

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

Sede Quito

**FACULTAD DE CIENCIAS ADMINISTRATIVAS Y ECONÓMICAS
ESCUELA DE INGENIERIA EN GERENCIA Y LIDERAZGO**

MANEJO DE DESECHOS DE LA PARROQUIA DE MINDO

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN
GERENCIA Y LIDERAZGO**

AUTORA: PATIÑO CABRERA NELLY NOEMI

DIRECTOR: ING. ROBERTO LINCE

QUITO, MAYO, 2008

DECLARACIÓN

Yo, NELLY NOEMI PATIÑO CABRERA, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Politécnica Salesiana puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Nelly Noemí Patiño Cabrera

DEDICATORIA

Quiero consagrar este esfuerzo a quienes estuvieron siempre a mi lado:

A mis padres Noemí y Efrén que con sabiduría y amor supieron consolar mis desventuras y festejar mis triunfos.

A mis hermanos Margoth, Sandra, Marveni, Willian, Chelita, Gice, Celia Cruz, Jessica y Hillary que depositaron en mi su confianza y me llenaron de muchos abrazos para animar mi transitar.

A Joseph por caminar de mi mano esta etapa y el resto de esta vida hermosa y por ser quién merezca siempre un espacio enorme en mi corazón.

AGRADECIMIENTOS

Gracias amigo Danilo por aparecer en mi vida en el momento preciso para brindarme todo tu apoyo y ayuda incondicional; sin duda eres el una súper persona.

Gracias Mami por ser la mejor de mundo y por estar siempre de mi lado y por entenderme y quererme eternamente.

Gracias ñaños por ser siempre lo máximo.

Gracias por la confianza, estrujones y besos más tiernos del planeta: Carlita, Bryitan, Stefano, Mía, Ainoa, Priscila y Hillary.

Gracias Mindo.

Gracias personales a los profesores de la Universidad Politécnica Salesiana que comparten con mucha bondad sus conocimientos con los estudiantes y en especial gracias a Roberto Lince, mi director de tesis que con paciencia me orientó a realizar un trabajo de calidad.

INDICE

CAPITULO 1

1. Resumen Ejecutivo	1
2. Declaratoria problema de investigación	3
2.1 Definición del tema de investigación	3
2.3 Formulación y Sistematización	5
2.4 Objetivos	6
2.5 Justificación	7
2.6 Marco de Referencia	7
2.7 Hipótesis	18
2.8 Aspectos metodológicos	19

CAPITULO 2

Análisis de la problemática de la generación de residuos	22
1. Primer momento del diagnóstico: Mutisectorialidad y Multidisciplina	22
1.1 Sobre los desechos	22
1.1.1 Categoría de los residuos	23
1.1.2 Clases de desechos	26
1.1.3 Producción y utilización de desechos según composición	27
1.1.4 Vectores de enfermedades infecciosas emergentes	34
1.1.5 Niveles de destrucción y contaminación provocada por los desechos	36
1.1.5.1 Problemas que afectan al recurso agua	36
1.1.5.2 Problemas que afectan a la atmósfera	39
1.1.5.3 Problemas que afectan al recurso suelo	42
2. Segundo momento del diagnóstico: Construcción de espacio multiactoral	44
2.1 Caracterización de la parroquia	44
2.2 Selección del equipo facilitador	48
2.3 Definición de los problemas	49
3. Selección de las herramientas del diagnóstico	49
4. Síntesis de la situación e identificación de los problemas	50
5. El árbol de problemas	105
6. Matriz de Problemas y soluciones	107

CAPITULO 3

1. Identificación de alternativas para el diseño del mecanismo de manejo de desechos .	110
1.1. Métodos que constituyen eliminación ambiental racional para desechos orgánicos e inorgánicos	110
1.1.1 Métodos para la eliminación racional de desechos orgánicos	110
1.1.1.1 Compostaje	110
1.1.1.2 Bokashi	115
1.1.1.3 Lombricultura	117
1.1.1.4 Estercoleros	119
1.1.1.5 Abono de Mezcla seca	120
1.1.1.6 Abonos orgánicos	121
1.1.1.7 Reciclamiento de basura	122

1.1.2 Matriz de Evaluación Métodos de eliminación racional de desechos orgánicos	124
1.1.3 Métodos para la eliminación racional de los desechos inorgánicos	126
1.1.3.1 Reciclaje	127
1.1.3.2 Vertido Controlado	132
1.1.3.3 Relleno Sanitario	132
1.1.3.4 Incineración	135
1.1.3.5 Matriz de Evaluación Métodos de eliminación racional desechos inorgánicos	136
2. Otros métodos para controlar los daños producidos por los desechos	138
21. Tecnologías que se utilizan para evitar la contaminación del agua	138
2.1.2 Eliminación de focos de infección	138
2.1.4 El uso del yodo como desinfectante del agua	139
2.1.5 Filtro de agua para consumo humano	140
2.1.6 Filtro doméstico	141
2.1.7 Lagunas estabilizadoras	142
2.1.8 Pozos de oxigenación, decantación y transformación de materia orgánica decantada mediante la propagación de lombrices de tierra	142
3. Normas reguladoras sobre la eliminación y uso de desechos en SM Los Bancos	143
3.1 Normas generales para el manejo de desechos sólidos no peligrosos	142
3.2 Responsables del manejo de desechos	145
3.3 Las Prohibiciones en el manejo de desechos	147
3.4 Regulación y recaudación de la tasa por recolección de basura y aseo público en el cantón SM Los Bancos	148
3.5 Sobre las sanciones	149
4. Normas de Gestión Ambiental en el Ecuador	152
5. Aporte Internacional en el manejo de desechos	154
6. Salud y seguridad en el manejo de desechos	156

CAPITULO 4

1. Estructura del mecanismo de manejo de desechos	164
1.1 Manejo de los desechos con orientación ambiental sobre el ahorro	164
1.1.1 Método	165
1.1.2 Responsabilidades	165
1.1.3 Proceso de Almacenamiento	166
1.1.4 Proceso de Recolección y Transporte	169
1.1.5. Proceso de Transferencia	170
1.1.6 Proceso de tratamiento	171
1.1.7 Proceso de disposición Final	173
1.2 Manejo de los desechos con orientación ambiental sobre el aprovechamiento sostenible	
1.2.1. Para los desechos orgánicos: Tecnología Tradicional adaptada para un manejo de desechos sostenibles	175
1.2.1.1 Bokashi	175
1.2.2 Para los desechos inorgánicos que no pueden ser reciclados: Relleno Sanitario	179
1.2.2.1 Diseño del Relleno Sanitario para el manejo de desechos inorgánicos en S.M. Los Bancos	180
1.2.3 Manipulación de otras clases de desechos y de la mantención de Higiene,	

Salubridad y seguridad	185
2. Estructura Administrativa del mecanismo	188
2.1 Modelo del proceso de administración estratégica del mecanismo de manejo de desechos	189
2.2 Estructura orgánica para el manejo del mecanismo	192
2.4 Descripción de la intervención de la comunidad	200
CAPITULO 5	
1. Determinación de las factibilidades del mecanismo	202
2. Determinación de la sustentabilidad del uso y mejora que genera el mecanismo	212
3. Determinación de las estrategias de gestión para la sustentabilidad del proyecto	215
4. Elementos que deben medirse y considerarse en el desempeño del mecanismo	219
6. Políticas	221
7. Conclusiones y recomendaciones	222

CAPITULO I

1. RESUMEN EJECUTIVO

Mindo en el año de 1986 inició su carrera como comunidad ecológica bajo la influencia de la Fundación Amigos de La Naturaleza de Mindo, quienes promovieron: la conservación del Bosque Protector Mindo Nambillo de 19200 hectáreas, la educación ambiental de sus habitantes e iniciaron el ecoturismo.

A pesar de que en Mindo se enseñaba a depositar los desechos en los contenedores correspondientes; durante mucho tiempo se ignoró la contaminación que se producía al arrojarlos al río Canchupí ubicado a la entrada del centro poblado.

El municipio manejaba los desechos sin las técnicas ni procedimientos correspondientes, de modo que en el año 2000 surgió un “Grupo Gestor” desde la comunidad mindeña y la Junta Parroquial, que se propuso operar los desechos orgánicos en un centro de acopio y enviar los inorgánicos al botadero a cielo abierto del cantón.

Intervino el DED como ONG financiadora de este fascículo que duró hasta el año 2002, tiempo en el que además finalizó el contrato de trabajo de la Fundación Puntos Verdes que era la encargada de la ejecución de esta labor.

En la actualidad los desechos orgánicos se siguen destinando para la producción de abono en el centro de acopio administrado por la Sra. Ana Ma. Solís, quien había proporcionado el terreno a comodato para este proyecto.

El abono producido se comercializa bajo la dirección de la misma comodatante y sus fondos se reinvierten en los insumos que se requieran en el proceso del BOKASHI, técnica muy práctica y recomendada por los especialistas.

Los desechos inorgánicos de Mindo junto con los desechos sin clasificación de S. M. Los Bancos que se depositaban en el botadero del Cantón, malamente provocaron la contaminación del Río Caoní que nace en las vertientes de esta ciudad y que sirvió de fuente de desarrollo económico y social de las poblaciones

subsiguientes que hasta hoy sufren las consecuencias de la negligencia municipal.

El botadero que había explotado a causa de su uso desproporcionado fue clausurado y los desechos inorgánicos se entierran en ciertas quebradas de la ciudad de San Miguel de los Bancos bajo supervisión de la dirección de medioambiente hasta lograr la construcción un relleno sanitario en el recinto el Chipal.

En el presente trabajo se estudia todas las posibilidades de manejo de desechos y se estructura un mecanismo para su disposición; a fin de apoyar la continuidad de Mindo como la parroquia ecológica que acuña grandes sueños y sufre desilusiones ante el devastador turismo sin direcciones que creció desviadamente desde el 2001; año en que el presidente de la república Gustavo Noboa firmó un contrato de construcción de un nuevo oleoducto para el transporte de crudos pesados (OCP) que cruza por el bosque que rodea esta colectividad, haciendo que los mindeños salgan con argumentos y protestas a defensa del bosque; logrando sin pensarlo el reconocimiento de Mindo como parroquia turística a nivel nacional e internacional, mediante la difusión en los medios masivos de comunicación.

Incrementando de este modo los turistas y el turismo en Mindo, que con mucha rapidez se convirtió en la fuente trabajo más practicada de nuestra historia. Al mismo tiempo se iniciaron nuevas construcciones para atender a la demanda y creció la población que hasta el presente año abriga a forasteros del resto de provincias del Ecuador y del exterior que no conocen el programa de manejo de residuos para practicarlo debidamente, pero que si responderían a nuevas prácticas para mejorar el sistema sin tolerar equivocaciones de sus gobiernos locales.

Dicho muy claramente esta tesis de manejo de desechos sólidos no peligrosos, se desprende desde la visión ambientalista del desarrollo sustentable que intenta preservar el medio para las generaciones futuras de esta tierra en la que somos huéspedes a través del reciclaje, relleno sanitario para desechos no reciclables y método del bokashi para desechos orgánicos.

2. DECLARACION DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

2.1 DEFINICIÓN DEL TEMA DE INVESTIGACIÓN:

MANEJO DE DESECHOS DE LA PARROQUIA DE MINDO

2.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.2.1 ANTECEDENTES:

Mindo es una parroquia de 2429 habitantes¹. Está ubicada al Noroccidente de la Provincia de Pichincha, en el Cantón San Miguel de los Bancos. Está rodeada del “Bosque Protector Mindo - Nambillo” de 19200 hectáreas, cuya altura oscila entre 1.400 y 4.780 metros.

Esta zona ecológica tiene 5 pisos climáticos que favorecen la diversidad de fauna y flora, característica de la región del Chocó a la que pertenece y sobre la cual despliega uno de los únicos hot spot en el mundo que describe biodiversidad, y entre la cual habitan 50 especies de colibríes, 370 de orquídeas, 300 de mariposas y gran variedad de mamíferos².

Este lugar inició una etapa de conservación en 1985, bajo el liderazgo de la corporación ecológica de la comunidad AMIGOS DE LA NATURALEZA DE MINDO CEANM (1986), quienes luego de una ardua labor le dieron un enfoque bien determinado al turismo y conservación. No obstante, bajo una crisis organizacional esta fundación perdió protagonismo, dando cabida a la creación de otras organizaciones con fines similares.

Entre los principales proyectos conservacionistas que esta parroquia desarrolló y sobre la que aún sostiene una capa ambientalista es el MANEJO DE LA BASURA; iniciado en primera instancia con una educación bien fundamentada para la comunidad y precedida por una figura importante en la protección del medioambiente, el Señor Pedro Peñafiel, quien luego de separarse de la CEANM creó la Fundación Puntos Verdes (FPV) dedicada a la defensa y amparo de los Colibríes, Manejo del bosque de la fundación, orientación para el desarrollo local sostenible de varias comunidades y manejo de la Basura orgánica de Mindo.

¹ INEC, VI Censo de Población y Vivienda en el Ecuador

² SANTAMARIA, Natalia, JIMENEZ, William, GARZON, Paola, “Mindo”, en Revista CORDILLERA AL LIMITE, Vol. 15, Año 3, junio 2007, p. 10

Este último plan inició en base a un trabajo arduo y constante con la comunidad y el apoyo del Municipio de S.M. De Los Bancos.

En la población se normó la recolección de basura dotando de dos basureros recaudadores de las dos clases de desechos ORGANICOS e INORGANICOS.

La basura Orgánica de la parroquia es tratada en “el centro de acopio” para producir compost.

No así, la basura inorgánica es transportada hacia el “Vertido de basura del Cantón, donde producto de la falta de planificación en este año, en el mes de agosto del 2007 salió a la luz el gran daño que causaba la sustancia producida por la descomposición.

Este daño llevaba años de devastación. Contaminaba el RÍO CAONI que tiene límite con el botadero. Cuyo origen es en S. Miguel de los Bancos, Recorre el Cantón Pedro Vicente Maldonado, y Puerto Quito; se une con el río Blanco, el cual es parte del Río Quinindé, el mismo que desemboca en el Esmeraldas.

La contaminación de este río es provocada por los cantones y poblaciones que recorre, afectando no sólo al estado del agua sino además al gran aporte turístico y agropecuario que este río le brindaba al Cantón Puerto Quito.

La materia inerte de Mindo no es la única que contamina la tierra, pero podría ser una menos. Con la experiencia que ha tenido Mindo en el manejo de la basura orgánica podría aceptar el reto de manejar bien la basura inorgánica, ya que ésta, en el mes de octubre ha tenido que permanecer semanas enteras en las casas de las familias a vísperas de una resolución del municipio que hasta la actualidad no logra solucionar los daños causados ni determinar una mejor gestión de los desechos.

2.2.2 PROGNOSIS

El mundo se está afectando por un nuevo fenómeno de devastación climática, llamada el “Calentamiento Global”.

Pronto el ser humano podría perder varios recursos, e incluso su descendencia. No así, es él quien ha desgastado varios recursos y exterminado varias especies.

La capa de ozono ha sido agraviada por el mal manejo de todos los recursos e inventos del hombre. La contaminación es y será la principal causante de los males que afecten a la tierra.

La basura inorgánica responde a grandes cantidades de contaminación y a pesar de conocer dicha catástrofe no se ha hecho nada por eliminarla, reducirla o tratarla. Las grandes empresas multinacionales producen así mismo, un gran porcentaje de basura inorgánica y cuyo centro de crecimiento sigue siendo meramente económico.

Si la basura inorgánica no es tratada, aunque sea de manera parcial y particular pronto llegaremos al colapso.

Cada persona en el Ecuador produce un promedio de 0.54 kg/hab/día de basura. Si multiplicamos por los 2429 habitantes que viven en Mindo tenemos una producción anual de 1311.66 toneladas métricas que causan graves problemas al medioambiente y a las comunidades vecinas.

Los basurales se constituyen en uno de los principales lugares de reproducción de ratas, moscas y cucarachas; vectores transmisores de enfermedades como la cólera, tifoidea, parásitos y otras.

2.2.3 INTENCIÓN

Sería grandemente fortalecedor manejar de manera planificada la basura inorgánica que se produce en el mundo, sin embargo, este proyecto nos llevaría años de inversión y de lucha. El trabajo parcial en una comunidad del Ecuador podría librar grandes desastres para la tierra y además podría generar, si es bien desarrollado, la unión de otras comunidades del mundo. En la presente tesis pretendo desarrollar un mecanismo de manejo de desechos orgánicos e inorgánicos para Mindo, a fin de disminuir el nivel de contaminación provocado por las comunidades del Noroccidente de Pichincha.

2.3 FORMULACION Y SISTEMATIZACION

SUJETOS

¿Quiénes están involucrados en este plan?

¿Qué autoridades pueden apoyar y normar el buen manejo de desechos inorgánicos?

¿Cómo afectará a la conducta de los involucrados?

OBJETO (Proyecto)

¿Qué tiempo podremos utilizar para desarrollar el mecanismo de manejo?

¿En qué tiempo debe ser aplicado?

¿Qué se deberá hacer para que el proyecto sea acogido y bien planificado?

¿Qué beneficios aportará el desarrollo de este plan?

¿Qué mecanismos existen para el manejo de los desechos?

¿Cómo se debe realizar el plan?

¿Para qué realizar este proyecto?

¿Qué Apoyo se desliga de éste ante la problemática de contaminación del río Caoní?

FINANCIAMIENTO

¿Qué organizaciones apoyan este tipo de proyectos?

2.4 OBJETIVOS

2.4.1 OBJETIVO GENERAL

Estructurar un mecanismo para el manejo de desechos orgánicos e inorgánicos en la comunidad de Mindo a fin de disminuir el nivel de contaminación que desgasta constantemente al ambiente.

2.4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

2.4.2.1 Identificar el uso y manejo de desechos existente en la parroquia de Mindo

2.4.2.2 Estructurar el mecanismo de manejo de desechos que responda a las exigencias de la comunidad y del medio ambiente, con la finalidad de contribuir a un mejor cuidado de la tierra.

2.4.2.3 Determinar la estructura de uso y aplicación del mecanismo de manejo de desechos inorgánicos en Mindo a fin de fortalecer su enfoque de conservación ambiental.

2.5 JUSTIFICACION

El presente proyecto revela una de las tantas formas de cuidar el medio ambiente que en los últimos años está perdiendo potencialidad debido a la cantidad enorme de contaminación y ultraje que recibe por la humanidad.

Este documento contiene una salida parcial a tanto desespero actual. Generará la optimización de recursos y disminuirá la contaminación provocada por el mal manejo de desechos. Servirá además, de ser aplicado y bien desarrollado de base para acciones conjuntas de las comunidades hermanas del mundo. Es de suma importancia entonces, agotar acciones para asegurar la consecución de este proyecto que brindará un mejor nivel de vida y nos libraré en gran medida del pesimismo tercermundista que nos gobierna hasta estos tiempos.

2.6 MARCO DE REFERENCIA

2.6.1 MARCO TEORICO

2.6.1.1 MANEJO AMBIENTAL

Acciones y reacciones recíprocas entre suelo, agua, aire y colectividades humanas han dado como resultado la necesidad de comprender cómo se establecen dichas interacciones, con el fin de que la especie humana influya favorablemente sobre el medio ambiente y garantice su supervivencia mediante la neutralización de algunas de sus agresiones. Un concepto de medio ambiente donde la gestión se limita exclusivamente a su protección y preservación y donde al ser humano se le reconoce como algo externo que puede causarle acciones nocivas, necesariamente es limitado y no corresponde a la realidad (Hermelin 1992). La tendencia a considerar el ser humano como algo externo que puede causar acciones nocivas al ambiente ha conducido a una definición incompleta de lo que puede entenderse como impacto ambiental y manejo ambiental; puesto que el hombre, conocido como principal destructor, puede convertirse en el principal beneficiario y benefactor del manejo de recursos para la estabilidad ambiental.

Internacionalmente es aceptado que durante las próximas décadas, debido a la inercia biogeoquímica y de los sistemas socio-económicos, algunas tendencias ambientales no van a cambiar, a menos de que ocurran eventos inesperados y lo suficientemente intensos para modificarlas. Tales tendencias son, en general, el incremento del calentamiento global por el efecto invernadero; la contaminación endémica del agua; el aumento relativo de la producción agrícola y del consumo de energía por el aumento de la población (aunque su incremento per cápita sea menor); el deterioro mayor de la calidad ambiental en los países en desarrollo; (Biswas 1987) y el incremento en la ocurrencia de desastres de origen natural y antrópico. En consecuencia, el interés mundial por el medio ambiente y por su acelerado deterioro se ha intensificado en las últimas décadas, pues el agotamiento de los recursos naturales renovables y no renovables, el aumento y concentración de la población, la atención de las necesidades urgentes que demanda la existencia de las especies y la ocurrencia cada vez mayor de desastres, son situaciones preocupantes cuya velocidad supera el alcance actual de sus soluciones.

La evolución en el tiempo de los complejos sistemas sociales y biogeoquímicos no puede ser representada adecuadamente por funciones lineales o curvas suaves y continuas, excepto en el caso de aproximaciones sobre cortos segmentos de tiempo. La evolución real de estos sistemas usualmente contiene positivas retroalimentaciones y comportamientos no lineales e incluso discontinuidades, lo que hace muy difícil predecirlos aunque en retrospectiva sea fácil explicarlos (Merkhofer 1987).

Los ecosistemas del mundo están profundamente alterados y altamente explotados. *El desarrollo sustentable requerirá apoyar los cambios en la forma en que se utilizan los recursos naturales y humanos.* La ciencia y la tecnología -y la obtención de información - son fundamentales en ese proceso.

El concepto de que aún los bienes utilizados recuperan valor a través de reciclaje está basado en una sólida experiencia y en un manejo ambiental bien orientado. Este concepto se aplica a varias escalas de productividad y de densidades poblacionales. Para alcanzar este objetivo se requiere, desde el manejo de

incentivos fiscales hasta la provisión específica de financiamiento que aliente la demanda de bienes a reciclar y desincentive la dispersión de residuos contaminantes y/o biológicamente no-degradables.

La ejecución de un buen manejo ambiental, que sea socialmente relevante requiere de una concientización social de la población y de mecanismos consistentes de gestión pública y privada. Eso, a su vez, requiere el fortalecimiento del sistema educativo formal que integre el individuo y la sociedad en un contexto donde la ciencia ambiental pueda jugar un papel de importancia. Los medios de comunicación y la organización social existente deberán tener una participación mayor y más positiva en la difusión, investigación y desarrollo de pautas y valores ambientales. Al mismo tiempo, esos dos agentes constituyen los más eficaces mecanismos de control de la calidad ambiental. De igual manera una legislación ambiental que incorpore el consenso social alcanzado servirá de apoyo al objetivo de mantener la calidad de vida.

2.6.1.2 DESARROLLO SUSTENTABLE

A fin de siglo la sustentabilidad del ambiente se encuentra en una posición desventajosa con relación al legado de las futuras generaciones, como lo es la calidad de vida.

El término desarrollo sustentable reúne dos líneas de pensamiento en torno a la gestión de las actividades humanas: una de ellas concentrada en las metas de desarrollo y la otra en el control de los impactos dañinos de las actividades humanas sobre el ambiente.

Se promovió el uso del termino “desarrollo sustentable” en el informe de la Comisión Bruntland “Nuestro Futuro Común” publicado en 1987. El informe proporciona una de las definiciones más citadas: afirma que se deben “satisfacer las necesidades de esta generación sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para cubrir sus propias necesidades”.

En cuanto a la definición de sustentabilidad, “La Estrategia Mundial de Conservación”, publicada en 1980, aporta un enfoque ecológico de la misma, al esbozar tres objetivos considerados necesarios para la conservación de los

recursos vivos: el mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales y de los sistemas que dan sostén a la vida, la preservación de la diversidad genética y el aprovechamiento sustentable de las especies y los ecosistemas.

El concepto de desarrollo intenta comunicar la idea que la biosfera puede ser más productiva o "mejor" en algún sentido, lo cual depende de factores ecológicos, políticos, culturales, y tecnológicos. El concepto de sostenible se refiere al mantenimiento o prolongación de un proceso o actividad sobre el tiempo. Aparentemente, las palabras desarrollo y sostenible pueden parecer contradictorias, sin embargo, no es necesario ser muy optimista para creer que el desarrollo puede ser sostenible mediante innovaciones tecnológicas y la aplicación de estrategias de manejo tales como la prevención.

Parte del mejoramiento de las condiciones de vida del ser humano es lograr un mayor nivel de seguridad y supervivencia en relación con las acciones y reacciones del entorno, lo cual se logra a través de la comprensión de la interacción del mismo con el medio ambiente (Duque 1990). De aquí se desprende que la prevención es una estrategia fundamental para el desarrollo sostenible, dado que permite compatibilizar el ecosistema natural y la sociedad que lo ocupa y explota, dosificando y orientando la acción del hombre sobre el medio ambiente y viceversa.

El desafío actual del desarrollo sostenible es lograr cambiar la gestión ambiental de remediar a preventiva, reduciendo cada vez la corrección de problemas sobre la marcha y la recomendación de medidas atenuantes y consolidando la aplicación de alternativas de acción después de una adecuada evaluación de ventajas, desventajas y de escenarios de interacción previstos (Wathern 1988). La evaluación de riesgos y de impacto ambiental son elementos de gran similitud para la planeación, que se relacionan entre sí y cuyo interés está dirigido a determinar las consecuencias del cambio ambiental (Clark 1989).

En términos generales, considerando como actividades inherentes a la gestión ambiental el conocimiento, el aprovechamiento, la conservación, la preservación y el fomento, el concepto prevención se encuentra ligado a todas y cada una de

ellas, aunque desde el punto de vista de los riesgos y su mitigación, la prevención se encuentra de una manera más explícita en el conocimiento y la conservación

Existen sectores importantes de la población en condiciones de pobreza crítica. La capacidad de ahorro del país es limitada, lo que afecta sus niveles de inversión para el desarrollo, la calidad y cantidad de la infraestructura y servicios urbanos, la pérdida del patrimonio natural y cultural, la recuperación de cuerpos hídricos contaminados, y la reconversión del sector industrial. Para la solución de esos problemas se requiere relacionar las políticas ambientales con las políticas de desarrollo generando a través de ellas capacitación y empleo y dotando de los servicios necesarios para el mejoramiento de la calidad de vida. Los ambientes humanos incluyen los atributos de los ecosistemas naturales humanos incluyendo las actividades económicas y los asentamientos humanos provenientes del desarrollo de los recursos.

El desarrollo sostenido, justo y equitativo tiene considera necesario fortalecer la educación formal y no formal para incorporar en el comportamiento de los habitantes del país los valores, lineamientos, y comprensión del alcance científico y de la tecnología conservacionista de la calidad ambiental en el marco del desarrollo sustentable. Además, estimular una participación responsable de la comunidad a través de organizaciones tales como asociaciones comerciales, sindicatos, y organizaciones no gubernamentales ambientales. Se propone incluir su participación oficial en temas como conservación de la biodiversidad, manejo de áreas de conservación y apoyo a la investigación en áreas específicas; La creación de una "legislación ambiental global" que serviría como marco para coordinar las responsabilidades individuales y colectivas de las instituciones públicas y privadas involucradas en el manejo ambiental.

2.6.1.3 APROVECHAMIENTO DE RESIDUOS

La contaminación de los suelos puede ser un proceso irreversible y además tiene la desventajosa propiedad de facilitar la introducción de tóxicos en la cadena alimenticia. El manejo de los desechos sólidos se resume a un ciclo que comienza con su generación y acumulación temporal, continuando con su recolección,

transporte y transferencia y termina con la acumulación final de los mismos. Es a partir de esta acumulación cuando comienzan los verdaderos problemas ecológicos, ya que los basureros se convierten en focos permanentes de contaminación. Los basureros causan problemas ambientales que afectan el suelo, el agua y el aire: la capa vegetal originaria de la zona desaparece, hay una erosión del suelo, contamina a la atmósfera con materiales inertes y microorganismos. Con el tiempo, alguna parte de ellos se irá descomponiendo y darán lugar a nuevos componentes químicos que provocarán la contaminación del medio, que provocarán el suelo pierda muchas de sus propiedades originales, como su friabilidad, textura, porosidad, permeabilidad, concentración de macro y micronutrientes. Problemas adicionales para la rehabilitación ecológica de estos lugares serán el que no se podrá dar una sucesión de microorganismos y de la vegetación, debido a la alta concentración de metales pesados, la presencia de biogás y la difícil degradación de los materiales acumulados.

Hay varias formas de reducir el impacto que todos estos fenómenos tienen. Se deben implantar tecnologías limpias, análogas a las de los productos naturales, que permitan seguir cumpliendo con los parámetros necesarios para el hombre moderno, pero con un bajo costo ambiental.

Deben optimizarse los procesos, y minimizarse los volúmenes generados de residuos, el reciclado, el reuso de los residuos y el intercambio de desechos entre fábricas. Es necesaria la transformación de los residuos a formas no peligrosas.

La materia orgánica deberá ser composteada para su reintegración al ecosistema y además se deberán de tomar precauciones para la construcción del relleno, tales como la impermeabilización del suelo, y la captación del biogás y de los lixiviados.

Es indudable que el mantenimiento de un ambiente que permita proporcionar a la población una calidad de vida digna y saludable tiene un costo elevado, pero el gasto que esto conlleva, siempre será menor que el costo de poner en peligro el medio y la salud de la población de la ciudad más poblada de la tierra.

2.6.2 MARCO DE REFERENCIA

2.6.2.1 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

Clasificación de los residuos. Atendiendo al estado y al soporte en que se presentan, se clasifican en sólidos, líquidos y gaseosos. La referencia al soporte se debe a la existencia de numerosos residuos aparentemente de un tipo, pero que están integrados por varios (gaseosos formados por partículas sólidas y líquidas, líquidos con partículas sólidas, etc.) por lo que se determina que su estado es el que presenta el soporte principal del residuo (gaseoso en el primer ejemplo, líquido en el segundo). Ver Residuos sólidos.

Compost o compuesto. Producto obtenido mediante el proceso de compostaje.

Materia inerte. Vidrio (envases y plano), papel y cartón, tejidos (lana, trapos y ropa), metales (férricos y no férricos), plásticos, maderas, gomas, cueros, loza y cerámica, tierras, escorias, cenizas y otros. A pesar de que pueden fermentar el papel y cartón, así como la madera y en mucha menor medida ciertos tejidos naturales y el cuero, se consideran inertes por su gran estabilidad en comparación con la materia orgánica. Los plásticos son materia orgánica, pero no fermentable.

Reciclaje. Proceso simple o complejo que sufre un material o producto para ser reincorporado a un ciclo de producción o de consumo, ya sea éste el mismo en que fue generado u otro diferente. La palabra "reciclado" es un adjetivo, el estado final de un material que ha sufrido el proceso de reciclaje. En términos de absoluta propiedad se podría considerar el reciclaje puro sólo cuando el producto material se reincorpora a su ciclo natural y primitivo: materia orgánica que se incorpora al ciclo natural de la materia mediante el compostaje. Sin embargo y dado lo restrictivo de esta acepción pura, extendemos la definición del reciclaje a procesos más amplios. Según la complejidad del proceso que sufre el material o producto durante su reciclaje, se establecen dos tipos: directo, primario o simple; e indirecto, secundario o complejo

Vertido. Deposición de los residuos en un espacio y condiciones determinadas. Según la rigurosidad de las condiciones y el espacio de vertido, en relación con la contaminación producida, se establecen los tres tipos siguientes.

Vertido controlado. Acondicionamiento de los residuos en un espacio destinado al efecto, de forma que no produzcan alteraciones en el mismo, que puedan significar un peligro presente o futuro, directo o indirecto, para la salud humana ni el entorno.

Vertido semicontrolado. Acondicionamiento de los residuos en un determinado espacio, que sólo evita de forma parcial la contaminación del entorno.

Vertido incontrolado o salvaje de residuos sin acondicionar, es aquel cuyos efectos contaminantes

Medio Ambiente: Medio ambiente, conjunto de elementos abióticos (energía solar, suelo, agua y aire) y bióticos (organismos vivos) que integran la delgada capa de la Tierra llamada biosfera, sustento y hogar de los seres vivos.

Impacto Ambiental: Define el efecto que produce una determinada acción humana sobre el medio ambiente. Los efectos se pueden clasificar en: efectos sociales, efectos económicos, efectos tecnológico-culturales y efectos ecológicos. Los efectos sociales, puede ser negativo debido, por ejemplo, a que la contaminación de un recurso destruya ciertos beneficios (por ej. el trabajo) que otras personas o comunidades tenían sobre su uso; y el económico sería las pérdidas que les genera esa contaminación.

Los efectos culturales suelen caracterizarse por su impacto negativo ya que, en ocasiones, las actividades humanas pueden llegar a alterar o destruir yacimientos u otros bienes culturales.

El impacto ecológico generalmente es de carácter negativo, ya que puede suponer el desplazamiento de poblaciones o la destrucción de hábitats o de especies.

El término impacto ambiental se utiliza en dos campos diferenciados, aunque relacionados entre sí: el ámbito científico-técnico y el jurídico-administrativo. El primero ha dado lugar al desarrollo de metodologías para la identificación y la

valoración de los impactos ambientales, incluidas en el proceso que se conoce como Evaluación de Impacto Ambiental (EIA); el segundo ha producido toda una serie de normas y leyes que garantizan que un determinado proyecto pueda ser modificado o rechazado debido a sus consecuencias ambientales. Este rechazo o modificación se produce a lo largo del procedimiento administrativo de la evaluación de impacto. Gracias a las evaluaciones de impacto, se pueden estudiar y predecir dichas consecuencias ambientales, esto es, los impactos que ocasiona una determinada acción.

Lixiviado: Líquido que percola a través de los residuos sólidos, compuesto por el agua proveniente de precipitaciones pluviales, escorrentías, la humedad de la basura y la descomposición de la materia orgánica que arrastra materiales disueltos y suspendidos.

Disposición Final: es la acción de depósito permanente de los desechos sólidos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños al ambiente.

Almacenamiento: es la acción de retener temporalmente los desechos sólidos, en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección o se dispone de ellos.

Aseo Urbano: Es la limpieza y mantenimiento de la ciudad/ parroquia/recinto, libre de desechos sólidos producidos por sus habitantes.

Biodegradable: propiedad de toda materia de tipo orgánico, de poder ser metabolizada por medios biológicos.

Caracterización de un desecho: proceso destinado al conocimiento integral de las características estadísticamente confiables del desecho integrado por la toma de muestras de los componentes físicos, químicos, biológicos y microbiológicos. Los datos de caracterización generalmente corresponden a mediciones de campo y determinaciones de laboratorio que resultan en concentraciones contaminantes, masa por unidad de tiempo y masa por unidad de producto.

Contaminación: es la presencia en el ambiente de uno o más contaminantes o cualquier combinación de ellas, en concentraciones y permanencia superiores o inferiores a las establecidas en la legislación vigente.

Contenedor: recipiente de gran capacidad, metálico o de cualquier otro material apropiado utilizado para el almacenamiento de desechos sólidos no peligrosos, generados en centros de concentración, lugares que presentan difícil acceso o bien en aquellas zonas donde por su capacidad es requerido.

Control: Conjunto de actividades efectuadas por la entidad de aseo, tendiente a que el manejo de desechos sólidos sea realizado en forma técnica y de servicio a la comunidad.

Desecho: Denominación genérica de cualquier tipo de productos residuales o basuras no peligrosas originados por personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, que pueden ser sólidos o semisólidos, putrescibles o no putrescibles.

Desinfección: proceso físico o químico empleado para matar organismos patógenos presentes en el agua, aire o sobre las superficies.

Desratización: Acción de exterminar ratas y ratones.

Entidad de aseo: es la municipalidad encargada o responsable de la prestación del servicio de aseo de manera directa o indirecta, a través de la contratación de terceros.

Estación de transferencia: es el lugar físico dotado de las instalaciones necesarias, técnicamente establecido, en el cual se descargan y almacenan los desechos sólidos para posteriormente transportarlos a otro lugar para su valorización o disposición final, con o sin agrupamiento previo.

Funda: especie de saco que sirve para contener desechos sólidos.

Generación: Cantidad de desechos sólidos originados por una determinada fuente en un intervalo de tiempo dado.

Generador: persona natural o jurídica, cuyas actividades o procesos productivos producen desechos sólidos.

Reciclaje: operación de separar, clasificar selectivamente los desechos sólidos para utilizarlos convenientemente. El término reciclaje se refiere cuando los desechos sólidos clasificados sufren una transformación para luego volver a utilizarse.

Recipiente: envase de pequeña capacidad, metálico o de cualquier otro material apropiado, utilizado para el almacenamiento de desechos sólidos no peligrosos.

Relleno sanitario: es una técnica para la disposición de los desechos sólidos en el suelo sin causar perjuicio al medio ambiente y sin causar molestia o peligro para la salud y seguridad pública. Este método utiliza principios de ingeniería para confinar los desechos sólidos en un área la menor posible, reduciendo su volumen al mínimo aplicable y luego cubriendo los desechos sólidos depositados con una capa de tierra con la frecuencia necesaria por lo menos al fin de cada jornada.

Reuso: acción de usar un desecho sólido, sin previo tratamiento.

Suelo contaminado: todo aquel, cuyas características físicas, químicas y biológicas naturales, han sido alteradas debido a actividades antropogénicas y representa un riesgo para la salud humana o el medio ambiente en general.

Tratamiento: proceso de transformación física, química o biológica de los desechos sólidos para modificar sus características o aprovechar su potencial y en el cual se puede generar un nuevo desecho sólido, de características diferentes.

2.7 HIPOTESIS:

“EL MANEJO ADECUADO DE DESECHOS DEPENDE DE LA PARTICIPACIÓN CIUDADANA”

2.7.1 IDENTIFICACIÓN DEL GRADO DE RELACIÓN DE LAS VARIABLES

DEPENDIENTE: MANEJO ADECUADO DE DESECHOS

INDEPENDIENTE: PARTICIPACIÓN CIUDADANA

2.7.2 DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES

MANEJO ADECUADO DE DESECHOS:

Gestión apropiada de basura orgánica e inorgánica; lo que significaría, hacer las diligencias conducentes al logro de un mecanismo que se ajuste a las condiciones, circunstancias u objeto de reducción de contaminación en Mindo.

Constan en este manejo adecuado un conjunto de acciones encaminadas al uso, conservación o aprovechamiento ordenado de recursos a través del reciclaje, reuso o reducción de desechos. Implica el aprovechamiento de residuos orgánicos e incluso, la gestión doméstica.

El concepto de manejo adecuado (gestión) lleva implícito el objetivo de eficiencia, por lo que trata de aprovechar los recursos de modo racional y rentable aplicando criterios de materia y energía. Se debe tender a una filosofía de ahorro y aprovechamiento sostenible.

PARTICIPACIÓN CIUDADANA:

Es la intervención de las personas, en procesos de carácter privado y público; en una perspectiva restringida que sólo hace referencia a la intervención en actividades público-estatales.

Los ciudadanos deben recibir una participación justa en los recursos para sustentar el crecimiento económico; los sistemas políticos deben favorecer la participación ciudadana en la toma de decisiones, en especial las relativas a actividades que afectan a sus vidas; deben adoptar estilos de vida que no se salgan del marco de los recursos ecológicos del planeta; y el tamaño y

crecimiento de la población deben estar en armonía con la cambiante capacidad productiva del ecosistema.

La P. Ciudadana implica la intervención de personas portadoras de intereses sociales o particulares; *se sustenta en que:* actuaría como contrapeso frente al predominio de intereses particulares, actuaría como garantía para: DERECHOS COLECTIVOS/DERECHOS INDIVIDUALES, puede ser un organismo de control del clientelismo y politización del aparato público, puede contribuir a abrir nuevos canales de expresión de los intereses ciudadanos frente al Estado, contribuirá a la formulación de políticas públicas desde los grupos sociales menos favorecidos

Sus condiciones objetivas: conjunto de derechos consagrados: de expresión y asociación y un clima propicio para el ejercicio de derechos y libertades.

Sus Condiciones subjetivas: motivación para participar, conocimientos de problemas del entorno, y la interiorización o práctica de una cultura democrática.

2.7.3 DEFINICIÓN OPERACIONAL DE LAS VARIABLES

FORMA DE VALORACIÓN DE LAS VARIABLES:

VARIABLE 1: MANEJO ADECUADO DE DESECHOS

Se medirá según el número de acciones adecuadas que se logren determinar para manejar los desechos y además sobre el número de desechos que se puedan manejar.

VARIABLE 2: PARTICIPACIÓN CIUDADANA

Se medirá a través del número de acciones en las que incluyan decisiones de la comunidad, y a través del indicador de ***Eficiencia social:*** que se determina por la medida del nivel de aseguramiento de las necesidades de la sociedad, en los bienes materiales y espirituales y los servicios incluyendo la creación de las comisiones necesarias para el desarrollo libre multilateral y armónico de todos los miembros de la sociedad.

2.8 ASPECTOS METODOLÓGICOS

Para Identificar el uso y manejo de desechos existente en la parroquia de Mindo utilizaré la Investigación Descriptiva y Explicativa que me ayudarán a determinar en primera instancia las características del manejo de desechos existentes y por consiguiente las causas y consecuencias del estado en que se encuentra.

El método será la observación y medición que apoyarán al levantamiento y valoración del problema de investigación.

Las técnicas serán la observación directa e indirecta de cómo se desarrollan las actividades existentes para el manejo de basura llevada por el municipio del cantón al que pertenece Mindo y corroborada por los ciudadanos mindeños. Otras técnicas como la observación participante que implica comprender la percepción de la realidad de la comunidad; la entrevista semi-estructurada, los mapas que describen contenidos y procesos complejos en forma de imágenes y símbolos, corte transversal.

Los instrumentos serán la cámara, videocámara, guía de preguntas, muestreo.

En la estructuración del mecanismo de manejo de desechos que responda a las exigencias de la comunidad y del medio ambiente el tipo de investigación será la aplicada: y sus métodos el Sistemático- Estructural e Histórico-Comparado que afianzan el conocimiento a través de la valoración de cada elemento secuencialmente y a través del alcance de la lógica de la ocurrencia de un hecho.

Las técnicas; entrevistas, análisis documental, y de programas aplicados.

Los instrumentos el diagrama, flujograma, matriz de toma de decisiones, marco lógico, análisis de alternativas con campos de fuerza consiste en la visualización de las fuerzas que contribuyen u obstaculizan las alternativas y el Análisis de Alternativas con Matriz que a través del árbol de objetivos se identifican combinaciones de medios-fines que pueden llegar a ser estrategias del proyecto.

Al Determinar la estructura de uso y aplicación del mecanismo de manejo de desechos inorgánicos en Mindo a fin de fortalecer su enfoque de conservación ambiental se utilizará la investigación Experimental que apoyará

básicamente a la proporción de información de cómo usar el mecanismo y la mejora que éste proporciona al mecanismo.

El método es la valoración analítica-sintética que valora los elementos para conocer su función y generar nuevo conocimiento.

Las técnicas son el monitoreo y evaluación (monitoreo de actividades, resultados, impactos, entorno y procesos; monitoreo con enfoque participativo) y los instrumentos el espiral de Aprendizaje del M&E, FODA

CAPITULO 2

ANALISIS DE LA PROBLEMÁTICA DE LA GENERACIÓN DE RESIDUOS

DIAGNÓSTICO:

OBJETIVO DEL DIAGNÓSTICO

Identificar el comportamiento y estado actual en el que se encuentra la población en estudio, respecto al manejo de desechos sólidos no peligrosos producidos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Establecer la situación, necesidades, demandas y nudos más problemáticos que se presentan en Mindo y su cantón en relación al manejo de basura.
- Brindar un mejor conocimiento acerca del curso del manejo de basura en la parroquia de Mindo a través de la obtención confiable de información de su magnitud y características, así como sobre los factores que influyen en los contextos concretos.
- Focalizar la información obtenida y dimensionarlas hacia la determinación de alternativas representativas en el mecanismo de manejo de desechos.

1 PRIMER MOMENTO DEL DIAGNÓSTICO: LA MULSECTORIALIDAD Y MULTIDISCIPLINA: Levantamiento y recopilación de información secundaria y cuantitativa y cualitativa.³

(Recopilación de información existente y accesible referente a la temática en cuestión y temáticas afines)

1.1 SOBRE LOS DESECHOS

La basura se define bajo el uso de diferentes conceptos, los cuales recaen principalmente en que se trata de todos los desechos mezclados que se producen como consecuencia de las actividades humanas, ya sean domésticas, industriales, comerciales o de servicios. También consideramos como basura los objetos de los que nos deshacemos porque dejaron de ser útiles para nosotros,

³ Olga Nirenberg, Josette Brawerman, Violeta Ruiz; el diagnóstico: algo más que una herramienta

tales como grabadoras, cámaras fotográficas, licuadoras, batidoras, y mucho más que, de hecho no son basura, porque podrían ser usados nuevamente, en forma total o parcial⁴.

Según la “Norma de Calidad Ambiental Para el Manejo y Disposición final de desecho sólidos no peligros” del Libro VI (ANEXO 6), dictada bajo el Amparo de la “Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental” en el Ecuador, desecho se define como:

DESECHO SÓLIDO:

Se entiende por desecho sólido, todo sólido no peligroso, putrescible o no putrescible, con excepción de excretas de origen humano o animal. Se comprende en la misma definición, los desperdicios, cenizas, elementos del barrido de calles, desechos industriales, de establecimientos hospitalarios no contaminantes, plazas de mercado, ferias populares, playas, escombros, entre otros.

DESECHO SEMI-SÓLIDO:

Es aquel desecho que en su composición contiene 30% de sólidos y un 70% de líquidos.

1.1.1 CATEGORIAS DE RESIDUOS:

Los residuos sólidos se separan en cuatro categorías: residuos agrícolas, industriales, comerciales y domésticos. Los residuos comerciales y domésticos suelen ser materiales orgánicos, ya sean combustibles, como papel, madera y tela, o no combustibles, como metales, vidrio y cerámica. Los residuos industriales pueden ser cenizas procedentes de combustibles sólidos, escombros de la demolición de edificios, productos químicos, pinturas y escoria; los residuos

⁴ <http://www.amiclor.org/opciones/recic.shtml>

agrícolas suelen ser estiércol de animales y restos de la cosecha.⁵ Esto bajo una definición breve y concisa, sin embargo citando nuevamente a la “Norma de Calidad Ambiental Para el Manejo y Disposición final de desecho sólidos no peligros”, las categorías de los desechos (según el origen) son los siguientes:

1.1.1.1 Desecho sólido Domiciliario:

El que por su naturaleza, composición, cantidad y volumen es generado en actividades realizadas en viviendas o en cualquier establecimiento asimilable a éstas.

1.1.1.2 Desecho sólido Comercial:

Aquel que es generado en establecimientos comerciales y mercantiles, tales como almacenes, bodegas, hoteles, restaurantes, cafeterías, plazas de mercado y otros.

1.1.1.3 Desechos sólidos de demolición:

Son desechos sólidos producidos por la construcción de edificios, pavimentos, obras de arte de la construcción, brozas, cascote, etc., que quedan de la creación o derrumbe de una obra de ingeniería. Están constituidas por tierra, ladrillos, material pétreo, hormigón simple y armado, metales ferrosos y no ferrosos, maderas, vidrios, arena, etc.

1.1.1.4 Desechos sólidos de barrido de calles:

Son los originados por el barrido y limpieza de las calles y comprende entre otra: Basuras domiciliarias, institucional, industrial y comercial arrojadas clandestinamente a la vía pública, hijas, ramas, polvo, papeles, residuos de frutas, excremento humano y de animales, vidrios, cajas pequeñas, animales muertos, cartones, plásticos, así como demás desechos sólidos similares a los anteriores.

⁵ <http://www.ine.gob.mx/>

1.1.1.5 Desechos sólidos de limpieza de parques y arreglos de jardines

Es aquel originado por la limpieza y arreglos de jardines y parques públicos, corte de césped o poda de árboles o arbustos ubicados en zonas públicas o privadas.

1.1.1.6 Desechos sólidos de hospitales sanatorios y laboratorios de análisis e investigación o patógenos.

Son los generados por las actividades de curaciones, intervenciones quirúrgicas, laboratorios de análisis e investigación y desechos asimilables de los domésticos que no se pueden separar de lo anterior. A estos desechos se los considera como desechos patógenos y se les dará un tratamiento especial tanto en su recolección como en el relleno sanitario, de acuerdo a las normas vigentes de Salud y aquellas que el Ministerio del Ambiente expida al respecto.

1.1.1.7 Desecho sólido institucional:

Aquel que es generado en establecimientos educativos, gubernamentales, militares, carcelarios, religiosos, terminales aéreos, terrestres, fluviales o marítimos y edificaciones destinadas a oficinas, entre otras.

1.1.1.8 Desecho sólido industrial:

Es generado en actividades propias de este sector, como resultado de los procesos de producción.

1.1.1.9 Desecho sólido especial:

Son todos aquellos desechos sólidos que por sus características, peso o volumen, requieren un manejo diferenciado de los desechos sólidos domiciliarios. Son considerados desechos especiales:

1.1.1.10 Desecho peligroso:

Es todo aquel desecho que por sus características corrosivas, tóxicas, venenosas, reactivas, explosivas, inflamables, biológicas, infecciosas, irritantes, de

patogenicidad, carcinogénicas representan un peligro para los seres vivos, el equilibrio ecológico o el ambiente.

1.1.1.11 Desechos sólidos incompatibles:

Son aquellos que cuando se mezclan o entran en contacto, pueden reaccionar produciendo efectos dañinos que atentan contra la salud humana, contra el medio ambiente o contra ambos.

- a) Los animales muertos, cuyo peso exceda de los 40 kilos
- b) El estiércol producido en mataderos, cuarteles, parques y otros establecimientos.
- c) Restos de poda de Jardines y árboles que no puedan recolectarse mediante un sistema ordinario de recolección.
- d) Materiales de demolición y tierras de arrojado clandestino que no puedan recolectarse mediante un sistema ordinario de recolección.

1.1.2 CLASES DE DESECHOS

1.1.2.1 DESECHOS ORGÁNICOS:

Son los que pueden ser degradados por acción biológica, y están formados por todos aquellos residuos que se descomponen con el tiempo para integrarse al suelo, como los de tipo animal, vegetal y todos aquellos materiales que contengan carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno. Es decir provienen de la materia viva e incluyen restos de alimentos, papel, cartón y estiércol, basuras domésticas, desechos industriales y agrícolas, pajas, madera y turba

1.1.2.2 DESECHOS INORGANICOS:

La basura inorgánica está formada por todos aquellos desechos no biodegradables, es decir, aquellos que no se pueden descomponer (provenientes de la materia inerte); éstos pueden ser plástico, vidrio, lata, hierro, cerámica, materiales sintéticos, metales, etc. La mejor manera en que podemos tratar este tipo de basura, es reciclándola.

Los desechos no biodegradables no se descomponen fácilmente sino que tardan mucho tiempo en hacerlo. Por ejemplo: el vidrio tarda unos 4.000 años, el plástico tarda de 100 a 1.000 años, una lata de refresco tarda unos 10 años y un chicle unos cinco años.

1.1.3 DESCRIPCIÓN, PRODUCCIÓN Y UTILIZACIÓN DE DESECHOS SEGÚN LA COMPOSICIÓN

1.1.3.1 LOS PLÁSTICOS

Materiales polímeros orgánicos (compuestos formados por moléculas orgánicas gigantes) que son plásticos, es decir, que pueden deformarse hasta conseguir una forma deseada por medio de extrusión, moldeo o hilado. Son plásticos por ejemplo envases de un solo uso y de todo tipo de envoltorios y embalajes (botellas de PVC o PET, bolsas de polietileno, bandejas y cajas protectoras de corcho blanco...).

MATERIAS PRIMAS: En un principio, la mayoría de los plásticos se fabricaban a partir de resinas de origen vegetal, como la celulosa (del algodón), el furfural (de la cáscara de la avena), aceites de semillas y derivados del almidón o del carbón. La caseína de la leche era uno de los materiales no vegetales utilizados. A pesar de que la producción del nailon se basaba originalmente en el carbón, el aire y el agua, y de que el nailon 11 se fabrica todavía con semillas de ricino, la mayoría de los plásticos se elaboran hoy con derivados del petróleo. Las materias primas derivadas del petróleo son tan baratas como abundantes. No obstante, dado que las existencias mundiales de petróleo tienen un límite, se están investigando otras fuentes de materias primas, como la gasificación del carbón.

ADITIVOS: Con frecuencia se utilizan aditivos químicos para conseguir una propiedad determinada. Por ejemplo, los antioxidantes protegen el polímero de degradaciones químicas causadas por el oxígeno o el ozono. De una forma parecida, los estabilizadores lo protegen de la intemperie. Los plastificantes producen un polímero más flexible, los lubricantes reducen la fricción y los pigmentos colorean los plásticos. Algunas sustancias ignífugas y antiestáticas se utilizan también como aditivos.

Muchos plásticos se fabrican en forma de material compuesto, lo que implica la adición de algún material de refuerzo (normalmente fibras de vidrio o de carbono) a la matriz de la resina plástica. Los materiales compuestos tienen la resistencia y la estabilidad de los metales, pero por lo general son más ligeros. Las espumas plásticas, compuestas de plástico y gas, proporcionan una masa de gran tamaño pero muy ligera.

APLICACIONES:

EMPAQUETADO:

Una de las aplicaciones principales del plástico es el empaquetado. Se comercializa una buena cantidad de polietileno de baja densidad en forma de rollos de plástico transparente para envoltorios. El polietileno de alta densidad se usa para películas plásticas más gruesas, como la que se emplea en las bolsas de basura. Se utilizan también en el empaquetado: el polipropileno, el polietileno, el policloruro de vinilo (PVC) y el policloruro de vinilideno. Este último se usa en aplicaciones que requieren estanqueidad, ya que no permite el paso de gases (por ejemplo, el oxígeno) hacia dentro o hacia fuera del paquete. De la misma forma, el polipropileno es una buena barrera contra el vapor de agua; tiene aplicaciones domésticas y se emplea en forma de fibra para fabricar alfombras y sogas.

CONSTRUCCIONES:

La construcción es otro de los sectores que más utilizan todo tipo de plásticos, incluidos los de empaquetado, descritos anteriormente.

El polietileno de alta densidad se usa en tuberías, del mismo modo que el PVC. Éste se emplea también en forma de láminas como material de construcción.

Muchos plásticos se utilizan para aislar cables e hilos, y el polietileno aplicado en forma de espuma sirve para aislar paredes y techos. También se hacen con plástico marcos para puertas, ventanas y techos, molduras y otros.

OTRAS APLICACIONES:

Otros sectores industriales, en especial la fabricación de motores, dependen también de estos materiales. Algunos plásticos muy resistentes se utilizan para fabricar piezas de motores, como colectores de toma de aire, tubos de combustible, botes de emisión, bombas de combustible y aparatos electrónicos. Muchas carrocerías de automóviles están hechas con plástico reforzado con fibra de vidrio.

Los plásticos se emplean también para fabricar carcasas para equipos de oficina, dispositivos electrónicos, accesorios pequeños y herramientas. Entre las aplicaciones del plástico en productos de consumo se encuentran los juguetes, las maletas y artículos deportivos.

RIESGOS PARA EL ENTORNO:

La mayoría de los plásticos sintéticos no pueden ser degradados por el entorno. Al contrario que la madera, el papel, las fibras naturales o incluso el metal y el vidrio, no se oxidan ni se descomponen con el tiempo. Se han desarrollado algunos plásticos degradables, pero ninguno ha demostrado ser válido para las condiciones requeridas en la mayoría de los vertederos de basuras. En definitiva, la eliminación de los plásticos representa un problema medioambiental. El método más práctico para solucionar este problema es el reciclaje, que se utiliza, por ejemplo, con las botellas de bebidas gaseosas fabricadas con tereftalato de polietileno. En este caso, el reciclaje es un proceso bastante sencillo.

Si se entierran en un vertedero ocupan mucho espacio, tardan desde décadas hasta milenios en degradarse. Si se opta por incinerarlos, originarán emisiones de CO₂, contribuyendo al cambio climático, y otros contaminantes atmosféricos muy peligrosos para la salud y el medio ambiente.

Uno de los plásticos de uso más generalizado, el PVC, produce una elevada contaminación en su fabricación. Si finalmente se incinera produce unas de las sustancias más tóxicas que se conocen, las dioxinas y los furanos. Hay que tener en cuenta que todos los plásticos se fabrican a partir del petróleo.

Por ello, al consumir plásticos, además de colaborar al agotamiento de un recurso no renovable, potenciamos la enorme contaminación que origina la obtención y transporte del petróleo y su transformación en plástico.

1.1.3.2 LOS “BRICS”

Son envases, normalmente rectangulares, fabricados con finas capas de celulosa, aluminio y plástico (polietileno). Se utilizan para el envasado de refrescos, zumos, agua, vinos, salsas, productos lácteos y otros líquidos, por conservar bien los alimentos y tener escaso peso y una forma que facilita su almacenaje y transporte. Para su elaboración se requieren materias primas no renovables de por sí muy impactantes y consumidores de energía: el aluminio y el petróleo.

1.1.3.3 LAS LATAS

Fabricadas a partir del hierro, el zinc, la hojalata y, sobre todo, el aluminio, se han convertido en un auténtico problema al generalizarse su empleo como envase de un solo uso.

El aluminio se fabrica a partir de la bauxita, un recurso no renovable, para cuya extracción se están destrozando miles de kilómetros cuadrados de selva amazónica y otros espacios importantes del planeta. La producción de aluminio es uno de los procesos industriales más contaminantes: para obtener una sola tonelada se necesitan 15.000 KW/h, con los consiguientes impactos ambientales, se producen 5 toneladas de residuos minerales y se emiten gran cantidad de dióxido de azufre, fluoramina y vapores de alquitrán que contaminan la atmósfera y provocan lluvia ácida.

Si son enterrados contaminan las aguas superficiales y residuales a causa de los aditivos y metales pesados que se incorporan al aluminio, y si son incinerados originan contaminación de la atmósfera.

1.1.3.4 EL VIDRIO

Sustancia amorfa fabricada sobre todo a partir de sílice (SiO_2) fundida a altas temperaturas con boratos o fosfatos. También se encuentra en la naturaleza, por

ejemplo en la obsidiana, *un* material volcánico, o en los enigmáticos objetos conocidos como tectitas. El vidrio es una sustancia amorfa porque no es ni un sólido ni un líquido, sino que se halla en un estado vítreo en el que las unidades moleculares, aunque están dispuestas de forma desordenada, tienen suficiente cohesión para presentar rigidez mecánica.

Su dureza y estabilidad han favorecido que el vidrio se emplee para la conservación de líquidos o sólidos, el menaje del hogar, el aislamiento, etc. No necesita incorporar aditivos, por lo que no se alteran las sustancias que envasa, es resistente a la corrosión y a la oxidación, muy impermeable para los gases... el envase ideal para casi todo. El problema es que se han generalizado envases de vidrio no retornables, dando así lugar al disparate de tirar como basura envases alimentarios que se podrían utilizar hasta 40 o 50 veces, por término medio.

Los envases de vidrio se pueden reciclar al 100%, pero no olvidemos que, en su reciclaje también se gasta energía y se contamina, lo que es un derroche tratándose de algo que perfectamente podría ser reutilizado una y otra vez, antes de reciclarlos. Es necesario volver a la vieja práctica de la devolución del casco reutilizable. Para simplificarla sería conveniente que los envasadores estandarizaran las botellas.

Existen varios tipos de vidrio o elementos hecho de vidrio, por ejemplo; el vidrio de ventana, el vidrio de placa; las botellas, tarros y otros recipientes.

El vidrio óptico; que son lentes que se utilizan en gafas (anteojos), microscopios, telescopios, cámaras y otros instrumentos ópticos se fabrican con vidrio óptico; el vidrio fotosensible que es muy utilizado en lentes de gafas o anteojos y en electrónica.⁶

1.1.3.5 LAS PILAS

Presentan un elevado potencial contaminante, especialmente debido al mercurio y otros metales pesados que contienen, muy especialmente la mayoría de las pilas-

⁶ Nieto Alcalde, Vicente. La vidriera y su evolución. Madrid: Ediciones La Muralla, 1974.
© 1993-2003 Microsoft Corporation.

botón. Una sola de estas pilas puede llegar a contaminar hasta 600.000 litros de agua. Las pilas corrientes, si bien no son tan dañinas, tampoco son buenas para el medio ambiente.

1.1.3.6 EL PAPEL Y CARTÓN

El papel es un material en forma de hojas delgadas que se fabrica entretejiendo fibras de celulosa vegetal. Se emplea para la escritura y la impresión, para el embalaje y el empaquetado, y para numerosos fines especializados que van desde la filtración de precipitados en disoluciones hasta la fabricación de determinados materiales de construcción. El cartón, como patrón industrial, es un papel con una masa por metro cuadrado superior a 224 gramos, caracterizado por una rigidez muy superior a la del papel convencional.

Son innumerables los objetos de consumo que se empaquetan con papel o cartón. Además, los sobre - empaquetados dan lugar a gran cantidad de envoltorios superfluos elaborados con estos y otros materiales.

Aunque son de fácil reciclaje, y de hecho se reciclan en buena parte, la demanda creciente de papel y cartón obliga a fabricar más y más pasta de celulosa, lo que provoca la tala de millones de árboles, las plantaciones de especies de crecimiento rápido como el eucalipto o el pino, en detrimento de los bosques autóctonos, y la elevada contaminación asociada a la industria papelera. Además, no todo el papel puede ser reciclado, los plastificados, los adhesivos, los encerados, los de fax o los autocopiativos no son aptos para su posterior reciclaje.

1.1.3.7 RESIDUOS PELIGROSOS

Algunas sustancias biológicas, los compuestos químicos tóxicos e inflamables y los residuos radiactivos son peligrosos. Estas sustancias pueden ser gaseosas, líquidas, semisólidas o sólidas.

Las sustancias radiactivas son peligrosas porque una exposición prolongada a su radiación daña a los organismos vivos y porque las sustancias mantienen la radiactividad durante mucho tiempo. Este tipo de residuos no se elimina, se

almacena dentro de contenedores en lugares protegidos. Se han estado almacenando en fosas marinas, pero este método no permite recuperar lo depositado ni controlar el estado de los contenedores. Otros métodos más adecuados son su almacenamiento en silos de hormigón o en formaciones geológicas profundas, aunque ninguno es del todo fiable a largo plazo.

Residuos tóxicos y peligrosos contienen sustancias que por su composición, posibilidad de combinación o mezcla representan un riesgo para la salud humana, los recursos naturales y el medio ambiente. Pueden estar contenidos en recipientes que son destinados al abandono. Ejemplos de residuos tóxicos y peligrosos son los productos farmacéuticos, los aceites usados o las pilas con mercurio. Los principales componentes que dan a los residuos su carácter peligroso son: metales pesados, cianuros, dibenzo-p-dioxinas, biocidas y productos fitosanitarios, éteres, amianto, hidrocarburos aromáticos policíclicos, fósforo y sus derivados, y compuestos inorgánicos del flúor. Las actividades principales que generan este tipo de residuos son la minería, la energía nuclear y la industria en general (papelera, química o siderúrgica, entre otras). Los sistemas básicos de gestión de los residuos tóxicos y peligrosos son: la incineración, el tratamiento físico-químico, el depósito de seguridad y la recuperación o reciclaje.

La elevada toxicidad de muchos productos de limpieza y aseo, de bricolaje, medicamentos, pilas e insecticidas y fitosanitarios obliga a considerarlos al margen. Buena parte de los desinfectantes, limpiahornos, lejías, detergentes, desengrasantes, blanqueadores, desatascadores, y demás productos de limpieza que se consumen en el hogar terminan en el desagüe, contaminando gravemente las aguas residuales y dificultando su tratamiento en las depuradoras. Además, siempre queda un resto en el envase que normalmente termina en la basura. Otro tanto ocurre con los productos de bricolaje (disolventes, decapantes, barnices, colas y pegamentos, productos anticarcinoma, etc.) que a su elevada toxicidad unen el hecho de ser inflamables y contener en algunos casos metales pesados como el mercurio, el plomo o el cadmio, muy contaminantes.

Más peligrosos todavía son los insecticidas y herbicidas que empleamos en nuestras casas y jardines, pues se trata de venenos, como los organoclorados y

los organofosforados, sustancias tóxicas que pueden afectar gravemente a la salud humana (alergias crónicas, cáncer, anorexia, debilitamiento muscular, etc.). Pueden permanecer durante años en el agua y los suelos. Al ser bioacumulativos, los seres vivos en contacto prolongado con esas sustancias corren un alto riesgo de sufrir intoxicaciones a largo plazo. Además, pueden pasar fácilmente de un organismo a otro a través de la cadena alimentaria.

Los aerosoles, que corrientemente se emplean como difusores de todo tipo de productos comportan dos impactos dañinos: el riesgo de explosión por presión, perforación o calor; y la destrucción de la capa de ozono a causa de los gases propulsores.

Muchos medicamentos, al desecharse por estar caducados o haber terminado el tratamiento constituyen una importante fuente de contaminación, por lo que deberían ser objetivo de una recogida específica.

A la peligrosidad y nocividad de cada uno de estos residuos especiales hay que sumar que su tratamiento en tanto que residuo es muy complejo. Hay que tener en cuenta que cada uno de estos productos necesitaría un tratamiento específico, lo que es totalmente imposible en vertederos o incineradoras. Por el contrario, lo que allí va a ocurrir es que se mezclan unos con otros, pudiendo dar lugar a reacciones imprevisibles e incontroladas, que dan lugar a contaminantes aún más nocivos, además de provocar explosiones e incendios. Si se incineran, se emiten gases muy tóxicos, como las dioxinas o los furanos. Por todo esto se impone la necesidad de sustituir y reducir esos productos.

1.1.4 VECTORES DE ENFERMEDADES INFECCIOSAS EMERGENTES

Si no existe un buen destino ni manejo de los desechos, estos pueden convertirse en los hogares de algunos animales portadores de enfermedades; tal sea el caso de los mosquitos, las ratas y las cucarachas.

Los residuos no bien manejados, como por ejemplo los rellenos sanitarios de desechos no cubiertos o cercanos a barrios de asentamientos humanos son los causantes de la contaminación del ambiente, pero también son los propulsores de algunos de los siguientes vectores:

- Algas
- Mosquitos
- Mosca Tse Tse
- Piojos
- Roedores
- Garrapatas
- Pulgas
- Caracoles
- Cucarachas

Que resumidos a cortas cuestiones pueden lograr grandes afectaciones. No así, los mosquitos que depositan sus huevos en el agua (unas especies lo hacen en agua corriente y otras en charcas de bosques, pantanos, ciénagas o estuarios) son responsables de la propagación de enfermedades; varias especies del género *Anopheles* transmiten los protozoos causantes de la malaria. La especie *Aedes aegypti*, que transmite el virus causante de la fiebre amarilla, es común en las regiones tropicales, el mosquito tigre asiático, es un mordedor feroz y puede propagar un tipo de encefalitis, la fiebre del dengue y otras enfermedades. Es fuerte y resistente a los pesticidas, por lo que llega a ser difícil de controlar. No se diga de las ratas, que logran vivir en todo lado son las portadoras del virus Seúl y que lo transmiten al humano, cuyos síntomas incluyen nefritis o inflamación de los riñones.

Además, con el calentamiento global, estos vectores *comienzan a aparecer en nuevas áreas y adquieren una distribución más amplia, hay más oportunidades de que interactúen con las personas y de que las enfermedades que transportan se transformen en amenazas más graves.*

En general, la relación entre la especie humana y el mundo microbiano de los gérmenes y los virus, es menos amenazante cuando hay inviernos más fríos, noches más frías, mayor estabilidad en los patrones climáticos y menos perturbaciones. Además, la amenaza que proviene de los microbios se reduce cuando la rica biodiversidad de regiones tales como las selvas tropicales (donde

se halla el mayor porcentaje de especies del planeta) se protege de la destrucción y la expansión del hombre.

El calentamiento global empuja a todas estas fronteras en la dirección incorrecta, lo cual aumenta la vulnerabilidad de los seres humanos a enfermedades nuevas y poco conocidas, así como nuevas cepas de enfermedades que estaban bajo control

Por citar un importante ejemplo de este fenómeno, los mosquitos son profundamente afectados por el calentamiento global. Hay ciudades que originariamente estaban ubicadas por encima de las líneas de los mosquitos, que solía señalar la altitud que los mosquitos no sobrepasaban. Nairobi, en Kenia y Harare en Zimbabwe, son dos de esas ciudades. Actualmente, con el calentamiento global, los mosquitos están llegando a altitudes mayores⁷

1.1.5 NIVELES DE DESTRUCCIÓN Y CONTAMINACIÓN PROVOCADA POR LOS DESECHOS

1.1.5.1 PROBLEMAS QUE AFECTAN AL RECURSO AGUA⁸

Los problemas ambientales que tienen relación con el recurso agua se derivan de dos causas fundamentales: el uso inadecuado de éste y su distribución natural no equilibrada.

Por la primera causa los desechos y las aguas utilizadas en la industria se vierten en los cauces naturales sin ningún tratamiento previo que disminuya o elimine su contaminación. Entonces se vuelve tóxica para la vida acuática y no adecuada para el consumo humano.

El problema de contaminación de este recurso es muy serio, la contaminación se produce por la adicción de sustancias orgánicas o biodegradables (residuos domésticos o de la industria alimentarias) e inorgánicas o no biodegradables (residuos industriales y residuos químicos) sin tratamiento alguno que, en grandes cantidades, son vertidas en las corrientes naturales. Estas últimas hacen que

⁷ AL GORE, Una verdad incómoda, la crisis planetaria del calentamiento global y cómo afrontarla, Gedisa editorial, España, 2007

⁸ Fundación Natura, El deterioro ambiental rural, algunas alternativas de solución, EDUNAT III-AID, Quito, Octubre, 1990

disminuya o se elimine la capacidad de auto purificación del agua, por lo que se transforma en inservible para las actividades humanas y para el desarrollo de muchas formas de vida (peses, anfibios y otros organismos).

El problema de la contaminación del agua se ve agravado debido al crecimiento desordenado de los centros urbanos, a la falta de planificación de los centros industriales y a la insuficiente infraestructura para la evacuación de desechos. Esto sumado a la actitud incorrecta del hombre frente a la naturaleza, acelera el deterioro de los recursos hídricos.

Habitualmente, los causes de los ríos, lagos y estuarios se usan como receptáculos de descargas provenientes de los alcantarillados municipales y de los efluentes de las industrias.

Por otra parte, ocurre que el campo el uso de fungicidas e insecticidas no se realizan con las precauciones debidas, por las diversas razones. La fundamental es el hecho de que los productos son distribuidos y vendidos por personas que desconocen los efectos que pueden tener y, por lo tanto, no se instruye al usuario sobre las medidas de precaución que debe tomar.

Esto determina que los residuos, así, como los recipientes, sean lavados en las corrientes de agua que, muchas veces, sirven a varias familias, provocando intoxicaciones y contaminando las corrientes fluviales. Por otra parte, cuando se aplican los fertilizantes, estos son usados en forma indiscriminada. Así, por ejemplo, se suele aplicar urea en gran cantidad y en una sola dosis, esto hace que el nitrógeno se pierda por **lixiviación** en las corrientes de agua, provocando concentraciones de este elemento en las aguas represadas y la proliferación de plantas acuáticas en las mismas. Ello ocasiona serios daños a la infraestructura y dificulta el uso del recurso.

Muchas enfermedades transmitidas por los vectores son transportadas en las aguas contaminadas, pues son el hábitat adecuado para estos microorganismos. En el Ecuador existen algunos

Por otro lado, la incorporación al agua de materias extrañas, como microorganismos, productos químicos, residuos industriales y de otros tipos, o

aguas residuales deterioran la calidad del agua y la hacen inútil para los usos pretendidos.

Los principales contaminantes del agua son los siguientes: Agentes infecciosos, productos químicos, incluyendo los pesticidas, diversos productos industriales, las sustancias tenso-activas contenidas en los detergentes, y los productos de la descomposición de otros compuestos orgánicos, minerales inorgánicos y compuestos químicos, sedimentos formados por partículas del suelo y minerales arrastrados por las tormentas y escorrentías desde las tierras de cultivo, los suelos sin protección, las explotaciones mineras, las carreteras y los derribos urbanos, sustancias radiactivas procedentes de los residuos producidos por la minería y el refinado del uranio y el torio, las centrales nucleares y el uso industrial, médico y científico de materiales radiactivos, las sustancias tóxicas que se derivan de basura.

Los efectos de la contaminación del agua incluyen los que afectan a la salud humana. La presencia de nitratos (sales del ácido nítrico) en el agua potable puede producir una enfermedad infantil que en ocasiones es mortal. El cadmio presente en el agua y procedente de los vertidos industriales, de tuberías galvanizadas deterioradas, o de los fertilizantes derivados del cieno o lodo puede ser absorbido por las cosechas; de ser ingerido en cantidad suficiente, el metal puede producir un trastorno diarreico agudo, así como lesiones en el hígado y los riñones. Hace tiempo que se conoce o se sospecha de la peligrosidad de sustancias inorgánicas, como el mercurio, el arsénico y el plomo.

Los lagos, charcas, lagunas y embalses, son especialmente vulnerables a la contaminación. En este caso, el problema es la eutrofización, que se produce cuando el agua se enriquece de modo artificial con nutrientes, lo que produce un crecimiento anormal de las plantas. Los fertilizantes químicos arrastrados por el agua desde los campos de cultivo contribuyen en gran medida a este proceso. El proceso de eutrofización puede ocasionar problemas estéticos, como mal sabor y olor del agua, y un cúmulo de algas o verdín que puede resultar estéticamente poco agradable, así como un crecimiento denso de las plantas con raíces, el agotamiento del oxígeno en las aguas más profundas y la acumulación de

sedimentos en el fondo de los lagos, así como otros cambios químicos, tales como la precipitación del carbonato de calcio en las aguas duras.

La agricultura, la ganadería estabulada (vacuno y porcino principalmente) y las granjas avícolas, son la fuente de muchos contaminantes orgánicos e inorgánicos de las aguas superficiales y subterráneas. Estos contaminantes incluyen tanto sedimentos procedentes de la erosión de las tierras de cultivo como compuestos de fósforo y nitrógeno que, en parte, proceden de los residuos animales y los fertilizantes comerciales. Los residuos animales tienen un alto contenido en nitrógeno, fósforo y materia consumidora de oxígeno, y a menudo albergan organismos patógenos. Los residuos de los criaderos industriales se eliminan en tierra por contención, por lo que el principal peligro que representan es el de la filtración y las escorrentías. Las medidas de control pueden incluir el uso de depósitos de sedimentación para líquidos, el tratamiento biológico limitado en lagunas aeróbicas o anaeróbicas, y toda una serie de métodos adicionales.

1.1.5.2 PROBLEMAS QUE AFECTAN A LA ATMÓSFERA⁹

La Atmósfera es la mezcla de varios gases que rodea un objeto celeste (como la Tierra) cuando éste cuenta con un campo gravitatorio suficiente para impedir que escapen.

La atmósfera terrestre está constituida principalmente por nitrógeno (78%) y oxígeno (21%). El 1% restante lo forman el argón (0,9%), el dióxido de carbono (0,03%), distintas proporciones de vapor de agua, y trazas de hidrógeno, ozono, metano, monóxido de carbono, helio, neón, kriptón y xenón.

Las actividades humanas están variando la composición global de la atmósfera terrestre. Uno de los principales impactos, debido fundamentalmente al uso de combustibles fósiles, ha sido el incremento de la concentración de dióxido de carbono que puede afectar al clima planetario a través del proceso conocido como efecto invernadero. La emisión de dióxido de azufre y de óxidos de nitrógeno emitidos a la atmósfera por las industrias y los vehículos origina la lluvia ácida, de efectos dañinos sobre el medio ambiente.

⁹ Domenech, Xavier. Química ambiental. El impacto ambiental de los residuos. Madrid: Ediciones Miraguano, 1993.

La contaminación de la atmósfera por residuos o productos secundarios gaseosos, sólidos o líquidos, que pueden poner en peligro la salud de los seres humanos y producir daños en las plantas y los animales, atacar a distintos materiales, reducir la visibilidad o producir olores desagradables. Entre los contaminantes atmosféricos emitidos por fuentes naturales, sólo el radón, un gas radiactivo, es considerado un riesgo importante para la salud. Subproducto de la desintegración radiactiva de minerales de uranio contenidos en ciertos tipos de roca, el radón se filtra en los sótanos de las casas construidas sobre ella. Se da el caso, y según recientes estimaciones del gobierno de Estados Unidos, de que un 20% de los hogares del país contienen concentraciones de radón suficientemente elevadas como para representar un riesgo de cáncer de pulmón.

Cada año, los países industriales generan miles de millones de toneladas de contaminantes. Los contaminantes atmosféricos más frecuentes y más ampliamente dispersos son el monóxido de carbono, el dióxido de azufre, los óxidos de nitrógeno, el ozono, el dióxido de carbono o las partículas en suspensión. El nivel suele expresarse en términos de concentración atmosférica (microgramos de contaminantes por metro cúbico de aire) o, en el caso de los gases, en partes por millón, es decir, el número de moléculas de contaminantes por millón de moléculas de aire. Muchos contaminantes proceden de fuentes fácilmente identificables; el dióxido de azufre, por ejemplo, procede de las centrales energéticas que queman carbón o petróleo. Otros se forman por la acción de la luz solar sobre materiales reactivos previamente emitidos a la atmósfera (los llamados precursores). Por ejemplo, el ozono, un peligroso contaminante que forma parte del smog, se produce por la interacción de hidrocarburos y óxidos de nitrógeno bajo la influencia de la luz solar. El ozono ha producido también graves daños en las cosechas. Por otra parte, el descubrimiento en la década de 1980 de que algunos contaminantes atmosféricos, como los clorofluorocarbonos (CFC), están produciendo una disminución de la capa de ozono protectora del planeta ha conducido a una supresión paulatina de estos productos.

La concentración de los contaminantes se reduce al dispersarse éstos en la atmósfera, proceso que depende de factores climatológicos como la temperatura,

la velocidad del viento, el movimiento de sistemas de altas y bajas presiones y la interacción de éstos con la topografía local, por ejemplo las montañas y valles. La temperatura suele decrecer con la altitud, pero cuando una capa de aire frío se asienta bajo una capa de aire caliente produciendo una inversión térmica, la mezcla atmosférica se retarda y los contaminantes se acumulan cerca del suelo.

Destrucción del ozono

En la parte más baja de la atmósfera está presente, en proporciones muy reducidas, el ozono, un isótopo del oxígeno con tres átomos en cada molécula. La capa atmosférica que va de los 20 a los 40 Km. tiene un mayor contenido en ozono, producido por la radiación ultravioleta procedente del Sol. Pero, incluso en este estrato, el porcentaje es sólo de un 0,001 por volumen. Las perturbaciones atmosféricas y las corrientes descendentes arrastran distintas proporciones de ozono hacia la superficie terrestre. En las capas bajas de la atmósfera, la actividad humana incrementa la cantidad de ozono, que se convierte en un contaminante capaz de ocasionar daños graves en las cosechas.

La capa de ozono se ha convertido en motivo de preocupación desde comienzos de la década de 1970, cuando se descubrió que los clorofluorocarbonos (CFC) estaban siendo vertidos a la atmósfera en grandes cantidades a consecuencia de su empleo como refrigerante y como propelentes en los aerosoles. La preocupación se centraba en la posibilidad de que estos compuestos, a través de la acción solar, pudiesen atacar fotoquímicamente y destruir el ozono estratosférico, que protege la superficie del planeta del exceso de radiación ultravioleta. Como consecuencia, los países industrializados abandonaron la utilización de clorofluorocarbonos.

Efecto invernadero

Término que se aplica al papel que desempeña la atmósfera en el calentamiento de la superficie terrestre. La atmósfera es prácticamente transparente a la radiación solar de onda corta, absorbida por la superficie de la Tierra. Gran parte de esta radiación se vuelve a emitir hacia el espacio exterior con una longitud de onda correspondiente a los rayos infrarrojos, pero es reflejada de vuelta por gases

como el dióxido de carbono, el metano, el óxido nitroso, los clorofluorocarbonos (CFC) y el ozono, presentes en la atmósfera. Este efecto de calentamiento es la base de las teorías relacionadas con el calentamiento global.

El contenido en dióxido de carbono de la atmósfera se ha incrementado aproximadamente un 30% desde 1750, como consecuencia del uso de combustibles fósiles como el petróleo, el gas y el carbón; la destrucción de bosques tropicales por el método de cortar y quemar también ha sido un factor relevante que ha influido en el ciclo del carbono. El efecto neto de estos incrementos podría ser un aumento global de la temperatura, estimado entre 1,4 y 5,8 °C entre 1990 y 2100. Este calentamiento puede originar importantes cambios climáticos, afectando a las cosechas y haciendo que suba el nivel de los océanos. De ocurrir esto, millones de personas se verían afectadas por las inundaciones.

1.1.5.3 PROBLEMAS QUE AFECTAN AL RECURSO SUELO¹⁰

La degradación del suelo se refiere a la pérdida de calidad y cantidad de suelo. Ésta puede deberse a varios procesos: erosión, salinización, contaminación, drenaje, acidificación, laterización y pérdida de la estructura del suelo, o a una combinación de ellos. La degradación del suelo también está ligada a procesos desarrollados a mayor escala, como la desertización.

El proceso de degradación más importante es la pérdida de suelo por acción del agua, el viento y los movimientos masivos o, más localmente, la acción de los vehículos y el pisoteo de humanos y animales; es decir por la acción de los procesos erosivos. Aunque sólo es grave en algunas áreas, sus efectos acumulativos y a largo plazo ofrecen abundantes motivos para la preocupación. La pérdida de las capas u horizontes superiores, que contienen materia orgánica y nutriente, y el adelgazamiento de los perfiles del suelo reducen el rendimiento de las cosechas en suelos degradados.

La deforestación es la causa principal de la pérdida de protección del suelo y actúa como un detonador del comienzo de los diferentes procesos erosivos.

¹⁰ Hernández Orozco, Joaquín. Suelo y ocio. Madrid: Instituto Nacional de Administración Pública, 1983.

La salinización es una concentración anormalmente elevada de sales, por ejemplo de sodio, en el suelo, debida a la evaporación.

Se observa a menudo asociada a la irrigación y conduce a la muerte de las plantas y a la pérdida de estructura del suelo.

Causas frecuentes de contaminación son los residuos de las granjas y el cieno de las aguas residuales, que pueden contener concentraciones elevadas de metales pesados.

La contaminación puede deberse también a otros residuos químicos, a subproductos de procesos industriales, o al exceso de abonos químicos o plaguicidas en la agricultura.

La degradación de las turberas se debe al drenaje, que produce pérdida de suelos por oxidación y erosión eólica.

Algunos suelos son naturalmente ácidos, pero también pueden acidificarse por la acción de la lluvia ácida o de la deposición en seco de gases y partículas ácidas. La lluvia ácida tiene un pH inferior a 5,6.

La principal causa atmosférica de la acidificación es la creciente presencia en ésta de óxidos de azufre y nitrógeno emitidos por la quema de combustibles fósiles, como ocurre en las centrales térmicas.

La pérdida de materia orgánica debida a la erosión y a la oxidación degrada el suelo y, en especial, su valor como soporte para el cultivo. La pérdida de materia orgánica reduce también la estabilidad de los agregados del suelo que, bajo el impacto de las precipitaciones, pueden dispersarse.

Este proceso puede llevar a la formación de una corteza sobre el suelo que reduce la infiltración del agua e inhibe la germinación de las semillas.

La pérdida de estructura por parte del suelo puede deberse a la pérdida de materia orgánica, a la compactación producida por la maquinaria agrícola y el cultivo en estaciones húmedas, o a la dispersión de los materiales en el subsuelo.

2 SEGUNDO MOMENTO DEL DIAGNÓSTICO: CONSTRUCCIÓN DE UN ESPACIO MULTIACTORAL: información primaria y complementaria

(Acerca de la temática; puntos de vista de los pobladores, miembros de organizaciones de base y beneficiarios potenciales; aplicación de técnicas tendientes a identificación, caracterización y priorización de problemas)

2.1 CARACTERIZACIÓN DE LA PARROQUIA:

2.1.1 Características Ecológicas y de institución

Mindo está ubicado en el Noroccidente de la provincia de Pichincha, en las Faldas Occidentales de la Cordillera de Los Andes. Pertenece al Cantón San Miguel de Los Bancos y fue fundado en Mayo del 1861.

2.1.2 Factores climáticos:

Se encuentra a 1250 m.s.n.m.

Temperatura promedio anual: 18°C a 20 °C

2.1.3 Cantón San Miguel de Los Bancos, Límites:

Norte: Desde la confluencia con el río Pachijal con el río Chalguhayacu grande.

Sur: De las nacientes del río Mindo, la línea latitudinal hacia el Oeste, hasta alcanzar los orígenes de la quebrada Nambillo Chico.

Este: Desde los orígenes del río Mindo, la línea latitudinal hacia el oeste, hasta alcanzar los orígenes de la quebrada Herrerías.

Oeste: Siguiendo el curso del río Saloya, aguas abajo que luego toma el nombre del río blanco desde la desembocadura del río Cinto hasta la confluencia del río Mindo.

2.1.4 Asentamientos Humanos, Recintos

- Saloya
- Cinto
- Cunuco
- Nambillo
- San Tadeo
- 1ra. De Mayo

- Santa Rosa
- Pueblo Nuevo

2.1.5 Instituciones Públicas:

- Junta Parroquial
- Jefatura Política
- Registro Civil
- Registro de la propiedad
- Notaría Pública
- Destacamento Policial
- Liga Deportiva Cantonal
- Sub centro de Salud
- Cruz Roja

2.1.6 Organismos de Desarrollo:

- ONG: Fundación Puntos Verdes (Pedro Peñafiel y Heike), Fundación Vida Activa, Fundación Pacaso & Pacaso, CEANM, CCF, Cámara de Turismo de Mindo, SALEM
- Ministerio de Medio Ambiente
- Junta Cívica de Mindo
- Todas las entidades turísticas (asociación guías, regatas.)
- OCP

2.1.7 Educación:

Establecimientos Educativos:

COLEGIO	ALUMNOS	COMUNIDAD
UEFTE La Providencia y Escuela Juan Martín Moje	650	Mindo (2007)
TOTAL	650	

ESCUELAS COMPLETAS	ALUMNOS	COMUNIDAD
Pedro Vicente Maldonado	145	Mindo (2007)
TOTAL	145	

ESCUELAS PLURIDOCENTES	ALUMNOS	COMUNIDAD
Gabriela Mistral	35	Pueblo Nuevo
General Eloy Alfaro	20	San Tadeo
Antonio Salas	20	Santa Rosa
TOTAL	75	

ESCUELAS PLURIDOCENTES	ALUMNOS	COMUNIDAD
Río Saloya	14	Saloya
El cinto	10	El Cinto
Río Tumbes	30	1 de Mayo
TOTAL	54	

2.1.8 LOS PROBLEMAS DE MINDO

Según el “Plan de Revalorización Cultural de la Parroquia Mindo”, 2006, Proredes (Programa para la Promoción de Desarrollo Humano Sostenible), OCP Ecuador y Esquel. “**La síntesis y priorización de los problemas de Mindo**” analizado bajo un taller participativo con invitados especiales de la parroquia: autoridades locales, habitantes antiguos, y jóvenes que trabajan en iniciativas turísticas y culturales, se resume en lo siguiente:

Luego de que en cada uno de los temas analizados por los grupos se identificaron problemas que afectan a la cultura, mirados desde diversas perspectivas. El taller consideró la necesidad de sintetizarlos y priorizarlos. Al respecto se realizó un listado global de problemas, tal como estos aparecieron, los que fueron puestos a consideración de la asamblea para su priorización.

Lista de problemas sin priorizar:

- Falta de unión
- Pérdida de Tradiciones: romerías, priostes, coordinadores
- Pérdida de solidaridad

- Egoísmo
- Cambio de tradiciones: matrimonio, baby shower
- Contaminación: Plásticos (desechables), construcciones de cemento, ruido, carros (humo)
- Tala de bosques (madera, petroleros)
- Caza de animales: Tucanes, pavas
- Invasión del bosque protector Mindo – Nambillo
- No se conoce a Mindo.

La priorización fue realizada a través de una calificación individual que cada participante otorgó a los problemas. Con ello, los problemas se clasificaron del siguiente modo:

1. MUY IMPORTANTE:

- Falta de unión
- Pérdida de tradiciones
- Egoísmo
- No se conoce a Mindo

2. MEDIANA

- Pérdida de Solidaridad
- Contaminación
- Cambio de Tradiciones

La priorización realizada por los participantes del taller, nos permitió arribar a la siguiente conclusión explicativa: **“la situación de la cultura en Mindo es grave por falta de unión, por la pérdida de tradiciones, el egoísmo, porque no conoce la historia de Mindo, hay pérdida de solidaridad, hay un cambio de tradiciones, y la modernidad está produciendo contaminación ambiental.**

Por otro lado, desde la perspectiva del “Plan de desarrollo Participativo”, **Diagnóstico Participativo** de la Parroquia Mindo, realizado por el gobierno de la

Provincia del Pichincha (2001) los problemas identificados por la comunidad son los siguientes:

Tabla 1: Problemas identificados por la comunidad.

Fuente: PDP 2001, Gobierno Pichincha. PÁG 6.

PROBLEMA	CAUSA
Insalubridad	Agua Potable: <ul style="list-style-type: none"> - Deficiente sistema de Agua - Mala Calidad de Agua - Obras mal construidas - Falta de concientización Basura: <ul style="list-style-type: none"> - Falta de recolección de basura - Falta de planificación y ampliación del servicio de recolección. - Falta de capacitación sobre el manejo de basura Teléfonos: <ul style="list-style-type: none"> - Falta de líneas telefónicas

DESECHOS SÓLIDOS:

No se dispone de un sistema óptimo para la eliminación de la basura, en la actualidad no existe relleno sanitario y la basura se deposita en un sector abierto lo que constituye un foco de infección y contaminación ambiental.¹¹

2.2 SELECCIÓN DEL EQUIPO FACILITADOR

El siguiente grupo facilitador ha sido seleccionado por contener conocimientos sobre el estado en el que Mindo se encuentra respecto del manejo de desechos orgánicos e inorgánicos: Es representativo, contienen poder de decisión.

¹¹ Gobierno de la Provincia de Pichincha, Plan de desarrollo Participativo Parroquia Mindo, DP, 2001

- Representante de la Jefatura de Saneamiento Ambiental, Municipio de San Miguel de Los Bancos
- Representante de la Dirección de Medio Ambiente del Cantón San Miguel de Los Bancos
- Miembro del Grupo Ejecutor del Manejo de Desechos “PROYECTO MINDO”
- Representantes Miembros del Grupo Gestor del Manejo de Desechos “PROYECTO MINDO”
- ACTIVISTA, morador de S.M. Los Bancos: Contaminación Río Caoní
- Familias colaboradoras del Proyecto Mindo
- Comunidad de Mindo (lugares comerciales y de turismo)
- Presidente de la Junta Parroquial de Mindo
- Mano de obra, recolectora de los desechos sólidos de la parroquia.

2.3 DEFINICIÓN DE LOS PROBLEMAS

- Volumetría de producción de basura por hogar, barrio, parroquia.
- Costo del manejo, colecta, transporte y depósito de basura del municipio
- Áreas críticas geográficas de producción y manejo de desechos sólidos
- Percepción psicosocial de los hogares y negocios de Mindo sobre el servicio de recolección de basura realizada por el municipio y la disposición de los mismos para acogerse a los programas planteados.
- Programas de manejo de basura aplicados en la población.
- Zonas que sufren mayor impacto por la acumulación de desechos sólidos.
- Fuentes hídricas (río Caoní, río Canchupí...) afectadas por el manejo de basura del municipio.
- Normas que regulan el manejo de desechos del cantón
- Composición de la basura
- Análisis del ciclo vital de descomposición de los desechos.

3 SELECCIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DEL DIAGNOSTICO

Entrevistas, encuestas, consultas bibliográficas, observación directa e indirecta de cómo se desarrollan las actividades existentes para el manejo de basura, los

mapas que describen contenidos y procesos complejos en forma de imágenes y símbolos, corte transversal y el árbol de problemas.

4 SINTESIS DE LA SITUACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LOS PROBLEMAS O LIMITACIONES

4.1 EL PROYECTO DE RECICLAGE DE DESECHOS ORGANICOS EN MINDO

En Mindo, los desechos orgánicos e inorgánicos hasta al año 2002 no tenían separación y luego de la respectiva recolección era arrojada en el Río Canchupí, el mismo que pasa por la entrada principal del centro de la población.

Observando que esta parroquia ya recorría los caminos en la conservación (desde 1985), un grupo de personas mostraron total preocupación en vista de que esta acción gozaba de la aprobación de las autoridades y hasta la admiración de los turistas que tomaban fotos mientras recorrían el pueblo.

Nace entonces, un “Grupo Gestor” que se dedicaría hasta la actualidad a velar por el bienestar del ambiente y la realización de un mejor plan de manejo de desechos, bajo la integración del Municipio del Cantón y el gobierno local así como el de la población.

4.1.1 EL GRUPO GESTOR DEL PROYECTO MINDO

Conforman este ente, los señores:

- Sr. Jaime Berón
- Sra. Ana María Solís
- Sra. Clemencia Echeverría
- Sr. Jacob Olander
- Srta. María Elena Garzón
- Sr. Alberto Andrango.

Mediante el aporte de uno de los integrantes: el Sr. Jaime Berón, a través de una entrevista se obtuvo la siguiente información.

ENTREVISTA REPRESENTANTE GRUPO GESTOR PROYECTO MINDO

Sr. JAIME BERON

Marzo 10, 2008

GUIA DE PREGUNTAS

1. ¿Cómo surgió este grupo gestor y el proyecto de reciclaje de basura para Mindo?
2. ¿Desde cuando empezaron a trabajar?
3. ¿Cómo se trabajó con el Sr. Pedro Peñafiel y su esposa?
4. ¿Siguen trabajando como grupo gestor? ¿Por qué se separó el grupo ejecutor?
5. ¿Qué le parece esa forma de manejar los desechos en la actualidad?
6. ¿Cómo involucra a su empresa/ fundación en estos proyectos?
7. ¿Qué opina sobre un proyecto de Manejo de desechos para los 3 cantones (SMB, PTO. QUITO, PEDRO VICENTE)?
8. ¿Habían realizado un proyecto grande de manejo de desechos antes?
9. ¿Cómo se deben manejar los desechos según su percepción, qué le parecen las concesiones?

El grupo gestor surgió de la necesidad de responsabilizarse del problema de la basura; porque siendo Mindo un pueblo eco-turístico, por excelencia, del noroccidente, el recoger la basura acá y tirarla desde el puente en el río canchupí no tenía ningún sentido denominarse población ecológica cuando no podíamos manejar los residuos.

En 1999 se hizo un trabajo con los “Amigos de la Naturaleza” (CEANM) y la Corporación OIKOS para determinar el porcentaje de basura orgánica e inorgánica de la población.

Había recursos de la Unidad Coordinadora, que venían del Banco Interamericano de Desarrollo y se conformó un grupo gestor en el que participó también la Junta Parroquial.

Se discutió que Mindo no necesitaba un sitio para realizar un simple relleno sanitario, sino que necesitaba un manejo integral de la basura, algo que se hiciera de manera adecuada, algo que se hiciera de la mayoría de la basura, de tal forma que, el 80% de la población que era orgánica, se le de un procesamiento para obtener compost a partir de allí.

Originalmente se comenzó a trabajar con la basura inorgánica, pero su volumen era pequeño.

El centro de acopio que se hizo aquí fue el primero que se construyó en Noroccidente de Pichincha y en el Pichincha, donde se separa la basura orgánica de la inorgánica, donde se procesa la orgánica para obtener abono.

Se obtuvo recursos de la cooperación Técnica Alemana (DED) que colaboraba en el proyecto y se trabajó con Puntos verdes, quienes lograron la realización de una Ordenanza para el manejo de los desechos.

El centro de acopio se encuentra en una propiedad, de la Sra. Ana María Solís Morales; quien a través de un contrato de COMODATO en septiembre 1 del 2006 permite el manejo de desechos orgánicos en un centro de reciclaje construido por el Consejo Provincial de Pichincha, el mismo que durará 10 años¹².

El señor Héctor Lara del Municipio estuvo muy dedicado al tema, con el se coordinaron muchísimas cosas positivas, se hacía un seguimiento estrecho a la calidad de los desechos de distintos hogares; se revisaba esto con frecuencia, se le daban recursos al proyecto y los empleados del municipio estaban bastante estimulados.

¹² NOTARIA DE SAN MIGUEL DE LOS BANCOS, Dr. Jorge A. Rubio, Escritura de Comodato, septiembre 2006

En la actualidad se ha perdido mucho esa dinámica positiva en el municipio; cada una de las administraciones tiene una perspectiva de ver los proyectos y de ver complejo el manejo de la basura.

4.1.2 EL GRUPO EJECUTOR DEL PROYECTO MINDO: Sr. Pedro Peñafiel y Sra. Heike Brieschke.

El Sr. Pedro Peñafiel y su esposa, fueron quienes conformaron el grupo ejecutor del proyecto de reciclaje de basura orgánica a través de la Fundación Puntos Verdes (FPV) (Desde el 2000 al 2003). Se le hizo una entrevista en diciembre 27 del 2007

Entrevista Fundación Puntos Verdes

Sr. Pedro Peñafiel.

Guía de Preguntas

1. ¿Cómo se inició el proyecto de reciclaje de basura orgánica en Mindo?
2. ¿Por qué se reciclaba sólo la basura orgánica y no la inorgánica?
3. ¿En qué fecha inició el proyecto?
4. ¿Cuáles fueron las primeras fases del proyecto?
5. ¿Cuál fue la respuesta de la comunidad?
6. ¿Cuál fue la actitud de los gobiernos locales? ¿El municipio y la Junta Parroquial?
7. ¿Cuál es su opinión del centro de acopio?
8. ¿Cuál era la idea de vender el abono de que producía el proyecto Mindo?
9. ¿Cuánto de basura orgánica producía Mindo en ese entonces?
10. ¿Cuántos habitantes de la población respondieron al proyecto de reciclaje?
11. ¿Por qué no continuó el proyecto?

En síntesis, el Sr. Pedro Peñafiel, nos cuenta que Mindo había surgido un “Grupo Gestor”, quienes no tenían figura jurídica pero habían iniciado ya el trabajo de manejo de desechos orgánicos. Se acercaron a Al Sr. Pedro Peñafiel y su esposa Heike Brieschke, que en ese entonces trabajaban como Fundación Puntos Verdes para un trabajo conjunto y entonces ellos se convirtieron en su “MANO EJECUTORA” y trabajaron también con la cooperación del Servicio Alemán, que proporcionaba los instrumentos como los baldes de basura...Hubo colaboración del Municipio pero por obligación en las etapas de recolección y disposición final.

El proyecto se inició el primero de julio del 2000. El 30 de junio solicitaron colaboración al Sr. Pedro Peñafiel y Heike y el 1 de julio del 2000 se inició. Trabajaron medio año sin sueldo. El proyecto duró hasta finales del 2002; financiado por el servicio alemán hasta enero del 2001 y concluyó en diciembre del 2002.

Se empezó a trabajar separando las dos clases de basura orgánica e inorgánica. La orgánica generaba un producto, que era el abono y la inorgánica no, dependía de muchas fases, había que crear celdas para cada tipo de basura, los plásticos y más; razón por la que sólo se dedicó el Reciclaje para la basura que se descompone.

Once familias colaboraron siempre bien desde el principio: Sra. Elvia Cabrera, Sra. Eulalia Navarro, Sra. América Angulo, Sra. Lilia Ureña, Sra. Rosaurina Peña, Sr. Alberto Andrango, Sr., César Calle, Sra. Paola Peñafiel, Sra. Sandra Patiño, Sra. Jenny Patiño, Sr. Hugolino Oñate.

Pero tenían 40 familias identificadas con el proyecto. Había ciertas posiciones encontradas con adversarios ideológicos e incluso con allegados y se tuvo que luchar mucho. También se llevaron sorpresas con adversarios que colaboraron muy bien y recibieron felicitamos.

Las fases del proyecto fueron:

- El plan Piloto; inició en 15 hogares y por tres meses. El grupo gestor sugirió iniciar con 15 familias y las eligieron (Pedro Peñafiel y Heike) parcialmente, en

este grupo estaban sus amigos, familiares, etc. Diez de esas familias funcionaban bien, pero 5 de ellas daban ciertos problemas. Luego fueron incrementando poco a poco hasta llegar a 40 familias alcanzando del 72% de efectividad en el proyecto.

El 30 de noviembre del 2002 se hizo una fiesta de agradecimiento y visita de casa en casa porque las familias se mostraban dispuestas a seguir colaborando. Se promovió además la limpieza de lotes y frentes de los hogares. Cuando el municipio dio plazo para esta minga en los lotes, sólo 12 estaban limpios; y cuando este grupo ejecutor proporcionó la ayuda de una persona para que limpie conjuntamente con el dueño del lote; se logró 80 lotes limpios en el transcurso de dos semanas. "TRABAJAR JUNTOS".

- La segunda etapa fue que desde el municipio de Loja trajeron un "Modelo de ordenanzas municipales para el manejo de desechos sólidos para pequeños, medianos y grandes municipios" que circuló por Sudamérica y le entregaron en disquete, CD y manual al municipio de S.M. Los Bancos, para que elaboren una.

Luego les entregaron una copia de Ordenanzas municipales de Cotacachi, que era más fácil y sencilla de aplicar. Pero el alcalde sugirió que Mindo y la Fundación Puntos Verdes (FPV) creara una y se la adaptara a las condiciones de Mindo y S.M. Los Bancos.

En 7 sesiones se elaboró, discutió y aprobó el borrador de ordenanzas. En estas reuniones estuvieron presentes personas de Mindo invitadas y en una sola de ellas, la Junta Parroquial.

El municipio de S.M.Los Bancos transcribió ese contenidos y agregó ciertas cosas más de forma que de fondo y lo expidieron. Éste, contiene 34 artículos y no se aplica hasta la actualidad.

El Municipio del cantón llevó posición contraria en este proyecto debido a la oposición con Mindo. Al ver que este trasciende internacionalmente. Se dedicaron a cumplir sólo con la recolección y disposición, nunca colaboraron en otra actividad.

La Administración del Centro de Acopio fue por decisión casi total del grupo gestor, incluso que por sobre el municipio. Porque la propietaria es la Sra. Ana María Solís.

Según el Sr. Pedro Peñafiel los desechos orgánicos deberían ser manejados por una microempresa de la comunidad. Con directrices técnicas y manuales que recomienden proyectos experimentados, tal sea el ejemplo de Loja. Ésta debería estar compuesta por Madres de familia de escasos recursos económicos que mediante la venta del producto (abono) se beneficien, además pueden producir plantas para reforestación.

A la semana se producía, una cantidad de 3m³ de basura en todo Mindo.

El trabajo en el centro continúa, pero no conjuntamente con este grupo ejecutor. Siguió hasta diciembre del 2003 gratuitamente. Pero fue en ese año, en que la gente colaboró más, los niños y los jóvenes recolectaban basura en las calles con Pedro y Heike. Y terminó esa forma de trabajo aplicada por estos dos conservacionistas porque el municipio dio otro tipo de instrucciones de manejo de basura.

Pedro Peñafiel concluye: *“La gente humilde siempre está abierta a colaborar, pueden cambiar la fisonomía de donde viven; no rechazo que la gente rica no, porque hay gente muy importante ahí también, pero la gente humilde, puede cambiar todo. Siempre me llevo por un dicho del ex alcalde de Loja (Chato Castillo) “Que la pobreza no sea excusa para ser sucios”.*

4.2 SOBRE LAS FAMILIAS COLABORADORAS DEL PROYECTO DE RECICLAJE DE DESECHOS ORGÁNICOS EN MINDO:

Mediante el uso de un cuestionario se ha obtenido muy buena información respecto al Proyecto Mindo, de reciclaje de basura Orgánica. La entrevista se hizo en enero 22 del 2008 y Participaron las 10 familias más destacadas en manejo de desechos de ese programa.

El instrumento es el siguiente:

CUESTIONARIO: FAMILIAS COLABORADORAS PROYECTO MINDO

Lugar y fecha: _____

Entrevistado: _____

Las preguntas que le haré a continuación, tienen como fin la recolección de información y opiniones respecto al Proyecto Mindo de reciclaje de basura. Los datos recibidos serán analizados en la tesis de Manejo de desechos en Mindo, previa la obtención del título de Ing. En Gerencia, de la UPS, Quito.

Cuestionario:

1. ¿Qué le pareció a usted el Proyecto Mindo de manejo de desechos de Mindo en el que participó?
2. ¿Cuál es el trabajo que usted tenía que hacer con los desechos?
3. ¿Cuánto tiempo le llevaba hacer ese trabajo?
4. ¿Le causó algún tipo de inconveniente realizar eso?
5. ¿Quiénes llevaban a cabo el proyecto Mindo?
6. ¿Qué actividades extras a la clasificación de desechos realizaron con ustedes los que realizan el proyecto Mindo?
7. ¿Qué enseñanzas obtuvo usted luego de participar en ese proyecto?
8. ¿Clasifica aún sus desechos en casa?
9. ¿Qué le parece la forma en que maneja los desechos el municipio?
10. ¿Sabe usted por qué concluyó el proyecto Mindo de manejo de desechos orgánicos?
11. ¿Participaría usted otra vez en un programa similar?
12. ¿Cómo cree usted que se deben manejar los desechos?
13. ¿Sabe algo sobre la contaminación del medio ambiente producida por los desechos?

ANALISIS:

El cuestionario se realizó a la totalidad de personas nombradas por el Sr. Pedro Peñafiel como las mejores familias colaboradoras del proyecto Mindo.

Corresponde a diez familias: Sra. Elvia Cabrera, Sra. Eulalia Navarro, Sra. América Angulo, Sra. Lilia Ureña, Sra. Rosaurina Peña (hija) Sra. Ninfa de Calle, Sra. Paola Peñafiel, Sra. Sandra Patiño, Sra. Jenny Patiño, Sr. Hugolino Oñate.

Han respondido gentilmente a 13 preguntas. Analizando desde la primera:

a) **¿Qué le pareció a usted el Proyecto Mindo de manejo de desechos de Mindo en el que participó?**

Califican al “Proyecto Mindo” de reciclaje de desechos orgánicos; en el que participaron, como Bueno y Muy bueno ya que les ayudó a reducir la basura y a emplearla mejor. Sin embargo, una entrevistada expone un desacuerdo debido a la descoordinación de información con los turistas. Respecto a esto, es justa e importante tal observación en vista de que Mindo se caracteriza por ser turístico y tener el 90% de empleados en esta actividad como movilizadora de su economía.

Otra importante acotación es la de la Sra. Elvia Cabrera, quien indica la inexistencia de una colaboración total en la población. Esta importante observación nos traslada a notar el aporte del Sr. Pedro Peñafiel, mostrándonos a tan solo 10 familias como las realizadoras de un mejor trabajo conteniendo cuando en este programa participaban 40 familias de Mindo.

Las siguientes preguntas:

2. ¿Cuál es el trabajo que usted tenía que hacer con los desechos?

3. ¿Cuánto tiempo le llevaba hacer ese trabajo?

4. ¿Le causó algún tipo de inconveniente realizar eso?

Arrojan esta información:

El trabajo único al que se sujetaban las familias colaboradoras era el de Clasificar los desechos orgánicos e inorgánicos para ubicarlos en botes de un color distintivo: el verde para la orgánica y el negro para la inorgánica. Hacer esta actividad les llevaba solo minutos. Específicamente, no empleaban mucho tiempo, casi nada; ya que estas familias colocaban directamente los desechos según el

tipo, en el balde correcto, evitándose el trabajo dificultoso de clasificar luego de haber mezclado todo.

En esto, no tuvieron ningún inconveniente, y aunque toda la familia tenía que regirse a esta nueva costumbre, educar a sus hijos no les tomó mucho tiempo ni generó dificultades.

5. ¿Quiénes llevaban a cabo el proyecto Mindo?

Cabe indicar que las 10 familias entrevistadas nombraron al grupo ejecutor: Sr. Pedro Peñafiel y su esposa Heike como los realizadores de este proyecto. Ellos se identificaban también como la fundación Puntos Verdes.

Se nota en este sentido, que las personas identifican a los ejecutores del proyecto como los realizadores del proyecto, obviando al grupo gestor, compuesto por la Sra. Ana Ma. Solís, Sr. Jaime Berón, Sra. Clemencia Echeverría, Sr. Jacob Olander, Srta. María Elena Garzón, Sr. Alberto Andrango., cuyo interés ha sido opacado por no presentarse formal ni personalmente ante la población.

6. ¿Qué actividades extras a la clasificación de desechos realizaron con ustedes los que realizan el proyecto Mindo?

La mayoría de las familias han sido parte de actividades extras en este proyecto. Tales como la participación de sus hijos en la recolección de desechos en la calle y la asistencia a reuniones donde se exponían los avances y nuevas políticas acogidas en el proyecto.

7. ¿Qué enseñanzas obtuvo usted luego de participar en ese proyecto?

8. ¿Clasifica aún sus desechos en casa?

9. ¿Qué le parece la forma en que maneja los desechos el municipio?

10. ¿Sabe usted por qué concluyó el proyecto Mindo de manejo de desechos orgánicos?

Todas las familias han aprendido a mantener la limpieza y el orden en sus casas, a mantener el entorno limpio y a apoyar a la manutención del ambiente.

Estas 10 familias destacadas en el Proyecto Mindo continúan separando sus desechos en casa y califican a la actual gestión del municipio como Mala, ya que su esfuerzo se nubla en el momento en el que el auto recolector de desechos del municipio mezcla sus desechos separados y los deposita en un vertedero sin cuidado.

La Sra. Eulalia mostró su descontento con el municipio, puesto que ella conoce que se contamina el río Caoní con los desechos de Mindo y Los Bancos.

Cinco de estas familias desconocen porqué concluyó el proyecto, mientras que las demás, conocen apuntan al municipio como el principal “asaltante” o causante del cierre del proyecto, pues indican además que la envidia y la no colaboración de su parte le ha quitado a Mindo un futuro con excelentes logros.

A esto, los entrevistados suman la falta de aporte de los pobladores, pues su importante colaboración podría apagar el vuelo de Mindo en este camino al desarrollo sustentable.

11. ¿Participaría usted otra vez en un programa similar?

Nueve familias muestran total entusiasmo en volver a participar en un proyecto similar. Una de ellas no se muestra accesible debido a las medidas tomadas (multas), pues la realización del trabajo de clasificar no es únicamente de los pobladores de Mindo sino correspondería a la participación activa de los turistas, cuyo flujo de visitas en dos años corresponde a 24000 personas¹³.

12. ¿Cómo cree usted que se deben manejar los desechos?

Las familias dan una importante contribución en este sentido. Sus sugerencias, en resumen recaen la entrega de capacitación a las familias de Mindo, como primer paso, luego la clasificación de desechos como el proyecto Mindo y posteriormente un mejor trato, agregado de técnicas y nuevas costumbres como la elaboración

¹³ FUNDACION PACASO & PACASO Registro de turistas. Centro de Información, 2005-2006

de los propios huertos orgánicos, tal sea el ejemplo en este sentido, de la Sra. Rosaurina Peña.

13. ¿Qué sabe sobre la contaminación del ambiente producida por los desechos?

No existe mucha información sobre la que puedan hablar las familias a cerca de la contaminación provocada por los desechos, sin embargo, la mayoría conoce que producción de insectos y enfermedades que afectan al ser humano y al ambiente si no se maneja bien la basura. Hay varios aportes importantes respecto a la problemática causada por las pilas, los químicos y latas cuyo círculo de contaminación contiene graves consecuencias.

4.3 SOBRE LOS RESPONSABLES E INVOLUCRADOS EN EL MANEJO DE DESECHOS:

4.3.1 EI MUNICIPIO DEL CANTÓN SAN MIGUEL DE LOS BANCOS:

4.3.1.1 DIRECTOR DE TURISMO Y MEDIO AMBIENTE: Sr. Felipe Ghia.

A través, de una entrevista realizada al Dr. Felipe Ghia, Director de Turismo y Ambiente del Municipio de San Miguel de Los Bancos (Ver ANEXO 2), se han podido obtener los siguientes datos resumidos:

ENTREVISTA REPRESENTANTE I. MUNICIPIO DE SAN MIGUEL DE LOS BANCOS

DIRECCIÓN DE TURISMO Y MEDIO AMBIENTE

Guía de preguntas

1. ¿Desde que año el I. Municipio de San Miguel de Los Bancos maneja los desechos de Mindo?
2. ¿Cuánta basura produce un habitante de Mindo o San Miguel de Los Bancos?
3. ¿Qué proceso se utiliza para la administración de los residuos?

4. ¿Analizan el ciclo de descomposición de desechos?
5. ¿Han existido algunos conflictos producidos por la forma en que se manejan esos desechos?
6. ¿Qué acciones han tomado ustedes como municipio respecto a esas problemáticas? (Caoní)
7. ¿Contienen ustedes programas en los colegios o comunidades donde se colecta la basura que traten la problemática de los desechos?
8. Cuánto les cuesta manejar la basura de Mindo y los bancos o sólo de Mindo?
9. ¿Cuál es el presupuesto del municipio destinado al manejo de desechos?
10. ¿Conocen las perspectivas de los pobladores sobre el manejo de desechos (qué dicen?)
11. ¿Se acatan las normas para el manejo de desechos?
12. ¿Qué nociones tiene usted sobre la contaminación provocada por los desechos?
13. ¿Qué acciones realiza usted para colaborar en el buen manejo de desechos?

Según el Director de Turismo y Medio Ambiente del Municipio de San Miguel de Los Bancos, el Municipio ha manejado los desechos de Mindo desde que esta parroquia ha pertenecido a la al Cantón, pues es responsabilidad del Municipio y está en la ley Orgánica de Régimen Municipal el manejo de los desecho sólidos.

Si Mindo quisiera manejar los desechos de su comunidad podría, si se llega a un acuerdo con el municipio, a través de una negociación con la Junta Parroquial, pues ésta es una instancia de cooperación del gobierno municipal. El requisito para que Mindo maneje sus desechos, es la existencia de una propuesta mejorada: “Una propuesta técnica consensuada y viable” planteada desde la Junta Parroquial.

Por otro lado, según dos autores citados por el Dr. Ghia, un habitante del Cantón (incluido Mindo), produce:

Fuente: Consultor: Julio César Proaño

Proyecto Integral SMB, 2002

0.67 Kilogramos día/persona

Fuente: Consultor, Ing. Juan Falconí

Estudio de desechos sólidos SMB

0.45 kilogramos per cápita en la parte urbana.

0.37 o 0.39 kilogramos en la zona rural, donde se encontraría Mindo.

Que en resumen, dictarían una producción promedio de 0.5 kilogramos por persona/día en el sector urbano y 0.40 kilogramos en el día/persona, en la zona rural.

Para la administración de residuos, en vista de que la dirección de Turismo y Medio Ambiente en el Municipio de este cantón es totalmente nueva y está totalmente rezagada debido a problemas de carácter estructural en el municipio no existido un proceso integral de manejo de residuos, sino una forma de manejo para confinar los residuos en un botadero asilo abierto; pues no se llegaban a un confinamiento de la disposición final. Éste no era un espacio técnicamente construido o relleno sanitario donde los desechos se dispongan a fin de no causar daños ambientales. Razón por la que actualmente se está en proceso de construcción de un relleno sanitario.

El municipio clasifica el alrededor del 80% de desechos orgánicos de Mindo, y el 20% restante está afuera porque a veces el recolector no llega hasta otros sectores o porque no existe una información total de separación de residuos.

Para lo que se plantea este gobierno local integrarlo posteriormente luego de lograr el relleno sanitario y otras alternativas de manejo de desechos. Pues el manejo de desechos es un negocio que no es rentable si no se tiene una cantidad de basura que les permita tener réditos económicos, pues con 4 o menos toneladas diarias no se puede invertir en maquinaria; esto es cuestión de volumen; sería entonces mejor acoplar los 3 cantones (SM Bancos, PV Maldonado. Pto. Quito) y generar una empresa que maneje los desechos que además genere trabajo.

Han existido algunos problemas respecto a cómo manejaban los desechos. Habían tenido denuncias de ONG ambientalistas sobre la contaminación producida por la mala disposición final de los desechos sólidos que generaban malos olores y roedores. Además por el problema del río Caoní que se venía arrastrando desde años anteriores que el vertedero estaba cerca de vertientes que van a ese río. Este botadero fue clausurado y para el proceso de cierre se lo ha cubierto con arena y tierra para que no salgan malos olores, adicionando un muro de contención y la siembra en la parte baja de guaduas y bambú que produzcan un cerco y otras especies de plantas que logren la filtración de las sustancias o lixiviados que no son sino, líquidos que salen de un proceso de oxidación y son además un resultado de la humedad que tienen los residuos como también la humedad ambiental.

Para la solución de los problemas se plantean proyectos de manejo integral de desechos que incluya un relleno sanitario suficiente para la población actual y con proyección de 20 años. Pero previo a esto se piensa construir un relleno emergente que dure 4 o 5 años. El relleno se realizará en el Recinto el Chipal ya que este terreno del municipio reúne las condiciones de la ley ambiental.

Se inició además un proceso de reforestación con todos los colegios de San Miguel de Los Bancos, de los afluentes del río Caoní. Se han sembrado el año pasado 5000 plantas para que haya un proceso de mejoramiento, así como se trabaja en educación ambiental para el manejo de desechos, lo que implica como se los clasifica, los que producen abono...y un proyecto de vías limpias que implica al transporte, como recolectar los desechos y como tener las vías limpias...

En otro sentido, en la actualidad le cuesta al municipio USD 50.000 (dólares) anuales manejar los desechos y con el nuevo proyecto costará USD 80.000 (dólares). El municipio sólo cuenta con un presupuesto correspondiente al primer valor pero si se aplica el nuevo proyecto se incrementará el costo y equilibrar las tasas de recolección para que haya compensación.

Los pobladores de Mindo son identificados como un pueblo exigente en el manejo de desechos, pero no han planteado propuesta de cómo manejar sus desechos.

4.3.1.2 PROMOTORA DE SANEAMIENTO AMBIENTAL: Sra. Melva Muñoz

La Sra. Melva Muñoz encargada de la Jefatura de Saneamiento y promotora de Saneamiento Ambiental del Municipio de San Miguel de los Bancos, ha contribuido con la siguiente información, detallada en la entrevista (Ver ANEXO 3) realizada en marzo 5 del 2008.

ENTREVISTA I. MUNICIPIO S.M. Los Bancos.

Jefatura de Saneamiento Ambiental

Guía de Preguntas:

1. ¿Se ha aplicado alguna multa alguna vez, Ha existido alguna denuncia sobre la base de la ordenanza SMB 94-013?
2. ¿Existe un comisario Municipal, inspectores y policía municipal que controle su cumplimiento? ¿Dónde están asentados?

3. ¿Publica el municipio periódicamente el listado de tipos de basura considerados peligrosos para el usuario?
4. ¿Da el municipio un asesoramiento, charlas y más orientación para lograr una efectiva minimización de impacto ambiental respecto a la toxicidad de la basura?
5. ¿Entrega el municipio dos recipientes (verde y negro) para almacenamiento de basura al precio del costo (y cargados en la planilla del agua) a los ciudadanos del cantón?
6. ¿Han emprendido alguna vez campañas de reducción de reducción de animales callejeros?
7. ¿Miden los lixiviados? ¿Realizan los siguientes análisis físico-químicos a los lixiviados: pH, DBO5, DQO, sólidos totales, nitrógeno total, fósforo total, dureza, alcalinidad, calcio, etc.?
8. ¿Realizan entrenamiento del personal comprometido en actividades de manejo de desechos sólidos en lo que respecta a la prestación del servicio de aseo y a las medidas de seguridad que deben observar?
9. ¿Tienen mecanismos de información y educación a usuarios del servicio a cerca de la entrega de desechos sólidos en cuanto ubicación, tamaño o capacidad del recipiente y otros aspectos relacionados con la correcta prestación del servicio?
10. ¿Qué hacen con los desechos en la actualidad?
11. ¿Quienes recolectan y transportan la basura tienen: Overol, pantalón, camisa color fosforescente o llamativo o con franjas de seguridad que permitan su identificación y visibilidad en horas de baja visibilidad?
12. ¿Realizan entrenamiento del personal comprometido en actividades de manejo de desechos sólidos en lo que respecta a la prestación del servicio de aseo y a las medidas de seguridad que deben observar?
13. ¿Cuántas personas trabajan con usted?
14. ¿Apoya el alcalde los proyectos de medioambiente.

Respecto a los datos entregados por la promotora de Saneamiento ambiental se han aplicado algunas de las multas detalladas en libro de ordenanzas municipales sobre los desechos; éstas han sido especialmente por el lavado de carros en la vía pública y por no mantener limpios los solares.

Existe también el San Miguel de Los bancos todo el personal de control o cumplimiento de las normas ambientales. Éstos son:

- La Jefa de Saneamiento Ambiental
- El inspector de Saneamiento
- El comisario Municipal
- La policía municipal

Además de la existencia de toda esta personería el municipio tiene ciertas responsabilidades, como la de asesoramiento, charlas y más orientación para la minimización del impacto ambiental respecto a la toxicidad de la basura que suelen darse eventualmente a ciertos grupos, citados por la dirección de Medio Ambiente así mismo los mecanismos de información y educación a usuarios del servicio a cerca de la entrega de desechos sólidos en cuanto ubicación, tamaño o capacidad del recipiente y otros aspectos relacionados con la correcta prestación del servicio son realizados una vez al año aproximadamente. Habían emprendido una campaña en el noviembre del 2007.

Entre otras normas, debería el municipio publicar periódicamente un listado de tipos de basura peligrosa. Éste no es elaborado por este ente, sino que se solicita el listado a las farmacias y subcentros de salud, los que tienen una trinchera para quemarlos y los entregan en una funda separada respectivamente.

También dentro del artículo 28 de las ordenanzas de recolección de desechos sólidos, el municipio tenía que entregar los recipientes (verde y negro) a los

habitantes, a fin de almacenar los desechos, pero no se cumple con éste debido a la dedicación de aspectos más trascendentales.

Ésta área además, bajo el apoyo del Inspector Sanitario debería hacer campañas de reducción de perros callejeros o su vacunación en el sub centro médico pero para ésta se esperan solicitudes.

No se miden los lixiviados ni se hace ningún análisis de pH, DBO5, DQO, sólidos totales, nitrógeno total, fósforo total, dureza, alcalinidad, calcio, etc. debido a que se tiene pendiente aún la realización del nuevo relleno sanitario, el cual alrededor de 2 meses posiblemente esté listo.

Pues en la actualidad con la basura que no pueden poner en el relleno clausurado por motivo de contaminación del río Caoní y porque se reventó en abril 2007 aproximadamente, realizan un relleno de quebradas en el Colegio San Miguel de Los Bancos, donde posteriormente se construirá un coliseo.

No se manejan de otra forma los desechos porque se había pedido al municipio de Pedro Vicente ayuda para el manejo de los residuos. Pero éste ente ofreció manejarlos por un valor de 13.000 dólares mensuales, cuando pudieron auxiliar como buenos vecinos porque les ha dado el agua de la cascada del Tatalá. Ellos, por 15 días que manejaron los desechos cobraron 1.500 dólares, pero cuando ofrecieron antes hacer un plan de manejo del agua del Tatalá por 80.000 dólares y todavía no lo hacen Los bancos no le ha exigido tampoco.

Se manejan los desechos por separado, pocas cantidades de residuos del mercado del cantón sirven para hacer abono en un vivero que maneja esta dirección. Que cuenta además con picadora para abono orgánico. En el vivero se produce abono y plantas. A veces se vende esas plantas se las dona a los colegios.

Junto a este tipo de planteamientos de manejo de desechos, se tiene pendiente manejar los desechos por separado; hay un proyecto de ayuda para el reciclado de plástico y sus usos, otro para el manejo de aguas residuales y bio-remediación y se piensa adquirir una incineradora para la basura inservible.

Por otro lado, el personal que recolecta y transporta la basura tiene Overol, pantalón, camisa color fosforescente o llamativo o con franjas de seguridad que permitan su identificación y visibilidad en horas de baja visibilidad pero no usan porque estos no están hechos a su medida o les dificultan el trabajo. Sin embargo a éstos se les entrena en las actividades de manejo de desechos sólidos en lo que respecta a la prestación del servicio de aseo y a las medidas de seguridad que deben observar.

A cargo de la Sra. Melva, Promotora de Saneamiento Ambiental se encuentra el siguiente personal:

LISTA DE EMPLEADOS: Recolección de Basura y Aseo Público SMB			
Nº	NOMBRE	FUNCIÓN	LUGAR DE TRABAJO
1.	Sra. Betty Villota	Mantiene las áreas de recreación, deportes: piscina, canchas, coliseo	Mindo
2.	Sra. Elva Bastidas	Mantiene el mercado, parque, junta y otras instalaciones del estado.	Mindo
3.	Sr. Eloy Guallichico	Trabajar en el Centro de Acopio para producir compost.	Mindo
4.	Sr. Ángel Flores		
	Sr. Fabián Torres		
5.	Sr. Ángel Girón	Chofer carro recolector	Todo el Cantón.
6.	Sr. Segundo Patiño	Recolectar la basura, enterrarla.	S.M. Bancos
7.	Sr. Leobardo masa.		
8.	Sr. José Vega		
9.	Sr. Víctor Castillo,	Arreglo del Parque, Compost del Vivero del cantón y entierro de desechos. Barre el cantón, y luego de ese trabajo se traslada a recoger la basura del mercado para llevarla al centro de acopio vivero a hacer compost.	
10.	Sr. Wilson Chicaiza	Barre desde las 4am hasta las 6am. Ayuda a tapar la basura en el relleno.	S. M Bancos
11.	Sr. Amable Jiménez.	En la 11 de Junio, el recinto San Bernabé trabaja en la limpieza de calles	S. M Bancos
12.	Sr. César Guerrero.	El inspector de Saneamiento Ambiental, recorre el cantón, entrega citas.	

Esta área de Turismo y Medioambiente, dentro del municipio parece ser la menos importante, aún así se hacen esfuerzos por mejorarla y ponerlas al nivel de interés del alcalde, quien si quiera apoyar al trabajo.

4.3.2 MANO DE OBRA: RECOLECCIÓN DE BASURA Y ASEO PÚBLICO¹⁴

El Sr. Ángel Flores y el Sr. Eloy Guallichico (quien ya lleva en este trabajo 11 años) trabajan en el centro de acopio de Mindo. Reciclan la basura orgánica que se produce.

El proceso es el siguiente:

- Recolectar los desechos orgánicos e inorgánicos de Mindo en el recolector dividido para los dos tipos.
- Luego dejamos aquí los desechos orgánicos en la entrada.
- Los picamos y sacamos algunos desechos inorgánicos que vienen mezclados
- Luego los llevamos para las camas para la descomposición
- Ubicamos en el desecho orgánico
- Le ponemos aserrín con las bacterias. (Las bacterias tienen melaza)

El señor Ramiro Goetchel y la Sra. Ana María Solís proporcionan las bacterias cada 8 días, así como comercializan el abono.

El aserrín es donado por todas las carpinterías de Mindo y lo traemos en la carreta que tenemos en el caballo.

Ellos trabajan los cinco días laborales (de lunes a viernes) en el centro de acopio. Los días miércoles y viernes recolectan y procesan los desechos. Barren Mindo el lunes, sábado y el miércoles.

¹⁴ ENTREVISTA MANO DE OBRA RECOLECTORA (ver anexos) marzo 2008

No reciben charlas y su trabajo no tiene un supervisor, saben desarrollarlo solos y cumplen a cabalidad

No tienen un equipo de protección personal que ofrezca seguridad (protejan cabeza, canilla y puntas de pies) (protección contra olores ruido, lluvia). Tienen una camiseta de la municipalidad, botas, guantes y mascarillas.

4.3.3 LA JUNTA PARROQUIAL DE MINDO

La Junta Parroquial en Mindo se inició en 1861. Este gobierno pequeño, encargado también de mantener visiones conservacionistas de sus pobladores, desde 1997, según la información obtenida, ha hecho intentos de “Diseñar El Paisaje”, pero la historia de los desechos se había considerado desde 1998 donde la Fundación Puntos Verdes había propuesto a la Junta Parroquial un convenio de manejo de la Vía pública de la “y” de Mindo donde ésta institución se comprometía a la planificación y acción de limpieza de basura orgánica e inorgánica y vegetación en forma adecuada¹⁵.

Posteriormente en el mismo año, la Sra. Ana María Solís, manifiesta estar de acuerdo y acepta donar una hectárea de terreno, ubicada a 400 metros al frente de I amina por el camino viejo al sector el Cinto, comprendido en los siguientes linderos: NORTE: carretero al Cinto, SUR: propiedad de la donante, ESTE: propiedad de la Donante y OESTE: propiedad de la donante.

Y les invita a la realizar las gestiones necesarias para que se logre contar en Mindo con las Instalaciones del relleno Sanitario para población de Mindo¹⁶.

No así, en Septiembre de 1998, ECCOL CIA. LTDA. Había hecho una consultoría integral del medioambiente, en el gobierno local del Lcdo. Alberto Andrango.

Tal informe técnico N° 08-ECC-98 explica el “Reconocimiento y Selección de nuevos lugares destinados al relleno sanitario de la localidad de Mindo”¹⁷ debido a que el terreno establecido en estudios representaba un terreno inundado.

¹⁵ JUNTA PARROQUIAL MINDO, Oficio Mindo Lindo, marzo 6 de 1998

¹⁶ JUNTA PARROQUIAL MINDO, Carta Sra. Ana María Solís, Septiembre 13, 1998

¹⁷ ECCOL CIA LTDA. Informe Técnico N° 08-ECC-98, Mindo, septiembre 1998. Archivos Junta P. Mindo

En este sentido La CEANM presenta en esta acción, un proyecto para reciclaje y reutilización de desechos sólidos de la parroquia y además muestran su interés en la operación del relleno sanitario.

Para este estudio se habían analizado 10 terrenos y sólo cuatro de ellos fueron los seleccionados según el cumplimiento de los parámetros. El siguiente cuadro los ilustra.

Nº	Nombre	Propietario	selección
1	La Magdalena	Herederos Goestchel	No
2	Propiedad Jaime Berón	Jaime Berón	No
3	Propiedad Sr. Mauricio Goestchel	Sr. Mauricio Goestchel	No
4	Propiedad Sra. Sara Buitrón	Sra. Sara Buitrón	No
5	UEFTE	UEFTE	No
6	Urb. Deltas de la Tranquilidad	Comunal	Si
7	Hacienda. San Vicente	Sra. Carlota Jaramillo	Si
8	Hacienda. San Vicente	Sra. Carlota Jaramillo	Si
9	Cerro Alto	Sr. Patricio García	No
10	La Magda.	Sra. Carlota Jaramillo	Si

Siendo aprobada en este sentido, por el Consejo del Municipio de San Miguel de Los Bancos el área verde de la urbanización Deltas de la Tranquilidad para la realización del relleno sanitario. Ha realizarse por el Consejo Provincial de Pichincha¹⁸.

Posteriormente, debido cuestiones de logística, el 17 de enero del 2000, la Junta Parroquial, presidida por el Lcdo. Alberto Andrango (presidente) recibe una carta

¹⁸ MUNICIPIO SAN MIGUEL DE LOS BANCOS, Oficio Resolución Consejo, Marzo 1999, Archivos Junta P. Mindo.

de Guaranda a través del Municipio del Cantón, una carta con los pasos de la clasificación de desechos sólidos orgánicos de Mindo por “lombricultura” y recolección de desechos inorgánicos por un recolector de residuos hacia S. Miguel de Los Bancos¹⁹.

4.3.4 ASOCIACIÓN TURISMO PARA PICHINCHA: Guillermo Laspina.

Realiza una tesis sobre el Manejo Integral de Residuos Sólidos en el Cantón de San Miguel de Los Bancos y se ha manifestado principalmente en busca de mejores niveles de desarrollo ambiental, sobretodo en lo que respecta el manejo de desechos en el Cantón.

ENTREVISTA ACTIVISTA SAN MIGUEL DE LOS BANCOS

1. ¿Cuánto tiempo vive en S. M. Los Bancos?
2. ¿Ha trabajado alguna vez con el Municipio?
3. ¿Cómo maneja los desechos el municipio?
4. ¿Qué conoce usted de la contaminación de río Caoní?
5. ¿De la forma en que se manejan los desechos, conoce usted algunas afectaciones psico-sociales provocadas por los desechos?
6. ¿Qué acciones se han tomado para evaluar esa forma de manejo de residuos?
7. ¿Qué opina sobre la creación de un mecanismo de manejo de residuos llevado por Mindo?
8. ¿Qué hace usted con los desechos de su hogar?
9. ¿Recuerda la fecha de la protesta?
10. ¿Qué le recomienda a Mindo respecto al manejo de sus desechos?

El Sr. Laspina ha formado un movimiento que se llama ASOCIACIÓN TURISMO PARA PICHINCHA, cuyo objetivo es promover el desarrollo del ambiente, pero

¹⁹ JUNTA PARROQUIAL, Oficio pasos para producción de desechos. Guaranda, enero 2000

antes, trabajó en el municipio en el gobierno actual, del Dr. Benigno Villagómez y lo acusa de actuar con irresponsabilidad en lo que respecta al cuidado del ambiente y especialmente en lo que se refiere al manejo de residuos.

El “botadero” de basura del municipio se encontraba cerca del río Caoní, el cual es de importancia turística y además estratégico generador de trabajo en Los Cantones de San Miguel de Los Bancos, Pedro Vicente Maldonado y Puerto Quito.

El río Caoní nace en todas las quebradas del lado izquierdo de la carretera, ahí todas las quebradas son afluentes que conforman el río Caoní. Éste unos dos kilómetros más bajo ya tiene caudal, atraviesa por algunas fincas; los finqueros les compraron a los colonos por la belleza del río Caoní.

Hay algunas hosterías un poquito más abajo, que el tiempo que formaba algunas posas construyeron cabañas para hacer caminatas y llevar a los turistas al río.

Luego de las lluvias y de botar la basura cerca de ese río; la basura, plásticos, latas, se dispersaron a lo largo del río y las hosterías, han perdido recursos económicos: inversión, porque ya no pueden llevar a los turistas allá.

Y no solo es el problema de los plásticos sino el problema de los lixiviados, aún siguen pañales desechables, animales muertos, restos de los dispensarios médicos bio-peligrosos, restos de envases químicos, los metales pesados; químicos que siguen fluyendo y ese río sirve para regadero de animales, sirve para que la gente use el agua, esparcimiento, para bañarse.

Entonces la gente tiene problemas de la piel. Los metales pesados van a la carne del ganado, a la leche de la vaca y eso consumimos los habitantes de acá y algún rato la mayoría de personas tendremos cáncer.

Ahora, las afectaciones al desarrollo turísticos son graves. Especialmente para Puerto Quito.

El principal problema de los habitantes del Cantón San Miguel de Los Bancos en la zona urbana es, según lo que se pudo verificar en el barrio jardines del sol aledaño al botadero; luego de hacer una brigada médica, se hizo una

investigación y las enfermedades de la pobreza eran multiplicadas por el hecho de estar viviendo junto a la basura. Habían problemas de dermatitis, especialmente los niños, habían problemas gastrointestinales, problemas respiratorios, las señoras estaban dando a luz antes de hora y también en el aspecto psicológico el hecho de que los niños se despierten y en vez de ver flores veían basura, iban a jugar en el botadero y encontraban juguetes, restos comida, comían eso; y el hecho de vivir en un ambiente de mal olor, basura amontonada, la gente de allí, vivía con un total desaliento, con desesperanza y en el futuro, a raíz de la clausura del botadero, han mejorado mucho, su aspecto anímico es otro.

Por acción ciudadana se ha logrado la clausura del botadero y en la actualidad el municipio se encuentra rellenando distintas quebradas. Para lo cual, se ha creado una VEEDURIA CIUDADANA sobre el manejo de residuos y conjuntamente con la comisión cívica contra la corrupción se han presentado proyectos para el manejo de desechos.

Para la respectiva clausura se realizó una marcha multitudinaria el 28 de Agosto del 2007 y se reunieron 1240 firmas; para pedirle al municipio la clausura del botadero y hacer un relleno sanitario a fin de que manejen los residuos con responsabilidad.

Luego a través “acción ecológica” siguieron un juicio al alcalde por delito ambiental, por delito contra la vida. La ley de gestión ambiental dice que tiene de 1 a 10 años de prisión por contaminar el ambiente.

4.4 LA COMUNIDAD DE MINDO

Mindo tiene aproximadamente 2429 habitantes²⁰. Y alrededor de 50 sitios de hospedaje (hoteles, hosterías, hostales...), 28 locales comerciales (tiendas, ferreterías, etc.) 23 restaurantes y 25 microempresas que darían un total de 126 negocios²¹, los cuales producen desechos sólidos y que además reciben el servicio de Recolección de Residuos.

²⁰ INEC, VI Censo de Población y Vivienda en el Ecuador

²¹ JUNTA PARROQUIAL DE MINDO, Base de datos negocios de Mindo, febrero 2008

El programa de reciclaje de desechos orgánicos y la recolección de los inorgánicos en Mindo sólo cubre el 80% de participación y por lo general tiene como respuesta efectiva de las normas de aseo, sólo de ciertos de los habitantes. Para saber con exactitud cómo se encuentra el manejo de los desechos en Mindo, se realizará un muestreo estratificado basado en encuestas.

4.4.1 PLAN DE MUESTREO

Una parte fundamental para realizar un estudio estadístico de cualquier tipo es obtener unos resultados confiables y que puedan ser aplicables. Resulta casi imposible o impráctico llevar a cabo algunos estudios sobre toda una población, por lo que la solución es llevar a cabo el estudio basándose en un subconjunto de ésta denominada muestra.

El muestreo es una herramienta de la investigación científica. Su función básica es determinar que parte de una realidad en estudio (población o universo) debe examinarse con la finalidad de hacer inferencias sobre dicha población. Obtener una muestra adecuada significa lograr una versión simplificada de la población, que reproduzca de algún modo sus rasgos básicos, es decir, para que los estudios tengan la validez y confiabilidad buscada es necesario que tal subconjunto de datos, o muestra, posea algunas características específicas que permitan, al final, generalizar los resultados hacia la población en total. Esas características tienen que ver principalmente con el tamaño de la muestra y con la manera de obtenerla.

El muestreo también implica algo de incertidumbre que debe ser aceptada para poder realizar el trabajo, pues aparte de que estudiar una población resulta ser un trabajo en ocasiones demasiado grande, Wonnacott y Wonnacott ofrecen las siguientes razones extras:

- **Recursos limitados.** Es decir, no existen los recursos humanos, materiales o económicos para realizar el estudio sobre el total de la población. Es como cuando se compra un aparato, un automóvil usado (por ejemplo), que se prueba unos minutos (el encendido, una carrerita, etc.) para ver si funciona correctamente y luego se adquiere, pero no se espera a probarlo toda la vida

(encendiéndolo y apagándolo o, simplemente, dejándolo encendida) antes de realizar la adquisición.

- **Escasez.** Es el caso en que se dispone de una sola muestra. Por ejemplo, para el estudio paleontológico de los dinosaurios (el T. Rex por ejemplo) sería muy bueno contar con, al menos, muchos restos fósiles y así realizar tales investigaciones; sin embargo, se cuenta sólo con una docena de esqueletos fosilizados (casi todos incompletos) de esas criaturas en todo el mundo.
- **Pruebas destructivas.** Es el caso en el que realizar el estudio sobre toda la población llevaría a la destrucción misma de la población. Por ejemplo, si se quisiese saber el conteo exacto de hemoglobina de una persona habría que extraerle **toda** la sangre.
- **El muestreo puede ser más exacto.** Esto es en el caso en el que el estudio sobre la población total puede causar errores por su tamaño o, en el caso de los censos, que sea necesario utilizar personal no lo suficientemente capacitado; mientras que, por otro lado, el estudio sobre una muestra podría ser realizada con menos personal pero más capacitado.

Ya que he mencionado la necesidad de realizar muestras, continuaremos con algunas fases por las que deben pasar estas para que, se puedan realizar inferencias (inducciones) sobre ellas hacia la población total, sin embargo, antes justificamos las muestras que tenemos, especificando un proceso distinto para cada una muestras:

MUESTRAS:

1. Las familias
2. Las entidades de tamaño mediano o micro de cualquier dedicación, (siendo turísticas, de producción, comerciales, o sin fines de lucro.
3. Los locales comerciales (pequeños) y los restaurantes que existen en la población.
4. Los centros de prestación de servicios hoteleros,

En la primera muestra (las familias) por tener una dispersión homogénea en la producción de desechos es mejor seguir un plan de muestreo Sistemático Simple o Irrestricto Aleatorio. Es homogénea en vista de que los desechos producidos obedecen al mismo tipo de alimentos que consumen, así mismo la igualdad en el volumen de producción, etc.

En las tres muestras restantes, que son organizaciones: locales comerciales, sitios de alojamiento y medianas/micro empresas, presentarán una dispersión heterogénea en vista de que son de tamaños distintos (PYMES) y producirán distintos volúmenes de desechos como generarán distintos tipos de residuos.

A continuación el plan de muestreo para Mindo:

MUESTREO PARA LAS FAMILIAS DE MINDO

a) HECHO: Determinar las condiciones y opciones de manejo de desechos sólidos en Mindo.

b) CARACTERÍSTICAS:

- Volumen de desechos que se producen
- Destino que se les da a los desechos producidos
- Disponibilidad de las unidades muestrales para participar en programas de manejo de desechos.
- Tipología de desechos que genera

c) POBLACIÓN: Todas las familias que habitan la Parroquia de Mindo.

d) UNIDAD ELEMENTAL: Una familia de Mindo

e) UNIDAD MUESTRAL: Una familia de Mindo

f) MARCO MUESTRAL: Mapa de la población

g) VARIABLE DE ANÁLISIS:

- Desechos producidos por hogar en Kilogramos
- Número de familias según el tipo de desechos

- Número de familias según opción de respuesta (en la participación)

h) MODELO:

En el modelo Irrestricto Aleatorio se considera aleatoriedad en la selección, cada elemento tiene igual posibilidad de selección y además con la selección que se hace se trata de evitar cualquier sesgo en la población.

i) PROCEDIMIENTO:

El instrumento que se utilizará para la obtención de la información es la encuesta; que se realizará a un representante de una unidad habitada, por ejemplo a un padre de familia de un hogar o a un miembro de la misma.

j) TAMANO DE LA MUESTRA

$$n = \frac{N \cdot \delta^2}{(N-1) e^2 / z^2 + \delta^2}$$

$$N = 2429/8 = 303.625 = 304 \text{ familias}$$

2429 habitantes de Mindo y 8 miembros promedio en la familia (existen numerosas familias desde 15 miembros hasta 4 en promedio mayor y menor)

$$e = 0.05$$

e = error (distancia entre el estimador y el parámetro)

$$z = 1.96$$

z = nivel de confianza de 95 %

$$\delta = 0.33 \text{ kg. De basura promedio producido}$$

$$\delta = 2.5 - 0.5 \text{ kg.} / 6 = 0.33$$

$$n = 303.625 \cdot (0.33)^2$$

$$\frac{\quad}{(303.625-1) \cdot (0.05^2/1.96^2) + 0.33^2}$$

$$n = 108.11$$

$$n = 108$$

$$n = \frac{N \cdot p \cdot q}{(N-1) \frac{e^2}{z^2} + p \cdot q}$$

$$e = 0.05$$

$$n = \frac{303.625 \cdot (0.08 \cdot 0.92)}{(303-1) \cdot (0.05^2 / 1.96^2) + (0.08 \cdot 0.92)}$$

$$n = 82.60 = 83$$

$$n = 82.60 = 83$$

Lo que quiere decir que de las 304 familias que viven en Mindo 83 serán encuestas.

$$K = N/n$$

$$K = 304/83 = 3$$

Como se tiene como marco muestral el mapa de la población, las encuestas se realizan en el siguiente orden: Cada 3 casas una encuesta. Según la distribución por manzanas y barrios (incluido recintos).

MUESTREO PARA LOS PEQUEÑOS NEGOCIOS, MICROEMPRESAS Y CENTROS DE HOSPEDAJE

k) HECHO: Determinar las condiciones y opciones de manejo de desechos sólidos en Mindo.

l) CARACTERÍSTICAS:

- Volumen de desechos que se producen

- Destino que se les da a los desechos producidos
- Disponibilidad de las unidades muestrales para participar en programas de manejo de desechos.
- Tipología de desechos que genera

m) POBLACIÓN: todas las organizaciones (negocios) de Mindo.

n) UNIDAD ELEMENTAL: Una organización o negocio

o) UNIDAD MUESTRAL: Una organización o negocio

p) MARCO MUESTRAL: Listado de Pequeños negocios, medianas empresas y centros de hospedaje

q) VARIABLE DE ANÁLISIS:

- Desechos producidos por organización
- Número de organizaciones según el tipo de desechos
- Número de organizaciones según opción de respuesta (en la participación)

r) MODELO:

Como se ha mencionado anteriormente, el tipo de razonamiento que utilizaremos en el muestreo es el de *Inferencia Estadística*, lo quiere decir, que utilizaremos las características de un subconjunto de la población (la muestra) para hacer afirmaciones (inferir) sobre la población en general.

¿Por qué? Las organizaciones son heterogéneas, o sea, el modo en que cada una de ellas maneja los desechos es completamente distinto, cada uno tiene hábitos y costumbres disímiles al momento de desechar la basura y diferentes tipos de basura producidos.

Y para realizar un estudio bastante significativo se tiene que volver homogénea a la población; ¿cómo? Aplicando un método estadístico que nos permita estudiar a los diferentes tipos de organizaciones.

El **modelo por estratos** proviene del *método probabilístico*, el cual otorga una probabilidad conocida de integrar la muestra a cada elemento de la población, y dicha probabilidad no es nula para ningún elemento.

Estratificación, es repartir del tamaño de la muestra diferentes estratos o subpoblaciones de tal manera que haya la máxima homogeneidad en relación a la

variable a estudio dentro de cada estrato y la máxima heterogeneidad entre los estratos.

Es frecuente que cuando se realiza un estudio interese estudiar una serie de *subpoblaciones (estratos)* en la población, siendo importante que en la muestra haya representación de todos y cada uno de los estratos considerados.

Los estratos serán:

- Los locales comerciales de tamaño pequeño (tiendas, restaurantes, almacenes y demás negocios pequeños).
- Las empresas (de tamaño mediano o micro; como empresas de producción agrícola o ganadera u otras).
- Los centros de hospedaje que ocupan el mayor número.

Por tanto, los estratos nos permitirán estudiar a cada tipo sin necesidad de mezclarlas ni generalizar su comportamiento.

Los criterios para ejecutar una estratificación son:

- La población; que consta de elementos que varían mucho en tamaño, en términos de la variable de análisis.
- Las principales variables a medir están íntimamente relacionadas con los tamaños de los elementos.
- Se cuenta con una buena medida de tamaño para establecer los estratos.

El muestreo por estratos, tiende a asegurar que la muestra represente adecuadamente a la población en función de unas variables seleccionadas, proporciona estimaciones más precisas y su objetivo es conseguir una muestra lo mas semejante posible a la población en lo que a la o las variables estratificadoras se refiere.

s) PROCEDIMIENTO:

El instrumento que se utilizará para la obtención de la información es la encuesta que se le realizará a un representante de la organización. Puede ser el gerente, dueño, administrador, etc.

t) TAMANO DE LA MUESTRA

Existen 25 microempresas en Mindo las cuales son turísticas (operadores turísticos, atractivos turísticos, etc.) además las cooperativas de transportes y empresas de servicios (como porta, tv. Cable) y de producción como las productoras de tilapia, pitajaya, orquídeas, etc. Son además 51 locales comerciales (entre tiendas, basares, farmacia, etc. y 53 sitios de hospedaje, que en general son hostales, hoteles, hosterías.

ESTRATOS	Ni	δi	δ^2	Ci	Ni* δi	Ni* δi^2
Microempresas	25	0,3	0,1	20	8,33	2,78
Locales comerciales	51	0,3	0,1	20	17,00	5,67
Sitios de alojamiento	53	0,3	0,1	20	17,67	5,89
TOTAL	129				43,00	14,33

Las microempresas venden tendrán en promedio de 4 a 2 clientes al día, que son los permanentes, esto considerando las diferentes actividades comerciales; una empresa de transporte tendrá en promedio por día cinco fletes a distancias significativas así como en promedio el proveedor de pitajayas satisface de manera fija en promedio de 5 a 3 clientes.

De la misma forma, lo sitios de alojamiento. Existen desde resort hasta hosterías que tienen capacidades grandes y hostales/ residenciales que cuatro o habitaciones para rentar. Entonces, de manera gradual, satisfacen estos a de 4 a 2 huésped por día. Nótese que se toman muy en cuenta los días que no tienen ni un cliente y los feriados.

δ	MAX	MIN	/6	TOTAL
$\delta i M$	4	2	6	0,3
$\delta i L$	5	3	6	0,3
$\delta i A$	4	2	6	0,3

La tabla inicial tiene C_i , que es el costo de la investigación, así como el tamaño (N_i) y la dispersión de estrato (δ_i); pero como el costo es el mismo no se lo considera como relevante. Por tanto se utiliza la asignación de Neyman que solo toma en cuenta el tamaño y la dispersión.

ASIGNACION NEYMAN

$$n = \frac{(\sum N_i \delta_i)^2}{N^2 D + \sum N_i \delta_i^2}$$

$$n = 1849,00 / 16641 * (0,06^2 / 1,96^2) + 1739,58$$

$$n = \frac{1849,00}{16641 \cdot 0,00093711 + 14,33}$$

$$n = \frac{1849,00}{29,93}$$

$$n = 61,78$$

D=	e^2/z^2
wi=	$N_i \cdot \delta_i / \sum N_i \delta_i$
ni=	$w_i \cdot n$

ni	wi
11,97	0,19
24,43	0,40
25,38	0,41

Del total de 129 organizaciones se entrevistarán 61 (61.78), y de éstas, 12 organizaciones (ni) serán microempresas, 24 locales comerciales y 25 sitios de alojamiento. Así:

La designación de las empresas entrevistadas, estadísticamente obedecen a una selección aleatoria:

Microempresas: 25Ran#

De las listas (ver anexos) son 12 organizaciones.

Locales Comerciales: 51Ran#

Del mismo modo, de la lista de los locales de Mindo, se selecciona los 24 a ser encuestados.

Sitios de Alojamiento: 53Ran#

De la lista de los Sitios de Hospedaje en Mindo, se seleccionan 25 listas a ser encuestados.

u) INSTRUMENTO: Encuesta

4.4.2 ANÁLISIS DE LAS TABULACIONES:

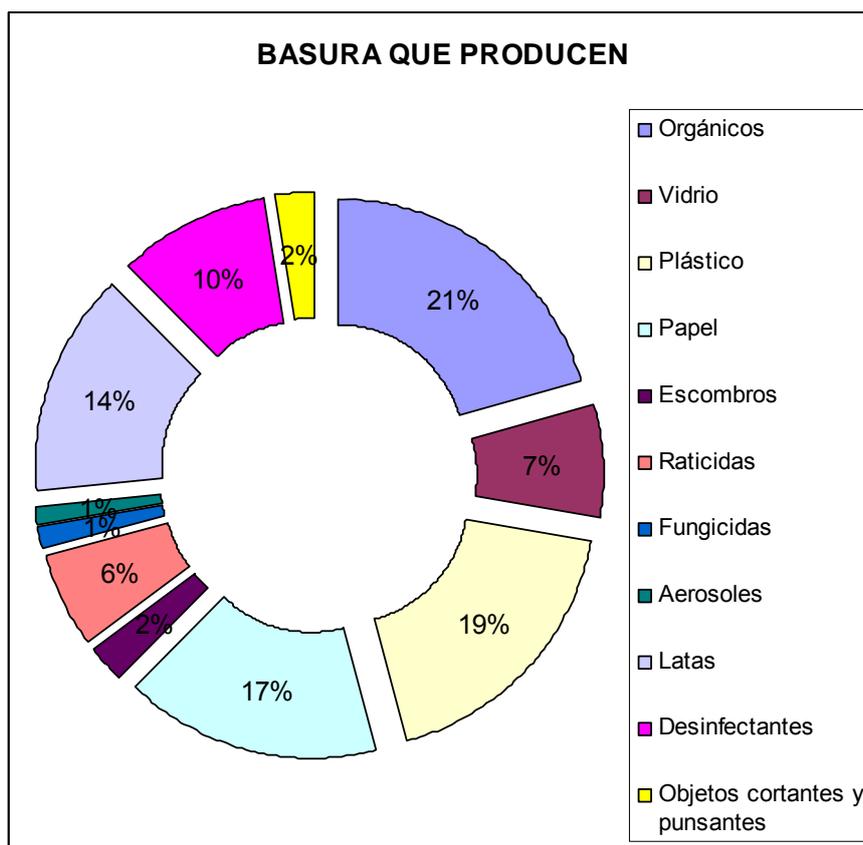
4.4.2.1. FAMILIAS:

Las 83 familias encuestadas tenían desde 2 hasta 13 miembros (considerando los todos quienes habitan en la casa, incluyendo tíos, abuelos y otros); lo que en promedio si podrían llegar hasta 7 u 8 por familia. Además, las personas que se han establecido a vivir en esta parroquia llevan de 1 a 50 o más años de residencia. Pese a que en este año se siguen incrementando nuevas familias o parientes que quieren instituirse en Mindo debido a las oportunidades que se les presenta en las urbanizaciones que se crean constantemente y el trabajo fácil; siendo ellos mano de obra barata.

Las especificaciones anteriores son precisas para considerar las ideas que tienen lo “nuevos mindeños” sobre los programas de cuidado del ambiente que Mindo viene desarrollando, entre otras cuestiones, como entender sus costumbres y preguntar su disposición para adoptar nuevos comportamientos.

Por cierto, los habitantes de los recintos como Saloya y el Cinto han migrado a vivir en la parroquia vendiendo sus propiedades para integrarse al trabajo de transporte u otros de dependencia laboral.

Los desechos que las familias de Mindo producen son:



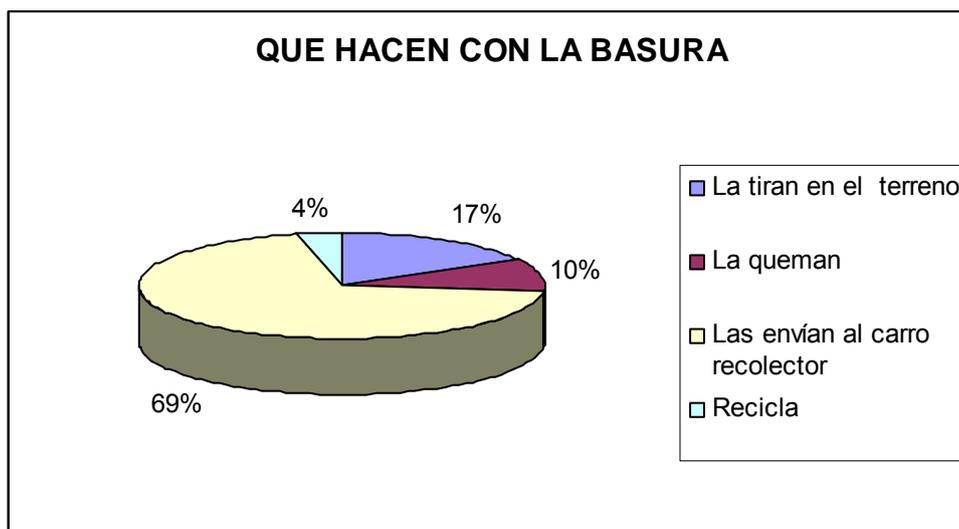
El 21% son orgánicos; producidos por el 100% de los encuestados. El 19% es plástico, el 17% es papel debido a que sus hijos asisten a las escuelas; el 14% son latas de atún, sardina, u otros (como hongos o frijoles) y bebidas que no corresponden a grandes cantidades.

El 10% son desinfectantes utilizados como cloro u otros que sirven para desinfectar suelos y baños.

El 7% son vidrios; el 6% son productos químicos como raticidas que no son utilizados por el total de las familias; pero sin por unos que quieren acabar con estos vectores que afectan la sanidad de sus hogares.

Entre el 2% están los escombros y objetos cortantes y punzantes, respectivamente, o; que por lo general son agujas, alfileres, latillas pequeñas, clavos, tachuelas que nos les presta más utilidad a los habitantes. Y el 1% son los aerosoles que fungicidas respectivamente. Entre los aerosoles están las lacas, aromatizantes en spray, etc.

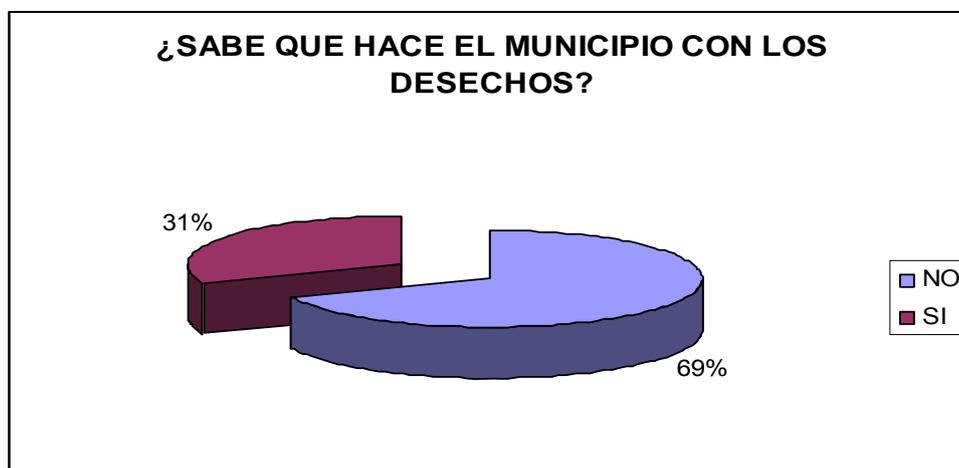
Con esos desechos, las personas hacen esto:



El 17% de los desechos son tirados al terreno porque son desechos orgánicos y sirven como abono; del mismo modo el 4% que es el clasificado corresponde al mismo grupo o las personas entienden que reciclar es separar los desechos en orgánicos e inorgánicos.

El 69% de los desechos van al carro recolector; aunque la totalidad de la población los envía. Son más bien los recintos los que han mostrado total desconocimiento en lo que se refiere a la clasificación de los desechos y además los queman (10%) o botan todos en el terreno ya que el recolector no llega hasta allá.

Les he preguntado a las familias si saben lo que hace el municipio con los desechos y esta es su respuesta:

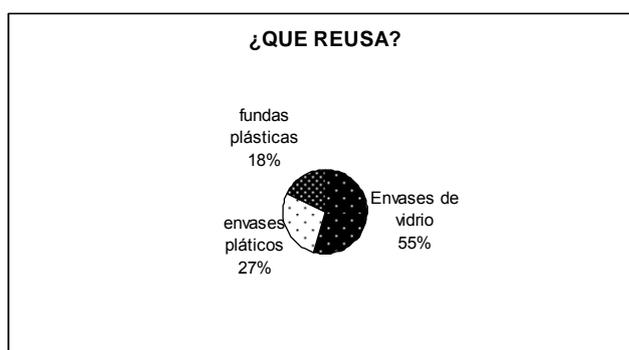


El 31% de los habitantes que dice saber que se hace con los desechos cree lo siguiente:

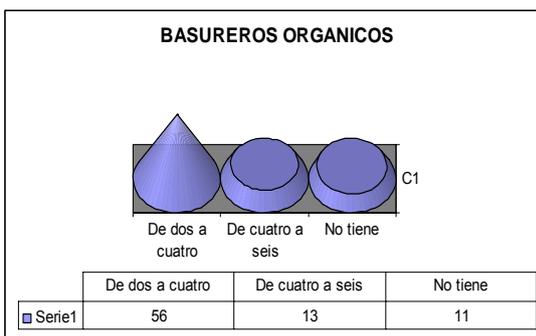
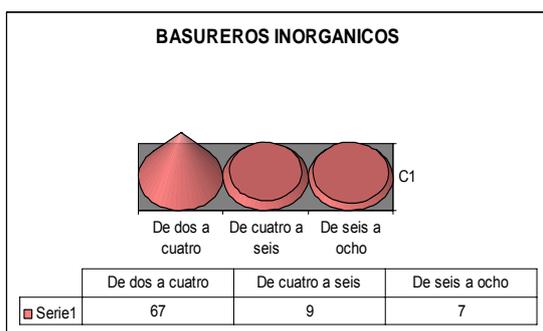
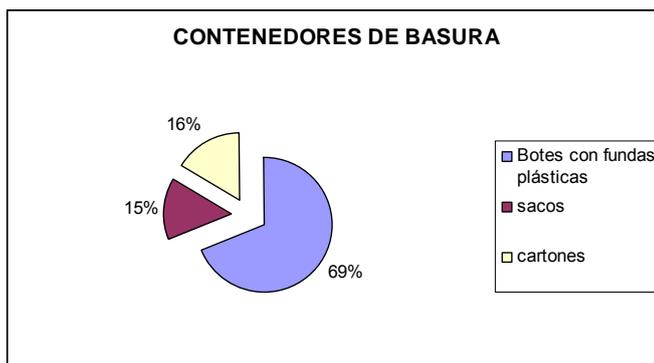
- Que el municipio clasifica los desechos y los vende
- Los recicla
- Los lava y los vende
- Los clasifica
- Hace estudios
- La van y la amontonan por ahí
- La depositan en un terreno baldío
- Hacen abono

Y el 69% no sabe que se hace con los desechos.

El 66.27% de los encuestados, en otro sentido reusa algunos de los envases que aún prestan utilidad. Ellos reusan el 55% de envases de vidrio, el 27 de envases de plástico y el 18% de fundas plásticas. Los envases de plástico son las botellas de bebidas o las tarinas que aún sirven para hacer otros almacenajes; los de vidrio en cambio envases de mermelada y especias. Para esto, cabe recalcar que el porcentaje restantes de los encuestados; e incluso algunos locales piensan que “reusar es malo”.

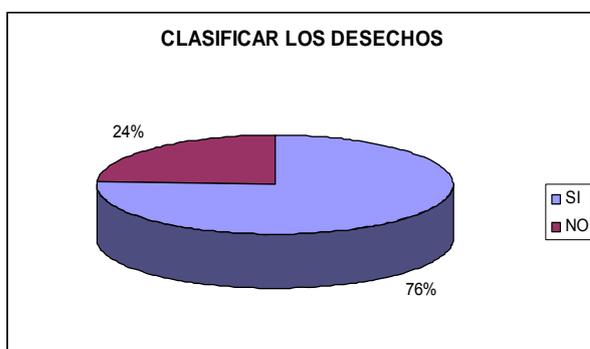


Los contenedores de desechos, son 69% botes con fundas de basura; otros 15% sacos o saquillos y el 16% cartoneros; que van con todo al recolector.



Los contadores van desde 1 a cuatro en un hogar; en un 67, 47% de orgánicos; un 15,66% e los habitantes tienen hasta 6 basureros para orgánicos y otros (13.25%) no tiene.

De los inorgánicos, el 80, 72% tienen hasta cuatro basureros inorgánicos en casa; el 10.84% tienen hasta seis y el 8.43% hasta 8 contenedores. Entonces, la producción máxima de desechos en el hogar es de desechos inorgánicos y muchas familias que tienen espacio en el terreno aprovechan para ponerles a las plantas los nutrientes residuos orgánicos.



El 76% de los habitantes se mostró dispuesto a colaborar en la clasificación de los desechos; otro no debido a las relaciones que tienen con el municipio, pues han manifestado que:

- Solo entregarían desechos clasificados y realmente harán algo, porque no confían en el municipio.
- Solo clasificarían los desechos si el municipio no les cobra el agua sucia que les da por potable.

Y otros porque no tienen tiempo; no obstante; otros que son la mayoría, colaborarían porque sostienen que el bien es para todos.

Y respecto a la participación; el 96% de las personas asistirían programas de capacitación respecto al manejo de desechos; el otro porcentaje; que es mínimo dijo que no debido a su tiempo; pero todo es cuestión de la capacidad de convocatoria que se tenga.

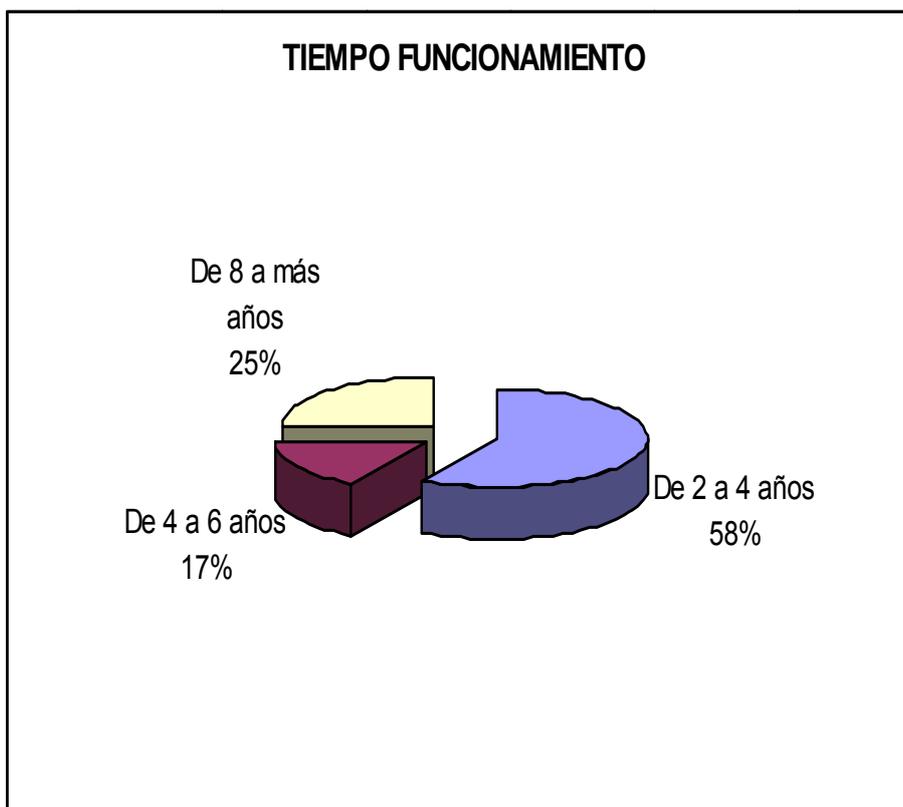
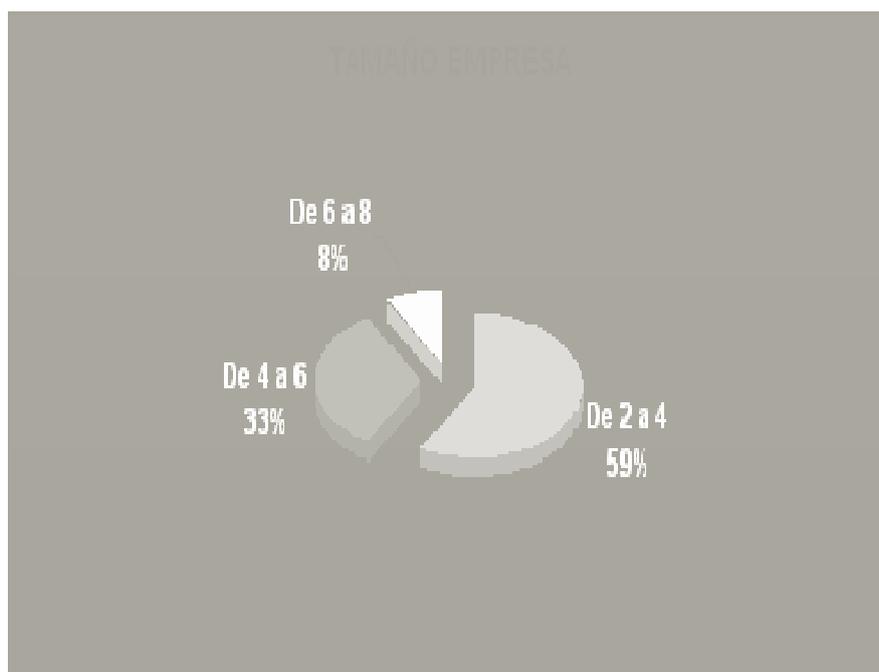
4.4.2.2. MICROEMPRESAS:

Han sido encuestadas 12 microempresas de un total de 25. Han respondido de forma abierta a las preguntas empleadas y han mostrado además su preocupación ante la problemática actual que vive el Cantón.

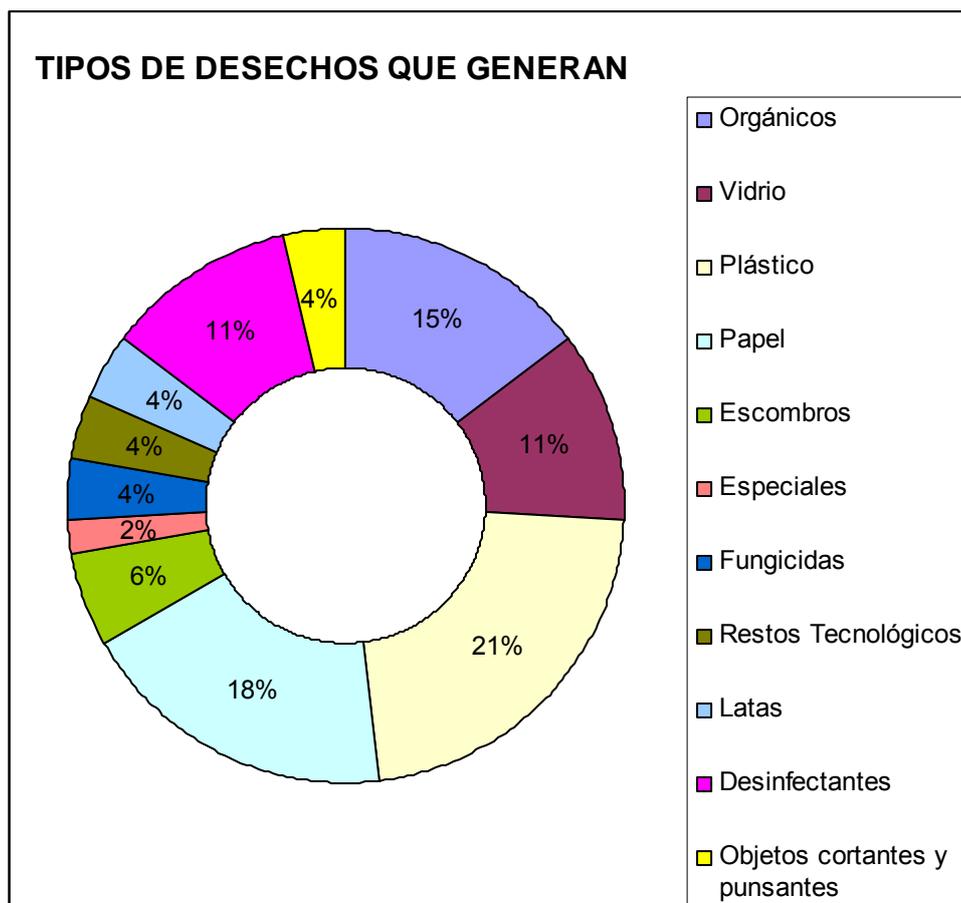
Antes, las empresas que operan en Mindo tienen tamaño mediano; pues contienen desde 2 hasta 8 personas trabajando en sus instalaciones y actividades. De la misma manera, en Mindo vienen operando entre dos a ocho años.

Como se muestra en los gráficos. El 59% de las empresas tiene hasta cuatro empleados y el 8% más de ocho.

Además, un 58% tiene desde 2 a 4 años y el 25% más de ocho años.



La primera pregunta que les planteó corresponde al tipo, clase y composición del desecho que producen.



El 15% de las microempresas de Mindo producen desechos de clase orgánica; comprendidos como restos de alimentos, basuras domésticas, estiércol, pajas, maderas, turba, etc. ya que la mayoría de empresas son de servicios turísticos que prestan información y realizan actividades de diversión como tubing, cayoning y otras. A penas son alrededor de 4 empresas del total de las 25 que hay en Mindo se dedican a producción agrícola y son estas las que procesas sus desechos orgánicos.

El 18% de los desechos está compuesta de papel, es decir, en esta entra el cartón, los papeles A4, los verídicos entre otros. Este porcentaje es debido a la cantidad de elementos del marketing (afiches, trípticos, volantes, etc.) que las empresas entregan o documentos que ya les son inservibles.

El 21%, que es el más alto es el de desechos compuesto de plástico debido a la gran cantidad de productos desechables que los turistas ubican en los contenedores de desechos que poseen las empresas en su mayoría de servicios.

Entre los plásticos están las botellas de bebidas desechables y fundas de productos empaquetados.

El 11% de los productos son los compuestos de vidrio que por lo general son embases de productos alimenticios.

Se producen en mayor porcentaje (4%) los restos tecnológicos, latas, los objetos cortantes y punzantes y los fungicidas. Los Fungicidas son por lo general biodegradables que no atentan contra la salud del ambiente. Los restos tecnológicos son los que se producen en las empresas de servicios de telecomunicaciones (ej. Un chip de un teléfono o cables).

Los escombros se producen en un 6% dado sobretodo a que en los cinco últimos años en la parroquia; debido a las construcciones de oficinas nuevas o locales, así como por ampliación de las instalaciones de empresas. En tal sentido vale anotar además la despegada avalancha de urbanizaciones que tiene Mindo sobretodo en este año.

El 2% son los de tipo especial, producidos por los consultorios médicos y centros de salud. Éstos son residuos que por su toxicidad pueden causar impacto ambiental pero no son recolectados, transportados y eliminados en forma separada. Los establecimientos que los producen los almacenan en recipientes con tapa y los entregan al carro recolector y el municipio los maneja junto a los otros desechos.

Por otro lado, las microempresas hacen lo siguiente con los desechos:



El 52% la envía al carro recolector, el 6% la tira en el terreno así como la entierra (12%) para abonar a las plantas. El 12% reusa ciertos elementos y el 18% la recicla, aunque dentro de esto está la creación del abono.

En la misma línea de lo tratado:

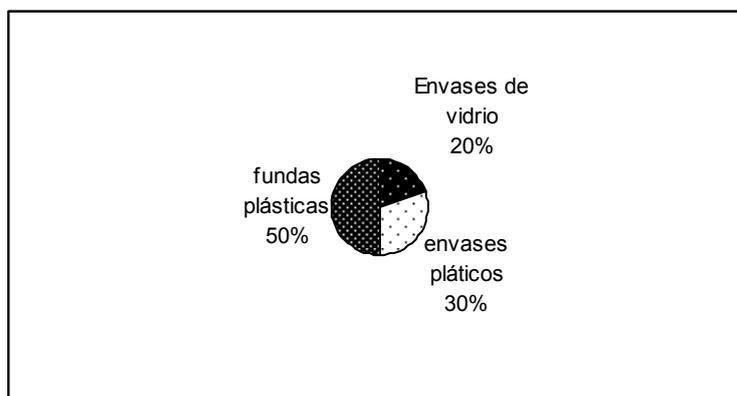


El 80% sabe qué hace el municipio con los desechos y el 20% no tiene idea.

Enlistan las siguientes obras del municipio con la basura:

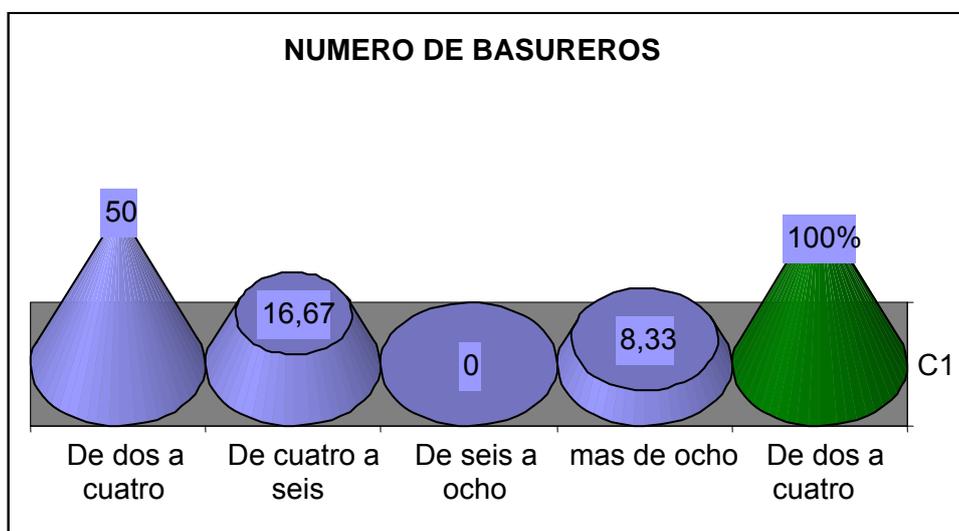
- La orgánica es procesada para abono y la inorgánica ni idea.
- La inorgánica es enterrada.
- Contaminan el Río Caoni
- Botan en un relleno.
- Tratan mal los desechos, los mezclan todos sin ver los peligrosos.

Muchas empresas reusan los desechos:



Con mayor porcentaje las fundas plásticas, luego el vidrio en un 20% y los envases en un 30%; los mismo de cumplir su vida útil son puestos nuevamente en la basura para el carro recolector.

Además el 100% de las empresas depositan la basura en botes con fundas plásticas. Y 100% de las empresas tienen de 2 hasta 4 basureros para los residuos orgánicos. El 50% de las empresas tiene en cambio, de 2 a 4 contenedores para inorgánicos; el 16.67% de los establecimientos tienen hasta 6 y el 8.33% tienen más de 8 contenedores que pueden llegar hasta a ser 30 por establecimiento dependiendo a la actividad que se dediquen. (Por ej. SALEM ONG tiene el mayor número de basureros de la empresas porque mantiene niños bajo su custodia y las habitaciones y el centro tiene basureros que por lo general pueden medir de 40cm de alto a 25 cm. de diámetro.) Mientras el 25% de los encuestados tienen un contenedor de desechos orgánicos.



El número de basureros indicados se llenan por lo general hasta el día de la recolección y son depositados todos en el carro recolector. La medida promedio de los contenedores de las empresas es de 60cm de alto por 30cm de diámetro.

Para finalizar; la mayoría de las empresas están dispuestas a depositar los desechos en botes separados si se les pide; así como participarían en programas para el manejo de desechos.

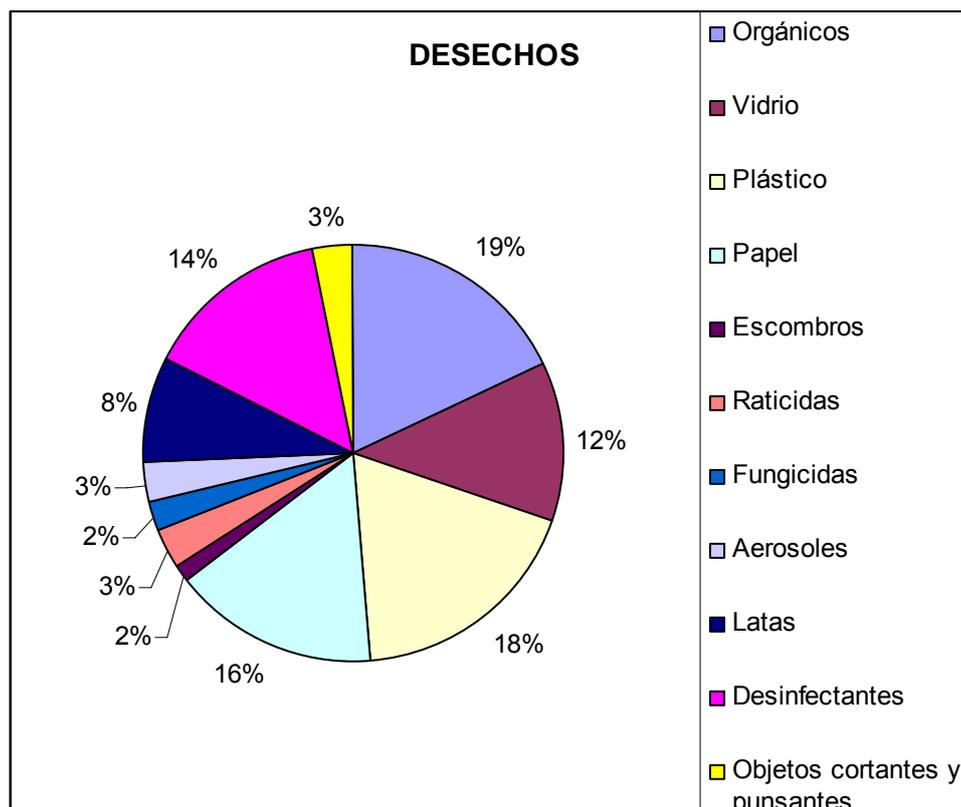


4.4.2.3. LOCALES COMERCIALES:

Fueron encuestados 24 locales comerciales comprendidos entre tiendas, ferreterías, bares y cafeterías, etc.

Los mismos que en promedio tiene un tiempo de funcionamiento desde 1 mes hasta 5 años. Del mismo modo tienen en su cargo el trabajo de 3 personas en promedio, siendo el máximo 9.

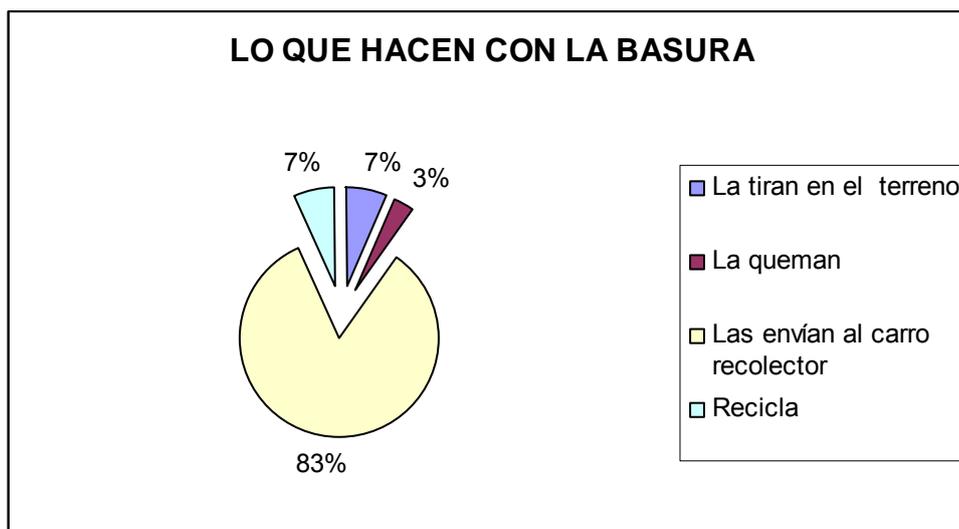
Según la encuesta, estos locales comerciales producen los siguientes residuos:



El 19% de desechos es orgánico y el 18% plástico comprendido por todos los envases desechables así como las envolturas de los productos. El 14% son desinfectantes que se considera en la lista debido a que la aplicación implica el contacto de éstos con el ambiente. Entre el 3% y 2% están los objetos cortantes y punzantes como agujas, cuchillos, latas, alfileres, tenedores, clavos que se depositan en los desechos porque no son útiles, también están los aerosoles, fungicidas, raticidas y escombros; que son de uso menor y especialmente para acabar con los vectores que afectan la sanidad de los locales.

El 12% son vidrios que son los que contienen en la mayoría conservas y el 8% latas.

Con los desechos, los locales comerciales en un 7% tiran al terreno y la reciclan, lo que quiere decir que es la basura orgánica la que sirve como abono para las plantas de las propiedades que tienen los locales comerciales. Sin el 3% es quemado (esto son los papeles). El 83% de los locales envía los desechos al carro recolector si no son todos.



Quienes operan en los locales comerciales (50%), sean sus dueños u otros dicen que:



El Municipio hace esto con sus desechos:

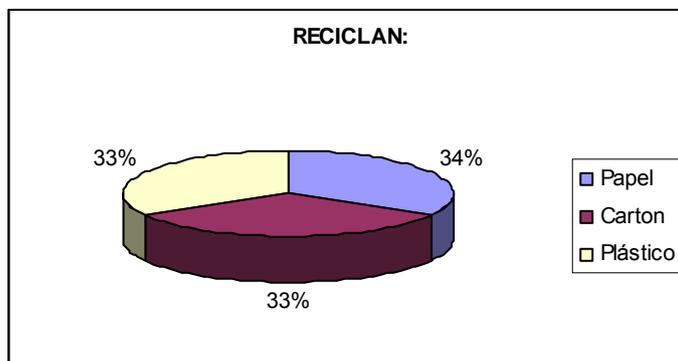
- Abono con los desechos orgánicos
- Envenenar el río Caoní
- Botan los desechos en el río Caoní
- Botar en un terreno baldío
- Botar en un relleno
- Botarla en el cantón
- No se sabe ni comunican que hacen

El otro 50% no tiene idea de lo que pasa con los desechos que produce el cantón.

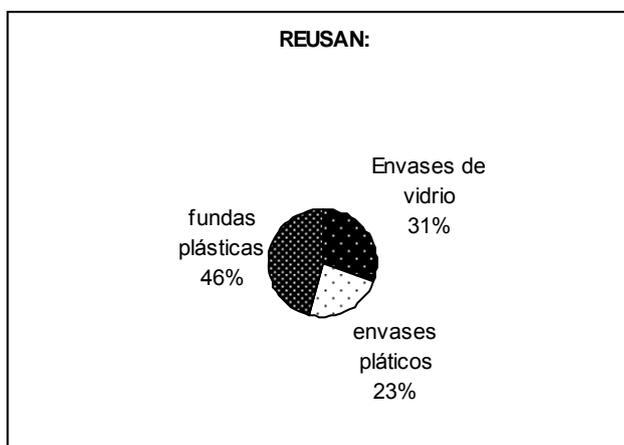
El 4.17% de los encuestados recicla el papel, cartón y plástico en igual medida.

Nótese que son cantidades muy pequeñas y el reciclaje es en casa, la entrega o

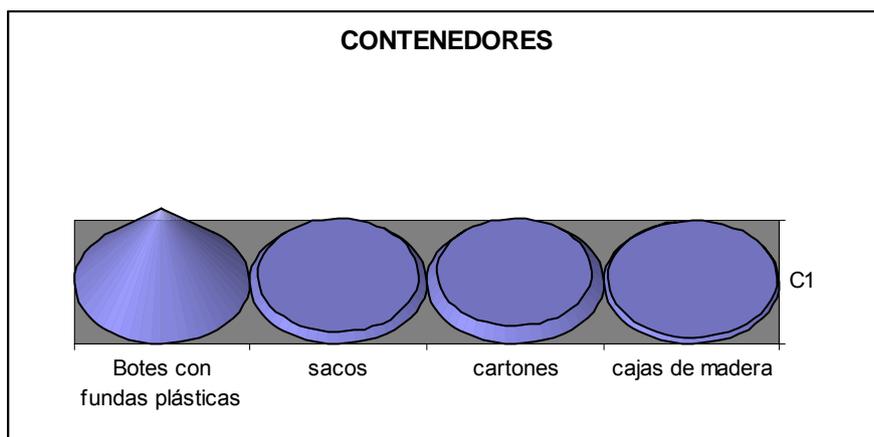
venta a compradores ambulantes (intermediarios entre la recicladora y quien tiene los elementos).



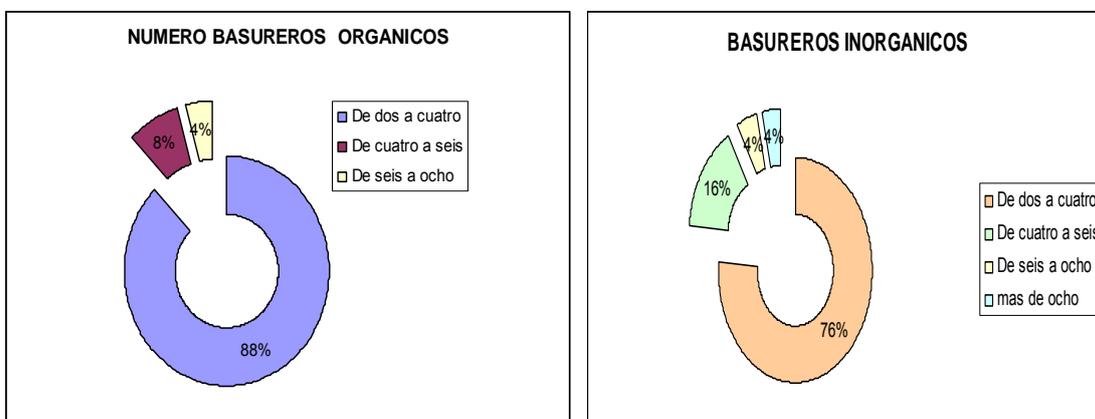
El 25% de los encuestados reusan algunos elementos, tales como las fundas plásticas hasta cuando sean útiles luego van a la basura para el recolector. Los envases de vidrio para colocar otras conservas y los de plásticos para nuevas ventas de bebidas (en tiendas) o para colocar líquidos como pintura u otros.



Los contenedores por lo general son botes con fundas plásticas en un 100%; pero además usan sacos, el 8.33% de los encuestados y cartones el 12.50% que corresponden a tiendas, restaurantes, almacenes, etc. y el 4.17% usa cajas de madera, en las que llegan los productos como tomates y naranjillas; para colocar los desechos:



En el mismo sentido,



Los locales comerciales tienen contenedores para basura orgánica entre 2 a cuatro, un 88% y para inorgánica el 76% de 2 a 4 contenedores para basura inorgánica también.

Otros (un 8%) tienen hasta 6 y el 4% hasta ocho; para basura orgánica.

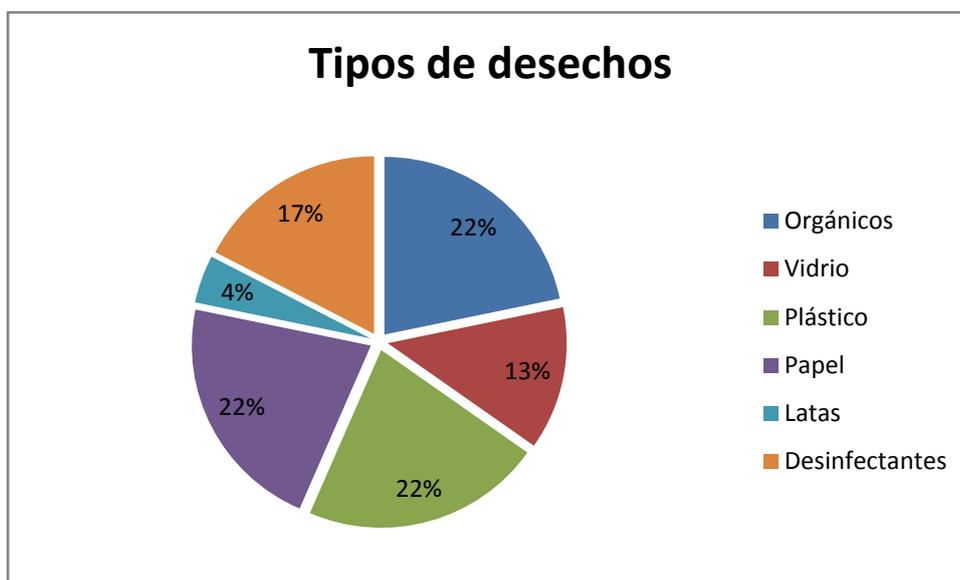
Para los residuos inorgánicos el 16% tiene hasta 6 contenedores y entre un 4% hasta ocho o más; para basura inorgánica.



Con todo, muchos de los locales conocen del sistema de separación de desechos que se ha estado llevando y apoyarían (en un 100%) la idea de continuar con ello así como participarían, si tienen tiempo en los programas de manejo de desechos.

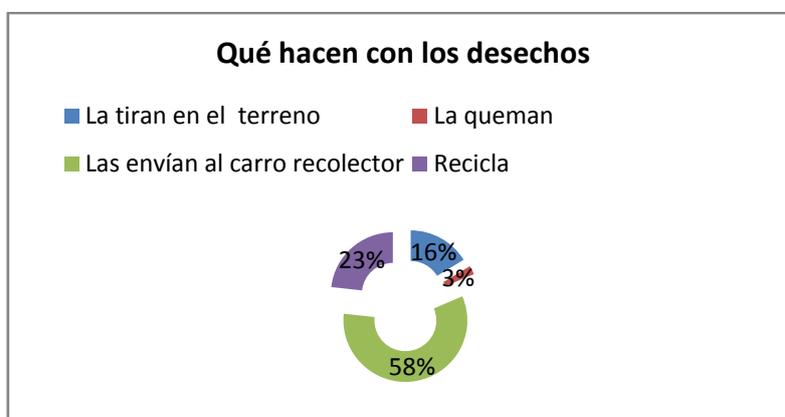
4.4.2.4. SITIOS DE HOSPEDAJE: Hoteles, Hostales, Hosterías:

Los sitios de hospedaje producen todos desechos orgánicos, pues muchos de estos brindan el desayuno a sus huéspedes (los hostales, hoteles); y muchas de las hosterías ofrecen el servicio de restaurante.



El 13% produce vidrio, el 22% plástico y papel. El 17% hace uso de desinfectantes, el 4% produce latas, especialmente porque producen bebidas.

Por otro lado, los sitios de hospedaje realizan varias acciones con los desechos:



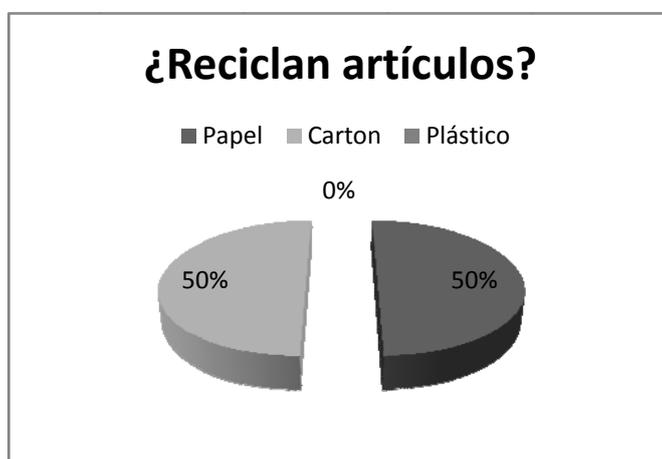
El 16% tiran al terreno los desechos orgánicos, pues por lo general contienen un patio o jardín dónde ubicarlos; a esto dígase además que el 23% llama reciclar los desechos orgánicos.

El 35 queman desechos como papel y plástico para disminuir el volumen que enviarán al carro recolector.

El 58% envía los desechos al carro recolector.



Los hoteles, hosterías, hostales que corresponden en un 40% al SI conocen lo que el municipio hace con los desechos: aseguran la contaminación del río Caoní con los inorgánicos y el abono con los desechos orgánicos. El 60% por otro lado no sabe lo que el municipio hace con los desechos.

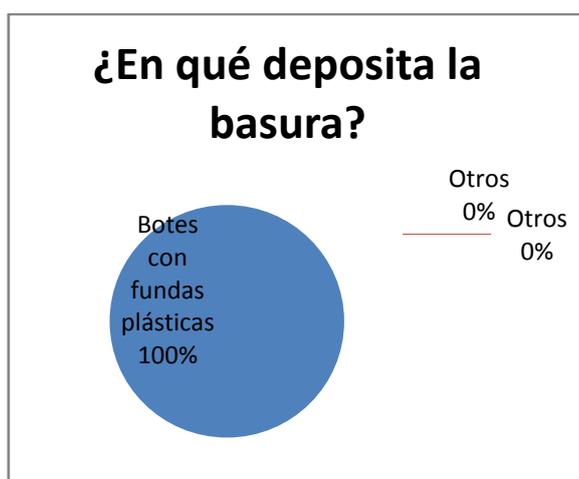


Los hoteles reciclan en 50% cada papel y cartón, el plástico no. El reciclaje de estos dos elementos papel conocido como hojas de periódico, bolsas, etc. son muchas veces recicladas en forma manual.

En la misma línea, los elementos que vuelven a usar hasta que se empiecen a degradar (normalmente hasta una tercera vez) son las fundas plásticas en un 33%, envases de plástico en un 33% y los envases de vidrio en un 34%, los cuales por lo general se usan para volver a guardar conservas o granos.



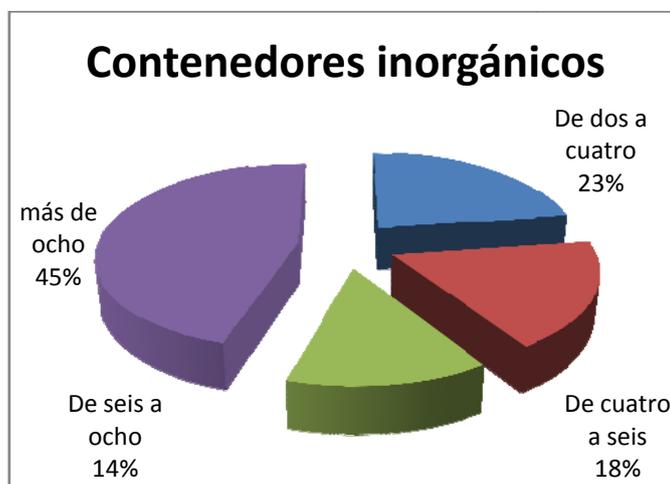
Los contenedores usados para depositar los desechos son botes que contienen dentro fundas plásticas. Para suerte de las ordenanzas no utilizan cartones ni saquillos para depositarlos.



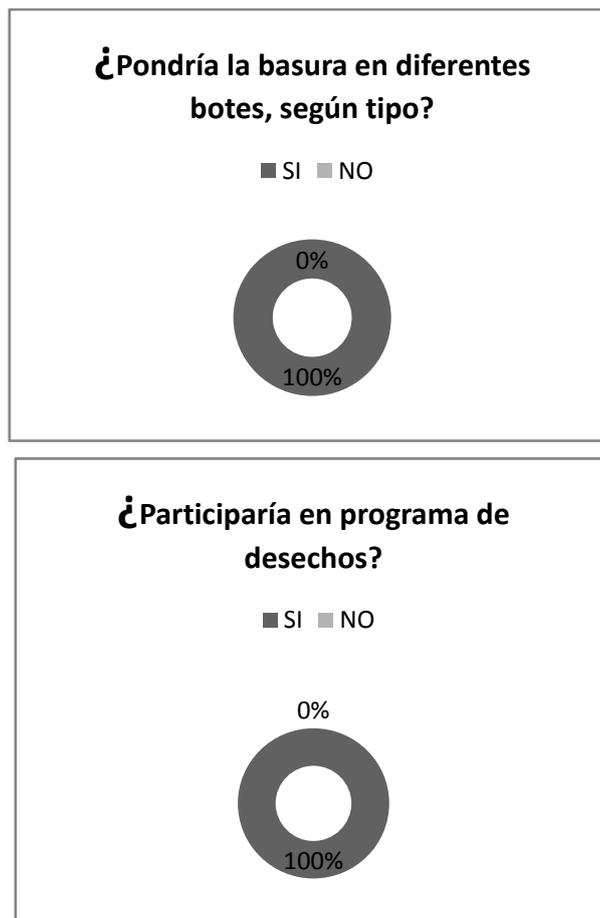
Los contenedores para desechos orgánicos por lo general son 2 o 4 en cada sitio de hospedaje: 88%. Mientras que el 12% son hasta 6.



Los inorgánicos en cambio, son en 45% más de 8, pues utilizan muchos por el número de habitaciones que tienen pues hay uno en el baño y otro en la habitación misma. Otros, el 23% utilizan solo hasta 4. El 18% de hasta 6 y el 14% tiene hasta 14%.



Cuando pregunté sobre la disposición que tendrían los dueños de los hoteles en permirse usar varios contenedores para depositar los desechos según el tipo; por ejemplo, en uno solo plásticos, en otro solo papel, etc. respondió el 100% positivamente, con la única condición de que sean manejados de la mejor manera los desechos a la prontitud posible.



Del mismo modo, apoyarían y serían parte de un programa de desechos el 100% de ellos.

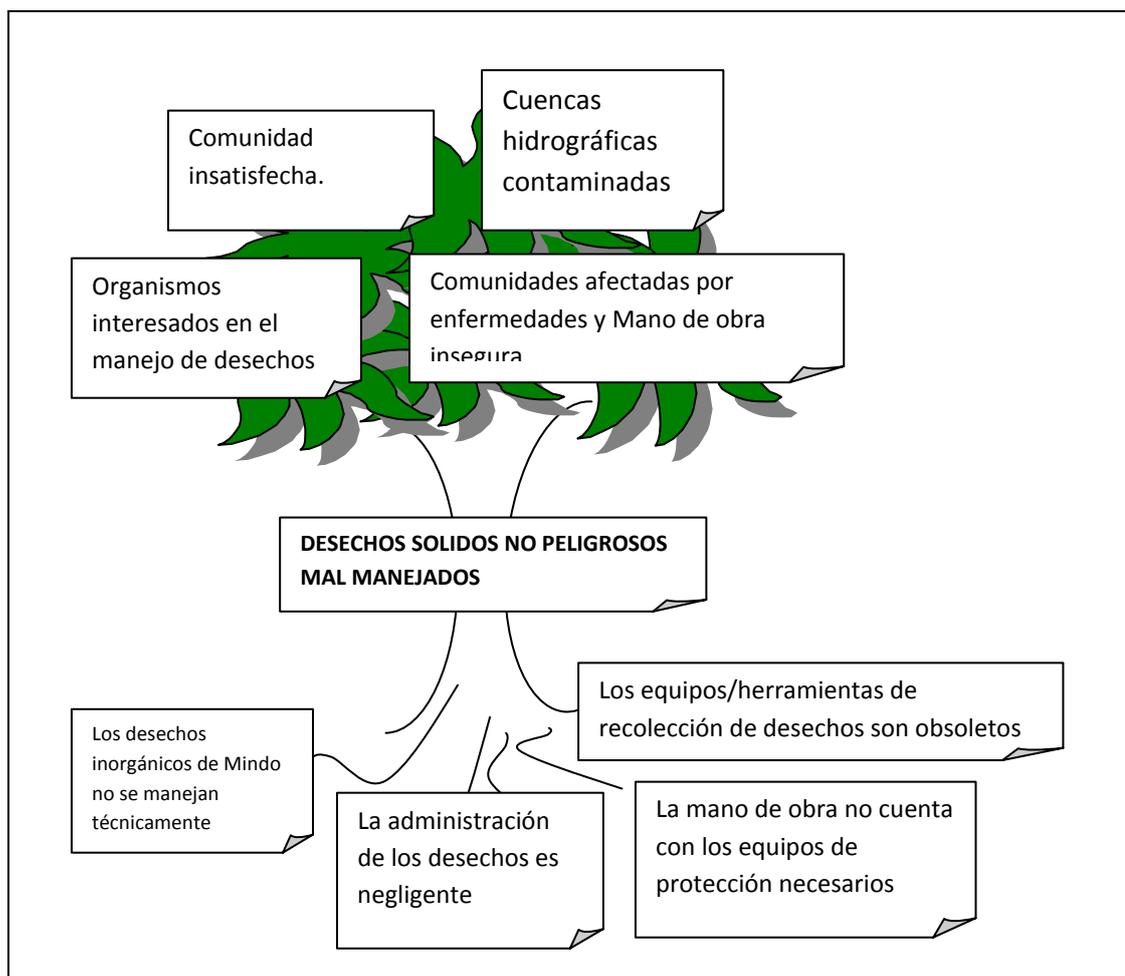
5 EL ÁRBOL DE PROBLEMAS:

En esta técnica se detalla la información recopilada en el diagnóstico, bajo una relación de causa_ efecto.

Las raíces del árbol simbolizan las causas del problema, el problema se ubica en el tronco, las ramas y hojas simbolizan los efectos.

Esta técnica, por su estructura clara nos permitirá identificar las causas más importantes, las cuales a detalle en la matriz de problemas contendrán posibles soluciones; pues el fin de estas dos herramientas es identificar cómo se pueden mejorar las causas.

Árbol de problemas desechos sólidos no peligrosos (Mindo)

**ANÁLISIS:**

El gráfico 2 reporta que al no existir un municipio interesado en el buen manejo de los desechos tanto orgánicos como inorgánicos ni tampoco interesado en su manejo de obra y equipos automáticamente la comunidad se mostraría insatisfecha, afectada por enfermedades y afectada además psicológicamente. Siendo el municipio un ente representativo debió preocuparse desde años anteriores por este problema, puesto que los contras que tengan en sus gobiernos les afectarán en futuras reelecciones; la comunidad no creerá en nadie y no aportará en el desarrollo de su pueblo y además sobresaldrán organizaciones que harán juicios contra las malas acciones y ganarán protagonismo.

6 MATRIZ DE PROBLEMAS Y SOLUCIONES

Matriz de problemas y soluciones Desechos sólidos no peligrosos Mindo		
TEMA	PROBLEMA	SUPUESTOS: Soluciones
DESECHOS ORGANICOS	<ul style="list-style-type: none"> • Los 2429 habitantes de la parroquia de Mindo producen en promedio 1214.5 kg/día de desechos. • El 25% de estos desechos son orgánicos; de los cuales 51.62kg/día son reciclados en los propios hogares, empresas, sitios de hospedaje o locales comerciales; ya sea ubicándolos como abono a las plantas del jardín o fortaleciendo al terreno • 252.01kg/día son llevados al centro de acopio de la comunidad para producir abono. • El abono se produce mediante la técnica del Bokashi que es la más efectiva en tecnologías manuales y su abono obtenido en un lapso de 8 a 15 días es comercializado en la parroquia por un precio de \$3.00 (tres dólares americanos). • En promedio se producen 151.21 quintales de abono al mes. • Los desechos los maneja el Ing. Goestchel y Sra. Ana Solís, bajo convenio con municipio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se estudiarán nuevos métodos de manejo de desechos orgánicos para mejorar si es preciso el método actual: Bokashi; pero si este proceso es calificado como el mejor no se cambiará. • La forma administrativa de los desechos será analizada ya que el municipio no adquiere mayores beneficios con este proceso ni tampoco considera inversiones en las proformas presupuestarias.
DESECHOS INORGÁNICOS	<ul style="list-style-type: none"> • Los desechos inorgánicos están compuestos por desechos de composición de plásticos que corresponden al 24%, papel que es 17%, metal 16% (latas), vidrio el 10% y otros orgánicos: 8% que son integrados por desechos especiales, peligrosos que pueden ser reciclados por su nivel de toxicidad o porque deben ser incinerados o tratados bajo una tecnología específica. • Los desechos inorgánicos en general se depositaban en un botadero a cielo abierto, pero luego de que explotó fue clausurado y ahora los desechos se entierran en su totalidad en quebradas del cantón S.M. Los Bancos. 	<ul style="list-style-type: none"> • De cada desecho compuesto por papel, plástico y los demás, exceptuando los nominados "otros desechos" se podrán reciclar 325.42kg/día en total; mientras que 585.39kg/día deberán ser tratados con otra técnica ya que no podrán ser reciclados. • Se reconocen dos clases de desechos: orgánicos e inorgánicos y la población está

	<ul style="list-style-type: none"> Los desechos sólidos de hospitales y sanatorios son de categoría especial y tienen que almacenarse y tratarse de forma separada y distinta a los desechos sólidos no peligrosos y el municipio, en la fase recolección y tratamiento no los trata en debida forma porque no posee los medios necesarios. 	<p>familiarizada con estos, lo que nos permitirá avanzar con un método de trabajo de manejo de desechos según clase y composición. Además, el 76% de las familias están de acuerdo en realizar clasificación y tratamiento y el 96% asistiría a programas de capacitación.</p> <ul style="list-style-type: none"> En el siguiente capítulo se presentará el mejor método para el manejo de desechos sólidos que no pueden ser reciclados.
CONTAMINACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> Los vectores que se producen por la acumulación de basura y desaseo deben ser controlados por la entidad de saneamiento presente el Cantón. Existen varios intentos de control de ratas, cucarachas, mosquitos y otras plagas en los hogares de la comunidad. En la actualidad y desde años atrás crece con mayor rapidez el calentamiento global; producto de la contaminación de todos los recursos vitales. El agua del cantón (Río Caoni) y de los cantones aledaños fue afectada por los desechos que se generan en S.M.Bancos en actualidad no se cuenta con un relleno sanitario y la basura se coloca en quebradas y se las cubre con tierra. Los límites del cantón son Ríos que pueden ser contaminados y que deben ser protegidos ya que son fuentes importantes de desarrollo. El municipio del cantón no realiza la medición periódica de lixiviados para el tratamiento de los desechos. 	<ul style="list-style-type: none"> En esta tesis se ubicarán algunos métodos de descontaminación del agua de fácil aplicabilidad; y además se buscarán propuestas emergentes contenidas en la dirección de medioambiente del municipio. La población Mindaña, tanto el municipio de San Miguel de los Bancos en el transcurso del diagnóstico de este capítulo 2 por las denuncias planteadas y por la visión ambientalista con la que se desarrollan apoyan en 100% nuevas prácticas para el buen manejo de desechos que protejan al medio ambiente. Se cuentan con centros educativos que pueden apoyar a la educación ambiental, reforestación
DESARROLLO COMUNITARIO Y OBRAS	<ul style="list-style-type: none"> Mindo es una parroquia que tiene sobre su cuidado 8 recintos que no conocen de sus programas ni obras, en vista de que se considera únicamente su centro poblado para todo proyecto. 	<ul style="list-style-type: none"> Existen en Mindo algunas organizaciones de desarrollo que pueden apoyar el manejo de desechos (Ej. Junta cívica, fundaciones, asociaciones de trabajo (guías) entre otras).

POBLACIÓN Y VISITANTES	<ul style="list-style-type: none"> • Los problemas de prioridad “muy importante” en Mindo califican a esta población como “desunida” y “egoísta”. • Los turistas que a diario visitan Mindo no conocen de sus programas de manejo de desechos en los que deben participar también. • El personal que trabaja en todas la fases del manejo de desechos no posee el equipo de seguridad y protección adecuado para el desarrollo de su trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Existen normativa para el manejo de desechos del cantón (ordenanzas). • Las familias colaboradoras del proyecto Mindo han muestran total satisfacción al ser calificadas (nótese el reconocimiento) como las mejores en el manejo de desechos y están dispuestas a continuar con el programa. (Desechos orgánicos) • Los pobladores de Mindo tienen como problema principal la distribución de su tiempo; si se desea integrarlos en programas para un mejor manejo se debe considerar estrictamente su horario de actividades.
ADMINISTRACION DE LOS DESECHOS	<ul style="list-style-type: none"> • El municipio es el responsable de manejar los desechos de su distrito incluido su parroquia Mindo; pero ante su negligente administración las leyes respaldan establecer concesiones para su manejo. • La entidad ejecutora del proyecto Mindo (Pedro Peñafiel & Esposa) y la financiera; Cooperación Técnica Alemana DED califican al municipio y sus gestiones como negligentes. • La población de Mindo no está conforme con las obras del cantón; pues por lo general son incompletas y no se las mejora (agua potable y alcantarillado y aguas servidas) y por tanto no depositan confianza en sus programas ni se muestran abiertos a colaborar con ellos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Organizaciones como grupo gestor del proyecto de manejo de desechos orgánicos Mindo y las ONG de desarrollo pueden apoyar la mejora del sistema de desechos. • Fundación Natura maneja los desechos de Quito bajo una técnica excelente y apoya a las comunidades. • El consejo provincial de Pichincha apoya constantemente con maquinaria a los cantones del noroccidente. • OCP cía. Ltda. Puede ser un ente financiador que apoya al buen manejo de desechos. • En el Cantón existe una organización de VEEDURIA CIUDADANA que trabaja conjuntamente con la Comisión Cívica contra la corrupción y que sobre sus planes tienen el proyecto de mejor manejo de desechos.

CAPITULO 3

1. IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS PARA DISEÑO DEL MECANISMO DE MANEJO DE DESECHOS

De acuerdo a la intención de este estudio, se pretende crear un mecanismo que nos permita manejar los desechos en la población de Mindo de una manera adecuada y beneficiosa para el ambiente y bienestar de la población. Por tanto, para esta etapa, no solo se estudiarán los mecanismos existentes para la gestión de los residuos sólidos, sino que consideraré las alternativas más viables y que se ajusten a la situación que vive Mindo, su cantón y los cantones vecinos.

1.1 MÉTODOS QUE CONSTITUYEN ELIMINACIÓN AMBIENTAL RACIONAL PARA DESECHOS ORGÁNICOS E INORGÁNICOS

1.1.1. METODOS PARA LA ELIMINACIÓN RACIONAL DE DESECHOS ORGÁNICOS

Se ha determinado que la mayor parte de la basura es orgánica, compuestas de desperdicios agrícolas, restos de comida y otros provenientes de lotes, jardines y parques. De modo que esta cuestión enteramente beneficiosa generará un buen equilibrio; pues estos residuos se pueden reducir. Para esto existen varios métodos:

1.1.1.1. Compostaje²²

Los sistemas de compostaje se pueden clasificar en dos grupos:

A. Sistemas abiertos.

Es el sistema más generalizado. Se basa en la realización de pilas (agrupamiento de residuos en montones que generalmente adoptan forma triangular, con una altura recomendada menor de 2,7 metros, y sin una limitación en cuanto a su longitud) con diferentes sistemas de aireación. Los materiales a compostar se

²² SOLANS Xavier , Plantas de compostaje para el tratamiento de residuos, riesgos higiénicos, NTP 597

han de apilar sin que se compriman excesivamente para permitir que el aire quede retenido. Los montones o pilas pueden ser aireados por volteo. La frecuencia de los volteos depende del tipo de materiales a compostar, de la humedad y de la rapidez con la que se desea que se realice el proceso; para establecer esta frecuencia es preciso controlar la temperatura de la pila o bien fijarse si se desprenden malos olores.

B. Sistemas cerrados.

Se basa en la utilización de un reactor o digester. Los principales sistemas cerrados de compostaje son: en tambor, en túnel, en contenedor y en nave. Son sistemas que tienen unos costos de instalación superiores al de las pilas, pero presentan la ventaja de permitir un control total de las condiciones necesarias, son más rápidos y requieren menos espacio para tratar el mismo volumen de residuos. Normalmente el compost que se produce en el interior del reactor no alcanza un correcto estado de maduración, por lo que posteriormente se le somete a un proceso de compostaje en pilas de poca duración que recibe el nombre de maduración.

El compostaje es un proceso biológico, aeróbico y termófilo (con incremento de la temperatura) de descomposición de residuos orgánicos en fase sólida y en condiciones controladas que consigue la transformación de un residuo orgánico en un producto estable en mayor o menor grado, aplicable a los suelos como abono; aunque en algunos casos se ha definido como un método para estabilizar residuos, en general es más correcto hablar de descomposición porque no siempre se puede asegurar que esta estabilización sea total.

Se trata de un proceso aeróbico porque, aunque se pueda realizar de forma anaerobia, la presencia de oxígeno es aconsejable para poder alcanzar temperaturas más altas, acelerar el proceso, eliminar olores y a la mayoría de agentes patógenos o parásitos molestos; proceso biológico ya que son los microorganismos los que realizan el trabajo; y finalmente, se trata de un proceso de descomposición de residuos orgánicos pues en su fase inicial se degradan

toda una serie de compuestos, siendo este substrato la base del alimento de los microorganismos.

El proceso propiamente de compostaje consta de dos fases:

- a) **Fase termófila.** En esta etapa se produce un aumento progresivo de la temperatura del material a compostar. Hacia los 70° C cesa prácticamente la actividad microbiana. La aireación de este compost provoca el reinicio del proceso, con la aparición de microorganismos mesófilos, incremento de la temperatura y aparición de nuevo de microorganismos termófilos. Durante estos cambios de temperatura las poblaciones bacterianas se van sucediendo unas a otras. Este ciclo se mantiene hasta que, debido al agotamiento de nutrientes, la temperatura ya no alcanza estos valores.

A lo largo de todo el proceso van apareciendo las formas resistentes de los microorganismos cuando las condiciones de temperatura hacen inviable su actividad normal. Sin embargo, es interesante alcanzar estas temperaturas para conseguir la eliminación de microorganismos patógenos.

2. **Fase de maduración.** En esta etapa ya no se producen las variaciones tan acusadas de temperatura obtenidas en la fase anterior debido a la limitación de nutrientes, desarrollándose tanto organismos mesófilos como termófilos, con un descenso importante de la actividad microbiana.

Se observa como el compostaje es un proceso dinámico, debido a la actividad combinada de una amplia gama de poblaciones de bacterias y hongos, ligados a una sucesión de ambientes definidos por la temperatura, humedad, características de los residuos, etc. Cada población bacteriana tiene unas condiciones ambientales más adecuadas para su desarrollo así como unos tipos de materiales que puede descomponer más fácilmente; por esta razón, una población empieza a aparecer mientras que otras se encuentran en el momento más elevado de su desarrollo y otras empiezan a desaparecer. De esta forma se complementan las actividades de los diferentes grupos.

Conseguir un buen compost se reduce por lo tanto a proveer a los microorganismos de un buen entorno para que desarrollen su actividad. Para ello hay que prestar atención a una serie de parámetros para crear las condiciones óptimas de trabajo: temperatura, humedad, pH, oxígeno y balance de nutrientes.

Temperatura:

Las variaciones de temperatura están tan relacionadas con el funcionamiento del proceso que su seguimiento puede ser una manera de controlar el mismo. Los microorganismos que toman parte en la descomposición de los residuos sólidos son fundamentalmente bacterias y hongos, que mantienen su actividad en un determinado intervalo de temperatura; de esta forma, se pueden distinguir microorganismos mesófilos, que desarrollan su actividad entre 15 y 45°C, y termófilos, que desarrollan su actividad entre 45 y 70°C.

Tan pronto como se ha apilado la materia orgánica comienza la actividad microbiana, si las condiciones son las adecuadas. El síntoma más claro de esta actividad es el incremento de temperatura en toda la masa. La velocidad con que se incrementa la temperatura depende del tipo de material a compostar y de los factores ambientales, pero en general se considera que, como mínimo, a los dos días de haberse hecho la pila con los residuos la temperatura puede haber llegado a los 55°C. El grupo que resulta favorecido por una temperatura concreta descompondrá la materia orgánica del residuo a compostar, utilizándola como fuente de energía y desprendiendo como consecuencia calor.

Aunque en principio podría parecer interesante que la temperatura no superase los 40-60°C, óptimo biológico de los microorganismos termófilos, en la práctica se hace necesario que se alcancen temperaturas más elevadas y que éstas se mantengan a fin de eliminar parásitos y microorganismos patógenos.

Humedad:

Teóricamente, una descomposición aeróbica puede realizarse entre unos valores de humedad del 30-70%, siempre que se pueda asegurar una buena aireación, que dependerá tanto del método empleado para ello como de la textura del

residuo a compostar. En la práctica, se ha de evitar una humedad superior al 60% porque el agua desplazaría el aire del espacio entre las partículas del residuo y el proceso viraría hacia reacciones anaerobias. Por otra parte, si la humedad baja del 40%, disminuye la actividad de los microorganismos y el proceso se retrasa. Por ello un intervalo entre el 40-60% es el adecuado para la mayoría de residuos a compostar.

pH:

El pH influye en el proceso de compostaje a causa de su acción sobre los microorganismos. En general, los hongos toleran un amplio margen de pH, que va desde 5 hasta 8, mientras que el margen para las bacterias es más estrecho, ya que oscila entre 6 y 7,5. El pH inicial del proceso dependerá del tipo de residuo o mezcla de residuos a compostar y, generalmente, a lo largo del proceso se manifiesta una progresiva alcalinización del medio.

Oxígeno:

Con el fin de conseguir un buen y rápido compostaje, y a la vez evitar malos olores, es imprescindible asegurar la presencia de oxígeno, necesario para la evolución del proceso termófilo aeróbico. El oxígeno ha de ser suficiente para mantener la actividad microbiana y en ningún caso debe llegarse a condiciones anaerobias ya que, aparte de una caída en el rendimiento, se producirían malos olores. Para conseguir una buena distribución del oxígeno en toda la masa se hace necesaria la adición de un material de soporte (triturado de poda o madera) que proporcione estructura y porosidad al residuo a compostar o algún otro sistema de aireación.

Balance de nutrientes:

El balance de nutrientes de un compost es importante para que funcione el proceso y para que se aprovechen y retengan al máximo los mismos. Se ha de conseguir un equilibrio entre los nutrientes, más que un determinado contenido.

Para el desarrollo y la reproducción de todos los organismos se necesita un soporte de elementos que componen su material celular o que entren en su actividad biológica, bien como fuente de energía o bien como constituyentes enzimáticos. La cantidad necesaria de elementos varía de unos a otros pero se ha de mantener una relación entre ellos. El mantenimiento de este balance es especialmente importante para el carbono y el nitrógeno, ya que generalmente los otros nutrientes están presentes en cantidades adecuadas en la mayoría de residuos.

La cantidad de carbono necesaria es considerablemente superior a la de nitrógeno, ya que los microorganismos lo utilizan como fuente de energía, con desprendimiento de dióxido de carbono, y porque está presente en el material celular en una cantidad muy superior a la del nitrógeno. Un exceso de nitrógeno resulta en un incremento del crecimiento bacteriano, y una aceleración de la descomposición de la materia orgánica; sin embargo, este exceso de actividad provoca un déficit en oxígeno por lo que el proceso se vuelve anaerobio. En cambio, la falta de nitrógeno resulta en un deficiente crecimiento del cultivo microbiano por lo que la velocidad de descomposición se ve disminuida.

Se considera que una relación carbono/nitrógeno de 25 - 35 es la adecuada, ya que los microorganismos consumen aproximadamente 30 partes de carbono por cada una de nitrógeno.

En los últimos años y gracias a las facilidades proporcionadas por varias ONG se ha desarrollado con éxito varios proyectos para la producción del abono orgánico (compost – humus) a nivel de instituciones, organizaciones campesinas, comunidades indígenas, a nivel de Municipios se ha trabajado en este campo en las ciudades de: Ambato, Cuenca, Ibarra, Guaranda, Guamote, Loja, Quito, Riobamba, en la sierra, El Chaco y Quijos en el Oriente, y hacia la costa en Manglar Alto, Puerto López, Puerto Quito, etc.

1.1.1.2. Bokashi:

Este método proveniente de Japón se ha llevado a cabo en varios lugares del mundo ya que es muy eficaz. Se debe usar el preparado microbiano:

Microorganismos eficaces (EM) para producir Bokashi de buena calidad y a gran escala.

En Mindo, los desechos orgánicos se procesan en un centro de acopio, los que siendo una vez recolectados, se vuelven a revisar para luego ser llevados a las camas de compostaje para bañarlos y mezclarlos de un compuesto a base de melaza y bacterias que los descomponen sin generar malos olores.

En la problemática del tratamiento de los desechos en Mindo, lo primordial era crear un abono altamente factible para colocarlo en mercados nacionales o para favorecer a los sembríos de la fincas, huertos y parques de la comunidad. Al principio se había recurrido a la lombricultura pero luego, con el afán de avanzar con nuevas técnicas, se realiza el abono mediante la aplicación de una fórmula llamada "BOKASHI".

FASES:

- a) Colocación de desechos orgánicos picados en las camas o cubos.
- b) Colocar aserrín (restos de madera)
- c) Hacer la mezcla de: EM Melaza y Agua. Si no se tiene melaza, cualquier tipo de azúcar puede ser utilizado. Algunos de los materiales que sirven como sustituto de la melaza son: caña de azúcar madura, jugo de cualquier fruta, agua de coco y agua de desperdicio de la industria licorera (viñaza): La cantidad de agua añadida dependerá del contenido de la humedad de los materiales utilizados. La cantidad ideal de agua es aquella que humedezca los materiales sin que escurra. Si se hace necesario aumentar o disminuir la cantidad de agua proporcionada, se debe ajustar la cantidad de EM y de melaza, para mantener una relación de 1:1:100 de EM, melaza, y agua respectivamente.
- d) Fermentarla hasta lograr un secado profundo y un excelente producto orgánico, garantizable como fertilizante.

El "Bokashi" es un componente natural o abono hecho con base de desechos orgánicos (de restos de comida y cáscaras de los alimentos), melaza a veces

leche y levadura. Estos elementos para convertirse en fertilizante natural deben fermentarse durante 35 días. Cumplido el periodo se los puede regar en los cultivos.

Cabe destacar que el Bokashi ha sido aplicado en la finca comercial de EARTH, la misma que tiene una bananera de 280ha. En la que en el proceso de empaque se produce más de 60 toneladas de remanentes (desechos). Los remanentes son Pizote (Raquiz) y el banano que no clasifica para la exportación. Muchos de esos bananos de destinaban para las vacas pero muchos sobrantes contaminaban. Luego de aplicar el Bokashi esta finca produce alrededor de 20-25 toneladas de Abono sin tener problemas de mal olor o moscas.

1.1.1.3. Lombricultura²³

Mediante la utilización de lombrices (*Esenia foetida*) se puede reciclar el suelo. Estos anélidos, al alimentarse de basura orgánica, desechos industriales biodegradables, guano animal y subproductos similares, contribuyen no sólo a la descontaminación del ambiente, sino también a la reutilización desechos. Las enzimas digestivas que producen las lombrices, convierten los desechos y los vegetales que ingieren, en sustancias nutritivas (humus) utilizables por la planta. Debido al alto contenido proteico del humos y a su Ph. Neutro mantienen en equilibrio la acidez del suelo, conserva la permeabilidad y se constituye en un poderoso agente antierosionante.

Existe la posibilidad de reutilizar los desechos orgánicos, e incluso las aguas servidas de las ciudades y poblaciones, en la alimentación de colonias y criaderos de lombrices. Esto podría conducir a la recuperación económica de subproductos que, por ahora, son elementos de contaminación. Además la lombriz también es un alimento animal y humano. Con ella se puede hacer harina, que no presenta el desagradable olor de harina de pescado y es menos costosa, y es un excelente alimento para animales doméstico y peses.

Para la construcción de los lechos de crías se sugiere utilizar tablas de monte de 25*24cm y tratarlas con aceite quemado para darles mayor duración.

Medidas del lecho: 1*20cm

²³ OSPINA, Omar. La lombriz se cultiva y se come. Diners. Quito 1988

Perímetro: 42m; 2.40m* 17.50 tablas= 18 tablas.

Herramientas: Dos carretillas, dos palas, tres trinchas, una manguera, un pulverizador, y termómetro, una bomba de agua, guantes, papel de pH., etc.

Cada lecho puede albergar 1,2000.000 individuos, ya que la población por m² es de 6000 lombrices. Los desechos y basuras biodegradables, etc., se almacenan al aire libre para facilitar su fermentación. Periódicamente se controla la temperatura, pues la mejor fermentación se da alrededor de los 40°C a 50°C. Los lechos deben ajustarse a ciertas condiciones para el normal crecimiento de la lombriz: La temperatura 15°C a 25°C (ideal); humedad 75% (óptima), 70% a 80% (adecuada) -70% (inadecuada); pH. 6,5 a 7,5 (óptima), -6,0 a -8,5 (adecuado), -6,0 a +8.5 (peligroso).

Fases:

- Colocación de los desechos, preferiblemente picados en los lechos.
- Mezclarlos de ser preciso con tierra y las lombrices. En esta fase no olvidar remover los desechos un poco. El abono estará listo en aproximadamente 8 a 15 días.

De los criaderos de lombrices que existen en el Ecuador se ha podido establecer que no se requieren de extensiones demasiado grandes para su cultivo, ni de inversiones gigantescas, convirtiendo a la lombricultura en una actividad económicamente viable y benéfica. Sin embargo, es indispensable la asistencia técnica para que esta actividad pueda desarrollarse en condiciones racionales y con posibilidades de éxito.

El de venta al público del humus es significativo para los pobladores marginales, además de ser un producto muy rico en nutrientes. Posee mayor cantidad de nitrógeno que la materia orgánica que comió la lombriz.

En nuestro país se ha experimentado con lombrices E. Fuetida en distintas condiciones de clima y altitud. Los resultados nos indican que es un animal muy prolífico que alcanza la madurez sexual a los dos o tres meses de vida, depositando cada 7 a 10 días una cápsula con 2 a 20 huevos, los cuales eclosionan después de 14 a 21 días.

Este método de lombricultura es utilizado hasta la actualidad por la Ciudad de Loja; la misma que genera alrededor del 58.46% de basura orgánica y recicla el 13% de desechos biodegradables en vista de que trabajan 20 personas en una planta diseñada para 80 empleados, debido a la política de austeridad municipal. En Loja, la basura biodegradable se procesa en una Planta de Lombricultura, donde esencialmente se utilizan los desechos de los mercados que alcanzan un promedio de 1.45 toneladas por mes y producen entre 35 y 40 toneladas de humus por semana. Este proyecto inició en el año 2001 junto al vivero municipal, pero a partir del 2005 se instalaron 100 lechos junto al relleno sanitario, que producen 1510 toneladas al mes, utilizadas para el mantenimiento de los parques y jardines manejados por municipio, pero que también son vendidos y sirven para fertilizar los campos de producción hortícola de los sectores aledaños a la ciudad²⁴.

La población de Mindo, además había querido seguir el ejemplo de Loja en este sentido a inicios del “Proyecto Mindo” pero luego de haber manejado los desechos en el 2002 por lombricultura, en los últimos años hasta este 2006 se encuentra manejando a través del uso de bacterias.

1.1.1.4. Estercoleros

En los huertos de la finca, jardines o terrenos dedicados a la agricultura se pueden utilizar abonos orgánicos descompuestos, los cuales mejoran las características físico-químicas del suelo y la higiene de la población, que se evita el hacinamiento de la basura.

Para lograr la descomposición de la materia orgánica seca, es importante construir un estercolero, y a través de este se obtiene el compost, que puede ser aplicado directamente al suelo para mejorar la producción de cultivos.

El sistema de construcción es muy simple, pues está constituido por un cajón en el cual se acumulan los materiales, con sitios por donde pueda penetrar el aire para que la descomposición de la materia orgánica sea más rápida.

²⁴ MUNICIPIO DE LOJA, GEO Loja, Desechos sólidos, Pág. 103, Capítulo 3, Ecuador 2008

FASES:

Fase 1: El orden de colocación de la basura y materia orgánica es de abajo hacia arriba. La primera capa es de materia seca (hojas secas, aserrín, cáscara de arroz, cáscara de café y otros materiales). Esta puede ser también una mezcla de varios materiales propuestos; el espesor es de unos 15cm.

En la segunda capa se pone materia orgánica fresca, constituida por pastos, hojas verdes, desperdicios de cocina, residuos de cosecha u otro material orgánico verde.

En la tercera capa se coloca estiércol, que está disponible en la finca (estiércol de vaca, caballo, cerdo, gallina, oveja, chivo, cuy u otros animales). Esta secuencia se repite hasta el estercolero llegue al nivel de los ojos de una persona en pie (aproximadamente 1.5m).

FASE 2: Colocar una capa de tierra y tapar para permitir que la temperatura suba dentro del estercolero. Alrededor del cajón se construye una zanja para permitir el drenado de los líquidos excedentes.

Así mismo, se puede realizar un estercolero en un hoyo cavado en la tierra, poniendo tubos de alambre que permitan la aireación de la materia orgánica.

También se puede realizar la descomposición amontonando a nivel del suelo las distintas capas, dejando respiradores y cubriendo al final la tierra con sacos o plásticos.

Este método de trabajo es recomendable usar en fincas o lugares dedicados a la agricultura, así como el siguiente, por lo que si es menester para una entidad hacer uso de ciertas técnicas, se les recomienda las dos primeras, descritas en este capítulo.

Este método se aplica en 15 fincas de la parroquia y en 1 centro turístico teniendo un 89.5% de efectividad.

1.1.1.5. Abono de Mezcla seca²⁵ (compostado seco)

Este tipo de práctica puede ser utilizado en comunidades donde no existen sistemas de alcantarillado para la eliminación de aguas domiciliarias de desecho y en donde se requiere de abono barato para los cultivos.

²⁵ VITA y Mohonk, Op. Cit., 1981

Los costos iniciales son altos, pero si el valor económico de los nutrientes reutilizados se sustrae de los costos originales, la razón beneficio/costo se torna muy favorable. La elaboración del abono seco es simple, económico y constituye uno de los métodos ecológicos más sanos para la eliminación de las excretas humanas y desechos orgánicos.

FASES:

Fase 1: Se requiere de un compostador seco (o Multrum), que consiste en un recipiente bien sellado a prueba de agua, equipado con una entrada de aire y unos conductos de ventilación y 2 canales de acceso: uno para las excretas y el otro para los desperdicios orgánicos de la cocina.

Fase 2: Previamente se debe haber puesto en el fondo del recipiente una capa de materia orgánica parcialmente descompuesta, mezclada con tierra. Las bacterias del material parcialmente descompuesto, junto con las de las excretas, continuarán con la descomposición del contenido hasta convertirlo en humus enriquecido. El agua y el anhídrido carbónico, producidos durante proceso, escapan a través de los conductos de ventilación. El calor generado por la descomposición destruye la mayor parte de organismos patógenos.

Fase 3: Trampas: Para mantener a los insectos alejado de las capas superiores, deberían utilizarse cubiertas y trampas de ventilación.

Fase 4: Extracción: La capa del fondo, el "compost" o abono orgánico, está totalmente descompuesto y puede ser extraído por una pequeña puerta.

Un proceso similar a éste es utilizado sólo con las eses humanas en la casa biológica experimental de la Fundación Pacaso & Pacaso de Mindo cuya efectividad corresponde al 80%.

1.1.1.6. Abonos orgánicos²⁶

Los abonos orgánicos como una alternativa a la aplicación de fertilizantes, contribuyen a un mejoramiento de los suelos, ya que por su alto contenido de sustancias nutritivas ayudan al desarrollo de los microorganismos que viven bajo la superficie del terreno, que degradan la materia orgánica, lo que aumenta en

²⁶ Central De Servicios Agrícolas. Testimonio De Una Acción Compartida. Quito, 1982

importantes porcentajes el nitrógeno, fósforo, potasio, y calcio, incrementando la fertilidad de la tierra y manteniendo la capa cultivable.

CONTENIDO DE NUTRIENTES EN EL ESTIERCOL		
Animal	% Nitrógeno	% fósforo
Conejo	2.4	1.4
Pollos	1.1	0.8
Oveja	0.7	0.3
Caballo	0.7	0.3
Pato	0.6	1.4
Vaca	0.6	0.2
Cerdo	0.5	0.3

Se puede utilizar abonos orgánicos preparados con la majada de ganado, ovino, cerdos, ovejas, cuyes, basura que sale del patio y de la casa, los cuales se acumulan, y al cabo de 7 a 8 meses están listos para ser incorporados al terreno en la zona andina, mientras que en las regiones cálido-húmedas después de 3 a 5 meses ya se puede utilizar estos abonos, puesto que la temperatura y la humedad son factores importantes en la descomposición.

FASE Ej.: Cuando la majada es de ganado bovino, en la época de verano, se la tiende en el suelo, y se la remueve cada semana; en cambio, en la época de invierno se la debe botar al terreno que va a ser sembrado; sino es posible, hay que recogerla haciendo un montón y cubrirla con ramas.

1.1.1.7. Reciclamiento de Basura.

La basura orgánica (restos animales y vegetales) puede ser utilizada eficazmente para producción de abono orgánico. Con este tipo de prácticas se disminuye y/o evita la aplicación de agroquímicos y se provee de nutrientes al suelo. La utilización de basura se puede hacer a nivel micro en los hogares, o a mayor escala, fermentándola industrialmente. En los dos casos el objetivo es el mismo.

FASE 1: Para utilizar la basura es necesario hacer una separación primaria de los desechos en: Orgánicos (restos animales y vegetales); inorgánicos (latas, plástico, vidrio); y tóxicos (envases de aerosoles o *[sprays]* u otros productos).

FASE 2: Las sustancias orgánicas deben ser trituradas y llevadas a fermentación por medio de inyecciones de aire y adición de cultivo bacterianos propios para el fin. Es muy recomendable el reciclamiento de basura orgánica bajo la incorporación directa en el campo de cultivo, mediante el paso de la rastra. Es una técnica que ya se está utilizando en la provincia del Chimborazo (Gatazo) y la utilizan varias familias en Mindo, cuyo valor corresponde a 51.62kg al día de desechos orgánicos reciclados.

1.1.2 MATRIZ DE EVALUACIÓN MÉTODOS DE ELIMINACIÓN RACIONAL DE DESECHOS ORGÁNICOS:

MATRIZ DE EVALUACIÓN MÉTODOS DE ELIMINACIÓN RACIONAL DESECHOS ORGÁNICOS DESECHOS SÓLIDOS MINDO				
MÉTODO	CARACTERÍSTICAS	DESVENTAJAS	CASOS APLICADOS	EFFECTIVIDAD/ Certificados
Compostaje	<ul style="list-style-type: none"> • Puede ser de dos tipo: formando pilas (de apilar) o utilizando un reactor / digestor. • El proceso es biológico, aeróbico y termófilo de descomposición. • Dos fases: Termófila: aumento de temperatura y Maduración: de no variaciones en la temperatura. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se va lixiviando y evaporando en un 50 a 75% igual que el abono sintético. • Se necesita gran cantidad de materia orgánica para producir el volumen suficiente. • Se requiere mucho tiempo para su descomposición. • Se pierde gran contenido nutricional y energético. 	<ul style="list-style-type: none"> • Por los municipios de Ambato, Cuenca, Guaranda, Ibarra, Guamote, Quito, Riobamba, El Chaco, Quijos, Manglar Alto, Puerto López, Puerto Quito y por comunidades indígenas y campesinos. 	<ul style="list-style-type: none"> • 60% efectividad, considerando tiempo factor importante. • Certificado Fundación Natura, Ecuador.
Bokashi	<ul style="list-style-type: none"> • Requiere de pocos elementos: aserrín, melaza, desechos, agua. • El compuesto de melaza y agua puede ser reemplazado por jugo de cualquier fruta, agua de coco, viñaza. • No produce malos olores ni moscas • Está listo entre los 8 hasta 14 días. 	<ul style="list-style-type: none"> • Si no es bien manejado puede producir microorganismos patógenos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Japón • Finca EARTH produciendo 20-25 toneladas abono semana. • Costa Rica, Producción de maíz Guacino (1998) • Costa Rica, Producción de Frijol. • Costa Rica, Producción de Tomate. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mantiene raíz banano sanas y controla la población de nematodo Radophulus simis. • 10% más masa que el compost • 20% más masa que el fertilizante químico. • 25% más masa que el testigo. • Certified Organic Farmers (CCOF)1997 • Kitazato Environmental Scientific Center, 1994 (Bueno para animales y

				humanos) <ul style="list-style-type: none"> Estudiado y comprobado en campo de agricultura y ganadería desde década de los 80 en Japón, Tailandia, Corea, EE.UU, Costa Rica.
Lombricultura	<ul style="list-style-type: none"> Utiliza lombrices: Esenia Foetida Puede reutilizar los desechos, aguas servidas y puede ser un alimento animal y humano (harina). Se puede hacer en distintas condiciones de clima y actitud. 	<ul style="list-style-type: none"> Dura 14-21 días Si el pH es de 6.0 a +8.5 es peligroso. Requiere emplear mucha mano de obra. 	<ul style="list-style-type: none"> Loja desde 2001 recicla el 13% desechos produciendo de 35 a 40 toneladas humus a la semana. 	<ul style="list-style-type: none"> Efectivo 100%
Estercoleros	<ul style="list-style-type: none"> Se requiere de hojas secas, aserrín (o cáscara de arroz, cáscara de café, etc.) además materias orgánica fresca, estiércol y tierra. 	<ul style="list-style-type: none"> Aconsejables para fincas, jardines o terrenos dedicados a la agricultura. Demasiados elementos para la producción de abono. 	<ul style="list-style-type: none"> Fincas Cantón S.M. Bancos 	<ul style="list-style-type: none"> 89.5% efectividad
Compostado seco	<ul style="list-style-type: none"> Requiere de un Multrum bien diseñado Materia orgánica parcialmente descompuesta, mezclada con tierra más excretas de humano. 	<ul style="list-style-type: none"> Es más aconsejable aplicar en comunidades o casas que no tienen sistemas de aguas servidas. Requiere de trampas para alejar insectos. 	<ul style="list-style-type: none"> Fundación Pacaso & Pacaso Mindo, Ecuador. 	<ul style="list-style-type: none"> 90% efectividad, mucha dedicación RR.HH
Abono orgánico	<ul style="list-style-type: none"> Rico en nitrógeno, fósforo, potasio, calcio. Majada de ganado 	<ul style="list-style-type: none"> Aplicable en fincas 7-8 meses para estar listos en zona andina y 3-5 meses región cálido húmedo. 	<ul style="list-style-type: none"> Fincas Mindo 	<ul style="list-style-type: none"> 100% efectivo para fertilizar suelo pero requiere de mucho tiempo.

1.1.3 METODOS PARA LA ELIMINACIÓN RACIONAL DE LOS DESECHOS INORGÁNICOS

FASES PARA LOS MÉTODOS DE ELIMINACIÓN DESECHOS INORGÁNICOS:

La manipulación de los desechos sólidos no peligrosos comprende los siguientes pasos:

Almacenamiento

Acción de retener temporalmente los desechos sólidos, en tanto se procesan para su aprovechamiento, se entregan al servicio de recolección o se dispone de ellos.

Entrega

Los usuarios deben sacar a la vía sus recipientes o fundas con los desechos sólidos, sólo en el momento en que pase el vehículo recolector, salvo el caso de que se posea cestas metálicas donde colocar las fundas.

Barrido y Limpieza de vías y áreas públicas

Labor de barrido realizada mediante el uso de fuerza humana que abarca el barrido de cada cuadra hasta que sus andenes y áreas públicas queden libres de papeles, hojas, arenilla, acumulada en los bordes del andén y de cualquier otro objeto o material susceptible de ser barrido manualmente.

Recolección y transporte

(He aquí las fases de este)

*Carga de los desechos sólidos sobre el vehículo destinado para este fin, efectuada al interior del establecimiento o en la vía pública. (Depende si se hace mediante el vaciado del contenedor o si procede a carga directa)

*Transporte apropiadamente de los desechos sólidos hasta su destino final.

*Si es necesario, las operaciones de trasvase de los desechos en la estación de transferencia.

Transferencia

Descargar los desechos sólidos en un lugar físico de instalaciones necesarias, técnicamente establecido.

Tratamiento

Proceso de transformación física, química y biológica de los desechos sólidos para modificar sus características o aprovechar su potencial y en el cual se puede generar un nuevo desecho sólido, de características diferentes.

Disposición final

Acción de depósito permanente de los desechos sólidos en sitios y condiciones adecuadas para evitar daños al ambiente.

Recuperación

Entiéndase sobre la capacidad de reciclar los desechos sin causar daños ambientales.

1.1.3.1 RECICLAJE**Papel**

La humanidad ha mostrado un especial gusto por un producto inventado hace miles de años: el papel.

El consumo de papel ha ido en aumento desde su invención, al grado que en algunos lugares desplaza al consumo de madera en la carrera de la deforestación mundial, que avanza a razón de 25 hectáreas por minuto.

Resulta por lo tanto urgente que reduzcamos la extracción de madera para la producción de papel, de manera que los programas de reforestación puedan compensar el ritmo de explotación de los bosques.

Afortunadamente existen diversas maneras de mejorar esta situación. Para ello resulta conveniente hablar de **las tres R**.

REDUCIR

Para reducir el consumo de papel, los procedimientos provienen del sentido común. Por ejemplo:

- Un consumo consciente de productos de papel salva árboles y dinero.
- En la oficina, una revisión escrupulosa de los documentos que se vayan a imprimir o fotocopiar ayuda a reducir "pruebas" innecesarias.

REUTILIZAR

- El papel utilizado por un lado puede emplearse para notas o para borradores, cuando éstos sean necesarios.
- Es posible armar cuadernos con los restos útiles de cuadernos usados.

RECICLAR

El papel y el cartón son materiales reciclables, esto es, se emplean como sustitutos de materia prima virgen para hacer nuevos productos de papel o cartón.

El proceso de reciclaje se inicia con el acopio de papel en cada casa hasta donde el espacio - y la estética - lo permitan, de manera que sea más provechosa su venta en centros de acopio.

El almacenaje de papel debe realizarse separándolo por categorías:

- papel bond blanco
- papel "color" de revista y bond de color
- periódico
- cartón
- caple (cajas de cereal, de medicamentos, etc.)

Los paquetes deben ser atados de preferencia con yute o rafia y no con cintas adhesivas de ningún tipo.

Es necesario asegurarse de no incluir papeles encerados, carbón, autocopiantes o de fax.

Los centros de acopio concentran los materiales en grandes bodegas donde se compactan y se envían a las empresas papeleras, que los convierten en nuevos artículos de papel. Esto reduce el costo de operación y con ello el costo del papel reciclado, facilitando así la disposición del mismo. Además disminuye considerablemente el volumen que ocupa el papel de desperdicio en la basura, con sus respectivos ahorros económicos.

Además existe una manera muy manual y casera de reciclar el papel, utilizada como técnicas de educación en Fundaciones.

Esto consiste en separar los papeles de la misma manera en la que se indica anteriormente y luego picarlos en pedazos muy pequeños en un recipiente hondo (puede ser un balde). Una vez picado todo el papel se lo pone a remojar por 6 horas o más en ese mismo recipiente. Posterior a eso, se toman cantidades suficientes que quepan en una licuadora y se lo licua con un poco de maicena (si se desea)... Esa sustancia del licuado, se coloca en otro recipiente, del cuál se tomará el tanto que corresponda a una mallas (hechas en casa con el mismo material de medias de nylon o con malla de agujeros pequeños y palos que formen un cuadro y a la medida que se desee del papel).

Lo que se logra en la malla (luego de escurrida el agua) se ubica en una plancha/mesa o elemento plano cubierto por una manta de tela fina inmediatamente, de manera que se desprenda en esa tela.

Se pasa luego por la malla que está prácticamente hacia abajo, una toalla que ayude en el mejor secado del papel logrado en la plancha/mesa o elemento plano. Luego, se lo deja seca en la sombra por un día y al siguiente día se tiene lista una nueva hoja reciclada que servirá para libro, álbum, postal, carta, tarjeta, etc. Se pueden hacer también otras cosas distintas a hojas incrementando materiales en este proceso, como aserrín, hojas secas, entre otros. También se hacen muñecos con la misma sustancia del licuado, pero sin malla.

Vidrio

El reciclaje del vidrio reduce costos de operación, además de que la reducción en su explotación ahorra energía y emisión de contaminantes, así como la explotación de recursos vírgenes.

Cada envase de vidrio que se recicla ahorra electricidad suficiente para mantener encendido un foco de 100 w por varias horas.

El vidrio, al igual que el papel, puede reciclarse indefinidamente sin perder características, con lo que puede regirse por el criterio de las tres R, de las cuales la R de reciclaje es merecedora de comentario.

La separación de este material se hace de acuerdo con su color:

- Verde
- Ámbar
- Claro

Se almacenan más fácilmente los envases de vidrio en costales o arpillas de plástico, uno para cada color.

El material no deberá mezclarse con vidrio plano de ventanas, focos, jeringas, cristal cortado, espejos o cerámica

Plásticos:

Como el vidrio, los envases de plástico se almacenan mejor en costales, sin embargo, en este caso la variedad es mayor, circunstancia que obliga en ocasiones a emplear algunos costales en forma compartida.

La variedad de plásticos que llegan a nuestras casas es impresionante, por lo que se ha establecido un código internacional para agruparlos por "familias".

Buscando en la parte inferior de los envases de plástico puede encontrarse, aunque no siempre, una marca triangular formada por flechas que tiene un número adentro. Vemos qué significan estos números De los plásticos descritos, los de mayor demanda son el polietileno de alta densidad (PEAD) y baja densidad (PEBD) y el polipropileno (PP).

Una forma de diferenciar las bolsas de polietileno de alta y de baja densidad es estrujándolas. El PEAD produce un ruido crepitante, a diferencia del PEBD que

produce menos ruido y además, se arruga menos. Los envases marcados no presentan problemas para su identificación.

Metales:

A diferencia de los plásticos, los metales que desecharnos como basura son pocos, básicamente aluminio, hojalata de acero y en ocasiones, algo de estaño de envolturas o de tubos de dentífrico. Nuevamente es necesario separarlos por características para su venta:

- Aluminio de latas.
- Aluminio de cocina.
- Acero de latas.
- Tubos de dentífrico.

De esta lista, el material estrella por su alto valor es el aluminio de latas. Éstas se compactan con un certero pisotón y se guardan en costales. Cada 67 latas suman un peso de 1 kg aproximadamente, aunque deben pesarse por costal.

Las latas de hojalata de acero se compactan quitando la tapa del fondo y pisándolas.

Otros:

Una vez retirados los materiales antes mencionados como basura, el volumen de la auténtica basura se reduce drásticamente y con ello la mayoría de los problemas antes mencionados.

Entre los "otros" encontramos muebles rotos, pañales desechables, zapatos, empaques, aparatos diversos, etc. Sin embargo, nuestra atención debe dirigirse a los desechos dañinos para el ambiente que no deberían mezclarse con la basura "enterrable". Entre ellos se encuentran las baterías con cadmio o litio, los envases de sustancias tóxicas, los desechos infecciosos, etc.

Reciclar ahorra recursos naturales, reduce la emisión de contaminantes y genera empleos.

1.1.3.2. Vertido controlado

La eliminación de residuos mediante vertido controlado o relleno sanitario es el método más utilizado. El resto de los residuos se incinera y una pequeña parte se utiliza como fertilizante orgánico. La selección de un método u otro de eliminación se basa sobre todo en criterios económicos, lo que refleja circunstancias locales.

El vertido controlado es la manera más barata de eliminar residuos, pero depende de la existencia de emplazamientos adecuados. En general, la recogida y transporte de los residuos suponen el 75% del coste total del proceso. Este método consiste en almacenar residuos en capas en lugares excavados. Cada capa se prensa con máquinas hasta alcanzar una altura de 3 metros; entonces se cubre con una capa de tierra y se vuelve a prensar. Es fundamental elegir el terreno adecuado para que no se produzca contaminación ni en la superficie ni en aguas subterráneas. Para ello se nivela y se cultiva el suelo encima de los residuos, se desvía el drenaje de zonas más altas, se seleccionan suelos con pocas filtraciones y se evitan zonas expuestas a inundaciones o cercanas a manantiales subterráneos. La descomposición anaeróbica de los residuos orgánicos genera gases. Si se concentra una cantidad considerable de metano se pueden producir explosiones, por lo que el vertedero debe tener buena ventilación. Técnicas más recientes apuestan por el aprovechamiento de estos gases procedentes de la descomposición como recurso energético.

1.1.3.3. Relleno Sanitario²⁷

Es una técnica para la disposición de los desechos sólidos en el suelo sin causar perjuicio al medio ambiente y sin causar molestia o peligro para la salud y seguridad pública.

Este método utiliza principios de ingeniería para confinar los desechos sólidos en un área la menor posible, reduciendo su volumen al mínimo aplicable, y luego cubriendo los desechos sólidos depositados con una capa de tierra con la frecuencia necesaria por lo menos al final de cada jornada.

El relleno sanitario puede ser **manual** o **mecanizado**. El manual es un método simple de enterramiento sanitario de desechos sólido, bajo el principio de relleno

²⁷ LEY DE GESTION AMBIENTAL PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL, Norma De Calidad Ambiental para el manejo y disposición final de los desechos sólidos no peligrosos, Ecuador.

sanitario, pero con el empleo de mano de obra y herramientas simples. En este se podrá disponer, además de desechos sólidos no peligrosos, también desechos semi-sólidos no peligrosos. En el Relleno mecanizado, por otra parte, la disposición final de los desechos sólidos consiste en colocar los desechos sólidos no peligrosos en un relleno sanitario, en el cual se realizarán procesos de degradación y transformación de los constituyentes que contiene el desecho.

Para un mejor detalle, los rellenos deberán someterse a ciertas exigencias, para las cuales, describo a continuación las siguientes generalidades.

Existen muchas normas que rigen a los rellenos sanitarios, ya sean mecanizados o manuales, sin embargo, describirlas por completo nos tomaría más recursos, no obstante, en resumen, se deben considerar las siguientes:

El relleno sanitario no debe ubicarse en zonas donde se ocasionen daños a los recursos hídricos (aguas superficiales y subterráneas, fuentes termales o medicinales), a la flora, fauna, zonas agrícolas no a otros elementos del paisaje natural. Tampoco deben escoger áreas donde se afecten bienes culturales (monumentos históricos, ruinas, arqueológicas. (Norma 4.12 / 4.12.4, sobre las normas generales para la disposición de desechos sólidos no peligrosos)

El relleno sanitario deberá estar ubicado a una distancia mínima de 200m de la fuente superficial más próxima. Para la ubicación del relleno no deben escogerse zonas que presenten fallas geológicas, lugares inestables, causas de quebradas, zonas propensas a deslaves, a agrietamientos, desprendimientos, inundaciones, etc., que pongan en riesgo la seguridad del personal o la operación del relleno.

No deberá ubicarse en áreas incompatibles con el plan de desarrollo urbano de la ciudad. La distancia del relleno a las viviendas más cercanas no podrá ser menor de 500m. Tampoco se deben utilizar áreas previstas para proyectos de desarrollo regional o nacional (hidroeléctricas, aeropuertos, represas, etc.)

El relleno sanitario deberá poseer: cerramiento adecuado, rótulos y avisos que lo identifiquen en cuanto a las actividades que en él se desarrollan, como entrada y salida de vehículos, horarios de operación o funcionamiento, medidas de prevención para casos de accidentes y emergencias, además se deben indicar prohibición de acceso a personas distintas a las comprometidas a las actividades que allí se realicen.

El análisis de la composición física y química de los desechos sólidos se realizará anualmente.

Se deben realizar periódicamente monitoreos de la calidad de las aguas subterráneas, por lo menos dos veces al año, para verificar la calidad de las mismas y comprobar que las actividades operacionales en el relleno sanitario se desarrollan correctamente, previniendo así cualquier posible contaminación del entorno.

Para la determinación de las características de las aguas subterráneas, se debe escoger un punto de control, ubicado como máximo a 150 metros del relleno, siempre que no exceda los límites del mismo, en caso contrario el punto de control deberá ubicarse dentro de los límites del relleno sanitario.

Los niveles máximos de contaminantes básicos en el punto de control a considerar son los siguientes.

☒ . Niveles máximos permisibles de contaminantes básicos a monitorear en el punto de control

<i>SUSTANCIA QUIMICA</i>	<i>LIMITE MAXIMO PERMITIDO (mg/l)</i>
Arsénico	0.05
Bario	1.0
Benceno	0.005
Cadmio	0.01
Cloruro de vinilo	0.002
Cromo hexavalente	0.05
2,4 diclorofenil acido acético	0.1
1,4 Diclorobenceno	0.075
1.2 Dicloroetano	0.005
1.1 Dicloroetileno	0.007
Endrin	0.005
Fluoruros	0.007
Lindano	0.0002
Mercurio	4.0
Metoxicloro	0.004
Nitratos	0.002
Plata	0.1
Plomo	10.0
Plomo	0.05
Selenio	0.05
Tetracloruro de Carbono	0.01
Toxafeno	0.005
1,1,1 Triclorometano	0.005
Tricloroetileno	0.2
2,4,5 Tricolorofenil acido acético	0.005
	0.01

Fuente: "Norma de Calidad Ambiental Para el Manejo y Disposición final de desecho sólidos no peligros", Libro VI

Además se debe realizar el monitoreo de los siguientes parámetros de significación sanitaria y las concentraciones de los contaminantes máximos serán determinados por los municipios, responsables del manejo de los desechos sólidos.

Alcalinidad, cianuros, calcio, cloruros, cobre, componentes orgánicos (fenoles y MBAS), conductancia específica, cromo total, D.B.O₅, D.Q.O, Dureza, fósforo total, hierro, magnesio, nitrógeno total, pH, potasio, sodio, sólidos totales, sólidos suspendidos, sólidos disueltos, sulfatos, temperatura y zinc.

Los lixiviados generados deben ser tratados, de tal manera que cumplan con lo establecido en la Norma de Aguas, en lo referente a los parámetros establecidos para descarga de los efluentes a un cuerpo de agua.

1.1.3.4. Incineración

Las incineradoras convencionales son hornos o cámaras refractarias en las que se queman los residuos; los gases de la combustión y los sólidos que permanecen se queman en una segunda etapa. Los materiales combustibles se queman en un 90%. Además de generar calor, utilizable como fuente energética, la incineración genera dióxido de carbono, óxidos de azufre y nitrógeno y otros contaminantes gaseosos, cenizas volátiles y residuos sólidos sin quemar. La emisión de cenizas volátiles y otras partículas se controla con filtros, lavadores y precipitadores electrostáticos.

1.1.3.5. MATRIZ DE EVALUACIÓN MÉTODOS DE ELIMINACIÓN RACIONAL DE DESECHOS INORGANICOS:

MATRIZ DE EVALUACIÓN MÉTODOS DE ELIMINACIÓN RACIONAL DESECHOS ORGÁNICOS DESECHOS SÓLIDOS MINDO			
MÉTODO	CARACTERÍSTICAS	DESVENTAJAS	CASOS APLICADOS
RECICLAJE	<ul style="list-style-type: none"> • Involucra además TRES R: la reutilización, reducción y el reciclaje. • PEPEL: Contrarresta las 25ha. De deforestación por minuto en promedio. • Procesa papel bond blanco y de color, papel de revista, periódico, cartón y capel. 	<ul style="list-style-type: none"> • No se recicla el papel carbón, encerado ni fax. 	<ul style="list-style-type: none"> • Resort: Séptimo Paraíso, Mindo • Fundación Amigos de La Naturaleza Mindo. Fundación Natura, Quito.
	<ul style="list-style-type: none"> • Recicla VIDRIO. Por cada envase se ahorra electricidad para mantener encendido un foco de 100w por varias horas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Una botella de vidrio que no se recicle para descomponerse dura 4000 años. • No se recicla vidrio plano de ventanas, focos, jeringas, cristal cortado, espejos, cerámica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Recicladoras Santo Domingo
	<ul style="list-style-type: none"> • PLASTICO: Se puede reciclar el envase PET grueso de cerveza, cola, aceite; el envase soplado de yogur, jugo, y el fino; fundas. • Se usa para fabricar utensilios como tinas y otros. 	<ul style="list-style-type: none"> • Una botella de plástico dura 100-1000 años para descomponerse y el material plástico que contiene el disquete 100-1000 años igual. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estación de transferencia Zámbara 240 recicladores al noreste de Quito cada mes se recicla un promedio de 180000kg de PET
	<ul style="list-style-type: none"> • METAL: Se recicla el aluminio de latas, acero de cocina. • Cada 67 latas recicladas corresponde a 1kg. 	<ul style="list-style-type: none"> • No se recicla aluminio de cocina y tubos de dentífrico. • Las latas duran 10 años para degradarse y 30 años un tillo o tapa (metal) de botella 	<ul style="list-style-type: none"> • Reciclaje Municipio Quito.
VERTIDO CONTROLADO	<ul style="list-style-type: none"> • Consiste en almacenar residuos en capas en un lugar excavado y luego de los cubrir con tierra y se vuelve a prensar. 	<ul style="list-style-type: none"> • La recolección y transporte supone un 75% del coste total del proceso. • Si no se controla las cantidades de 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicado por varios años en el Cantón San Miguel de Los Bancos. Llamado botadero a

	<ul style="list-style-type: none"> • Se siembran plantas para su recuperación. 	metano producido pueden haber explosiones.	cielo abierto y explotó y clausuró.
RELLENO SANITARIO	<ul style="list-style-type: none"> • Confina desechos en áreas, la menos riesgosa posible y los cubre con tierra. • Pude ser manual o mecanizado • No se puede ubicar en zonas cercanas a agricultura, biodiversidad o ganadería. • Distancia 200m de la fuente superficial próxima • Distancia de 500m relleno con viviendas. • Cerramiento, título, avisos, monitoreo, tratamientos y control de lixiviados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Debe solo manejar desechos sólidos no peligrosos. • El costo inicial es alto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Municipio de Quito y Fundación Natura, Quito.
INCINERACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Hornos o cámaras refractarias en que se quema el residuo. • Gases de combustión y sólidos se queman en una segunda etapa. • El material combustible se quema en 90% 	<ul style="list-style-type: none"> • Genera dióxido de carbono, óxido de azufre y nitrógeno y otros contaminantes gaseosos. Cenizas volátiles y residuos sólidos sin quemar. • Para contrarrestar las cenizas volátiles y residuos se debe hacer a través de unos filtros lavadores y precipitadores electrostático. 	<ul style="list-style-type: none"> • Centros médicos.

Para un buen manejo de desechos sólidos no peligrosos no sólo se debe considerar una forma de hacerlo. Recomiendo en tal sentido la combinación del reciclaje para desechos que pueden procesarse y ser útiles otra vez evitando grandes cantidades de contaminación y deforestación con otro; puede ser el relleno sanitario para manejar los desechos que no se pueden reciclar y que muchas veces son clasificados como inútiles. Se pueden enterrar, ayudar a su descomposición más rápida y a través de los controles técnicos necesarios se los devuelve a la tierra con el fin de generar ni desordenes ni enfermedades que al final le afectan al ser humano.

2. OTROS MÉTODOS PARA CONTROLAR LOS DAÑOS PRODUCIDOS POR LOS DESECHOS

2.1. Tecnologías que se utilizan para evitar la contaminación del AGUA²⁸

La contaminación del agua es un problema que se produce con mayor incidencia en las grandes concentraciones humanas, por los vertidos provenientes tanto del alcantarillado como por los desechos de las fabricas o microempresas; sin embargo, en el agro y en las áreas suburbanas la contaminación proviene, en gran parte, de los vertidos de las casas y/o por contaminación directa derivada de las actividades agrícolas del campesino y por la presencia de las agroindustrias o empresas lácteas.

A continuación se presenta algunas alternativas que ayudan a prevenir la contaminación por el uso inadecuado de los insumos agrícolas y otras causas. Mediante estas prácticas se podrá mejorar la calidad del agua para su consumo doméstico y se evitará la contaminación de acequias y corrientes de agua con residuos de insecticidas y fungicidas, que son los causantes de la enfermedad y alteraciones de animales que viven en estas zonas (noroccidente).

Todas las técnicas aquí propuestas pueden ser realizadas por el usuario, sin que esto signifique la inversión de importantes cantidades de dinero. Además, los materiales propuestos pueden ser obtenidos fácilmente en el campo, los diseños no requieren de alta tecnología.

2.1.1 Eliminación de focos de infección²⁹

Estas prácticas previenen a la población de enfermedades provocadas por los vectores que proliferan en el agua estancada. Pueden ser llevadas a cabo en zonas tropicales y rurales en las cuales no hay servicio de agua potable. Son simples y poco costosas, pues los materiales a usarse están disponibles en la mayoría de las casas.

Consiste en la eliminación de sitios donde se desarrollan las larvas de los vectores de enfermedades, larvas que maduran en agua estancada, incluso en

²⁸ Fundación Natura, El deterioro ambiental rural, algunas alternativas de solución, EDUNAT III-AID, Quito, Octubre, 1990

²⁹ TILLMAN, Gus, Op. Cit. 1983

pequeñas lagunillas, en las latas abandonadas o llantas donde se ha almacenado un poco de agua. Para esto se pueden adoptar las siguientes opciones, entre otras:

- Los envases y vasijas no deben dejarse en la intemperie para acumular agua.
- Las zanjas y drenajes deben mantenerse en condiciones que permitan que el agua fluya constantemente y que eliminen malezas acuáticas de los pozos, zanjas y desagüaderos.
- Todos los sistemas utilizados para almacenamiento de agua deberán ser cubiertos para evitar que los insectos pongan sus huevos.

2.1.2 El uso del yodo como desinfectante del agua³⁰

Los problemas derivados de la contaminación del agua por los vertidos de aguas servidas y por la presencia de la basura en los cauces de los ríos obligan a buscar solución a estos problemas. Una práctica común es la aplicación de yodo en el agua. Esto es debido a las características químicas del yodo. Su amplio rango de actividad antimicrobiana. Es un medio sencillo y económico para el tratamiento de agua de consumo humano y animal. Su uso en el agua de consumo humano previene el bocio y el cretinismo en las poblaciones de las áreas rurales y subrurales marginales.

El yodo, conocido como un germicida tópico, es una sustancia granulada que se utiliza como elemento desinfectante para el tratamiento de aguas destinadas al consumo humano. Se ha comprobado que un residuo de 0.5 miligramos por litro de yodo activo, mantenido durante diez minutos en el agua, proporcionamos un buen nivel de desinfección, atacando a diferentes tipo de nemátodos (gusanos) y microorganismos. La tecnología desarrollada es simple: se utilizan dosificadores de yodo capaces de integrarse a bombas manuales de amplio uso en las áreas rurales.

El yodo, por ser una sustancia química y antes de recomendarse su uso ha sido sostenido científicamente a continuas pruebas para determinar si alguna manera provocaría una respuesta fisiológica negativa que deteriore la salud de los consumidores. Se ha demostrado que la sustancia es aceptada por el organismo

³⁰ POLLEY, Richard. La iodina: Elemento eficaz para la desinfección del agua potable en áreas suburbanas y rurales. Ecuador: Ciencia y Tecnología: Boletín de Difusión Científica-Tecnología. Vol. 1. No. 3. CONACYT . 1988

y no produce alteraciones negativas; más bien colabora con el buen funcionamiento del mismo.

2.1.3 Filtro de Agua para consumo humano³¹

Este tipo de filtro permite tomar medidas preventivas para la proliferación de enfermedades que se generan por el uso directo de las aguas contaminadas que traen los causes de los ríos.

Resulta fácil improvisar filtros para el agua de consumo humano. Un procedimiento consiste en usar gravas, carbón de madera y arenas previamente lavadas colocadas en un barril, de manera que el agua pueda entrar y salir de él. Se requiere de un barril limpio y recubierto interiormente de brea para evitar que se oxide. En la parte inferior se debe abrir con un hueco en el cual se debe soltar un tubo, al que va unido una llave o grifo. También se necesitan dos varillas de hierro mas o menos gruesas y cuyos extremos se deben doblar en forma de “L” a una distancia de 17cm. de las puntas. Cada varilla doblada debe caer en el barril y estar cubiertas de brea.

Las varillas dobladas deben formar una cruz; para ello se las amarra con una piola o nylon. Cuando se las varillas están dispuestas de esta manera, se las coloca dentro del barril de manera que la patas de éstas queden sobre el fondo del mismo. Con el alambre y la malla se forma un aro (del tamaño del diámetro del barril). El alambre y la malla deben soldarse o amarrarse y cubrirse con brea. Después de poner el aro en el barril, sobre las varillas, se hecha ripio, el cual se nivela; luego se pone arena en una proporción de 4 veces más en la relación al ripio.

Sobre la capa de arena se coloca un latón redondo con huecos (del diámetro del tarro). Los huecos son aproximadamente del tamaño de una moneda de USD.0.25 centavos. El latón debe recubrirse por ambos lados con brea.

El filtro debe colocarse en una parte alta; debe tener también una tapa para evitar que entren suciedades. Si el filtro se tapa debido al exceso de impurezas se bebe quitar una capa de arena superficial de 3cm. Esta debe ser repuesta cuando se vaya a utilizar nuevamente el filtro.

³¹ POLLEY, Richard. La iodina: Elemento eficaz para la desinfección del agua potable en areas suburbanas y rurales. Ecuador: Ciencia y Tecnología: Boletín de Difusión Científica-Tecnología. Vol. 1. No. 3. CONACYT . 1988

Los mejores resultados se han obtenido filtrando un máximo de 2.000 l/m² de superficie filtrante en 24 horas. Esto sirve para eliminar algunos gérmenes y especialmente los sólidos en suspensión. Por lo tanto para que la cantidad del agua a consumirse sea satisfactoria es importante eliminar microorganismos patógenos mediante su hervido.

2.1.4 Filtro Doméstico³²

Uno de los problemas que se presentan en el consumo de agua, es la falta de potabilización o la contaminación de la misma; frente a ello se proponen algunas técnicas que podrían ayudar a solucionar el abastecimiento de agua, por una parte y por otra que el agua sea purificada, en alguna medida.

Entre estas técnicas existen diversas técnicas de filtros domésticos.

El filtro doméstico está constituido por 3 cámaras, cada una de ellas cumple varias funciones.

La primera que es la de sedimentación, sirve para que las partículas pesadas, que el agua acarrea, se sedimenten. Las dimensiones serán las adecuadas, de tal forma que permitan hacer una limpieza periódica.

La segunda cámara es el filtro, y éste tiene en el fondo una capa de grava gruesa, sobre la misma irá una capa de carbón de madera y luego una capa de arena fina lavada.

La tercera cámara es un depósito de agua filtrada, la cual se extraerá por medio de una bomba.

En la parte superior de la arena se forma una película gelatinosa que, con el tiempo, dificulta el paso del agua y el filtro deja de funcionar. Por lo tanto, es necesario retirar la capa de arena para lavarla y volverla a colocar.

Este filtro puede construirse de ladrillo o de concreto, con un revestimiento interior de cemento pulido, de tal forma que la haga impermeable. Llevará sus capas correspondientes que pueden removerse cuando exista la necesidad de limpiar cualquiera de las 3 cámaras antes mencionadas.

La capacidad y las dimensiones del filtro dependerán del volumen de agua requerida, y éste, a su vez, estará en relación con el número de familias que se vayan a abastecer.

³² FUNHABIT, Op. Cit. (s/d)

Las siguientes opciones son muy recomendadas, sin embargo la información presentada a continuación es la básica encontrada.

2.1.5 Lagunas estabilizadoras³³

El uso de las lagunas de estabilización para el tratamiento de las aguas servidas es un método por el cual se efectúa la autopurificación de los residuos mutuos mediante la acción mutua de algas y bacterias. En relación con los procesos convencionales, estas lagunas tienen la enorme ventaja de que sus costos de construcción y de operación son bajos.

El uso eficiente de lagunas de estabilización demanda de condiciones climatológicas especiales. No obstante se requieren extensiones grandes de terreno para su aplicación.

Setos requerimientos pueden ser satisfechos plenamente en las zonas rurales y semirurales con climas de templado a caliente, dando como resultado en comparación con otros métodos de tratamiento, costos más bajos tanto de construcción como de operación y mantenimiento.

2.1.6 Pozos de oxigenación, decantación y transformación de materia orgánica decantada mediante la propagación de lombrices de tierra³⁴.

Este proceso se basa en la aplicación masiva de lombrices de tierra para tratar de recuperar las aguas servidas. Además de que permite utilizar los recursos al máximo, ya que se evita el desperdicio de materia prima orgánica y corta de raíz la cadena de vectores transmisores de enfermedades que desmejoran el hábitat. Para ello se debe reunir todas las aguas altamente contaminadas en pozos de decantación, la materia orgánica se sedimenta y las aguas quedan libres de bacterias patógenas. Sin embargo, siempre queda lodo descompuesto o por descomponerse en el fondo de los pozos de depuración. Las lombrices depositadas transforman los desechos orgánicos que a su vez, pueden ser usados como abono. Es necesario que se procure la aireación del lodo para iniciar el proceso de oxigenación necesaria para que la lombriz pueda vivir.

³³ ERAZO, Jorge. Lagunas estabilizadoras. Entrevista, Quito 1989

³⁴ Diario El Mercurio, Enero 4 del 1988

La lombrices sobreviven en estos medios altamente contaminados, pues secretan un líquido amarillento y espeso (líquido celómico), el cual es capaz de matar a los microorganismos patógenos existentes en el medio.

Este líquido segregado por la lombriz, eventualmente podría ser utilizado como bactericida en lugar de algunos antibióticos. Esta última propiedad todavía no ha sido investigada lo suficiente para que pueda ser puesta en práctica.

3 NORMAS REGULADORAS SOBRE LA ELIMINACIÓN Y USO DE DESECHOS EN EL CANTÓN SAN MIGUEL DE LOS BANCOS

3.1 Normas Generales Para El Manejo De Los Desechos Sólidos No Peligrosos³⁵

El manejo de desechos sólidos no peligrosos comprende las siguientes actividades:

- a) Almacenamiento
- b) Entrega
- c) Barrido y limpieza de vías y áreas públicas
- d) Recolección y transporte
- e) Transferencia
- f) Tratamiento
- g) Disposición final
- h) Recuperación

Del mismo modo, incluye estas clases de servicios:

Servicio Ordinario, manejando las siguientes clases de desechos:

- a) Desechos sólidos domiciliarios
- b) Desechos sólidos comerciales
- c) Desechos sólidos Institucionales
- d) Desechos sólidos institucionales
- e) Desechos industriales no peligrosos

³⁵ ANEXO 6. “Norma de Calidad Ambiental Para el Manejo y Disposición final de desecho sólidos no peligrosos” , Libro VI , “Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental”

- f) Desechos sólidos no peligrosos provenientes de hospitales, sanatorios y laboratorios de análisis e investigación o patógenos.
- g) Desechos sólidos que se producen en la vía pública
- h) Desechos sólidos no incluidos en el servicio especial
- i) Desechos sólidos que por naturaleza, composición, tamaño y volumen pueden ser incorporados en su manejo por la entidad de aseo y a su juicio de acuerdo a su capacidad.

Servicio especial, donde se manejan los siguientes desechos:

- a) Los animales muertos, cuyo peso exceda a los 40 kilos
- b) El estiércol producido en mataderos, cuarteles, parques y otros establecimientos.
- c) Restos de chatarras, metales, vidrios, muebles y enseres domésticos
- d) Restos de poda de jardines y árboles demasiado grandes y que no pueden ser manejados por los carros recolectores de desechos sólidos.
- e) Materiales de demolición y tierras de arrojado clandestino que no puedan recolectarse mediante un sistema ordinario de recolección.

Las municipalidades o entidades que presten el servicio de aseo, deberán realizar y promover campañas en cuanto a la generación de desechos sólidos, con la finalidad de:

- a) Minimizar la cantidad producida
- b) Controlar las características de los productos, para garantizar su degradación cuando no sean recuperables.
- c) Propiciar la producción de empaques y envases recuperables
- d) Evitar, en la medida en que técnica y económicamente sea posible, el uso de empaques y envases innecesarios para la prestación de los productos finales.
- e) Promover el reciclaje
- f) Ccientización ciudadana.

De la misma manera estos organismos encargados del manejo de desechos tienen que contener un programa de manejo de desecho sólidos, que describa:

- a) Establecimiento de rutas y horarios para recolección de desechos sólidos, que serán dados a conocer a los usuarios

- b) Mantenimiento de los vehículos y equipos auxiliares destinados al servicio de aseo.
- c) Entrenamiento del personal comprometido en las actividades de manejo de desechos sólidos en lo que respecta a la prestación del servicio y a las medidas de seguridad que deben tomar.
- d) Actividades a realizar en eventos de fallas ocurridas por cualquier circunstancia, que impida la prestación del servicio de aseo.
- e) Mecanismos de información y educación a los usuarios del servicio, acerca de la entrega de los desechos sólidos en cuanto a ubicación, tamaño o capacidad del recipiente y otros aspectos relacionados con la correcta prestación del servicio.

Las actividades de manejo de desechos sólidos deberán ser realizadas de forma tal, que eviten:

- a) La presencia continua en vías y áreas públicas de desechos sólidos o recipientes que las contengan de manera que causen problemas sanitarios y estéticos.
- b) La proliferación de vectores y condiciones que propicien la transmisión de enfermedades a seres humanos o animales.
- c) Los riesgos a operarios del servicio de aseo o al público en general.
- d) La contaminación del aire, suelo, agua
- e) Los incendios o accidentes.
- f) La generación de olores objetables, polvo y otras molestias.

La disposición final no sanitaria de los desechos sólidos

3.2 Responsables Del Manejo De Desechos

Según el acuerdo de la Ley de Régimen Municipal y el Código de Salud, son las MUNICIPALIDADES las responsables de manejar los desechos. Estos, de conformidad con las normas administrativas correspondientes podrán contratar o conceder a otras entidades las actividades de servicio.

Sin embargo, pese a la que las municipalidades puedan contratar a terceros para el manejo de los desechos no quiere decir que se liberen de su responsabilidad, por lo que deben ejercer severo control de las actividades del manejo.

Los desechos que entran en la lista de especiales deberán disponer de un sistema diferenciado de recolección y lo prestarán exclusivamente las municipalidades, por sus propios medios o a través de terceros, pero su costo será calculado en base a la cantidad y tipo de los desechos que se recojan y guardará relación con el personal y equipos que se empleen en estas labores.

Los generadores o poseedores de desechos sólidos urbanos que por sus características especiales, puedan producir trastornos en el transporte, recogida, valorización o eliminación están obligados a proporcionar a la entidad de aseo una información detallada sobre el origen, cantidad, característica y disposición de los desechos sólidos. Dicha entidad de entidad se encargará de llevar un control de los desechos sólidos generados.

*Todas las personas que intervengan en cualquiera de las fases de la gestión de productos químicos peligrosos, están obligados a minimizar la producción de desechos sólidos y a responsabilizarse por el manejo adecuado de éstos, de tal forma que no contaminen el ambiente. Se deberán instaurar políticas de producción más limpia para conseguir la minimización o reducción de los desechos industriales.*³⁶

Entre otras citas importantes en todos los libros, leyes y ordenanzas municipales se encuentran responsabilidades específicas sobre el manejo de los desechos, que en resumen dictan que *los vendedores ambulantes* o asociaciones que los agrupan deben mantener limpias las vías públicas; *los propietarios de las obras* tienen la responsabilidad de almacenar las tierras y escombros de manera adecuada y son ellos quienes deben dejar limpio el espacio afectado; los propietarios de terrenos y solares tienen que mantenerlos en condiciones de higiene, salubridad y seguridad, libre de desechos sólidos en general y

³⁶ ANEXO 6. “Norma de Calidad Ambiental Para el Manejo y Disposición final de desecho sólidos no peligros” , Libro VI , “Ley de Gestión Ambiental para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental”

mantenerlos libres de ratas y además tiene que desinfectarlos, sin embargo, los terrenos baldíos tienen que ser mantenidos por el municipio entregando un cargo por limpieza al propietario que no ha realizado la limpieza del mismo. Además antes de una celebración de fiestas tradicionales se debe pedir autorización a la entidad de aseo para expedir un reglamento de la limpieza posterior, de la misma manera los organizadores de actos públicos en la vías, plazoletas, parques u otros locales destinados para este fin. Claramente, asimismo los municipios están completamente autorizados para sancionar a quienes esparzan o lancen toda clase de octavillas (hojas volantes o materiales similares; son también completamente obligados y responsables de la limpieza de las aceras y calles, lo propietarios de negocios, empresas etc.

Existen un sinnúmero de responsabilidades que se citarían aquí, pero esta cuestión sería como transferir una ley al estudio, por lo que se recomienda, para mayor información, recurrir a las leyes que contengan estos temas.

Otra de cuestión importante, y que en este estudio servirá mucho a Mindo, corresponde al emprendimiento de labores para reducir la población de animales callejeros, que son los causantes del deterioro de las fundas de almacenamiento de desechos sólidos y que son un peligro potencial para la comunidad; cuyos responsables son las autoridades de aseo de salud.

Por otro lado, Los Municipios, Ministerios y otras instituciones públicas o privadas, dentro de sus correspondientes ámbitos de competencia, deberán establecer planes, **campañas** y otras actividades tendientes a la educación y difusión sobre los medios para mejorar el manejo de los desechos sólidos no peligrosos.

3.3 Las Prohibiciones En El Manejo De Desechos Sólidos:

En el mismo libro VI de la Norma de Calidad Ambiental Para el Manejo y Disposición final de desecho sólidos no peligros, en resumen breve, se prohíbe limpiar vehículos de toda clase en la vía pública, además está terminantemente prohibido arrojar desechos sólidos fuera de los contenedores de almacenamiento y colocar animales muertos cuyo peso sea mayor a 40kg y desechos sólidos de carácter especial en contenedores de uso público o privado. También es prohibido

quemar los desechos sólidos a cielo abierto, el abandono de desechos públicos a cielo abierto, patios, vivienda, vías, etc.

Entregar desechos sólidos en recipientes que no cumplan con los requisitos establecidos por la norma tratada aquí en estudio, se prohíbe a toda persona, distinto a las del servicio de aseo, destapar remover o extraer el contenido parcial o total de los recipientes de desechos. No se deben, del mismo modo, mezclar los desechos sólidos peligrosos con los no peligrosos.

Una de las anotaciones más importantes dentro de esta ley, es la prohibición de disposición de envases de medicinas, restos de medicamentos caducados, generados por farmacias, centros hospitalarios, laboratorios clínicos, centros veterinarios, etc., en el relleno sanitario, estos serán devueltos a la empresa distribuidora o proveedora, quien se encarga de su eliminación, aplicando el procedimiento de incineración, el cuál será normado por los municipios.

No se debe, para nada, emplear menores de edad en la recolección eliminación o industrialización de desechos sólidos.

De igual forma se prohíbe al personal del servicio de aseo efectuar cualquier clase de manipulación o recuperación de desechos sólidos.

3.4 Regulación Y Recaudación De La Tasa Por Recolección De Basura Y Aseo Público En El Cantón San Miguel De Los Bancos.³⁷

Según el Registro Oficial N° 712, Jueves 14 de noviembre del 2002 en el Capítulo II de la Ordenanza Municipal SMB-94-013 de Recaudación de la tasa por recolección de basura del cantón S.M. de los Bancos, los habitantes de la cabecera cantonal, parroquias y recintos del cantón SMB, que se beneficien de los servicios de recolección de desechos sólidos y su disposición final, pagarán las siguientes tarifas, las cuales se cobrarán conjuntamente con la tarifa de agua potable.

³⁷ Registro Oficial N° 712 , Ordenanza Municipal SMB-94-013, Reformada el 14 de octubre del 2002

Mientras personas que se beneficien del servicio de recolección de basura y no tengan el servicio de agua potable, se procederá a cobrar mediante emisión de título de crédito mensual.

Tabla 3: Tasa por recolección de basura, S.M. Bancos

Categoría	Valor
Residencial	US\$ 1.00 (un dólar mensual)
Comercial	US\$ 1.50 (un dólar con 50/100,
Industrial	mensual)
Institucional	US\$ 2.00 (dos dólares mensual)
	US\$ 1.00 (un dólar mensual)

Fuente: Registro Oficial N° 712, Ordenanza Municipal SMB-94-013, Reformada el 14 de octubre del 2002

3.5 Sobre Las Sanciones³⁸

Dentro de las normas establecidas en la ordenanza del Municipio de San Miguel de Los Bancos, se encuentran una descripción precisa sobre las multas que se debieren imponer a las personas que causaran daño al medio ambiente y a la misma humanidad, por el mal manejo y disposición de desechos; la siguiente tabla nos muestra los detalles.

Artículo Ordenanza	Razón/Descripción de la falta	Valor de sanción/multa
Art. 5	Para quienes incumplieren las disposiciones generales de la recolección de desecho sólidos y su disposición final. (sección 1, capítulo 1)	De USD 2 a 20 dólares
Art.6	Para quienes no remuevan los avisos publicitarios o propagandas provisionales para espectáculos del cantón habiendo tenido un plazo de 36 horas para retirarlos.	De USD 5 a 20 dólares
Art. 7	A quien lave o limpie cualquier objeto en la vía	De USD 5 a 20 dólares

³⁸ Registro Oficial N° 712 , Ordenanza Municipal SMB-94-013, Reformada el 14 de octubre del 2002

	pública, cuando con ello se originaren problemas de acumulación de desechos y contaminación.	
Art. 8	Quienes arrojen basura, aguas servidas o escombros en aceras, calles, plazas, rellenos, acequias, terrenos sin cerramientos, corrientes de ríos, acceso a balnearios, lugares deportivos, de recreación, cunetas de carreteras y más lugares públicos.	De USD 10 a 30 dólares
Art. 9	Los peatones, choferes y usuarios de medios de transporte motorizados que ensucien la vía pública con papeles, envases de bebidas, cáscaras de fruta, etc.	De USD 10 a 30 dólares
Art. 9	Propietarios de predio urbano que no cierre los inmuebles de su propiedad que pueden ser lugares de concentración de basuras clandestinas y focos de infección.	De USD 20 a 50 dólares
Art. 30	Las personas que fueran sorprendidas in fraganti arrojando basura en las vías públicas y más sectores públicos.	De USD 10 a 50 dólares
Art. 31	Quienes sacaren la basura para recolección en horarios no establecidos	De USD 5 a 20 dólares
Art. 32	Para los establecimientos como colegios, edificios, hospitales y establecimientos donde exista aglomeración de personas que no coloquen basureros tipo, de conformidad a lo que determine la Jefatura de Saneamiento Ambiental.	De USD 5 a 30 Dólares dependiendo de la falta.
Art. 33	Quienes almacenan basura en recipientes inadecuados o mezcle la basura y no la separe cuando existan disposiciones al respecto.	De USD 2 a 10 dólares
Art. 34	(A)Peatones o personas que transportan en vehículos públicos o privados, que arrojen basura o desperdicios a la vía pública.	(A)De reconocer la falta y reparar el daño, no tendrá sanción. Si desatatare a la autoridad, será aprendido y sancionado, con la multa de USD 5 a 20

	<p>(B) El pasajero que arroje la basura a la vía pública, desde un transporte público.</p> <p>(C) Cuando desde un vehículo se arroje basura o desechos a la vía pública, que por su volumen debería ser depositado en los botaderos sanitarios.</p> <p>(D) Todo transporte público está obligado a disponer de un recipiente para la recolección de basura de los pasajeros;</p>	<p>dólares.</p> <p>(B) De USD 5 a 20 Dólares</p> <p>(C) El conductor será detenido inmediatamente y sancionado con 5 días de prisión y el pago de multa de USD 5 a 30 dólares</p>
--	--	---

Esta tabla, realizada en base a la Ordenanza Municipal N° SMB-94-013, reformada según oficio N° 01733-SJM-2002, de fecha 14 de octubre del 2002 recorre los artículos de los capítulos del I al VII, los mismos que además exponen que:

- Son los inspectores y la policía municipal, quienes en forma permanente controlarán el cumplimiento de estas normas, para lo cual, en caso de infracción se levantará el parte respectivo y lo pondrán en conocimiento del Comisario Municipal para su sanción en forma inmediata. Es, entonces, el comisario municipal el funcionario competente para conocer, aplicar, sancionar las violaciones a disposiciones de la presente ordenanza.
- La aplicación de esta ordenanza corresponde ala Jefatura de Saneamiento Ambiental del Municipio de S.M. Los Bancos, pudiendo pedir la ayuda, el asesoramiento de otras dependientes del Municipio y podrá valerse de terceros.
- Todo ciudadano del Cantón San Miguel de Los Bancos, tiene la obligación de denunciar ante el Comisario Municipal o la Jefatura de Saneamiento Ambiental, respecto del manejo de los desechos sólidos, determinando si es posible el nombre del infractor y más datos que estimen necesario estas autoridades.
- Toda multa impuesta en esta ordenanza será cancelada en la Tesorería Municipal o el cobro se hará mediante vía coactiva.

4 NORMAS DE GESTION AMBIENTAL EN EL ECUADOR

El Ecuador, cuenta con un ministerio del ambiente, el cual a través de las leyes puede regular y actualizar las normas que respectan a la prevención y control de la contaminación ambiental. Entre uno de los fines es mantener el control ambiental compartido localmente, lo que está básicamente ligado a la ejecución de la política ambiental que sea socialmente relevante; que requiere de una concientización social de la población y de mecanismos consistentes de gestión pública y privada. Eso, a su vez, demanda el fortalecimiento del sistema educativo formal que integre el individuo y la sociedad en un contexto donde la ciencia ambiental pueda jugar un papel de importancia.

Los medios de comunicación y la organización social existente deberán tener una participación mayor y más positiva en la difusión, investigación y desarrollo de pautas y valores ambientales. Al mismo tiempo, esos dos agentes constituyen los más eficaces mecanismos de control de la calidad ambiental. De igual manera una legislación ambiental que incorpore el consenso social alcanzado servirá de apoyo al objetivo de mantener la calidad de vida.

Por tanto, para una buena gestión, y este sentido, particularmente, este estudio cuenta con citas importantes de las "normas de calidad ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos" nacida de La Ley de Gestión Ambiental y del Reglamento a la Ley de Gestión Ambiental para la prevención y Control de la Contaminación Ambiental; la misma que entre tantos artículos y anexos, dice que los Ministerios, las Municipalidades y otras instituciones públicas o privadas, dentro de sus correspondientes ámbitos de competencia deberán establecer planes, campañas, y otras actividades tendientes a la educación y difusión sobre los medios para mejorar el manejo de los desechos sólidos no peligrosos.

Dicho así, el afán de mantener el control ambiental requiere además de la creación de una estructura jurídica para el manejo ambiental, que no es sino una estrategia demanda de una "legislación ambiental global" que serviría como

marco para coordinar las responsabilidades individuales y colectivas de las instituciones públicas y privadas involucradas en el manejo ambiental.

En tal orden, cito aquí datos importantes sobre la normativa con la que cuenta el Ministerio del Ambiente del Ecuador:

MARCO LEGAL:

La Ley de Gestión ambiental establece que la autoridad ambiental nacional la ejerce el Ministerio del Ambiente, instancia rectora, coordinadora y reguladora del sistema nacional descentralizado de Gestión Ambiental; sin perjuicio de las atribuciones que en el ámbito de sus competencias y acorde a las Leyes que las regulan, ejerzan otras instituciones del Estado.

El 31 de marzo de 2003 en la Edición Especial No. 2 del Registro Oficial por Decreto Presidencial No. 3516 se publica el Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del ambiente que consta de nueve libros: I. De la Autoridad Ambiental ; II De la Gestión ambiental; III. Del Régimen Forestal; IV. De la Biodiversidad ; V. De los Recursos Costeros; VI. De la Calidad Ambiental ; VII. Del Régimen Especial: Galápagos; VIII. Del Instituto para Ecodesarrollo Regional Amazónico, ECORAE; IX. Del Sistema de Derechos o Tasas por los Servicios que presta el Ministerio del Ambiente y por el uso y aprovechamiento de bienes nacionales que se encuentran bajo su cargo.

Está en vigencia además la ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, La Ley de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental , la Ley Especial para la Provincia de Galápagos y las Normativas Forestal y de Vida Silvestre.

La Ley Especial para la Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad en el Ecuador que quedo para segundo debate en el Congreso Nacional para su aprobación. así como la propuesta de la "Ley para el Desarrollo Forestal Sustentable".

LEGISLACION Y NORMATIVA AMBIENTAL

El Ministerio del Ambiente, para desempeñar una eficiente Gestión Ambiental, se apoya en varias leyes y reglamentos encaminados a la protección y conservación de los ecosistemas y los recursos naturales del Ecuador.

Las leyes ambientales implementan los mecanismos necesarios para asegurar un ambiente sano. Todas las personas que vivimos en el país podemos recurrir a las normas ambientales y respaldarnos en ellas de acuerdo a nuestras necesidades.

Existen leyes especiales para diferentes áreas vinculadas con la gestión ambiental, como: ecosistemas frágiles, calidad ambiental, contaminación, utilización y conservación de los recursos y áreas naturales del Ecuador³⁹.

5 APOORTE INTERNACIONAL EN EL MANEJO DE DESECHOS

“La Estrategia Mundial de Conservación”, publicada en 1980, aporta un enfoque ecológico de la misma, al esbozar tres objetivos considerados necesarios para la conservación de los recursos vivos: el mantenimiento de los procesos ecológicos esenciales y de los sistemas que dan sostén a la vida, la preservación de la diversidad genética y el aprovechamiento sustentable de las especies y los ecosistemas. Entre estos, se deriva entonces lo siguiente:

Disminuir los residuos e incrementar el reciclaje. El concepto de que aún los bienes utilizados recuperan valor a través de reciclaje está basado en una sólida experiencia y en un manejo ambiental bien orientado. Este concepto se aplica a varias escalas de productividad y de densidades poblacionales. Para alcanzar este objetivo se requiere, desde el manejo de incentivos fiscales hasta la provisión específica de financiamiento que aliente la demanda de bienes a reciclar y desincentive la dispersión de residuos contaminantes y/o biológicamente no-degradables.

³⁹ http://www.ambiente.gov.ec/paginas_espanol/3normativa/norma_ambiental.htm

Fortalecer la política internacional en materia ambiental. Dos factores determinantes del futuro del ambiente del Ecuador son su pequeña dimensión y su ubicación en América del sur con recursos ricos y amazónicos dentro del chocó. En consecuencia, es muy prioritario para el país desarrollar, en adición a su política ambiental interna, una política ambiental sobre sus relaciones externas, particularmente en el marco del MERCOSUR.

Por lo tanto, es necesario priorizar la investigación sobre:

- Las características y uso de los ecosistemas naturales. En particular deben ser evaluados, los valores productivos, paisajísticos y estéticos de las zonas costeras oceánicas, de praderas, de humedales y de montes nativos;
- La genética de las formaciones vegetales y de fauna nativa;
- Desarrollo de bancos de germoplasma y de recursos genéticos;
- Conservación de especies amenazadas de fauna;
- Recuperación y reciclaje de residuos industriales y domésticos urbanos;
- Manejo de la contaminación de origen biológico y químico de los recursos hídricos y sistemas de tratamiento;
- Control químico y biológico de la contaminación;
- Las relaciones entre el deterioro ambiental y la salud pública.

Inversiones en temas prioritarios. La reorientación del enfoque de desarrollo prevaleciente requiere de una intervención cuidadosa por parte del Gobierno como contralor y financiador o ejecutor y de parte de todas las organizaciones internacionales (ONG) y locales cómo sociedades civiles enriquecedoras del Plan de Acción Ambiental que se desarrolle, pues ayudará a orientar y organizar las actividades prioritarias de la estrategia; y, estas necesitarán financiamiento. El Gobierno deberá apoyar las instituciones y organizaciones que estén disponibles para la ejecución financiera de las actividades que están siendo propuestas.

6 SALUD Y SEGURIDAD EN EL MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS

Para un buen desarrollo de los sistemas de manejo de residuos, es menester contar con servicios de vigilancia en el destino final de los desechos; así como, se tiene que realizar la medición del caudal de lixiviados y hacer con esto, algunos análisis físico-químicos a los lixiviados captados como efluentes.

Se tendrá que hacer el respectivo manejo de gases mediante el uso de chimeneas y su combustión se hará mediante un quemador o mechero encendido para quemar el gas que sale de las chimenea; esto en los rellenos sanitarios.

Es preciso que en cualquier destino final que se les de a los residuos, ya sea en un relleno, en un vertedero o centro de acopio, el control de aguas lluvias por medio de canales interceptores, que no permitan que las aguas lluvias pasen sobre los desechos sólidos.

Entre otros controles, no se debe, por ningún motivo olvidar:

- El control de animales grandes (como desechos)
- El control de animales que de tamaño admitido que pueden provenir de muertes causadas por rabias u otras enfermedades peligrosas.
- Control de insectos y roedores
- Control de Papeles y plásticos
- Control de Olores
- Control de Recuperadores
- Control de incendios (grandes y pequeños)

Con esto, es preciso además, una recuperación edáfica de los desechos; que quiere decir suavizar las pendientes, rellenar las oquedades, confinar y cubrir los desechos sólidos destapados. Se sembrará pasto o vegetación de raíz horizontal, para retener el suelo y proteger contra la erosión.

Se tiene realizar un diseño paisajístico para entregar a la comunidad los terrenos ya recuperados y darle una utilización racional y acorde a las necesidades de la población.

La desinfección que se exige constituye un proceso físico o químico para matar organismos patógenos presentes en el agua, aire o sobre las superficies.

Se tiene que contribuir también con la desratización; que es la acción de exterminar ratas y ratones, cuestión muy importante para la salud y seguridad de los habitantes de una población.

Por otro lado, en el tratado de los desechos las personas que realizan los procesos de selección o manipulación de éstos para crear abono, pueden exponerse a lo siguiente:

Efectos sobre la salud:

Los efectos sobre la salud en trabajadores de plantas de compostaje se hallan relacionados mayoritariamente con su exposición a agentes biológicos en forma de aerosoles (bioaerosoles).

Distintos estudios han observado la aparición en estos trabajadores del denominado síndrome tóxico del polvo orgánico que se ha asociado con la exposición permanente en este tipo de instalaciones a una gran variedad de bacterias, sobretodo hongos y endotoxinas que se pueden liberar al ambiente durante el proceso.

Este síndrome se caracteriza por la aparición en los trabajadores de dolor de cabeza, síntomas similares a los de una gripe (por ejemplo, fiebre) así como irritación de los ojos y del tracto respiratorio superior, fatiga, náuseas y diarrea. Estos síntomas pueden aparecer poco tiempo después de iniciar la jornada de trabajo y a menudo han desaparecido al día siguiente.

También se han producido incrementos significativos en la frecuencia de aparición de trastornos gastrointestinales (náuseas, vómitos o diarreas) entre trabajadores de plantas de compostaje. Asimismo, dos estudios muestran la aparición en un caso, de alveolitis alérgica y aspergillosis invasiva por *Aspergillus fumigatus* y, en otro, de pneumunitis hipersensitiva.

En todos los casos, las mediciones ambientales efectuadas revelaron la presencia de elevadas concentraciones de esporas fúngicas, bacterias gram negativo y endotoxinas, indicando que ésta puede ser la causa de los síntomas pulmonares; por otro lado, es conocido que las endotoxinas producidas por las bacterias gram negativo pueden ocasionar fiebre y problemas respiratorios así como diarreas y trastornos gastrointestinales.

En cualquier caso, es importante señalar que los efectos sobre la salud parecen ser debidos a la naturaleza del propio proceso de compostaje y son independientes del tipo de residuos tratados.

Evaluación de la exposición a agentes químicos:

El principal problema de las plantas de compostaje aeróbico son los olores provocados por la emisión al ambiente de compuestos orgánicos volátiles (COV). Esta emisión se puede iniciar ya con la recepción de los residuos a la planta y sobre todo en las fases iniciales del proceso de compostaje. Además, en el caso de producirse condiciones anaerobias de los residuos a compostar, debido a una incompleta o insuficiente aireación, se producirán compuestos de azufre de olor intenso, mientras que una degradación aeróbica incompleta resultará en la emisión de alcoholes, cetonas, ésteres y ácidos orgánicos; por otro lado, un balance de nutrientes equivocado puede dar lugar a emisiones de COV y amoníaco, habiéndose medido concentraciones de $4,2 \text{ mg/m}^3$ de éste último.

Por lo tanto, la principal vía de exposición en los trabajadores de este tipo de instalaciones a estos agentes químicos es la inhalatoria.

A pesar de conocer la posibilidad de emisión al ambiente de estos agentes químicos, no existe mucha información respecto a la determinación de COV en operaciones de compostaje. Distintos estudios han determinado, entre otros, diacetilo, tetracloroetileno y benzaldehído. Asimismo, se han identificado limoneno y α -pineno como los COV más importantes en cuanto su relación con los olores que se detectan en plantas de compostaje.

Por otro lado, en el caso de producirse condiciones anaerobias, por una mala oxigenación de los residuos a compostar, se ha detectado la aparición de cuatro compuestos de azufre: ácido sulfhídrico, metanotiol, sulfuro de dimetilo y disulfuro de dimetilo. Las mediciones ambientales llevadas a cabo han mostrado concentraciones superiores a 5 mg/m^3 de metanotiol y $2,8 \text{ mg/m}^3$ de ácido sulfhídrico durante las primeras dos semanas de almacenamiento de residuos orgánicos.

Otros compuestos orgánicos volátiles que también se han hallado en este tipo de instalaciones han sido: benceno, tolueno, clorobenceno, xileno, estireno, naftaleno, 1,1-dicloroetano, tricloroetileno, tetracloroetileno, cloruro de metileno, cloroformo, disulfuro de carbono y tetracloruro de carbono.

Las conclusiones de un estudio realizado en ocho instalaciones de compostaje de residuos sólidos orgánicos evaluando COV indican que:

- se produce una gran similitud de resultados, independientemente de las características operativas de cada planta
- la mayor parte de COV se concentra en los depósitos de material fresco, en las trituradoras y en la parte inicial del proceso de compostaje
- desde el punto de vista laboral, todas las concentraciones de COV determinadas permanecieron por debajo de los valores límite de exposición ocupacional utilizados como referencia.

Entre la variedad de microorganismos aerobios mesófilos y termófilos que se han descrito en plantas de compostaje, se pueden diferenciar tres situaciones:

- Microorganismos presentes ya en el material a compostar; constituido principalmente por bacterias entéricas.
- Microorganismos que se desarrollan durante el proceso de compostaje; principalmente formado por bacterias, hongos y actinomicetos.
- Endotoxinas, producidas por bacterias gram negativo.

Se han detectado en plantas de compostaje elevadas concentraciones ambientales, en forma de bioaerosoles, de esporas fúngicas, bacterias gram negativo, actinomicetos termófilos y endotoxinas, por lo que la principal vía de exposición es la inhalatoria.

Los distintos estudios ambientales realizados muestran que las concentraciones de hongos halladas en distintas partes del proceso varían entre 10^5 y 10^7 ufc (unidades formadoras de colonias) por m^3 ; las concentraciones de bacterias gram negativo que se han determinado en la mayoría de estudios superan las 10^4 ufc/ m^3 ; en cuanto a actinomicetos termófilos, se han determinado concentraciones

entre 10^5 y 10^8 ufc/m³. Las concentraciones de endotoxinas en aire se hallan en la mayoría de estudios alrededor de 30-40 ng/m³ aunque en algún caso se han superado los 3000 ng/m³.

Estas diferencias obtenidas en las concentraciones ambientales de los distintos microorganismos en los diferentes estudios realizados pueden ser debidas a diferencias en el tipo de planta de compostaje, pero no hay que descartar que se deban a variaciones en la estrategia de muestreo y en el método analítico empleado.

En la tabla se muestran los principales microorganismos identificados en muestras ambientales obtenidas durante el proceso de compostaje de residuos. Entre todos estos microorganismos, hay que destacar *Aspergillus fumigatus*, hongo patógeno oportunista, considerado como un importante factor de riesgo para la salud, asociado al desarrollo de asma, alveolitis y diversas infecciones, que se ha detectado en la totalidad de estudios realizados en plantas de compostaje en concentraciones superiores a 10^5 ufc/m³.

Por este motivo, distintos trabajos sugieren la posibilidad de considerar la presencia y concentración de *Aspergillus fumigatus* como un indicador biológico de la presencia de otros microorganismos potencialmente patógenos en el ambiente.

Bacterias	Hongos	Actinomicetos
Acinetobacter	Acremonium	Actinomyces
Enterobacter	Alternaria	Nocardia
Escherichia coli	Aspergillus flavus	Thermoactinomyces
Klebsiella	Aspergillus fumigatus	Thermomonospora
Pseudomonas	Cladosporium	
Salmonella	Fusarium	
Serratia	Geotrichum	
Shigella	Mucor	
Staphylococcus	Penicillium	

Streptococcus	Rhizopus	
Yersinia	Stachybotrys	

En este sentido, la Guía Técnica del INSHT para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos, en su apéndice 3 (identificación y evaluación de agentes biológicos en los lugares de trabajo) propone que el procedimiento a seguir para la identificación de los microorganismos podría efectuarse utilizando el estudio de indicadores que, de forma gradual (de globales a individuales), pongan de manifiesto la exposición a agentes biológicos; en el caso de las plantas de compostaje, propone como posibles indicadores: a) globales: bacterias / hongos; b) de grupo: gram positivo, gram negativo, endotoxinas, bacterias formadoras de esporas y actinomicetos; c) individuales: *Aspergillus fumigatus*.

Prevención de la exposición:

Las medidas preventivas a adoptar deberían intentar en primera instancia, evitar la dispersión de aerosoles y polvo orgánico al ambiente de trabajo. La dificultad de prevenir esta dispersión, debido a las características del proceso de compostaje, puede provocar la necesidad de adoptar medidas destinadas a la protección de los trabajadores.

Protección colectiva:

- Reducción del polvo en el lugar de trabajo, por medio de una ventilación eficaz y sistemas de extracción localizada.
- Proveer a las cabinas de los vehículos empleados (volteadora, pala cargadora, etc.) de ventilación a través de filtros que impidan la entrada de microorganismos al interior, así como un adecuado mantenimiento de los mismos.

Organización del trabajo:

- Establecimiento de procedimientos de trabajo adecuados.

- Reducción, al mínimo posible, del número de trabajadores que estén o puedan estar expuestos.
- Medidas de protección colectiva o cuando no sea posible de protección individual.
- Vigilancia de la salud de los trabajadores.
- Vacunación de los trabajadores expuestos a agentes biológicos.

Medidas higiénicas:

- No comer, beber o fumar en las zonas de trabajo.
- Evitar tocarse los ojos, nariz o boca con los dedos.
- Lavarse las manos antes de comer o fumar.
- Proveer a los trabajadores de ropa y calzado de trabajo adecuado y determinar, según las condiciones de trabajo que se recojan en la evaluación de riesgos, una periodicidad de cambio de estas prendas, que puede ser desde semanal hasta, en caso necesario, diario.
- Protección de la cabeza mediante gorro o similares para evitar la deposición y acúmulo de polvo.
- Disponer de zonas de aseo apropiadas y adecuadas para uso de los trabajadores, que incluyan productos para la limpieza ocular y antisépticos para la piel.
- Tiempo para el aseo personal incluido en la jornada laboral (diez minutos antes de la comida y otros diez minutos antes finalizar la jornada).
- Disponer de lugares para guardar la ropa de trabajo separados de la ropa u otras prendas personales.
- Disponer de lugares adecuados para guardar los equipos de protección y verificar que éstos se limpian y se mantienen correctamente.
- Prohibición expresa que los trabajadores se lleven la ropa y el calzado de trabajo a su domicilio.
- Al salir de la zona de trabajo, el trabajador deberá quitarse la ropa de trabajo y los equipos de protección personal que puedan estar contaminados por agentes biológicos y deberá guardarlos en lugares que no contengan otras prendas.

Protección individual

- Guantes impermeables en operaciones que impliquen la manipulación de residuos y operaciones de limpieza.
- Mascarillas autofiltrantes apropiadas contra bioaerosoles (preferentemente de tipo FFP3).
- Gafas ajustadas (tipo cazoleta).

Medidas de carácter general

- Información y formación. Asegurarse que los trabajadores conocen, mediante una información y formación adecuada y suficiente, los riesgos potenciales para su salud, las vías de entrada de los distintos agentes, las precauciones que deben tomar para prevenir esta exposición, las disposiciones en materia de higiene, y la utilización de ropa de trabajo y equipos de protección individual.

CAPITULO 4

1. ESTRUCTURA DEL MECANISMO DE MANEJO DE DESECHOS

Un mecanismo es una estructura de “cuerpo” sólido que combina sus partes constitutivas para mediante la interacción conjunta; trabajar eficientemente. Para éste se emplean varios medios prácticos a fin de afianzar el/los método/s que lo compone.

Cuando se dice “cuerpo” en un mecanismo se integra en éste métodos, procedimientos y procesos que conlleven a una productividad generadora de buenos resultados; que sea eficiente y eficaz. A este, entonces se debe incluir sin falta de especificaciones la retroalimentación y la evaluación continua.

Dicho esto, el mecanismo para el manejo de desechos tiene que ser estructurado sobre la base de métodos y procesos con un horizonte amplio que respete el ambiente y sea trascendente.

1.1 MANEJO DE LOS DESECHOS CON ORIENTACIÓN AMBIENTAL RACIONAL SOBRE EL AHORRO

Los métodos y procesos que se desarrollarán a continuación contienen actividades procedentes y justas que provoquen un equilibrio con el medio ambiente y la simplificación de trabajo. Sujetará en su perfeccionamiento el ahorro y aprovechamiento racional. Para lo cual, enlisto los siguientes puntos:

1. Este mecanismo contendrá políticas, procesos y detalle de factibilidades para su desarrollo.
2. El presente mecanismo podrá ser aplicado para el manejo de grandes volúmenes de desechos o pequeños.
3. Este mecanismo es creado para ser aplicado bajo varias alianzas, en las que incluirá a los gobiernos locales y organizaciones interesadas

1.1.1 MÉTODO:

Un método es una manera de efectuar una operación o una secuencia de operaciones⁴⁰. El manejo de desechos será el siguiente:

1. Los desechos se manipularán en primera instancia de acuerdo a las clases: ORGÁNICOS E INORGÁNICOS. Deberán ser almacenados por separado
2. Los desechos orgánicos se tratarán bajo la misma técnica con que se manejan en Mindo el BOKASHI para la producción de abono, que es a base de bacterias, no tiene costos altos y es fácil.
3. Los desechos inorgánicos serán almacenados por separado; pues algunos por su composición serán enviados a plantas recicladoras. Éste es el caso del papel, plástico, vidrio y metal.
4. Otros desechos inorgánicos que no entran en el listado de residuos anteriores serán enviados a un relleno sanitario que cumpla con todas las disposiciones de cuidado del ambiente.
5. Los desechos especiales serán almacenados y tratados de forma totalmente diferente y separada de los otros desechos; en vista de que su toxicidad podría afectar la salud del medio.
6. Los desechos como las pilas compuestas de cadmio o litio, los tóxicos deberán ser parte del tratamiento de desechos peligrosos; en vista de que su composición puede perjudicar al medio ambiente.

1.1.2 RESPONSABILIDADES:

DE ALMACENAMIENTO Y ENTREGA:

- **Responsables Almacenar desechos orgánicos e inorgánicos:** Todos los habitantes de la comunidad en que se lleve a cabo el proyecto. Se incluyen todas las organizaciones reconocidas como microempresas, locales comerciales, sitios de hospedaje, turistas, peatones, ocupantes de los medios de transporte, transportistas, vendedores ambulantes y artesanos, fundaciones, ONG, establecimientos educativos, etc.

⁴⁰ LUDWING Von Bertalanfy, Teoría General de Sistemas, 1956

- **Responsables de Almacenar los desechos especiales:** Los centros de salud públicos y privados; consultorios médicos de cualquier especialidad
- **Responsables de almacenar y disposición final de desechos de construcción:** los propietarios de la construcción o los titulares de las obras; pues no van entre ninguno de los desechos sólidos que trate la entidad de aseo encargada.

DEL BARRIDO Y LIMPIEZA DE VÍAS PÚBLICAS, TRANSFERENCIA, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN FINAL:

El personal contratado y capacitado por la entidad de aseo.

DEL MANEJO DE DESECHOS:

El municipio o la entidad concesionada o una alianza entre los dos tipos de organismos.

DE APLICAR Y DISEÑAR PROGRAMAS DE MEJOR MANEJO DE DESECHOS:

El ministerio del ambiente, director de medio ambiente de las municipalidades, empresas contratadas para educación en seminarios para la comunidad. Deben estos dictar charlas e idear instrumentos que posibiliten una mejor divulgación de este proyecto y mejor almacenaje de desechos; dirigidos a la comunidad.

1.1.3 PROCESO DE ALMACENAMIENTO:

Los desechos deben ser almacenados a través del depósito directo en los contenedores de basura de los diferentes colores que se detallan según las clases de los mismos para evitar mezclas que puedan afectar el tratamiento de los mismos.

1.1.3.1 ALMACENAMIENTO DE DESECHOS ORGANICOS:

- *Contenedor:* Los desechos orgánicos deberán ser almacenados en contenedores de color verde, de tamaño mediano.

- *Lo que debe ir en el contenedor:* todos los que se pudren: cáscaras de plátano, yuca, papa, de huevos, restos de alimentos que han sobrado, verduras, flores, restos de jardín, etc.

1.1. 3.2 ALMACENAMIENTO DE DESECHOS INORGÁNICOS:

a) LOS DESECHOS DE COMPOSICIÓN DE PAPEL:

- *Contenedor:* Bote de basura de color Amarillo con fundas transparentes o negras atadas con una cinta de color amarillo o con nombre (papel). Si existen grandes cantidades de estos, los paquetes deben ser atados con yute o rafia y no con cintas adhesivas de ningún tipo.
- *Elementos Que Deben Ir en el contenedor:* Papel bond blanco, papel de “color” de revista y bond de color, hojas de cuadernos/ facturas; periódico, cartón, caple (cajas de cereal, medicamentos, etc.)
- *Elementos que no deben ir en el contenedor:* papel encerado papel carbón o de fax.
- *Número De Contenedores:* Tiene que haber solamente uno de tamaño mediano por hogar, sitios de hospedaje, locales comerciales o microempresas. En los establecimientos educativos tienen que existir un contenedor pequeño (los que suelen existir) por aula, para almacenaje único de papel; los otros desperdicios deberán ser depositados en los contenedores correspondientes. Los establecimientos educativos tienen que depositar en un solo bote de tamaño grande de color amarillo todos los desechos de papel que produzcan, hasta ser recolectados.

b) LOS DESECHOS DE COMPOSICIÓN DE VIDRIO:

- *Contenedor:* será un bote de color naranja con costal o arpilla de plástico.
- *Lo que va en el contenedor:* los vidrios de color verde, ámbar y claro.
- *Lo que no debe ir en el contenedor:* el vidrio plano de ventanas, focos, jeringuillas, cristal cortado, espejos y cerámica.
- *Número de Contenedores:* uno por familia, local y demás entidades.
- *Número de contenedores:* uno por familia, local, empresa, etc.

c) LOS DESECHOS DE COMPOSICIÓN DE PLÁSTICO:

- Contenedor: un bote de color azul con fundas transparente o negra o costales que contengan una cinta de color azul o el nombre (plástico).
- *Lo que debe ir en el contenedor:* Sólo las botellas de plástico; que son productos desechables de bebidas de diferentes tamaños.
- *Lo que no debe ir en el contenedor:* todos los demás plásticos como fundas envolturas de productos o los bricks (los cartones de vino, leche, etc.).

d) LOS METALES:

- *Contenedor:* un bote de color azul con una funda o saquillo del mismo color o sujetos por una cinta o con nombre: metales.
- *Lo que debe ir en el contenedor:* solo las latas de bebidas o conservas (atunes, sardinas)
- *Lo que no debe ir en el contenedor:* la chatarra que puede ser vendida a los compradores ambulantes que visitan las poblaciones a menudo. Tampoco aluminios de latas, ni aluminios de cocina ni tubos de dentífrico.
- *Número de contenedores:* uno por hogar, local, organización.

e) OTROS INORGÁNICOS:

Contenedor: de color negro con fundas negras bien amarradas.

- *Lo que debe ir en este contenedor:* Los pañales, zapatos, todos los desechos que no deben ir en los contenedores anteriores, aparatos diversos.
- *Lo que no debe ir en este contenedor:* los que contengan baterías con cadmio o litio, los envases de sustancias tóxicas y los enlistados a continuación.

f) LOS DESECHOS ESPECIALES:

- *Contenedor:* un recipiente que tenga tapa y que sea desechable o se pueda entregar al recolector.
- *Lo que va en el contenedor:* jeringuillas, agujas, frascos de vidrio que contenían elementos tóxicos y entre otros que los profesionales conocen.

CLASE DE DESECHO	RESIDUOS EN EL CONTENEDOR	RESIDUOS QUE NO VAN EN ESE CONTENEDOR	COLOR DEL CONTENEDOR
ORGANICOS	Desechos de cocina que se pudren, desechos de jardín	Nada de plástico, metal vidrio, etc.	VERDE 
INORGANICOS:			
PAPEL	Papel bond, de revista, periódico, cartón, facturas, cable.	Papel encerado, carbón y de fax.	AMARILLO 
VIDRIO	Virio de color verde, ámbar y claro	Vidrios de ventanas, focos, jeringas, espejos, cerámica	NARANJA 
PLASTICO	Botellas desechables de cualquier tamaño	Otros plásticos como bricks o envolturas de productos.	AZUL 
METAL	Latas de bebidas o conservas como atún, sardina, hongos, etc.	Ni aluminio de latas, ni dentífrico, aluminios de cocina.	CAFE 
OTROS INORGÁNICOS	Pañales, zapatos, envases de sustancias tóxicas ni D. especiales, y los que no pueden ir en los anteriores	Baterías de litio o cadmio.	NEGRO: 

1.1.4 PROCESO DE RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE

Se deben recolectar los desechos los días predeterminados por el organismo de aseo. Ésta establece la frecuencia óptima por sectores, el horario y rutas; es preciso en este sentido llegar hasta los recintos de distancias mínimas.

Se debe además separar el día de recolección según la clase de desecho. Uno para orgánicos y otro para inorgánicos y transporte cuidadoso de desechos especiales.

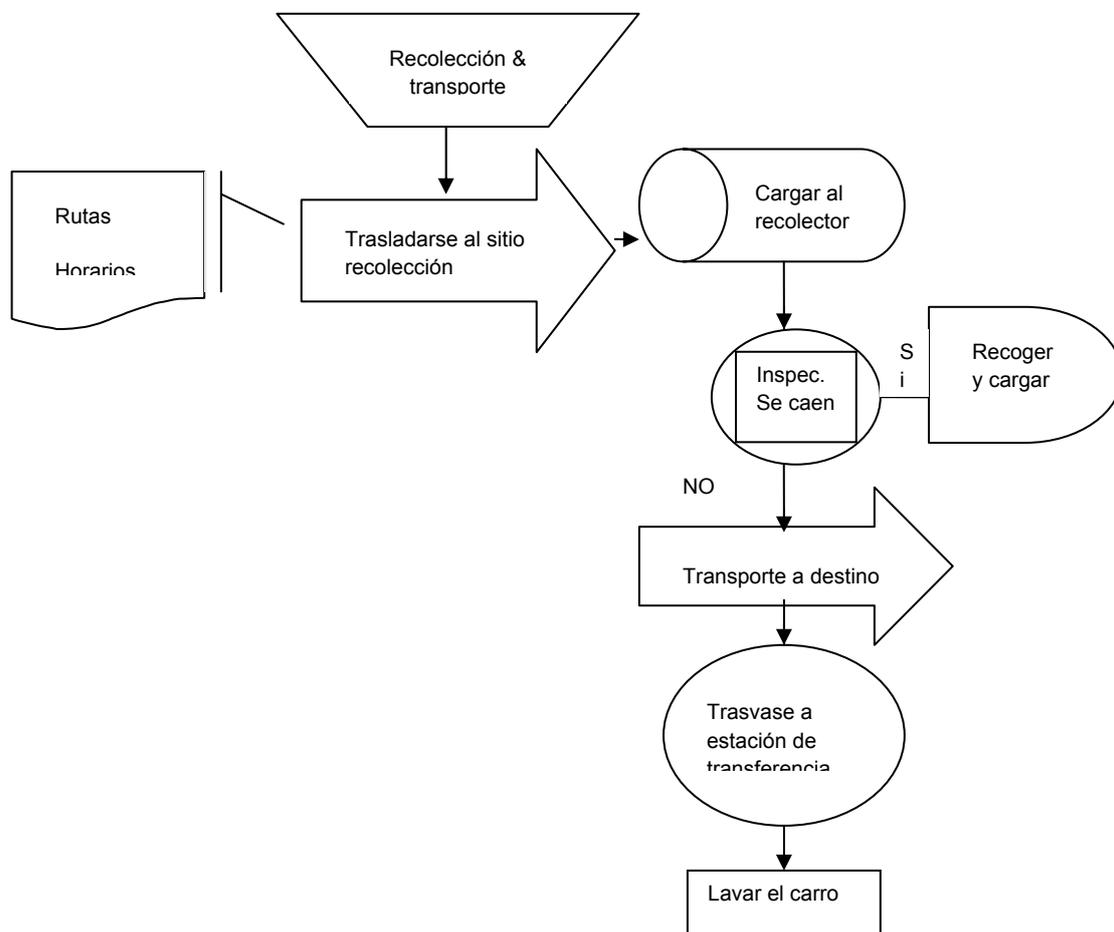
Los vehículos deben reunir las condiciones especificadas en las normas y su modelo debe cumplir con las especificaciones que garanticen la correcta prestación del servicio. De no ser así, deben ser reemplazados o adaptados.

Se debe suponer de garaje-taller-bodega para el vehículo y se deben cumplir con todas las normativas de tránsito.

FASES:

- Traslado al lugar predeterminado ajustándose a la ruta y horario establecido.
- Carga el desecho sólido sobre el vehículo; Si los desechos son esparcidos durante la recolección, se los debe recoger inmediatamente.
- Transporte del vehículo hasta su destino
- Traslase de desechos en la estación transferencia.
- Lavado del vehículo

Proceso de recolección y transporte de desechos sólidos no peligrosos:



1.1.5 PROCESO DE TRANSFERENCIA

La estación de transferencia deberá estar ubicada a la entrada del relleno sanitario para desechos inorgánicos, pues antes de depositar los desechos orgánicos que no entran en la clasificación de papel, metal, vidrio y plástico ni los especiales se deben separar nuevamente los recientemente enlistados.

Este sitio tiene que sujetarse a las normas de planeación urbana. Y deben tener acceso para vehículos, de preferencia por el camino que conducirá hasta el relleno para desechos inorgánicos no reciclables.

Deben tener un sistema alternativo de carga y descarga, sistema alternativo de operación en caso de emergencia, sistema para lavado y limpieza del mismo y disponer de servicios básicos.

FASES:

- Recepción de los desechos del carro recolector
- Ubicación los desechos en las respectivas secciones según la composición
- Colocación de los desechos en las respectivas camas
- Selección de los desechos que van a ser enviados a las plantas de reciclaje según su composición
- Lavado de los desechos que lo requieren
- Ubicación en las bodegas de las respectivas secciones que deben tener un sistema de carga y descarga. Los desechos especiales; a diferencia de los otros; deben tener un sistema propio de tratamiento que se ajuste a las normas del ambiente.

- Conducción de estos al centro lugar de medidas para pesar los desechos en sus respectivas secciones.
- Registro: Llenar hoja de registro de cantidades a ser enviadas a plantas recicladoras y los que se quedan para el relleno sanitario.
- Cargar los desechos que van a plantas de reciclajes en el carro recolector de las plantas ajustándose al horario predeterminado.
- Desinfección general de todos los locales y áreas que conforman la estación de transferencia.
- Reportar observaciones generales de la operación del proceso.

1.1.6 PROCESO DE TRATAMIENTO

Debe existir además una planta de tratamiento que contenga la autorización de funcionamiento dada por la entidad Ambiental de Control.

Los desechos que no pueden ser reciclados o reutilizados luego del análisis de factibilidad técnica, económica y ambiental deberán ser tratados por el generador de desechos, con la finalidad de mejorar sus condiciones para su disposición final o eliminación, que haga:

- a) Reducción del volumen
- b) Reducción del peso
- c) Homogeneización de componentes
- d) Reducción del tamaño
- e) Uniformización del tamaño

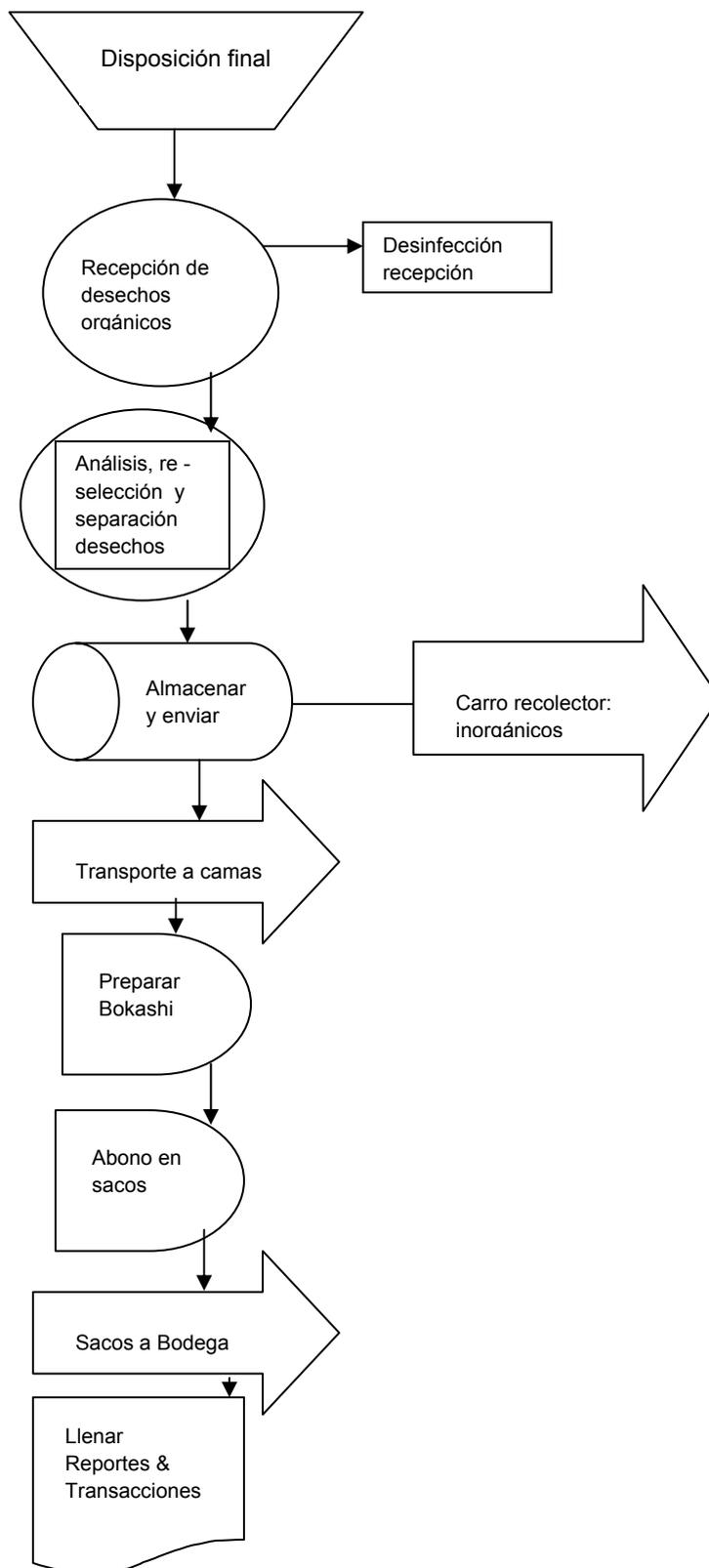
1.1.7 PROCESO DE DISPOSICIÓN FINAL

1.1.7.1. PARA DESECHOS ORGÁNICOS:

Se mantendrá la técnica de manejo de desechos orgánicos BOKASHI, por su producto eficaz y por la rapidez con la que se produce; por tanto, el proceso que se debe seguir tiene que darse en las instalaciones destinadas y preparadas técnicamente; esto es, con su respectivo sistema de carga y descarga de desechos; sistema de alcantarillado y para desinfección de los suelos, bodega, camas o secciones para la ubicación de los desechos; centro para preparar el BOKSHI EM; y su construcción deberá respetar todas las normas exigidas por el ente regulador.

Se deben seguir estas fases:

- Recepción de los desechos orgánicos del carro recolector
- Análisis y re-selección de los desechos; en los que se separe ciertos residuos que no son inorgánicos.
- Almacenamiento y envío de los desechos no orgánicos encontrados al relleno sanitario (el auto recolector de desecho inorgánicos debe realizarlo)
- Traslado de los desechos en carretillas u otro mecanismo de transporte del sitio de recepción hasta las secciones o camas.
- Colocación y mezcla del aserrín, mezcla EM y agua con los desechos
- Desinfección del sitio de recepción de los desechos.
- Colocación del abono, luego de 8 a 15 días en sacos para la venta
- Colocar los sacos de abono en bodega
- Llenado de reportes y transacciones

Proceso de disposición final desechos orgánicos:

1.1.7.2 PARA LOS DESECHOS INORGÁNICOS:

Luego de receptor en la estación de transferencia, estos se deben conducir al relleno sanitario que estará ubicado dentro del mismo sitio y se seguirán todos los pasos descritos en el siguiente numeral; para su control.

1.2 MANEJO DE LOS DESECHOS CON ORIENTACIÓN AMBIENTAL SOBRE APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE

1.2.1 PARA LOS DESECHOS ORGÁNICOS: Tecnología Tradicional Adaptado para un manejo de desechos sostenible.

Un manejo adecuado del ecosistema depende mucho de un manejo adecuado de los desechos que se encuentran disponibles en la cocina de los hogares, en los jardines y fincas de los habitantes. Si estos no se tratan adecuadamente se convierten en contaminantes generadores de malos olores y dejan de ser valiosos; en cambio, al ser utilizados pueden beneficiar económicamente.

En el manejo sostenible este es conocido como remanente porque este es parte fundamental del sistema productivo; su valor no sólo es económico, sino ecológico ya que puede ser fácilmente aprovechado para la fabricación de abonos orgánicos.

1.2.1.1. BOKASHI: Abono Orgánico Fermentado

La Tecnología de “Bokashi” proviene desde el Japón como una alternativa para producir abono orgánico. En ésta se debe usar el preparado microbiano: Microorganismos eficaces (EM) para producir Bokashi de buena calidad y a gran escala.

La palabra Bokashi significa “materia orgánica fermentada” que en español podría ser abono orgánico fermentado. Los agricultores japoneses usan materia orgánica como semolina de arroz, torta de soya, harina de pescado y suelo de los bosques como inoculante de microorganismos. El bokashi ha sido utilizado por los agricultores japoneses como un mejorador del suelo que aumenta la diversidad microbiana, mejora las condiciones físicas y químicas, previene enfermedades del suelo y lo suple de nutrientes para el desarrollo de los cultivos.

El objetivo principal del Bokashi es activar y aumentar la cantidad de microorganismos benéficos en el suelo, pero también se persigue nutrir el cultivo y suplir alimentos (materia orgánica) para los organismos del suelo. El suministro deliberado de microorganismos benéficos asegura la fermentación rápida y una actividad de estos microorganismos benéficos elimina los organismos patógenos gracias a una combinación de la fermentación alcohólica con una temperatura entre 40-55°C. Tienen las siguientes ventajas:

- Se mantienen un mayor contenido energético de la masa orgánica, pues al no alcanzar temperaturas muy elevadas hay menos pérdidas por volatilización. Además suministra organocompuestos (vitaminas, aminoácidos, ácido orgánico, enzimas y sustancias antioxidantes) directamente a las plantas y al mismo tiempo activa los micro y macroorganismos benéficos durante el proceso de fermentación. También ayuda en la formación de la estructura de los agregados del suelo.
- Se lo puede preparar en corto tiempo y no produce malos olores ni moscas.

La única desventaja del Bokashi suele pasar únicamente si no se maneja bien en el proceso de producción algunos microorganismos patógenos y malos e insectos no deseables podrían desarrollarse. Así como se podrían generar malos olores y la inanición (debilidad) del nitrógeno. Los materiales inmaduros producen gases y nocivos que queman las raíces de los cultivos.

Uso de microorganismos EM para la preparación del Bokashi.

Normalmente se produce el Bokashi tradicional con cantidades de tierra; pero el costo de sacar y transportar el suelo es muy alto. Por esta razón, se debe usar preparados microbianos como inóculo (agente patógeno) en lugar del suelo.

En la EARTH se ha probado y aplicado el preparado microbiano EM (Microorganismos eficaces) para manejar los desechos orgánicos. Éste es un producto certificado para agricultura (California Certified Organic Farmers (CCOF) 1997) y es seguro para seres humanos y animales (Kitazato Environmental Scientific Center 1997)

Microorganismos Eficaces (EM)

El EM fue desarrollado por el Dr. Teruo Higa, profesor de agricultura de la universidad de Ryukyus en Japón. Inicialmente fue desarrollado como un inoculante microbiano para aumentar los microorganismos benéficos y la biodiversidad microbiana del suelo. Con esto se pretendía mejorar la calidad y salud del suelo, para aumentar la producción de los cultivos.

El EM es una solución que contiene varios microorganismos beneficios tanto aeróbicos como anaeróbicos, los cuales tienen diferentes funciones. Entre estos se encuentran bacterias ácido lácticas y fotosintéticas, levaduras, actinomicetos y hongos fermentadores.

Estos existen en todos los ecosistemas naturales y son usados para el procesamiento de alimentos y de la comida animal fermentada. Son totalmente seguros para humanos y animales (Higa, 1995, 1996).

Como el EM está compuesto por microorganismos es una entidad viviente. Esto hace del EM una tecnología diferente de los fertilizantes químicos y otros agroquímicos.

Generalidades de los Microorganismos Eficaces (EM) en el Bokashi.

El EM se usa en lugar del suelo que se suele poner en el Bokashi y de una vez mejora la calidad de éste y facilita su preparación usando toda clase de desechos orgánicos.

El Bokashi puede ser utilizado entre 5 a 21 días después de preparado. Este abono puede usarse en la producción de cultivos, aún cuando la materia orgánica no se haya descompuesto del todo.

Además de proveer nutrientes al suelo y sustancias bioactivas a las plantas, la materia orgánica en el Bokashi es utilizada como alimento por los microorganismos benéficos, los que continúan descomponiéndola, mejorando la vida del suelo, y compitiendo contra los microorganismos que causan enfermedades a los cultivos⁴¹.

⁴¹ KYAN et al, Bokashi, 1999

Materiales utilizados en la preparación del Bokashi EM

En esta se puede utilizar cualquier tipo de material orgánico, si se maneja adecuadamente el proceso de producción de este abono. Se podrían utilizar materiales como:

MATERIAL DE ORIGEN VEGETAL:

Semolina de arroz (maíz, trigo), harina de maíz, granzas de arroz, desecho de frijol, paja de arroz, torta de soya, torta de semilla de algodón, bagazo de caña de azúcar, malezas picadas, fibra de coco, aserrín, residuos vegetales y desechos del pro

cesamiento de alimentos, desechos de banano, naranja, ñame y yuca.

MATERIALES DE ORIGEN ANIMAL:

Harina de pescado, harina de huesos, estiércol de cualquier animal, desechos de la cocina, caparazón de cangrejo u otro material similar.

Se recomienda adicionar carbón o granza de arroz carbonizada, ya que estos materiales porosos mejoran las condiciones físicas del suelo, aumenta la capacidad de retener nutrientes y sirven como “hogar” para los microorganismos eficaces.

Preparación:

Se puede hacer lo siguiente:

Desecho de Cocina y de jardín	8 sacos
Aserrín	2 sacos
EM, melaza y agua.	

Si no se tiene melaza, cualquier tipo de azúcar puede ser utilizado. Algunos de los materiales que sirven como sustituto de la melaza son: caña de azúcar madura,

jugo de cualquier fruta, agua de coco y agua de desperdicio de la industria licorera (viñaza):

La cantidad de agua añadida dependerá del contenido de la humedad de los materiales utilizados. La cantidad ideal de agua es aquella que humedezca los materiales sin que escurra. Si se hace necesario aumentar o disminuir la cantidad de agua proporcionada, se debe ajustar la cantidad de EM y de melaza, para mantener una relación de 1:1:100 de EM, melaza, y agua respectivamente.

1.2.2 PARA LOS DESECHOS INORGÁNICOS QUE NO PUEDEN SER RECICLADOS: Relleno Sanitario

Los desechos que no pueden ser enviados a las plantas recicladoras se deben manejar en un relleno mecanizado o manual, en cual se realizarán procesos de degradación y transformación de los constituyentes que contiene el desecho.

Esta disposición sanitaria debe someterse a lo dispuesto en el Código de la Salud y deberá contar con un diseño y manejo técnico para evitar problemas de contaminación de las aguas subterráneas, superficiales, del aire, los alimentos y del suelo mismo y además levantamientos de campo consistentes en:

- Levantamiento topográfico,
- Estudio de suelos,
- Informe de la Selección Técnica del sitio para operar un relleno sanitario
- Estudio de Mecánica de Suelos

Y entre otros aspectos que se detallan a continuación y los descritos en las normas de calidad ambiental para el manejo de desecho sólidos no peligrosos.

- Conceptualización del proyecto.
- Diseño de preparación del sitio.
- Diseño de la infraestructura del relleno sanitario.
- Diseño de obras complementarias.
- Manual de operación.
- Estudio de Impacto Ambiental y Plan de Manejo Ambiental.
- Presupuesto.
- Especificaciones técnicas.

Para el diseño de este mecanismo deben respaldarse en el detalle de construcción del relleno de las Normas de Calidad Ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos, Anexo 6. No obstante, a continuación, se detalla ciertos aspectos contenidos en el diseño del relleno sanitario de la ciudad de San Miguel de Los Bancos a ser utilizado por la dirección actual de Medio Ambiente:

1.2.2.1. DISEÑO DEL RELLENO SANITARIO PARA EL MANEJO DE DESECHOS INORGÁNICOS EN SAN MIGUEL DE LOS BANCOS

SELECCIÓN DEL SITIO:

En el estudio y diseño técnico del relleno sanitario de la ciudad de San Miguel de Los Bancos del Ing. Julio César Proaño se había planteado múltiples alternativas para la selección de los posibles sitios de implantación del relleno sanitario manual, optándose en primer lugar por inspeccionar las zonas aledañas a la cabecera cantonal, que podrían cumplir con los requerimientos básicos que exigen cumplan los terrenos para este tipo de obra, como son vía de acceso adecuada o construcción no muy costosa, cercanía al centro poblado, cercanía de casas y centros educativos al terreno seleccionado, dirección de vientos, facilidad de negociación o adquisición, condiciones adecuadas para la operación, disponibilidad de material de cobertura en cantidad y calidad, factibilidad de servicios públicos, entre otros.

Los criterios para seleccionar la ubicación del relleno sanitario para la disposición final de los desechos sólidos se detallan a continuación, así como los criterios para determinar el lugar óptimo.

Para establecer el sitio más adecuado, se definió en base de los factores que se detallan a continuación:

Clima, hidrografía, uso futuro de los terrenos, vías de acceso, disponibilidad de material de cobertura, posibilidad de contaminación de aguas freáticas y superficiales, aceptación de los moradores, etc., se han analizado varios métodos, escogiéndose para la selección de la zona el método denominado de los "Indicadores Característicos", el mismo que es ampliamente empleado en

estudios de impacto ambiental. (Referencia: indicadores característicos, autor, Dr. Lizárraga, UNAM, México, 1981).

Criterios de Selección:

Indicadores característicos.- Se consideraron los siguientes aspectos como:

Ubicación, Facilidad de vías de acceso, desde y hacia la población, Vocación o uso del suelo, tales como agricultura, vivienda, u otros Proyección de expansión del área urbana, Hidrología de la zona, pluviosidad, niveles freáticos, zonas inundables, otros Costo y facilidades de adquisición del terreno

Criterios de Selección del sitio para el Relleno Sanitario:

Se establecieron dos sitios considerados como adecuados uno ubicado frente a los terrenos del Sr. Pailacho y otro en el sector del Sr Espinel.

La selección del *sitio* para la construcción y operación del proyecto de manejo de los desechos sólidos y relleno sanitario se basó en ciertas características que se detallan a continuación:

Ubicación:

Es posiblemente el aspecto más importante para obtener una operación apropiada y eficiente, fundamentada en consideraciones técnicas y económicas, entre las cuales se pueden señalar que no se halle muy distante del centro de gravedad de la producción, recolección y transporte de basuras, en el presente caso se ha considerado utilizar el terreno ubicado al frente de la propiedad del Sr. Pailacho, que se puede considerar como aceptable, pues cumplen con las condiciones antes señaladas.

Vías de Acceso:

Se refiere a la facilidad que presentan para acceder al sitio mismo del relleno, en forma rápida y eficiente sin afectar los componentes mecánicos de los vehículos de recolección y transporte de *basuras a la disposición* final.

El área establecida cumple con este requisito.

Área Disponible:

Según los trabajos de campo efectuados, el área disponible del sitio considerado como *factibles* es mayor a 1,5 Ha

Capacidad:

La capacidad de recepción de residuos a ser eliminados es importante en el sentido de que las obras tales como compostaje, bodega, guardianía, tratamiento para los lixiviados, etc., que tienen una vida útil inicial de 20 años, tienen que ser amortizadas adecuadamente, considerando la posibilidad de reciclaje de basuras, lo que incrementará la vida útil del relleno.

Topografía:

La topografía es determinante en lo que corresponde a facilidades de operación del relleno, toda vez que el mismo será operado manualmente.

El sitio establecido se ubica en una zona de topografía ondulada con pendiente hacia el sur oeste, el cual será conveniente para el proyecto de manejo y del relleno sanitario.

Seguridad:

Se refiere a posibilidades de contaminación que se pueden ocasionar con las obras de relleno y cuando el mismo esté terminado, así como seguridad en cuanto a la higiene en su operación, lo cual ha sido considerado en base al estudio de suelos, cuyo Informe señala que no existen posibilidades de contaminación, esta situación no se producirá puesto que todas los desechos líquidos producto de los lixiviados serán tratados en un filtro anaerobio y luego en un campo de infiltración.

Es importante la distancia respecto al centro de gravedad de la población, los costos de transporte de basura se verán afectados dependiendo de la menor o mayor distancia a la disposición [mal.

El sitio previsto presenta distancias menores a 3 Km.

Materiales de Recubrimiento:

Se debe establecer la facilidad de obtener material cercano para recubrir los residuos en el relleno, esto en lo que corresponde a calidad y cantidad del suelo requerido para recubrimiento diario de la basura en el relleno sanitario, en el sitio establecido se puede utilizar el mismo material proveniente de las excavaciones para el relleno, de acuerdo al estudio de Mecánica de Suelos.

Drenaje:

Dadas las condiciones topográficas el área considerada presenta buenas cualidades para el drenaje, tanto de las aguas lluvias como de los líquidos de percolado.

Obras Anexas.:

El sitio presenta facilidades para la construcción de obras tales como drenes, cunetas de coronación, obras de protección contra el viento, chimeneas para evacuación de gases, etc.

En la matriz ajunta se desprende que la opción de terreno a ser utilizada son los terrenos ubicados al frente de los terrenos del señor Pailacho

OPERACIONES EN EL RELLENO:

Para este análisis se han considerado los siguientes parámetros:

Dadas las condiciones propias de los terrenos, su ubicación, área, disponibilidad de material de cobertura, se emplearán dos métodos básicos en la ejecución del relleno sanitario, uno será el método de trinchera, que permite el uso de equipo para el movimiento de tierras en la apertura de zanjas y el segundo será el método de área. El cual se efectuará cuando se hayan cumplido las dos etapas previstas en el relleno con el método de trinchera.

- La cantidad de los desechos sólidos a depositar
- La altura recomendada de las celdas para este tipo de relleno sanitario es de 2,5 m que se deben compactar en capas de 0.20 m, con pendiente 1:3 (V:H)

- Se ha considerado dentro del área la ubicación de una bodega y obras necesarias
- Se asumen capas de coberturas de tierra diarias de 0.20m
- Los valores de rendimientos y personal a utilizar se obtiene del texto: Guía para el diseño. Construcción y Operación de Rellenos Sanitarios Manuales, de Jorge Jaramillo OPS/OMS

MÉTODO SELECCIONADO PARA EL RELLENO SANITARIO:

El tipo de operaciones a efectuarse en el relleno sanitario será de tipo manual, con el apoyo de maquinaria pesada para la conformación del terreno y apertura de zanjas

Para la operación del relleno se deben adquirir herramientas manuales como azadón, palas, barra, pico, horquillas, rastrillos, carretillas, rodillo manual de 200Kg de peso, así como el uniforme para el personal, conforme lo determinan las Normas de Higiene y Seguridad en el Trabajo.

En la nivelación del suelo de soporte y en la apertura de zanjas, se debe emplear equipo pesado (tractor de orugas y/o retroexcavadora), puesto que la excavación manual es demasiado ineficiente, así mismo debe utilizarse un equipo similar para la construcción de vías de acceso e internas o extracción y almacenamiento de material de cobertura. El tiempo previsto para la utilización de este tipo de maquinaria será una vez por mes.

Para la determinación del número de trabajadores que operarán el relleno sanitario manual se considera una jornada de ocho horas diarias, con un tiempo efectivo de seis horas. Estos rendimientos son bajo condiciones normales de trabajo.

OTROS ASPECTOS CONSIDERADOS EN EL RELLENO:

Entre otros temas importantes, se encuentran los siguientes, que con el análisis respectivo se recomienda su uso:

- Levantamiento topográfico del Sitio de Implantación del Relleno Sanitario
- Estudio de Suelos

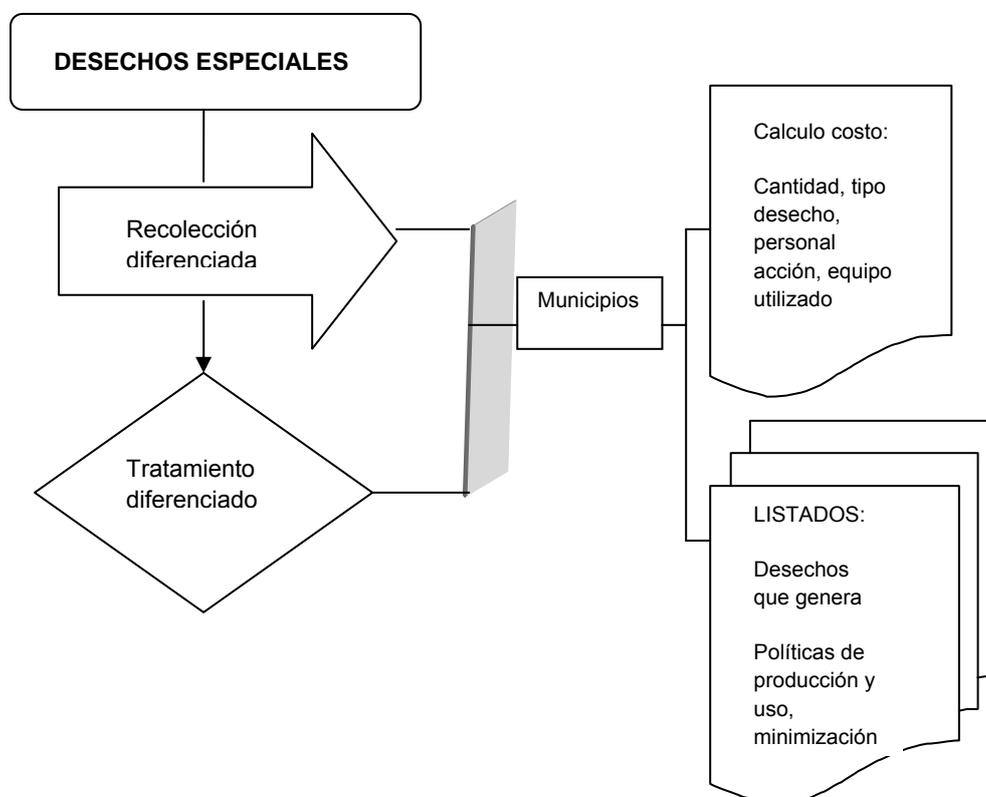
- Estudio de Impacto ambiental
- Diseño del Plan de Manejo Ambiental
- Especificaciones técnicas
- Manual de Operación y Mantenimiento
- Planos

1.2.3 MANIPULACIÓN DE OTRAS CLASES DE DESECHOS Y DE LA MANTENCIÓN DE HIGIENE, SALUBRIDAD Y SEGURIDAD

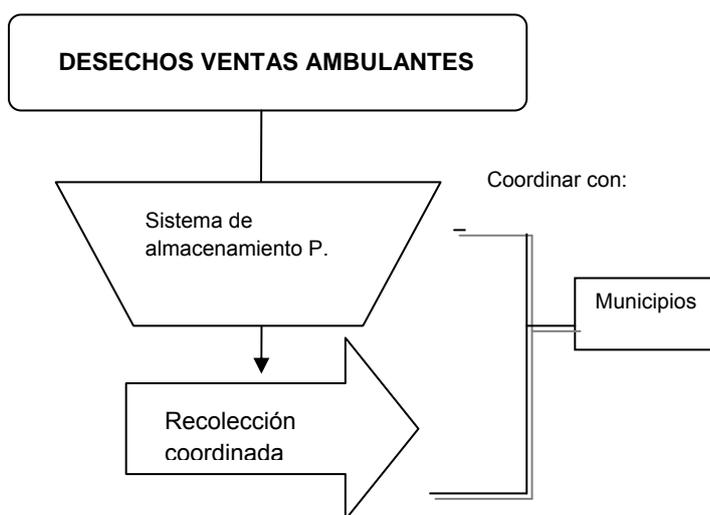
Se pueden manipular otros desechos que no se encuentran entre los desechos orgánicos, pero que pueden ser manejados por la entidad de aseo.

Los desechos especiales deben tener un sistema diferenciado de recolección y se debe prestar el servicio de recolección por los municipios o terceros o propios medios. Si es dado por el municipio tendrán un costo y ambas entidades tendrán que tener un listado de desechos que se genera y políticas.

Manipulación de desechos especiales:



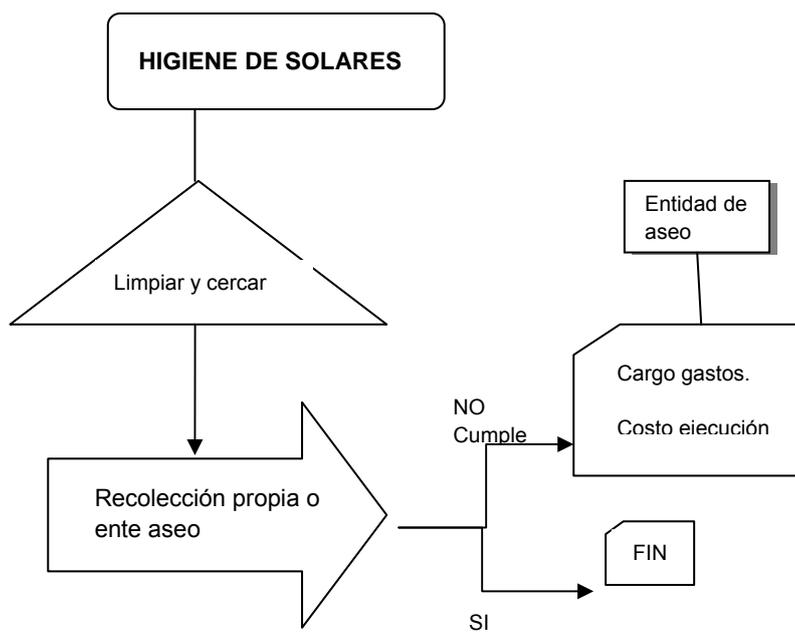
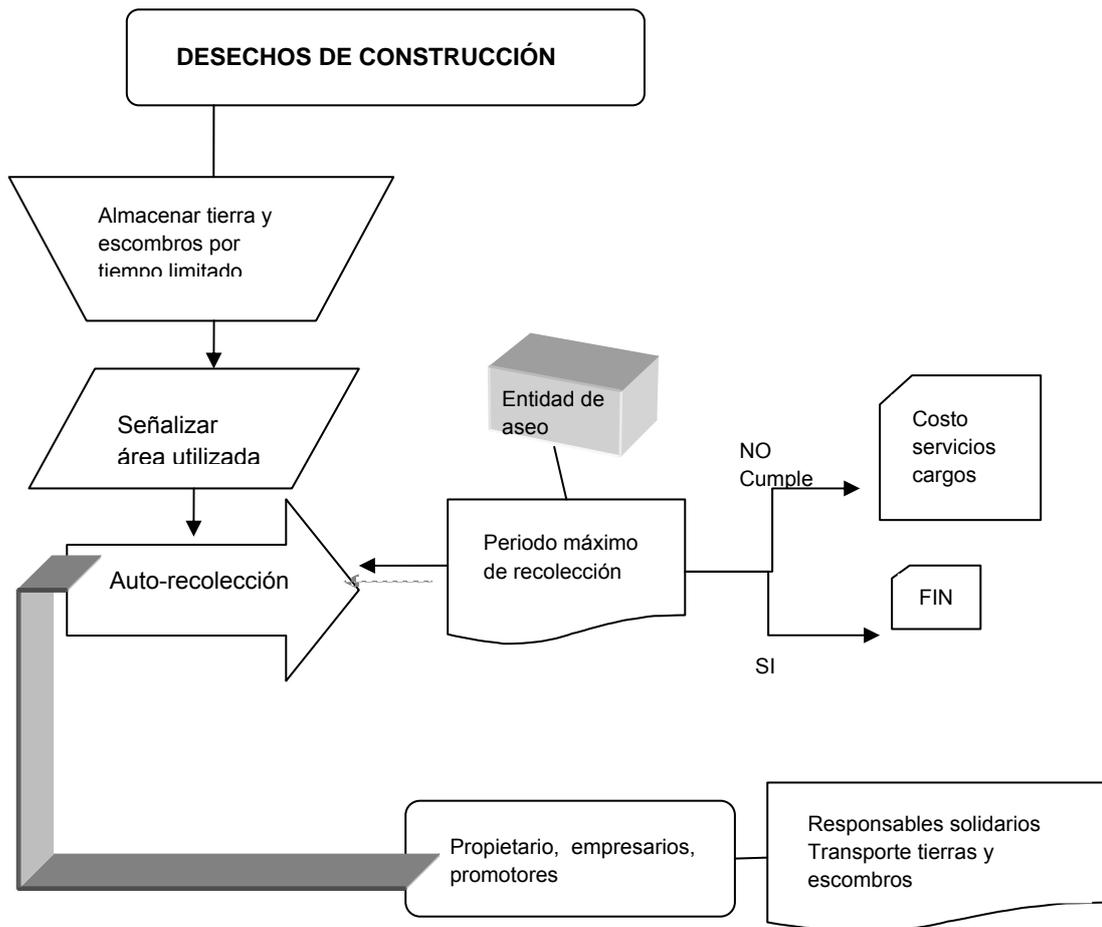
Los desechos producidos por los vendedores ambulantes deben tener un propio sistema de almacenamiento que tenga la aprobación de la entidad de aseo, en vista de que las compras realizadas por su demanda dependen de un buen comunicado que explique depositar los desechos en el lugar correcto y no en la vía pública. Además se deberá coordinar la recolección de esos desechos con el ente de aseo, que puede corresponder a la recolección con el desecho de clase determinados anteriormente.



Los desechos de construcción deben ser almacenados por un tiempo limitado en el lugar de trabajo; así como debe haber una correcta señalización del área utilizada a fin de evitar accidentes. Estos desechos además tienen que ser recolectados y transportados por la misma empresa, persona o titular que hace la obra; pues estos son responsables solidarios del transporte. El ente de aseo, por otra parte, determinará el periodo máximo de recolección de esos desechos. Si no se cumple con el tiempo límite acordado se procederá a recolectar y cobrar el servicio.

Los propietarios de solares deben mantener a estos espacios libres de residuos para mantener la higiene, salubridad y seguridad en estos. Debe también realizar un cerramiento del mismo para prevenir el grado de desaseo e insalubridad. Si no lo hace, el municipio o la entidad de aseo lo debe realizar cobrando cargos del

gasto a los propietarios, así como el costo de ejecución de la obra.



2. ESTRUCTURA ADMINISTRATIVA DEL MECANISMO:

El manejo de desechos requiere una estructura administrativa, la misma que a partir del diagnóstico realizado en el capítulo 2 adquiere una estructura mejor organizada.

A continuación se ilustra de manera concisa el **enfoque del mecanismo** como perspectiva del desarrollo del sistema de manejo de desechos. (Ver gráfico)

La parte de regulación está compuesta por las organizaciones tanto del campo público como otros (el municipio, la junta y las organizaciones de desarrollo); los cuales tomarán las decisiones y revisarán todos los aspectos alojados en este estudio y las ajustarán a su trabajo.

Está también la adaptación que le corresponde a todo el sistema, en cual es muy importante el apoyo del ente municipal y otras donantes para a través de un buen presupuesto lograr una la modernización administrativa del manejo de desechos.

La parte sustantiva de operación tiene como fin cumplir con las atribuciones y objetivos encomendados a la dependencia. Los internos serán los llevados a cabo por todos quienes desarrollen el trabajo de disposición final de desechos así como de tratamiento y recuperación.

Los de servicio al público incluyen las fases de su transporte, transferencia y barrido de calles. Los de carácter externo contienen la fase más importante desarrollada por la comunidad.

En el enfoque adjetivo, ingresan todas las consultorías externas, los estudios que hagan el ente de manejo de desechos y además lo que se refiere a la dotación de instrumentos de trabajo y charlas/ seminarios o programas de comunicación con el personal interno y la comunidad.

Finalmente, las ordenanzas y políticas ya existentes rigen y se pueden crear más normas bajo una participación ciudadana activa y siempre bajo el aporte de la comunidad afectada.

Las necesidades de esta última son muy importantes para el desarrollo de este proyecto así como la asignación de recursos e información.

Este mecanismo generará como producto el abono de la basura orgánica y proporcionará además elementos listos para ser reciclados que le generarán ingresos económicos.



2.1 MODELO DEL PROCESO DE ADMINISTRACIÓN ESTRATÉGICA DEL MECANISMO DE MANEJO DE DESECHOS:

a. JUSTIFICACIÓN

Considero una ventaja realmente positiva la producción de desechos pequeña que Mindo tiene, pues produce alrededor de 1215 kg al día; cantidad que por su tamaño, podría considerarse fácil para ser administrada.

Cerca del 21% de los desechos producidos por las familias son orgánicos y las organizaciones producen un 17% en promedio entre Microempresas, Locales comerciales y sitios de hospedaje. Esta cantidad de desechos son procesadas en un centro de acopio para la producción de abono orgánico.

En cambio, el porcentaje restante que corresponde a los desechos inorgánicos se maneja en el municipio de San Miguel de Los Bancos, cantón encargado de esta obligación expedida en la Norma de Calidad Ambiental para el manejo y disposición final de desechos sólidos no peligrosos, expedida por el Ministerio del Ambiente. Sin embargo, este Cantón desde años atrás ha venido depositando los desechos en un botadero a cielo abierto lejos de los controles técnicos para su manejo; razón por la que ha sido clausurado luego de notar la terrible contaminación del río Caoní.

En la actualidad, luego de la declaratoria del cierre de ese botadero de basura se proyecta un cierre técnico para el mismo; pero mientras tanto, los desechos del cantón entero, donde se incluye la principal parroquia que es Mindo, no tienen donde ser depositados y están siendo destinado al relleno de quebradas con coberturas de tierra, sin el debido control técnico.

Frente a este gran problema; donde no hay un relleno sanitario donde poner los desechos y la contaminación crece; planteo un mecanismo de desechos que sugiere lo siguiente:

- Se debe crear un relleno sanitario para el manejo de desechos inorgánicos que no pueden ser reciclados en el recinto el Chipal, lugar que requiere antes de los estudios correspondientes, dictados en las páginas siguientes de este estudio.
- Los desechos tienen que ser clasificados desde todas las unidades habitadas a fin de que algunos de estos sean enviados a las empresas de reciclaje.
- Los desechos orgánicos deben ser manejados en un centro de acopio para la ceración de abono.

Metas a seguir:

- Mantener la mayor calidad de educación comunitaria respecto al manejo de desechos.
- Proteger el medio ambiente bajo la actualización de los métodos de manejo de desechos.
- Desarrollar nuevas acciones para la reducción de desechos.
- Maximizar la productividad y la sinergia en todas las actividades correspondientes al manejo de desechos, en todo momento.
- Administrar con una perspectiva de integración actoral amplia.

b. OBJETIVO

El objetivo del servicio de limpieza pública, cualquiera sea el tamaño de la localidad, es proteger la salud de la población y mantener un ambiente agradable y sano.

Esto se logrará si el servicio de limpieza pública atiende a la mayoría de los pobladores y si maneja adecuadamente cada etapa, desde la producción y almacenamiento en el hogar hasta la disposición final.

Muchas veces el tema de la limpieza pública no recibe la prioridad que se merece. Por lo general, en las ciudades pequeñas y zonas rurales, la falta de abastecimiento de agua, energía eléctrica y transporte, entre otros, figuran entre los servicios de alta prioridad.

Por este motivo, el servicio de limpieza pública debe formar parte de un plan mayor de desarrollo de la comunidad que incluya la provisión paulatina de los servicios básicos

c. CARACTERÍSTICAS DEL SERVICIO DE LIMPIEZA PÚBLICA:

El servicio de limpieza pública debe reunir en lo posible las características que se indican en el cuadro siguiente:

Características de un adecuado servicio de limpieza pública

Aspecto	Descripción
Técnico	Fácil implementación; operación y mantenimiento sencillos; uso de recursos humanos y materiales de la zona; comprende desde la producción hasta de disposición final de residuos sólidos
Social	Fomenta los hábitos positivos de la población y desalienta los negativos; es participativo y promueve la organización de la comunidad
Económico	Costo de implementación, operación, mantenimiento y administración al alcance de la población que debe sufragar el servicio
Organizativo	Administración y gestión del servicio simple y dinámica; es racional
Salud	Se inscribe en un programa mayor de prevención de enfermedades infecciosas
Ambiental	Evita impactos ambientales negativos en el suelo, agua y aire

2.2 ESTRUCTURA ORGÁNICA PARA EL MANEJO DEL MECANISMO:

La forma en que debe estar ordenada las unidades que componen la organización que manejará el mecanismo, conforme a criterios de jerarquía consigna:

2.2. 1 Estructura:

- *Principales Unidades de responsabilidad*

- *Líneas de autoridad y responsabilidad*
- *Niveles jerárquicos*



ORGANISMOS DE ALIANZAS Y REGULACIONES

EL MUNICIPIO:

El municipio de San Miguel de Los Bancos será la autoridad máxima que conduzca el mecanismo y podrá hacerlo bajo la asesoría de su dirección de Medio Ambiente y Turismo. Será el encargado de determinen las alianzas con otras empresas, estas pueden ser:

- Alianza del municipio con empresa a manejar los desechos inorgánicos (EJ: Municipio y Fundación Natura)
- Alianza del municipio con organización que maneja los desechos orgánicos (Ej. Municipio y Grupo Gestor desechos orgánicos de Mindo)
- Alianza municipio con empresas recicladoras: (Ej. Municipio con Reciclaje de plástico Valdivieso)
- Proyectos varios de estudios técnicos (Ej. Descontaminación Aguas del Río Caoní, etc.)

- Gestión de empresas Financiadoras (Ej. Municipio y OCP Cía. Ltda.)

Además el municipio tiene la gran ventaja de poder emitir ordenanzas que puedan controlar todo el sistema de manejo de desechos.

ORGANIZACIONES DE APOYO DE GESTIONES Y ADMINISTRACIÓN:

JUNTAS PARROQUIALES, PRESIDENCIAS DE RECINTOS:

Estos gobiernos pequeños pueden lograr obras que abastezcan a su población pequeña y además están en la plena capacidad de realizar autogestiones recursos para cumplir con sus compromisos. Son estos los que dan cabida a la participación ciudadana y tienen buen nivel de convocatoria e influencia; ya que en sí, representa el gobierno de metrópolis pequeñas.

En este sentido, el municipio de S. Miguel de Los Bancos puede adoptar la participación de la Junta Parroquial de Mindo como ente controlador. Este gobierno pequeño controlará el cumplimiento de todas obligaciones del personal que trabaja en el barrido de calles y parques, recolección de desechos y manipulación de estos en el centro de acopio para desechos orgánicos. Además puede llevar el control de las planillas del personal que labora en su jurisdicción.

Podrá apoyar al bienestar del recurso humano para un mejor desempeño mediante la dotación de equipos de seguridad y uniforme de trabajo que no posean, pues esta inversión es pequeña y no es significativa en la designación monetaria que realicen.

CONSECIÓN PARA EL MANEJO DE DESECHOS INORGÁNICOS:

FUNDACIÓN NATURA:

La dirección ambiental del Municipio de San Miguel de Los Bancos reconociendo las falencias que este gobierno viene acarreado desde años anteriores ha decidido mejorar sus obras respecto al manejo de desechos de la mano de Fundación Natura, con quién está desarrollando convenios desde el 26 de marzo del 2008.

Fundación Natura es un organismo vinculado a la conservación de la biodiversidad, la prevención y control de la contaminación y el manejo sustentable de los recursos naturales. Vienen ejecutando varios proyectos, pero los que conciernen en esta línea son los de Apoyo a la Gestión Ambiental de Municipios medianos y pequeños del país, control de las emisiones de origen vehicular en el Distrito metropolitano de Quito, construcción del Primer Centro de Tratamiento de los Desechos Hospitalarios Peligrosos del Distrito Metropolitano de Quito, construcción y operación de la Estación de Transferencia N° 2 de los desechos sólidos del Distrito Metropolitano de Quito. Ha sido acreedora a muchos premios en todo el curso de su trabajo.

Con esto, cabe recalcar que este mecanismo, ante los avances que se están desarrollando en materia de manejo de desechos acogerá la participación de esta entidad, la cual se ha comprometido a:

- Apoyar al cierre técnico del antiguo botadero de basura del Municipio de San Miguel de los Bancos.
- Realizar el nuevo relleno sanitario en el Chipal para el manejo de desechos inorgánicos que no pueden ser reciclados.
- Asistir al Municipio de San Miguel de Los bancos en sus alianzas con los organismos financiadores (con OCP)

El quipo de la Fundación está compuesto por:

Director Ejecutivo/Representante Legal:

Xavier Bustamante

Técnicos del Proyecto:

Borosilov Castro, Ignacio Martínez, Alexandra Gaon, Jhoanna Rosales.

(www.fundaciónnatura.com)

RECICLADORAS:

Ing. Soraya Valdivieso (093175914) del proyecto próximo a consolidarse de reciclado de plástico y sus usos e INGEEV ingesev@punto.net.ec.

Y otras empresas de reciclaje de Quito y Santo Domingo que están en plenas capacidades de reciclar el papel, plástico, metal y vidrio así como los compradores de chatarra y plástico que recorren el noroccidente.

En la estación de transferencia de Zámia al noroeste de Quito cada mes se recicla un promedio de 180 000kg de PET (Plástico de Tereftalato de Polietileno), podría entonces enviar allá los desechos a ser reciclados.

ORGANIZACIONES LOCALES COMUNITARIAS:

GRUPO GESTOR DE MINDO: DESECHOS ORGÁNICOS:

Personas unidas para darle a su comunidad y a las colectividades aledañas mejores condiciones de vida bajo buenas prácticas de desarrollo y autogestión; quienes se encuentran en total capacidad de seguir manejando los desechos orgánicos de Mindo.

Este grupo está integrado por profesionales y técnicos de diferentes ramas, empresarios y propietarios de grandes extensiones productivas en Mindo.

2.2.2. Organización Lineal y de staff:



El municipio como se viene indicando es el organismo máximo que determinará el manejo en sí de los desechos bajo cualquier alianza que este establezca.

Las entidades que logren realizar el contrato para el manejo de desechos, sea fundación natura u otras para desechos orgánicos son los **ejecutivos de línea** que contribuyen directamente a obtener utilidades con la prestación del servicio eficiente.

En cambio los **ejecutivos de staff** facilitan el trabajo de línea al prestarle servicios, asesoría e información y revisar el desempeño en varios aspectos.

La autoridad de staff significa una función de apoyo, destinada a ayudar al ejecutor. Estos grupos que conforman el staff en el mecanismo ayudarán básicamente en:

- El manejo de los detalles.
- La necesidad de localizar datos específicos para tomar una decisión
- Estudios técnicos o especializados sobre determinados problemas o temas de e interés.

Estas pueden ser:

CONSULTORES AMBIENTALISTAS:

PEDRO PEÑAFIEL & HEYKE

Quienes respondieron al buen manejo de desechos orgánicos en los inicios éste y formalizaron la ayuda del DED como ONG financiadora de la continuidad del proyecto.

Pedro y Heyke además son expertos técnicos en la conservación del ambiente y temáticas de desarrollo local sostenible. Buenos educadores y consultores.

GUILLERMO LASPINA

Fuerte activista, especialista en el manejo de desechos y su sentido de organización de grupos sociales o activistas es exigente y bien planeado.

EJEMPLOS DE ORGANIZACIONES EN LAS COMUNIDADES:

JUNTA CÍVICA DE MINDO Y LA VEEDURIA CIUDADANA DE SAN MIGUEL DE LOS BANCOS:

Entidades de control del desarrollo de proyectos; cuya base es el sentido ambientalista que manejan, el manejo exigente de paisajes y está conformado por personas de la comunidad, microempresarios y técnicos de la rama ambiental.

ONGS

Todas las fundaciones de Mindo, que pueden apoyar en el desarrollo de planes y proyectos de manejo de desechos:

Fundación Vida Activa, Fundación Pacaso & Pacaso, CEANM, Cámara de Turismo de Mindo, SALEM, Todas las entidades turísticas (asociación guías, regatas..), OCP, ESQUEL, Fundación Acción Ecológica, etc.

Las cuales se dedican con mayor énfasis a la conservación de la naturaleza y al desarrollo social.

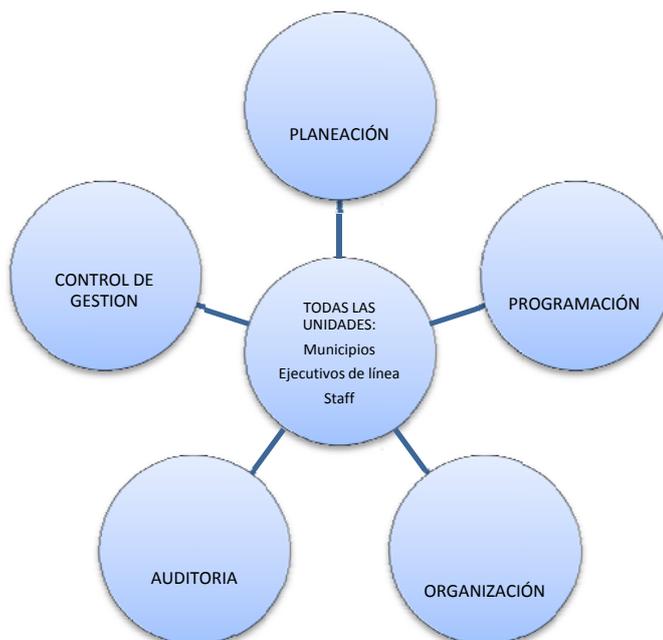
OTRAS EMPRESAS, TÉCNICOS:

En Este grupo se encuentran los especialistas en la materia de manejo de desechos, quienes pueden prestar sus servicios en el desarrollo de temáticas técnicas.

Entre estos deben estar involucrados además sociólogos que conozcan puedan identificar los comportamientos de los habitantes para que mediante estos se puedan establecer mejores alianzas.

2.2.3. Funciones normativas para Todas las unidades:

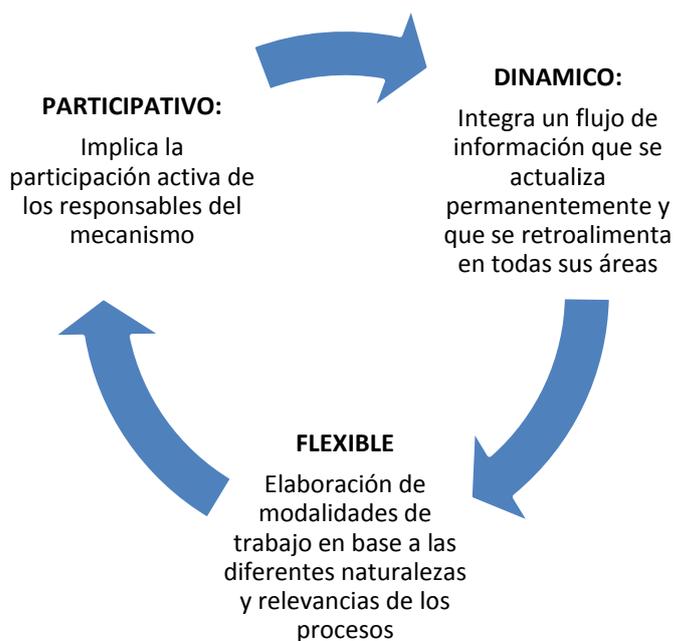
Todas las unidades tienen que organizarse de manera tal que puedan llevar a cabo el proyecto de manera eficiente, utilizando todas las funciones normativas de la administración.



Control y Gestión:

Tiene que darse en bajo el uso de tres aspectos importantes para que no sólo sea un medidor de resultados, sino que pueda retroalimentar a toda la gestión que se despliegue para mejorar el mecanismo de manejo de desechos planteado.

Entonces el control debe ser participativo, dinámico y flexible:



2.3. DESCRIPCIÓN DE LA INTERVENCIÓN DE LA COMUNIDAD:

Tiene una importancia altísima la intervención de la comunidad, pues son ellos los que asienten su participación en los programas de cualquier sentido, especialmente el de manejo de desechos.

Los ciudadanos son los que activan el funcionamiento de un programa y este mecanismo principalmente son ellos quienes deben participar en la primera etapa de una manera muy activa. Su participación puede ser en diferentes niveles: básico, medio y alto, a continuación se ilustra sus alcances y niveles:



Las comunidades que podrían involucrarse en el proyecto están compuestas por dos partes: Las Familias y las organizaciones. La última se subdivide en microempresas que se dedican a la producción, comercialización y prestación de servicios; todo un conjunto de negocios pequeños calificados como locales comerciales (tiendas, restaurantes, etc.) y los centros de alojamiento turístico.

En Mindo el 76% de familias responden positivamente a la acción clasificación de los desechos y a un 96% de éstas en participación de programas de manejo de desechos. Pese a que el porcentaje responde a una buena porción, cabe revisar las razones por las que la cuarta parte de las familias de Mindo no clasificaría, cuyos razones son básicamente por las malas relaciones y opiniones que tienen sobre el municipio.

El 100% de las organizaciones están totalmente de acuerdo en iniciar programas urgentes que ayuden a conservar el enfoque del noroccidente como un sitio de conservación y protección del ambiente.

Las actividades/obligaciones de la comunidad serán:

- Asistir a los seminarios, charlas sobre la adopción del mecanismo de desechos a aplicarse.
- Seguir las peticiones plasmadas en las volantes, trípticos instructivos sobre como clasificar los desechos.
- Clasificar los desechos de la manera correcta, directamente al contenedor correspondiente a fin de facilitar la selección en la estación de transferencia.
- Emitir opiniones o ideas sobre cómo mejorar al sistema, tomando en cuenta su real compromiso en las acciones que proponga.
- Educar a su círculo social sobre el nuevo manejo de los desechos, a fin realizar un trabajo conjunto y más simplificado.
- Establecer un espacio específico en el lugar en que se desarrolla, sea hogar u organización para el correcto almacenamiento de los desechos.

CAPITULO 5

1. DETERMINACIÓN DE LAS FACTIBILIDADES DEL MECANISMO

1.1. Componentes:

1.1.1. El decisor:

El Municipio de San Miguel de Los Bancos y las instituciones financieras; siendo el caso de OCP. Ltda. Aportarán económicamente a la ejecución del relleno sanitario para desechos inorgánicos y la mantención del centro de acopio de desechos orgánicos. El gobierno local además entregará el terreno ubicado en el recinto el Chipal para la realización del Relleno establecido en el presente estudio y en el estudio del Ingeniero Julio César Proaño.

1.1.2. Variables Controlables

Ciertos factores pueden hacer variar el resultado del proyecto, pero pueden ser controlables por el decisor; estas son:

Actitudes frente al consumo

Tiempo de vida útil del relleno sanitario

Cantidad de desechos a reciclarse

Vida útil de los equipos para el manejo de desechos

Producción de mano de obra

1.1.3. Variables no controlables

De igual forma, otras pueden influir en el resultado del proyecto, pero no son fáciles de controlar pues están fuera de alcance; sin embargo por ejemplo el tiempo de vida útil del relleno sanitario o del centro de acopio para desechos orgánicos se proyectan para 20 años de uso y para una población proyectada al mismo tiempo, considerando que la tasa de crecimiento es del -2.4%.

Tasa de crecimiento de la población

Incremento de desechos producidos por aumento población

a. FACTIBILIDAD POLÍTICA:

El municipio de San Miguel de Los Bancos como la Juntas Parroquial de Mindo, presidencias de recintos y actores comunitarios se sienten completamente comprometidos con este proyecto de manejo de desechos y están dispuestos a tomar las medidas necesarias para desarrollar su distrito demográfico bajo normativas o programas ambientales adecuados. En tal caso, su intención es mantener la salud de los pobladores y el ambiente.

b. FACTIBILIDAD SOCIAL:

Para no encontrar resistencia en las creencias actitudes y expectativas de quienes componen la población, ya sean organizaciones o familias se ha promovido su participación bajo forma de consulta e involucramiento directo y han respondido positivamente a los planteamientos hechos, a fin de constituirse como una comunidad avanzada y eficiente en el desarrollo social ambiental.

c. FACTIBILIDAD COMERCIAL:

La factibilidad Comercial que se calcula se deriva en vista de que en este mecanismo se producen desechos destinados al reciclaje que bien se pueden vender a las siguientes empresas:

Nº	EMPRESA	RECICLA:	TELEFONOS/DIRECCION
1	GERCICLAR	Cartones Papeles Aluminio Cobre Maquinaria	Av. Simón Bolívar S43-42 2324347 2607477
2	GRAHAM RECICLAJE	Papel Cartón	Manuel Ambrosi E3-45 y de los cipreses 2483043 / 3464281
3	INCASA	Cartones Cartulinas	Panamericana Sur Km 7 ½ PBX: 02671900
4	MAPRINA S.A.	Carton Papel Plástico Aluminio Cobre	Eucaliptos N400 y Panamericana Norte, Sector Parque de los recuerdos. PBX 2472166
5	RECICLAR S.A.	Cartón Papel Cobre Bronce Aluminio Plásticos	Panamericana Norte Km 7 ½ José Andrade y Vicente Duque Esq. 2473233 / 2482797

Entre otras, cuya lista completa las 10 empresas, sin contar las interesadas en proyecto de reciclaje de plástico que están estableciendo convenios con el municipio de S.M Los Bancos ni los compradores ambulantes que recorren los pueblos del Noroccidente de Pichincha.

A pesar que nuestra producción corresponde a un promedio bajo las se contribuye a un reciclaje trascendente en el país.

En promedio se produce 1214.50kg de basura al día, mientras el resto del Cantón SMB produce 4716.0

CIUDAD	kg. Día	Habitantes
Producción de basura Mindo	1214,5	2429
Producción de Basura SMB	4716,0	9432
	5930,5	11861

De los desechos producidos en Mindo el 25% son orgánicos, pero de estos se reciclan 51.62kg/día en las casas, hoteles, fincas, etc.

Composición Desecho%	Kg. Día	Reciclar kg
25%orgánicos	303,63	51,62

Centro acopio	qq abono organico	qq. mes	qq. C/8 días	Precio qq.	Ingresos mes	Ingresos año
252,01	5,04	151,21	37,80	3,00	113,40	1360,85

Quedan entonces para el centro de acopio a procesarse mediante el Bokashi un total de 252.01 kg/día de desechos orgánicos, produciéndose 151.21 quintales de ese abono al mes cuyo precio es de USD3.00 (tres dólares americanos); que en un año generan ingresos de USD1360.85 (Mil trescientos sesenta con ochenta y cinco dólares americanos)

Composición desecho%	kg. Día	Reciclar	Relleno	Precio kg.	Ingresos kg. Día	Ingresos kg. Mes	Ingresos año
24%plastico	291,48	116,59	174,89	0,12	13,99	419,73	5036,77
17%papel	206,47	82,59	123,88	0,25	20,65	619,40	7432,74
16% metal	194,32	77,73	116,59	0,15	11,66	349,78	4197,31
10% vidrio	121,45	48,58	72,87	0,17	8,26	247,76	2973,10
8%Otros inorgánicos	97,16	0,00	97,16	0	0	0	0

De los desechos el 24% es plástico, el 17% es papel, el 16% es metal y 10% vidrio y el 8% otros inorgánicos que por lo general no se recicla.

De estos desechos en total se reciclaría 325,49 kg/día y se obtendría de su venta USD19.639, 92 (Diecinueve mil seiscientos treinta y nueve con noventa y dos centavos dólares americanos) al año.

Tasas y Contribuciones:

El Municipio de San Miguel de Los Bancos debería recibir por tasa de recolección de basura 10.000.00 dólares al año, pero lo que el municipio logra recolectar es a penas USD. 7545.50 del total de habitantes que reciben el servicio.

<i>Cantón San Miguel de los Bancos</i>		<i>Municipalidad de San Miguel de los Bancos</i>	
Cabecera Cantonal: San Miguel de los Bancos		Nombre del Alcalde: LUIS BENIGNO VILLAGOMEZ ARGUELLO	
Código INEC: 1707		Dirección del Municipio:	
Fecha de Cantonización: 14 de febrero de 1991		Teléfonos: 02 2770-703 / 02 2770-551 Fax: 02 2770-289	
Fecha de Publicación: Registro Oficial 622, 14-II-1991		Página Web:	
Superficie: 839.1 Km2		email: municipiolosbancos@andinanet.net	
Población:	URBANA	RURAL	% CRECIMIENTO ANUAL
	3,354	8,507	3.0
Fuente: INEC, AME			

En el cantón existen en total 11861.00 habitantes, de los cuales 2429 son de Mindo, lo que quiere decir que el 21% de la población que vive en Mindo paga alrededor de **USD1584.55** por el servicio de recolección de desechos a través de las planillas de agua.

El valor descrito anteriormente bien puede ser aproximado dado que los datos proporcionados por el INEC bien pueden ser no actualizados. No obstante, según las tasas de recolección descritas en el capítulo 3 el valor a pagar por el servicio es muy bajo respecto a los gastos realizados.

Se debe fijar una tasa de acuerdo al antecedentes presupuestarios y según el servicio que se preste; ya que las tasas van desde 1 a 2 dólares, siendo en otras municipalidades el valor mucho más alto y el servicio mucho mejor.

Además, existiendo la normativa en el manejo de desechos que se deben bien aplicar para mantener un orden mucho más desenvuelto y para coadyuvar al buen manejo de los residuos.

En resumen, los ingresos serían:

Venta desechos orgánicos e inorgánicos a recicladoras	21000,77
Ingresos por tasa de recolección de basura	10.000.00
Multas	1500.00
Reciclaje SMB	42001.52

Los cuales se comercializarían en el mercado de la siguiente manera:

Abono orgánico: en las fincas y empresas agrícolas y ganaderas de Mindo; junta parroquial para la mantención de parques y jardines públicos.

Desechos inorgánicos: En las recicladoras del país, las cuales se enlistan al inicio de esta factibilidad; pero a continuación sumamos las siguientes:

Reciclado de plástico y sus usos e INGesev ingesev@punto.nnet.ec. Y otras empresas de reciclaje de Quito y Santo Domingo que están en plenas capacidades de reciclar el papel, plástico, metal. En la estación de transferencia de Zámbriza al noroeste de Quito cada mes se recicla un promedio de 180 000kg de PET (Plástico de Tereftalato de Polietileno).

d. **FACTIBILIDAD TÉCNICA Y LEGAL**

La propuesta realizada ha identificado correctamente el problema y a propuesto líneas de acción acordes a la solución de éste; por tanto, el mecanismo es viable pero aclaro en este lapso que es sumamente importante la idoneidad que deben tener los técnicos responsables de llevar adelante las actividades, así como las organizaciones intervinientes; de los cuales he reflejado en el capítulo 4 los antecedentes institucionales.

En otro sentido, es crucialmente significativa la disponibilidad del terreno para los centros de acopio (el del recinto el Chipal de S. Miguel de Los Bancos) así como los recursos críticos (donación de OCP Cía. Ltda. Para el relleno) que a bien

recalco están en absolutas condiciones de cumplir con los requerimientos necesarios.

Existe además interés de organizaciones civiles (ONG y otros actores) en aportar buenos cambios sobre todo para la protección ambiental y estos apoyarán ya sea técnica o a través de gestiones a este proyecto.

No obstante detallo los montos del costo operativo que se generarían en el proyecto:

MANO DE OBRA:

En el manejo de desechos sean estos orgánicos e inorgánicos se involucra mano de obra procedente de San Miguel de Los Bancos y Mindo. Para fines de este estudio, enlistaré en la siguiente matriz la mano de obra con la que en la actualidad se trabaja en el Mindo y la que goza de los beneficios de ley.

Nº personas	Función	Lugar trabajo
1	Barrido, desinfección, mantenimiento del terreno, aéreas de recreación de canchas deportivas, coliseo y piscina pública	Centro Público de recreación Mindo
1	Barrido, desinfección de mercado, parque, junta, casa comunal y otras instalaciones del estado	Áreas Públicas del Estado: Mindo
2	Producción de abono en centro de acopio, barrido de calles y recolección de basura	Centro de acopio y rutas de Mindo para barrido y recolección

Este personal realiza los trabajos de recolección, barrido y manejo de desechos orgánicos. Entonces, el trabajo que se ha generado beneficia a 4 habitantes de Mindo. Esta mano de obra puede incrementar en la implementación del nuevo mecanismo. En total para el manejo de desechos 14 personas desarrollan la labor. Sin embargo dentro del presupuesto del Municipio de Los Bancos se gasta:

REMUNERACIONES PERSONAL	81844.56
Remuneraciones Básicas	53633.33
Remuneraciones Complementarias	10340.91
Remuneraciones Temporales	8557.86
Aportes Patronales S.S.	9292.46

En el presupuesto del año 2007 se había estimado Gastar en el personal que involucra el manejo de desechos, desde directores hasta quienes tratan los residuos. Este valor se podría mantener en el gasto o aumentar, dado que los cargos correspondientes a esta labor se mantienen en cada gobierno municipal.

TRANSPORTE:

RECOLECTOR	CAPACIDAD	NUMERO DE TRABAJADORES
Volqueta Año 1975	8M ³	5

El transporte de los desechos se realiza en una volqueta del año 1975, la cual por sus años de trabajo ya está muy desgastada y requiere de constantes cuidados que incrementan el costo de mantenimiento.

FRECUENCIA Y HORARIO:

Ruta y Recorrido	Barrio/ Recinto	Día	Jornada	Desecho
1	SMB CENTRO-CHIPAL-SAN JUAN DE PTO. QUITO	Lunes	6H00 – 14H00	Orgánicos, inorgánicos,
2	MINDO-PRIMERO DE MAYO-SAN TADEO-PUEBLO NUEVO-SALOYA-SAN JOSE DE SALOYA	Martes	6H00 – 14H00	Inorgánicos
3	SMB CENTRO-SAN PEDRO GUADALUPE-FLORIDA	Miércoles	6H00 – 14H00	Orgánicos, inorgánicos,
4	SMB CENTRO, GANADEROS ORENESES, RIO BLANCO	Jueves	6H00 – 14H00	Orgánicos, inorgánicos,
5	MINDO-PRIMERO DE MAYO-SAN TADEO-PUEBLO NUEVO-SALOYA-SAN JOSE DE SALOYA	Viernes	6H00 – 14H00	inorgánicos
6	SMB CENTRO	Sábado	6H00 – 14H00	Orgánicos, inorgánicos,

En Mindo los días martes y viernes se recolecta la basura inorgánica para llevar al botadero, pero la orgánica también se recolecta para ser tratada en el centro de acopio. De la misma manera, los dos obreros del centro de acopio, el día sábado recolectan solo los desechos orgánicos en la carreta atada a caballo.

Como se indica que el equipo para el transporte es obsoleto se debe integrar uno nuevo bajo gestión, sin necesidad de que el municipio pague por él o se lo puede integrar en el presupuesto. El Transporte anterior fue donado por Municipio de Quito.

El recolector se recomienda sea el que disponga de las siguientes características:

Caja recolectora de 18 yardas cúbicas:

- Tipo de carga posterior
- Capacidad de carga de 18 yds.cúb.
- Sistema de compactación hidráulico de 3 etapas.
- Capacidad de la tolva de 2,3 yds. cúb.
- Ancho útil de la tolva de 2,4 mts.
- Estructura construida con láminas de acero de alta resistencia.
- Laterales: once galgas de espesor.
- Techo: once galgas de espesor.
- Piso: diez galgas de espesor.
- Panel de eyector: doce galgas de espesor.
- Placa compactadota de 80.000 P.S.I.
- Sistema hidráulico.
- Presión de operación máxima de 2.500 P.S.I.
- Bomba tipo engranaje de alta presión de 22 galones por minuto.
- Reservorio de 90,8 lts. de capacidad.
- Filtros de línea de retorno de 10 micrones de elemento reemplazable.
- Rendimiento: tiempo máximo ciclo de compactación 22 – 26 segundos.
- Recubrimiento de protección: tratamiento anticorrosivo con acabado esmalte.
- Sistema de seguridad y control: señal de acústica de aviso de operación.
- Controles: mediante palancas en el lado derecho de la caja recolectora.
- Señales y luces traseras, alarma de retroceso, tanque de aceite con tapón de drenaje.

BIENES Y SERVICIOS DE CONSUMO:

BIENES Y SERVICIOS	11576.06
<i>Traslados, Instalaciones, Viáticos</i>	<i>2853.90</i>
Instalación, Mantenimiento	278.37
Bienes de uso y consumo corriente	8443.79

Del mismo modo en el presupuesto del 2007 del municipio de San Miguel de Los Bancos, habiéndose determinado USD15600.00 para gastar se utilizó menor cantidad en lo que se refiere a Vehículos, Herramientas, Mantenimiento, Vestuario, Combustible, Material de aseo, Repuesto ya accesorios entre otros.

Si se consigue un recolector de desechos nuevo no se incurrirá en gastos de mantenimiento altos.

Cabe recalcar que en el **relleno sanitario** que se construya aumentarán costos fijos y variables. En el presupuesto del relleno se deberá hacer una inversión de: USD: 83.772,68 (dólares americanos).

La capacidad que tendrá el relleno sanitario de SMB podrá manejar alrededor de 5930.5 kg/día de basura que producirán un total de 11861 habitantes. El tiempo de vida del este es de 20 años determinado considerando la tasa de crecimiento poblacional de 3% por nacimientos y migración de la costa al noroccidente del país.

PRESUPUESTO Y FLUJOS DE CAJA

A continuación se detallará el presupuesto para construcción del relleno sanitario en el cantón San Miguel de los Bancos, Recinto el Chipal, que no sólo beneficiará a Mindo, sino a todos los recintos que SMB tiene y cuya inversión inicial es alta pero capaz de cubrirse con las designaciones presupuestarias del municipio y de algunas entidades que desean cubrir algunos proyectos de tipo social y ambiental.

Nótese que las primeras designaciones que hay en el monto inicial de inversión corresponden a USD 194272,68 (Dólares americanos) a cubrirse bajo el aporte de OCP Cía. Ltda. Y el municipio de San Miguel de Los Bancos al que pertenece la parroquia de Mindo. En los dos primeros años además no se obtendrá rédito alguno, lo que quiere decir que solo se limitarán a cubrir las inversiones correspondientes.

En la parte **legal**, no existen trabas legales para la ejecución del relleno sanitario, pues en el proyecto de manejo de desechos de propiedad del municipio se cuenta con el manual y estudio de impacto ambiental. Adjunto a esto hay la legislación vigente (ordenanzas y leyes para el manejo de desechos) que afirmarán la ejecución de este mecanismo.

La normativa interna del municipio requiere del apoyo del consejo; quienes están obligados a velar por la salud de los habitantes y ambiente de San Miguel de Los Bancos.

e. FACTIBILIDAD FINANCIERA

Mediante distintos instrumentos determinaremos si el flujo de caja proyectado permite obtener una rentabilidad significativa y si de alguna forma podría ser este proyecto presentado como concesión.

La rentabilidad se basa en el concepto del valor del tiempo del dinero, que considera que siempre existe un costo asociado a los recursos que siempre se utilizan en el proyecto.

Bajo el cálculo del flujo de caja proyectado a 10 años, se ha podido obtener lo siguiente:

Final Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10
0,00	0,00	3653,10	4806,89	6009,48	7262,87	8569,13	9930,38	11348,84	12826,77

El primer año y el segundo los ingresos serán suficientes como para cubrir la inversión y gastos pero a partir del tercer año los valores a favor empezarán a incrementar pero son cantidades pequeñas que deben ser reinvertidas en el mismo proyecto.

SUMA DE LOS FNci ACTUALIZADOS	57243,93
MONTO DE LA INVERSION INICIAL	194272,68
VALOR ACTUAL NETO	251516,61
RELACION BENEFICIO/COSTO (B/C)	-1,29

La inversión inicial corresponde a USD194.272.68 (dólares americanos). El VALOR ACTUAL NETO más conocido como el mejor y más aceptado método de evaluación mide la rentabilidad del proyecto en valores monetarios que exceden a la rentabilidad deseada después de recuperar toda la inversión.

Como el resultado de este (VAN) es mayor a cero indica cuanto se gana con el proyecto, después de recuperar la inversión por sobre la tasa i que se exige de retorno. Y como este proyecto no contiene inversionistas que esperan réditos sino cambios, todo cuanto se pueda lograr en el lapso de vida del proyecto de 20 años será para fines de reinversión. Para esto, a continuación se ubica el flujo de caja corriente y descontada así como el punto de equilibrio.

f. FACTIBILIDAD AMBIENTAL:

Todos los estudios realizados para la respectiva consecución del proyecto se han hecho bajo el principal cuidado del ambiente; pues frente a la urgencia última del calentamiento global se ha desatado un interés insaciable de fortalecer el cuidado de la tierra.

Las propuestas del Bokashi y relleno llevan el uso de las tres R y el enfoque de Sustentabilidad y Ahorro.

Se trata en si, de controlar las variables de entorno ambiental como la contaminación, plantando una alternativa óptima que no genere impacto que económicamente puedan expresar la igualdad entre daños evitados y medidas de mitigación parcial o total que a la par minimizan el costo total del proyecto.

Con esto, se logra:

- Ahorro de la deforestación reciclando los residuos de composición de papel que provienen de los árboles.
- Se ahorra grandes cantidades de dinero invertidas en que otro municipio maneje los desechos. En la entrevista para diagnóstico realizada a la Sra. Melva Muñoz de la Dirección de Medio Ambiente, ella reveló haber gastado: por 15 días que el Municipio de Pedro Vicente manejó los desechos cobraron 1.500 dólares; lo que si se multiplica a 3 meses de espera para que el municipio se decida por el relleno sanitario sería: USD9000.00 (dólares americanos)
- Se evitan rubros para responder demandas por contaminación
- Se disminuye el valor por daños a la salud humana, a la que se tuvo que asistir en el 2007 por un valor de USD 3000.00 (dólares americanos)

2. DETERMINACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD DEL USO Y MEJORA QUE GENERA EL MECANISMO

LA SUSTENTABILIDAD se refiere a la posibilidad de arraigo y continuidad que tienen los proyectos, más allá del periodo de apoyo subsidiado. Se trata de un concepto multidimensional, con un significado socio-comunitario, un significado político y un significado económico¹.

Por otro lado, el desarrollo sustentable sostiene una dependencia de una relación entre desarrollo y condiciones ambientales, donde éste se nos presenta como un concepto, cuyo sentido pleno lo adquiere a nivel global, al relacionarse la capacidad de la biósfera de responder a las exigencias de materia, energía y capacidad de reciclaje demandadas por la economía construida.

El desarrollo sustentable incluye dentro de su contexto el bienestar, definido como un fenómeno complejo, producto de la interacción de las distintas esferas de la vida, a la vez que una responsabilidad compartida entre autoridades pública y los ciudadanos, que garantice a todas las personas el acceso a los bienes y servicios económicos, humanos, sociales, públicos, ecológicos, espirituales y culturales.

Todas estas componentes son comprendidas en el desarrollo sostenible como complementarias y su satisfacción depende de fuentes que pueden ser no económicas, pues el desarrollo sostenible es un proceso social que busca asegurar la capacidad de una comunidad en un territorio determinado para reproducir no sólo riqueza, sino también la sociedad (desarrollo comunitario), los recursos naturales y el entorno en que ambas funciones humanas requieren para realizarse.

En este sentido, la sustentabilidad implica un desarrollo social. Se requiere de empleos, alimentos, energía, salud, agua y saneamiento.

Lo que se quiere decir con el preámbulo anterior es que, al momento de plantear la hipótesis sosteniendo que el manejo adecuado de desechos depende de la participación ciudadana; se hizo un claro énfasis en que para tal conducción de residuos no sólo existe una dependencia desde la comunidad al gobierno (de cualquier instancia, sea local o seccional) sino de éste para con ella y juntos dependen de un compromiso mutuo con el medio generador de los recursos que tiene para vivir.

Si los desechos se manejan de manera desordenada y sin consideraciones, se está faltando no sólo a la naturaleza, sino a la sobrevivencia del ser humano.

Pues el mejor proceso de desarrollo será aquel que permita elevar la calidad de vida de las personas.

Y cuando se planteó el mecanismo en el capítulo anterior se envuelve también la mantención del medio ambiente; y para mantener el ambiente se debe manejar este proceso trascendente que pueda funcionar sin necesidad de incurrir a quienes planearon el mecanismo o el proyecto.

Por lo tanto, en el uso y mejora de este mecanismo se deben considerar las siguientes líneas de acción:

- Las articulaciones institucionales
- La consolidación de formas organizativas
- El impacto de la capacitación y la comunicación social en las creencias, concepciones y prácticas de los recursos humanos y de la población beneficiaria.
- Adhesiones logradas
- La incorporación de las modalidades integrales de acción
- La instalación de la temática en la agenda política o pública en el espacio local.
- De la eficacia de las actividades de gestión de recursos
- La diversificación de fuentes de financiamiento, entre otras.

Desde el punto de vista técnico, al desarrollo de este mecanismo se debe incluir:

- Capacitaciones y apoyos que se orienten a dejar capacidades instaladas en los escenarios locales donde actúa, de modo de permitir futuras gestiones autónomas.

En el sentido económico:

- Diversificar las fuentes financieras, haciendo uso de la propia gestión de recursos.

La gestión apropiada de basura orgánica e inorgánica personificaría el llevar a cabo las diligencias conducentes al logro de la continuidad del mecanismo y

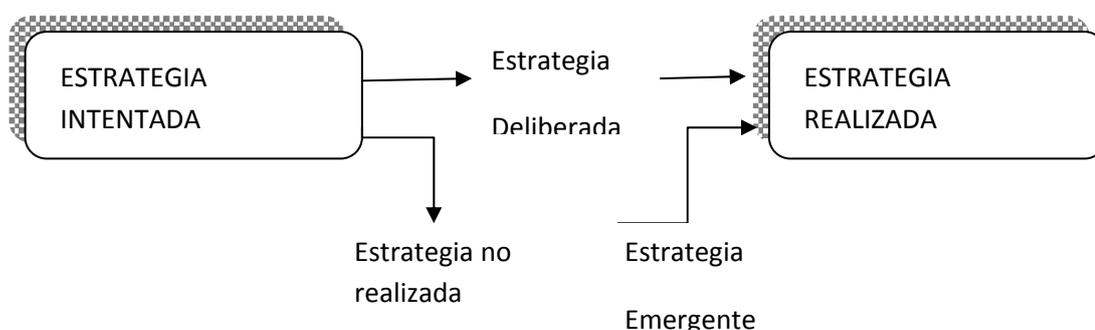
conservar los recursos para las futuras generaciones, en que consta el reciclaje, reuso o reducción de desechos con la gestión doméstica, dependiente de una participación ciudadana en procesos de carácter privado y público.

3. DETERMINACIÓN DE LAS ESTRATEGIAS DE GESTIÓN PARA LA SUSTENTABILIDAD DEL PROYECTO:

Las estrategias, según Alfred Chandler de Harvard, son definidas como “la determinación de las metas y objetivos básicos a largo plazo en una empresa, junto con la adopción de cursos de acción y la distribución de recursos necesarios para lograr estos propósitos. Esta definición involucra una planeación racional. La organización se describe según se escojan metas, se identifiquen cursos de acción (o estrategias) que mejor le permitan cumplir sus metas y se distribuyan los recursos en la debida forma. De manera similar James B. Quinn del Dartmouth College ha definido la estrategia como el “modelo o plan que integra las principales metas, políticas y cadenas de acciones de una organización dentro de una totalidad coherente.

Estas definiciones que coinciden no han puesto pie en el nuevo enfoque de que las estrategias son a menudo la respuesta emergente a circunstancias no previstas.

Henry Mintzberg de McGill University plantea que una estrategia es más de lo una compañía intenta o planea hacer; también es lo que realmente lleva a cabo. Con base a esto la estrategia definida por el es “un modelo de una corriente de decisiones o acciones”, es decir, el modelo se constituye en un producto de cualquier estrategia intentada (planeada) o estrategia emergente (no planeada).



Como se ilustra en la figura, Mintzberg argumenta que las estrategias emergentes a menudo son exitosas y pueden ser más apropiadas que las estrategias intentadas.

Lo que intento mostrar en esta descripción preliminar es que las estrategias, que no son más que cursos de acción que podrán ser planteadas en este estudio pero que a menudo requieren de los planteamientos brillantes de quienes los apliquen, que sin duda encontrarán excelentes formas de controlar las situaciones que se les presente. No obstante, ilustro a continuación algunas acciones que se podrían seguir:

DESDE EL MUNICIPIOS HACIA LA COMUNIDAD:

- Identificación de problemas sociales, priorización según el grado de impacto social y ejecución de proyectos pequeños y de escasa complejidad técnica. Aquí se debe remediar las quejas que describieron las habitantes como prioritarias a fin de que ellos no tengan desconfianza en este nivel de gobierno. Muchas familias se quejan de que el municipio no cumple con sus propuestas y mucho menos satisface sus necesidades básicas, cabe entonces en este sentido remediar los daños anteriores para un trabajo conjunto en este.
- Normativa; como antes se indicó, el municipio está en el pleno poder de emitir ordenanzas que beneficien el funcionamiento de los programas. Entre las que interesan a este proyecto están las tasas de recolección y todo cuanto se refiere a las normas del manejo de desechos; cabe indicar que el municipio de San Miguel de Los Bancos ya tiene este tipo ordenanzas pero no las aplica.
- Programas de educación; sobre todo lo que respecta a la difusión del nuevo mecanismo de manejo de desechos bajo el uso de instrumentos como trípticos o volantes así como debe dictar cursos de capacitación, seminarios, etc. Y además éste tiene que ser formador de líderes comunitarios.

DESDE LAS ONG U OTRAS ENTIDADES HACIA GRUPOS DE LA COMUNIDAD

- Si la comunidad tiene que manejar los desechos orgánicos y lo hace a través de grupos de interés como grupos de madres de familias de bajos recursos o

de jóvenes ecologistas que pertenecen un club; ellos deben conocer que los recursos (financieros u otros) son aportados por instituciones de desarrollo, institucionales nacionales o territoriales del estado u organizaciones del sector privado; por ejemplo, la entidad que al principio ayudó al manejo de desechos en Mindo fue el DED gestionado por Puntos Verdes (en ese entonces) y el grupo gestor.

- Cabe indicar que las ONG son un mediador entre la oferta estatal y demandas comunitarias, además poseen capacidad técnica, especialización, inserción en territorios, legitimidad ante grupos de población, destreza en metodologías de trabajo comunitario, etc.

DESDE LAS ENTIDADES CONTRATISTAS DEL PROYECTO A LA COMUNIDAD:

- Estas empresas, que pueden ser quienes manejen los desechos inorgánicos a través de una concesión o los grupos de las comunidades que manejen los desechos orgánicos o las recicladoras, tienen también que ser capacitadoras, pedagogas (en la temática de los desechos que les corresponda).

DESDE TODOS LOS ORGANISMOS HACIA EL MUNICIPIO:

- Todas las organizaciones, sean consultoras o reguladoras o participantes en general, como por ejemplo, INGESEV que quiere firmar un proyecto de control de aguas servidas en Los Bancos o la fundación Vida Activa que realiza los mejores diseños de basureros en Mindo; tienen que prestar apoyo en la instrumentación de las políticas estatales, supervisar la oferta institucional de los ministerios, los programas de las instituciones y los diferentes niveles de gobierno, para formular propuestas acordes con las prioridades pragmáticas estatales.
- Se pueden establecer asociaciones (alianzas) para la asunción de políticas, cambios normativos, programas a favor de la sociedad.

DESDE LAS COMUNIDADES HACIA EL MUNICIPIO:

- La comunidades que pertenecen a los tres municipios donde se debe aplicar el programa de manejo de desechos deben acercarse a ellos para que éste les apoye en la solución de carencias específicas o para solicitar ser tenida en

cuenta en la toma de decisiones y en la priorización de las acciones que le conciernen.

- Pueden exigir potenciar la participación en el sentido transformatorio de una actividad institucionalizada, constante y sostenible.

Entre otras ideas, en la implementación de este mecanismo se debe en primera instancia hacer lo siguiente:

- Iniciar el proceso de clasificación de desechos con educación en lugar de plantearlo como obligación; este proceso no es corto y tomará por lo general un plazo mediano ya que requiere de la familiarización de los habitantes con el nuevo sistema.
- Para lograr el reciclaje de desechos orgánicos se debe probar antes (experimentar) con una cantidad determinada de habitantes/ familias u organizaciones a fin de probar su respuesta.
- Una vez que el resultado sea el esperado se puede ampliar a las familias restantes, sin descuidar la educación constante.
- Se debe incentivar además constantemente a las familias antes que multarles severamente. Puede ser con “sellos verdes”, con camisetas, con ubicación de vallas publicitarias o difusión en televisión que promuevan que el ese sitio se recicla y cuida el ambiente; entonces en esa misma línea los turistas podrán participar de esos programas.
- Las ONG y los organismos de desarrollo como tenencias políticas u organizaciones financieras, son entes que tienen muy buenas técnicas para lograr que los procesos con las familias den buenos resultados; es bueno en el primer proceso de educación involucrarlas; ya que por lo general los gobiernos como los municipios no son aceptados abiertamente.
- En otros aspectos, los turistas deben participar en los programas de manera estricta ya que los sitios del noroccidente, son ellos quienes traen mucha polución a las poblaciones debido a que sus costumbres muchas veces no han sido normadas; por lo tanto, es vital la participación de los medios de comunicación como prensa y otros medios masivos en la promoción

divulgación de estos programas. En tal sentido, se deberán establecer campañas y programas periódicos de difusión masiva.

- Se pueden establecer convenios con universidades para un mejor desarrollo de la parte inicial y en el proceso del mecanismo de desechos, pues son estos establecimientos ricos en recurso humano capaz de realizar estudios, pasantías y capacitaciones que cumplan con los objetivos esperados.

4. ELEMENTOS QUE DEBEN MEDIRSE Y CONSIDERARSE EN EL DESEMPEÑO DEL MECANISMO.

Es muy importante en la etapa inicial así como en el desarrollo del mecanismo seguir midiendo el manejo de los desechos, estos son:

Generación de los desechos

Corresponde a la actividad de consumo que realizan los habitantes, el cuál involucra los alimentos y artículos que se obtenga para el uso en una unidad habitada. (*Llamémosle unidad habitada a cada espacio ocupado en las manzanas, lotes, terrenos, fincas, etc. que ocupen el espacio geográfico y que se utilicen para residir. P. ej. Un hogar, un local comercial, entre otros.*) Entre estos están:

- Alimentos y artículos que consume
- Tipo de basura que genera
- Cantidad de desechos según el tipo
- Clase y número de botes según cada unidad habitada

Nociones de los habitantes sobre los desechos y su manejo

Contiene características que describen el nivel de conocimiento que posee la población sobre el manejo de desechos y los efectos que acarrea cada forma de administración y el conocimiento que va adquiriendo a medida avanza el proyecto.

- Conocimiento sobre reciclaje, reuso y reducción de desechos.
- Aportes generales sobre recomendaciones para el manejo de residuos.

Gestión individual en el manejo de desechos

Se refiere al estado en que se encuentra el mecanismo actual que maneja el gobierno local y las acciones individuales que lleva a cabo una unidad habitada y sus percepciones sobre sus respectivos desarrollo.

- Destino que se provee a los desechos por unidad habitacional, en este, se debe considerar los desechos orgánicos que ya son utilizados por familias para ponerlos en el terreno.
- Costumbres, actividades que se manejan en cada unidad habitacional.

Acogida a nuevas propuestas.

Involucra la disposición que tenga la población para acoger nuevas costumbres, políticas y programas para el correcto manejo de desechos.

- Adopción de medida, políticas y programas locales para la reducción de contaminación.
- Cambio de actitudes en el manejo de desechos.

Por otro lado, es evidente la importancia que tiene la determinación de la cantidad de líquidos lixiviados que pueden infiltrarse en el subsuelo e impactar los mantos acuíferos. La metodología adaptada para estimar la generación de lixiviados, utiliza un balance hídrico, con la siguiente expresión:

La fórmula general para el cálculo de los líquidos lixiviados es:

$$Lx = I + As + Ap - Ret$$

Dónde:

Lx = Cantidad de lixiviados generados (mm).

I= Cantidad de agua infiltrada (mm).

As= Flujo de aguas subterráneas.

Ap= Autoproducción de agua.

Ret= Capacidad de retención de agua.

Y la estimación estadística de la producción de basuras por habitante y por día:

El procesamiento estadístico relativo a la producción de basuras por habitante y por día debe usar los siguientes parámetros:

- Promedio aritmético
- Desviación estándar
- Límite superior de confianza de la media (95%)
- Límite inferior de confianza de la media (95%)

6. POLÍTICAS

- Se debe mantener un servicio de vigilancia para que controlen y vigilen a las personas que lleguen a cualquiera de las instalaciones de manejo de desechos, sea el centro de acopio de desechos orgánicos, el relleno sanitario o la estación de transferencia. Tienen que controlar los vehículos que entran y salen, proteger la maquinaria y sacar los animales.
- Se deberán localizar los sitios donde se ubicarán los filtros y canales para lixiviados en el relleno sanitario. Y se deberá analizar como mínimo la temperatura, pH, DBO5, DQO, sólidos totales, nitrógeno total, fósforo total, dureza, alcalinidad, calcio, magnesio, cloruros, sulfatos, hierro, sodio, potasio, sólidos disueltos, plomo, mercurio, cadmio, cromo total, cianuros, fenoles y tenso activos, así como se manejarán los gases y realizará control de lluvia.
- Otros controles esenciales deben llevarse por ley en los tres sitios para el manejo de desechos (centro de acopio, estación de transferencia y relleno sanitario), tales como: control de incendios, de olores, de insectos y roedores.
- La recuperación edáfica para la suavización de pendientes, rellenar las oquedades, confinar y cubrir los desechos sólidos destapados. Se sembrará pasto o vegetación de raíz horizontal, para retener el suelo y protegerlo contra la erosión.

- Se realizará un diseño de paisajismo para entregar a la comunidad los terrenos ya recuperados y darle una utilización racional y acorde a las necesidades de la población.
- Se proporcionará la vestimenta y equipo para proteger la salud de todo el personal que trabaje en el manejo y manipulación de desechos sólidos no peligrosos.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES:

- ✓ Los proyectos que involucran la adopción de nuevas costumbres en los habitantes de ciertas localidades a menudo dependen de ellos, pues su participación es importantísima y requiere de un compromiso muy confirmado, por tanto las municipalidades deben cumplir con sus compromisos para avivar la confianza que los ciudadanos tienen en ellos a fin de que los proyectos subsiguientes sean exitosos.
- ✓ La apropiación que hacen las localidades (sea el caso de Mindo) de un proyecto exitoso, como el de manejo de desechos orgánicos amplía su inmersión en programas que tengan la misma vía; entonces, los proyectos de cuidado del ambiente próximos a éste serán más fáciles de adoptar.
- ✓ Mindo ha generado no sólo desechos orgánicos sino también inorgánicos, los cuales han formado también parte de la contaminación del río Caoní, por lo tanto, al conocer los daños que está causando, siendo esta una parroquia ecologista, se abre ampliamente a nuevas medidas de manejo del ambiente.

RECOMENDACIONES:

- ✓ Asegurarse de que el personal que intervenga en todo el proceso de desarrollo del mecanismo conozcan y participen en todas las instancias de este, ya que son ellos quienes deberán proporcionar cierta información al respecto.
- ✓ No perder el enfoque de sensibilidad ambiental y cultural que tiene este proyecto en toda instancia en que se desarrolle.
- ✓ Establecer un código ambiental y manual de objetivos del proyecto.

- ✓ Suministrar el número adecuado de guías para el manejo de todas los procesos o procedimientos
- ✓ Dar acceso a organismos calificados para que participen en los programas necesarios que aporten además a la minimización de impactos.
- ✓ Se debe generar empleo local en todos los aspectos de este proyecto, ya que estas comunidades si cuentan con personal competitivo y capacitado.
- ✓ Ofrecer oportunidades significativas para el personal que laborará en los procesos del mecanismo, de laborar dentro de un esquema de economía sostenible, en la que además se ofrezcan incentivos para capacitarse constantemente y ser mejor.
- ✓ Hacer que los ingresos del turismo que es en sí el rubro más alto y generador de empleo en estas localidades; contribuyan de manera esencial a cubrir ciertos costos de este proyecto; ya que es visto claramente que los beneficiarios de grandes ingresos no colaboran en estos programas, pues no consideran el beneficio que provocan este tipo de mejoras.