión a los PEI o PRAES.
Definición y conformación de un grupo de trabajo al interior de los colegios liderado por profesores y jóvenes como parte del servicio social educativo	De común acuerdo con el sector educativo se procederá a conformar un grupo de alumnos y profesores para el apoyo del proceso de educación ambiental destinado a fortalecer la separación en la fuente por parte de la comunidad.
Comparsa de la separación	Grupo conformado por estudiantes que, mediante una representación acompañará al vehículo recolector invitando a los vecinos a separar los residuos y a entregar únicamente la fracción correspondiente al día respectivo. Es importante convertir la labor de recolección en una labor de propaganda de la separación de residuos.
Festival colegial de la basura	Actividad en los colegios que busca generar y mantener la actividad de separación en la fuente de los residuos.
Semana del reciclaje	Actividad festiva en el municipio apoyada en las entidades educativas que busca propagandizar en el municipio la separación de residuos sólidos.



Cómo funciona el Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos en Versalles

Versalles cuenta con una Empresa de Servicios Públicos encargada, entre otros, de la prestación del servicio de aseo. Esta empresa contrató a una Empresa Asociativa de Trabajo para la prestación del servicio, barrido y operación de la Planta de Manejo Integral de Residuos Sólidos construida por el Municipio.

La Alcaldía dispone de la volqueta del Municipio para la labor de recolección. La recolección de los residuos se hace separada: los lunes se recoge «lo que se pudre», y los jueves «lo que no se pudre». El camión descarga los residuos sobre una rampa con el fin de facilitar el deslizamiento de los mismos hacia una mesa de trabajo donde se realiza las labores de separación de todos los materiales.

Una vez terminada la labor de separación de los residuos se procede a la organización de los mismos: Los materiales orgánicos se trasladan a las instalaciones de la máquina picadora, allí son colocados en una plancha para proceder a alimentar la máquina que trocea los materiales y los envía por una rampa al área de lombricompostación. Allí son recogidos y colocados en las camas correspondientes en montones que, después de sufrir dos volteos, son extendidos y colocados en el sitio correspondiente.

Estas instalaciones cuentan con riego y sombrío. Cuando un material ha terminado su ciclo de compostación es recogido en un montón durante algunos días y posteriormente enviado al área de maduración donde luego de un tiempo se zarandea y empaqueta quedando disponible para la venta.

También se recogen los líquidos lixiviados de las camas de las lombrices el cual es un excelente fertilizante.

Aunque para la planta son interesantes los residuos que se generan en el matadero municipal dado que pueden ser incorporados a los materiales para la compostación, estos no han podido ser incorporados a dichos procesos por problemas de recolección.

Los materiales no reutilizables son enviados al micro relleno en una carreta tirada por una yegua. Allí son colocados en el área correspondiente y son cubiertos con una capa de tierra dispuesta para tal fin. El micro relleno cuenta con los arreglos técnicos correspondientes tales como cubierta con geomembrana y filtros para evacuación de agua y gases.

Aunque como ya se mencionó, la baja cantidad de materia orgánica dispuesta en el micro relleno hace que los lixiviados no tengan cargas orgánicas demasiado altas, se cuenta con un sistema de manejo de aguas de escorrentía que filtran y tratan dichas aguas.

Los materiales reciclables tienen diferentes manejos: los papeles y cartones se separan por calidades y son colocados en una máquina prensadora para elaborar pacas con ellos, posteriormente son almacenados para su venta.

Los vidrios son separados también. Las botellas y envases enteros se separan según su tipo y color para venderse como envase. Los vidrios planos y envases rotos se separan por color y se acumulan para su posterior venta. Si bien limpiar los envases y lavarlos mejora su precio en términos generales, esta labor no se realiza en la planta (a pesar de contar con facilidades) dado que el tipo actual de contactos de venta no garantiza un precio interesante por esta labor.

Los metales son acumulados separando metales especiales, aluminio y envases de hojalata. Los envases son posteriormente prensados y empacados en lonas para su comercialización.

Los plásticos son separados sin selección salvo el material compuesto por PET el cual es agrupado por separado. Dicho material debe ser prensado en pacas para su venta. Existe oferta de compra incluso para las bolsas de polietileno. La separación y limpieza del material igualmente puede mejorar su precio pero los compradores directos del material prefieren realizar esta labor ellos mismos para garantizar una correcta separación dado que mezclar materiales trae serias complicaciones para su reutilización.

En Versalles, dado que existe un taller rural que trabaja como maquila de vestidos, se presenta una importante fracción de telas en los residuos sólidos, es indudablemente importante buscar una salida para dichos materiales.

La planta cuenta con un manual de flujos y procedimientos y se realizaron diversos eventos de capacitación con el personal de la misma. La continuidad de este personal es muy importante dado que la experiencia en el manejo de los residuos sólidos no es fácil de improvisar.

Conclusiones del proceso

El Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos de Versalles ha venido funcionando desde 1997 enfrentando algunos altibajos, lo que ha permitido diversas conclusiones:

- **Es posible.** Desarrollar un Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos que incorpore la separación en la fuente, la recolección selectiva y el manejo y recuperación de las distintas fracciones que componen estos en una planta es no solo posible sino una interesante alternativa para la solución de esta problemática.
- **Es un proceso continuo.** El proceso de manejo de residuos sólidos es una actividad que debe tener continuidad en el tiempo, solo esto permite afianzar y avanzar en una cultura de la no basura. Esto hace referencia a que las políticas para el manejo de los residuos no pueden variar con cada administración municipal y a que es necesario mantener “el hilo de la separación” es decir, mantener activo el mensaje de la separación en la fuente, la recolección separada y la recuperación y manejo de materiales a lo largo del tiempo. Esto solo es posible si se vincula a los jóvenes y al sector educativo.
- **Requiere decisión política.** Solo una definida decisión política por parte de la administración puede poner en marcha un plan serio y definitivo para el manejo de los residuos sólidos
- **Requiere liderazgo.** Alcaldía, ESP, sector educativo. EAT. Se requiere un activo liderazgo para garantizar la estructuración, puesta en marcha y continuidad del programa, sin un líder claro el programa tiende a desvertebrarse.
- **Sin la participación de la comunidad no hay proceso en marcha.** Un adecuado manejo de residuos sólidos parte de la activa participación de la comunidad productora de los mismos. Es muy difícil lograr un razonable nivel de separación de residuos en una planta de manejo si estos no vienen ya separados desde la fuente.
- **Mínimos costos.** Cualquier proceso de manejo de residuos debe partir de una estrategia de mínimos costos. Es necesario hacer un detenido análisis antes de incorporar maquinaria de cualquier tipo o de plantear completar ciclos de la reincorporación de diferentes materias primas a los procesos productivos.
- **Comercialización.** Se debe contar con una activa vinculación con cadenas de comercialización. Es necesario complementar las labores realizadas durante todo el proceso dentro del municipio con una activa vinculación a cadenas de comercialización dado que este mercado es bastante desagregado, entre más cerca pueda llegarse de los centros de reutilización directa de los materiales mejores serán los precios de los mismos.
- **Una Planta de Manejo Integral de Residuos Sólidos.** Es necesario contar con las instalaciones adecuadas para procesar y aprovechar los residuos sólidos, esta no solo provee las facilidades necesarias para dicha labor sino que representa un cambio de concepto sobre los residuos y su manejo.
- Los **residuos orgánicos** transformados se convierten, además de una importante manera de restituir materia orgánica a los suelos de los municipios, en un ingreso de gran importancia para las plantas de manejo.
- Se puede generar **empleo** y conservar los recursos destinados al manejo de residuos sólidos al interior del municipio.

- Se necesita **investigación** e imaginación para la reutilización de materiales. Si bien algunos materiales tienen ya establecida una cadena de comercialización y reutilización hace falta un serio apoyo de investigación y promoción a nivel industrial para la utilización de estos materiales. Por otro lado es necesario estimular los usos alternos de materiales con posibilidades de ser trabajados en talleres locales o de perfil artesanal.
- Es necesario que se conformen **bancos o bolsas de residuos** donde figuren datos de residuos disponibles, las técnicas utilizadas para su obtención y los lugares donde existe y promover la utilización de los mismos en las industrias para estimular la compra venta de los materiales obtenidos. Esta actividad debe contar con el apoyo de las autoridades ambientales que faciliten el establecimiento de relaciones entre estos bancos de datos o los oferentes y las industrias.



**PLANTA DE MANEJO
INTEGRAL
DE RESIDUOS SÓLIDOS**

**MUNICIPIO DE VERSALLES
VALLE DEL CAUCA**

MUESTRA GRÁFICA

Planta de Manejo Integral de Residuos Sólidos PMIRS



En Planta de Manejo Integral de Residuos Sólidos, se manejan adecuadamente los residuos, los cuales se aprovechan, generan subproductos y se dispone lo que no tiene posibilidad de uso.

Sus objetivos son:

- Facilitar instalaciones y espacios para el manejo de los residuos sólidos.
- Facilitar las labores de separación, clasificación, transformación y bodega de los materiales a reciclar.
- Transformar los desechos orgánicos en abonos a través del lombricompostaje y otras técnicas.
- Disponer de áreas de maduración y secado de desechos y abonos.
- Contar con una área para disposición final de los residuos sólidos o una estación de transferencia para el manejo de los materiales destinados a relleno sanitario.
- Aportar al cambio del concepto de residuos sólidos, su manejo y reciclaje.

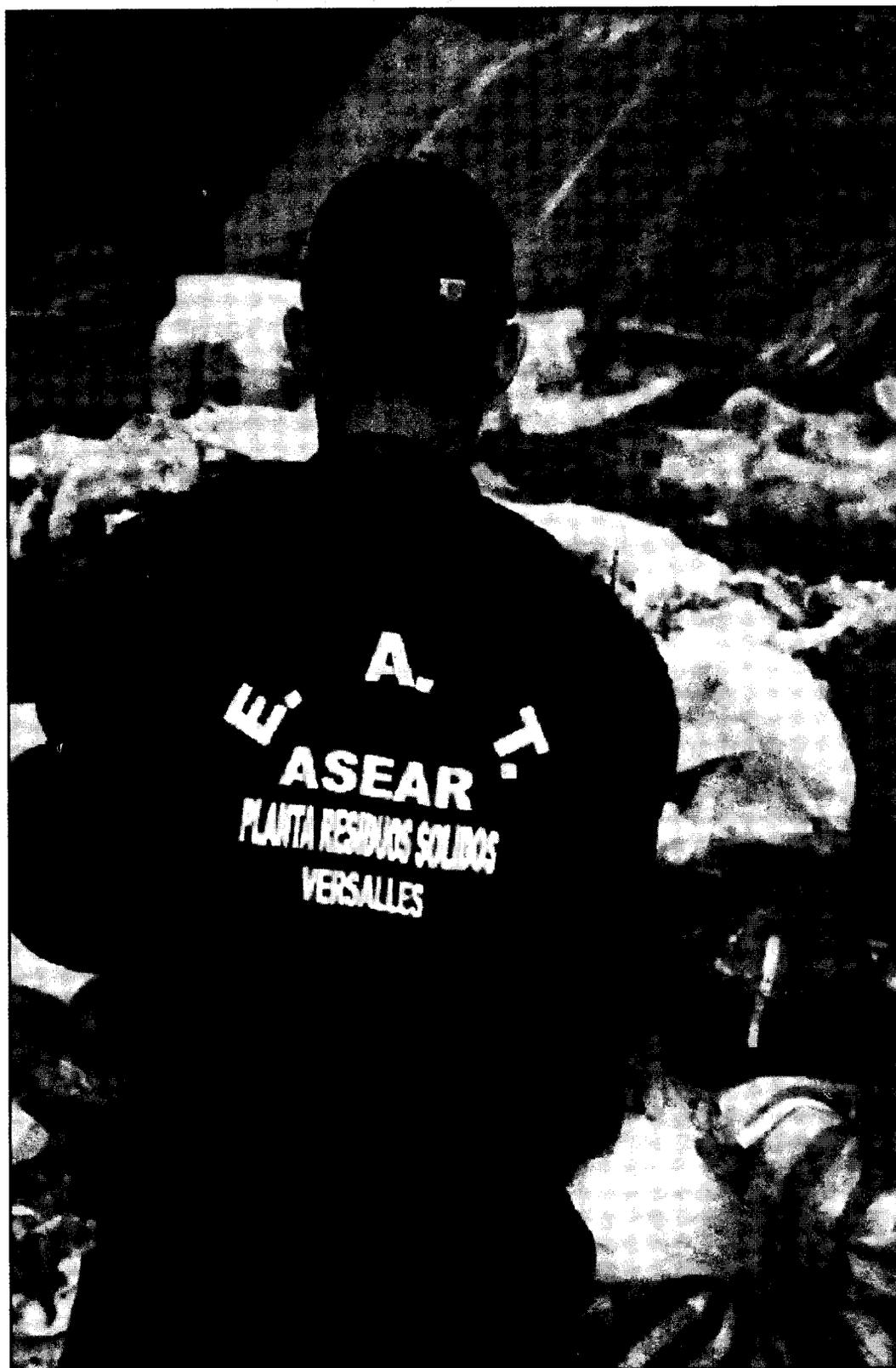
Componentes Generales



Los componentes básicos de una PMIRS son:

- Área de recepción.
- Área de separación.
- Bodega y procesos no orgánicos.
- Área de procesos orgánicos.
- Microrrelleno.

Requerimientos para el adecuado funcionamiento



Requerimientos para el adecuado funcionamiento

El buen funcionamiento de la Planta para el Manejo Integral de los Residuos Sólidos lo garantizan los siguientes aspectos:

- El diseño de un plan de gestión integral de residuos sólidos.
- Un programa de educación ambiental que promueva la separación en la fuente y que mantenga en el tiempo, año a año, el impulso a actividades de promoción de la misma.
- La recolección selectiva de residuos.
- Establecer una activa vinculación con el sector educativo municipal para la promoción del problema de residuos sólidos con los niños y los jóvenes.
- Una activa participación ciudadana e institucional comprometida en entregar los residuos sólidos separados en orgánicos y reciclables.
- La existencia de una empresa de servicios públicos o su equivalente que asuma la propuesta de manejo de residuos sólidos como una actividad importante para el municipio con un alto potencial para generar recursos y empleo.
- Constituir una empresa asociativa que opere la PMIRS y contrate con la empresa responsable del servicio.
- Vincular a los recicladores locales al programa de manejo integral de residuos sólidos.
- Tener una clara y justa estructura tarifaria.

Selección y Recolección



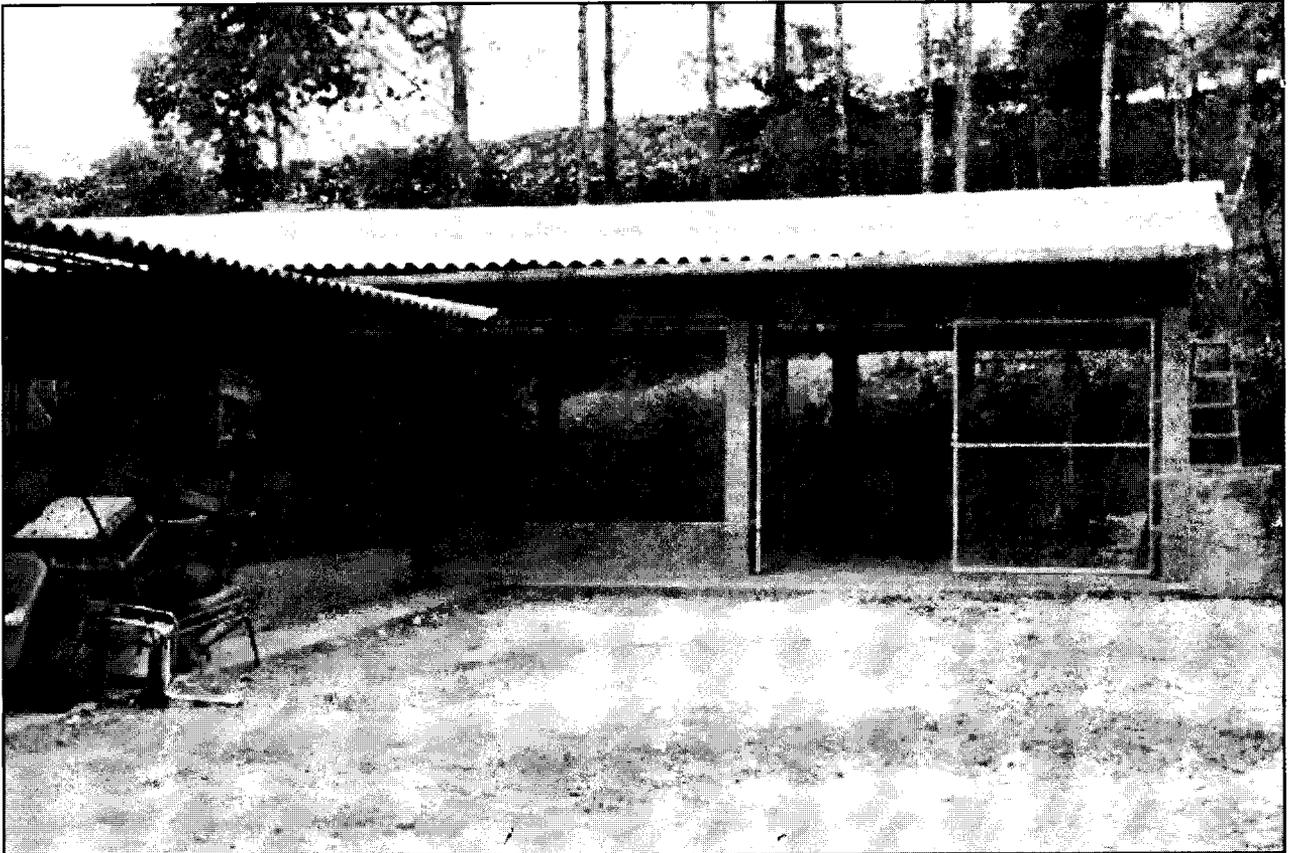
- El éxito del funcionamiento de la PMIRS, se basa en la participación comunitaria que se expresa en la separación en la fuente y la entrega adecuada de los residuos.
- Para lograr esto se desarrolla un activo programa de capacitación y propaganda para para la separación de los residuos en la fuente.
- Se establece la recolección selectiva de los mismos en rutas o días definidos.

Área de Recepción



- Sitio de descarga del vehículo recolector.
- Tolva de recibo.
- Mesa de selección previa de materiales.

Bodega de Almacenamiento de Materiales Reciclables



- Son espacios de trabajo seguro y cómodo que permite desarrollar el proceso de separación, manejo y almacenamiento de una forma adecuada y eficiente.
- Aquí se desarrollan varios procesos:
Separación, limpieza, lavado, molido, prensado, elaboración de pacas, embalaje, pesaje.

Proceso de Separación



- Los residuos reciclables, denominado en Versalles “Lo que no se pudre” se almacena en un área para su acondicionamiento.
- Se dispone de tanque de lavado, equipo para prensado, báscula y procesos plásticos.
- El almacenamiento de materiales recuperados permite acumular volúmenes adecuados para su comercialización

Procesamiento de Residuos Orgánicos

Área de Fraccionamiento

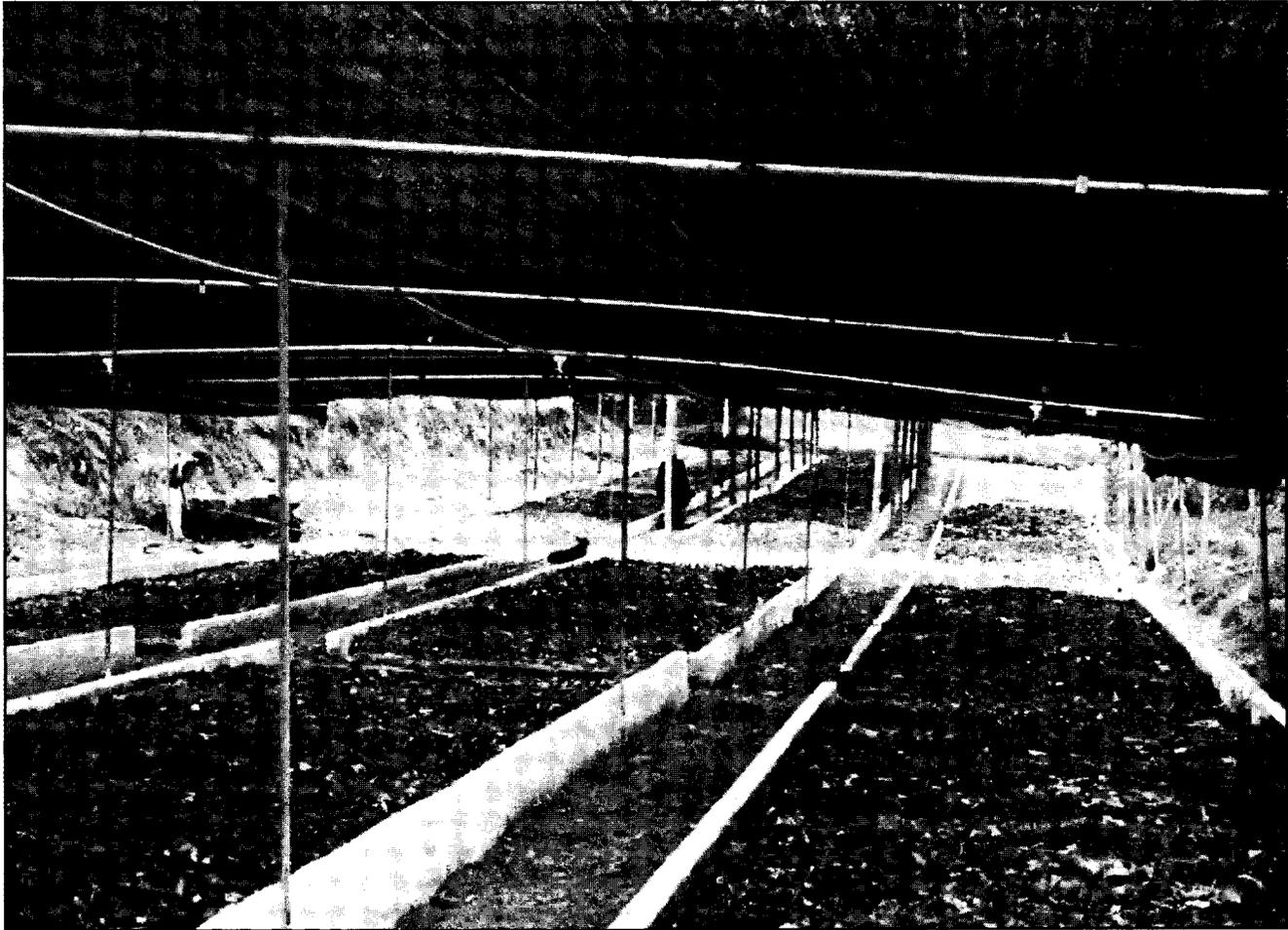


- Los Residuos Orgánicos denominados en Versalles “Lo que se pudre” inicia su proceso al pasar por una máquina fraccionadora.
- Permite fraccionar la materia orgánica disponible para acelerar los procesos de compostación.

Envía la materia orgánica fraccionada por un canal al área de lombricompostación.

Área de Lombricompostación

Procesamiento de Residuos Orgánicos



- Se desarrolla la lombricompostación como proceso principal o complementario.
- Se realizan ensayos de compostación y manejo de volúmenes que definen parámetros de operación para cada localidad.
- Produce lombricompuesto como producto comercial.

Área de Lombricompostación



- Esta área provee las condiciones climáticas requeridas para procesar los residuos orgánicos.
- El área se encuentra cubierta por una estructura con polisombra.
- Cuenta con un sistema de riego compuesto por microaspersores de baja presión con líneas de riego independientes para cada cama.

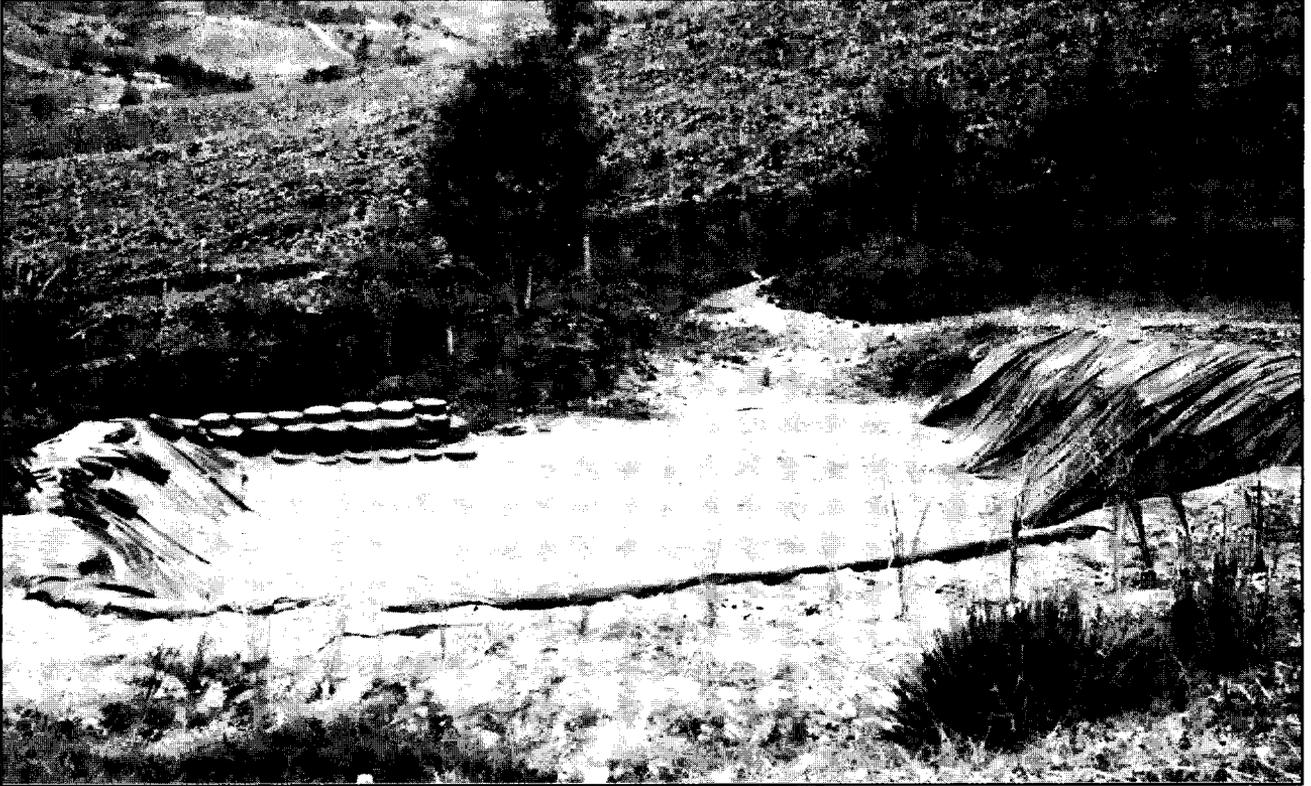
Procesamiento de Residuos Orgánicos

Maduración y secado



- Complementa el procesamiento de lombricompost, humus y otros residuos orgánicos.
- Maduración y terminado: Proceso de estabilización de los diversos compuestos orgánicos presentes en los productos de compostación.

Microrelleno Sanitario



- Área acondicionada técnicamente para disponer en forma adecuada los residuos sólidos no aprovechables.
- Cobertura de fondo con geomebrana de PEAD, para evitar infiltración de lixiviado en el suelo.
- Recolección y evacuación de lixiviados por medio de drenajes.
- Filtros para la evacuación de gases
- Planta de tratamiento de lixiviados.

Obras de Protección



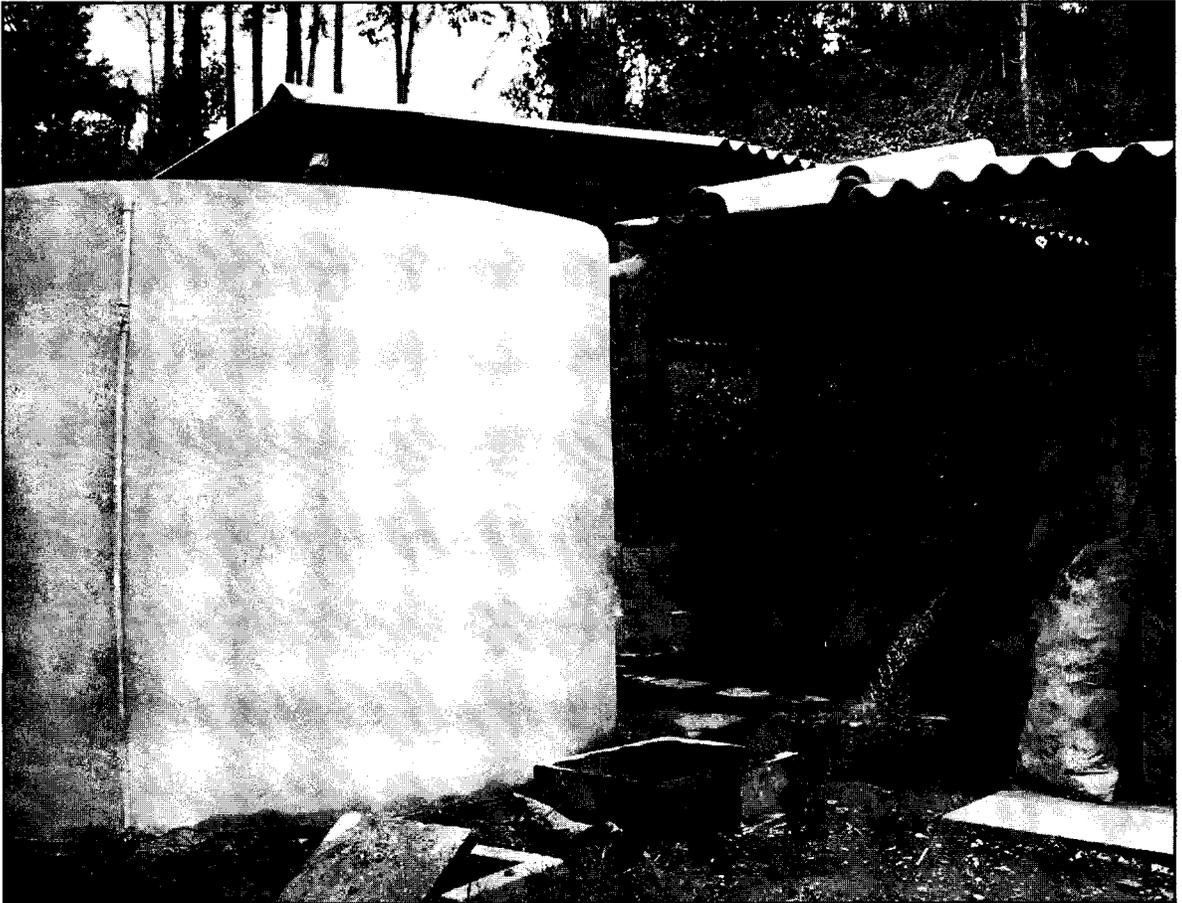
- El terreno de la PMIRS es adecuado mediante terrazas cuando la topografía así lo requiera.
- En caso de ser necesario se adelantan obras de protección de suelo mediante gaviones de tensión y barreras vivas.
- El manejo de aguas de escorrentía mediante canales, disipadores de energía y otros, disminuye la erosión y la aparición de cárcavas.

Manejo de Aguas Residuales



- Los tratamientos de aguas requieren integrar varios sistemas.
- Se diseñó un proceso basado en la utilización de procesos biológicos, mecánicos y de plantas acuáticas.

Suministro de Agua



La planta cuenta con:

- Un tanque de almacenamiento de agua lluvia, construido en ferrocemento, técnica que permite construir estructuras de bajo costo y alta resistencia estructural.
- Suministro de agua permanente.

Caseta de Administración, Vigilancia y Control.



- Facilita el servicio de celaduría.
- Provee espacio de oficina, servicios básicos y comedor.
- Construida en muro tendinoso y concreto.

