

UNIVERSIDAD ESTATAL A DISTANCIA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
ESCUELA DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
Programa de Maestría en Manejo de Recursos Naturales

**PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS
PARA EL CANTÓN DE ESPARZA, PUNTARENAS.**

Tesis sometida a la consideración del Tribunal examinador del Programa de Maestría en Manejo de Recursos Naturales de la Escuela de Ciencias Exactas y Naturales para optar por el Grado Académico de:

Magister Scientiae en Manejo de Recursos Naturales con Mención en Gestión Ambiental

Olman José Quijada Segura

San José, Costa Rica

2007

Esta tesis ha sido aceptada y aprobada, en su forma presente, por el Tribunal Examinador del Programa de Estudios de la Maestría Académica respectiva de la Escuela de Ciencias Exactas y Naturales de la UNED, como requisito parcial para optar al grado de:

**MAGISTER SCIENTIAE EN MANEJO DE RECURSOS NATURALES
CON MENCIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL**

Nidia Lobo Solera, Ph.D.
Directora del Sistema de Estudios
De Posgrado

Dra. Silvia Soto Córdoba.
Directora de Tesis

Olman Díaz Sánchez. M.Sc.
Director de la Escuela de Ciencias
Exactas y Naturales

Julieta Campos Sequeira. M.Sc.
Lectora

Gabriela Jones Román. M.Sc.
Coordinadora del Programa de Maestría
en Manejo de Recursos Naturales

María de los Ángeles Prendas. M.Sc.
Lectora

Olman J. Quijada Segura
Estudiante

DEDICATORIA

Esta investigación esta dedicada al cantón de Esparza, como un aporte sustentable al desarrollo social, económico y ambiental para ofrecer una mejor calidad de vida a sus habitantes, garantizando un ambiente sano y equilibrado para las presentes y futuras generaciones.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primero a Dios, por la oportunidad que me ha dado al permitir concluir esta investigación y por el don de la vida.

A la Municipalidad de Esparza por la oportunidad que me ha brindado de trabajar como Gestor Ambiental de esta Corporación.

A mi profesora guía Silvia Soto Córdoba, por todo el apoyo desinteresado que me brindó durante todo el proceso de investigación.

A mis profesoras Marielos Prendas Ocaña y Julieta Campos Sequeira, por la dedicación del tiempo en la revisión y recomendaciones aportadas durante todo el proceso de investigación.

A mis compañeros de trabajo por el apoyo brindado.

A mi familia por sus oraciones y el tiempo que les he robado para poder concluir con esta investigación.

A mi esposa por su amor y comprensión.

INDICE DE CONTENIDOS

Tribunal Examinador	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimientos	iv
Índice de cuadros	viii
Índice de figuras	ix
Resumen	x
Abstract	xi
1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO TEÓRICO	8
2.1. Definición, conceptualización, clasificación y estimación de la cantidad de los residuos sólidos	8
2.1.1 Definición	8
2.1.2 Conceptualización	9
2.1.3 Clasificación	10
2.1.4 Estimación de la cantidad y la calidad de los desechos sólidos producidos	12
2.2. La gestión de los residuos sólidos y el desarrollo sostenible	14
2.2.1 La gestión de los residuos sólidos	14
2.2.2 El manejo Integral de los residuos sólidos	16
2.2.3 Residuos sólidos y desarrollo sostenible	20
2.2.4 El manejo de los residuos sólidos en Costa Rica	23
3. OBJETIVOS	27
3.1 Objetivo general	27
3.2 Objetivos específicos	27
4. METODOLOGÍA	28
4.1 Área de Estudio	28
4.1.1 Características del Cantón de Esparza	28
4.1.2 Características de las localidades de estudio	29
4.1.2.1 Urbanización La Riviera	30
4.1.2.2 Ciudadela Calderón	31
4.1.2.3 Casco Urbano	32
4.2 Tipo de Investigación	33
4.3 Paradigma y enfoque	35
4.4 Sujetos y fuentes de información	37
4.5 Procedimiento para la recopilación y el análisis de la información	38
4.5.1 Primera fase: Investigación bibliográfica y documental	38
4.5.2 Segunda fase: Trabajo de campo y recolección de datos	38
4.5.3.Tercera fase: Procedimiento para recolectar la muestra de residuos	38
4.6 Procedimiento para calcular la producción de residuos sólidos en el cantón de Esparza	39
4.7 Procedimiento para el análisis físico de los residuos sólidos recolectados	42
4.8 Definición del perfil para la elaboración de la propuesta de manejo de residuos sólidos para el cantón de Esparza	43

5. RESULTADOS	45
5.1 Procesos del manejo de los residuos sólidos que realiza la Municipalidad de Esparza	45
5.1.1 Percepción de las fuentes primarias sobre el manejo de la basura en el cantón de Esparza	45
5.1.2 Cuantificación de los residuos sólidos recolectados en el cantón de Esparza	47
5.1.3 Personal y equipo	48
5.1.4 Patentados - beneficiarios y población atendida	49
5.1.5 Ingresos y egresos	50
5.1.6 Proyecciones	52
5.2 Características de peso, composición física y valor comercial que tienen los residuos sólidos municipales del cantón de Esparza	52
5.2.1 Peso de la producción de residuos sólidos en el Cantón de Esparza	52
5.2.2 Producción de residuos sólidos municipales según localidad y día de recolección	55
5.2.3 Características físicas de los residuos sólidos del Cantón de Esparza	55
5.2.4 Valor comercial de los residuos sólidos producidos en el cantón de Esparza	61
5.3 Propuesta Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos para el Cantón de Esparza	62
6. DISCUSIÓN	77
6.1 Áreas sensibles y prioritarias de mejorar dentro de un plan de manejo de residuos sólidos en el cantón de Esparza	83
6.2 Política de manejo de los residuos sólidos por parte de la Municipalidad de Esparza	83
6.3 Tendencias en la generación y manejo de los residuos sólidos	85
6.4 Infraestructura y equipos para la recuperación de materiales reciclables	87
6.5 Daños al ambiente	88
7. CONCLUSIONES	89
7.1 Sobre los procesos del manejo de los residuos sólidos que realiza la Municipalidad de Esparza	89
7.2 Sobre el peso que tienen los residuos sólidos municipales del cantón de Esparza	90
7.3 Sobre la composición física que tienen los residuos sólidos municipales del cantón de Esparza	91
7.4 Sobre los criterios socioeconómicos de producción de basuras	92
7.5 Sobre las áreas sensibles y prioritarias de mejorar dentro de un plan manejo de residuos sólidos en el cantón de Esparza	92
7.6 Sobre la inexistencia de infraestructura y equipos para la recuperación de materiales reciclables	93
7.7 Sobre los costos de operación y el poco presupuesto asignado al desarrollo de los servicios de recolección de residuos sólidos.	94
7.8 Sobre los daños producidos al ambiente	94
7.9 Sobre los insumos técnicos y materiales que se requieren para mejorar la recolección y el aprovechamiento de los residuos sólidos en el cantón de Esparza, mediante la prevención, la disminución, la reutilización y el reciclaje.	94

8. RECOMENDACIONES	97
8.1 Al Programa de Maestría en Manejo de Recursos Naturales de la Universidad Estatal a Distancia.	97
8.2 A la Municipalidad de Esparza	97
8.3 A la Unidad de Gestión Ambiental de la Municipalidad de Esparza	98
8.4 A la comunidad de Esparza	99
9. REFERENCIAS	100
10. UNIDADES MOVILES Y PERSONAL EN TAREAS DE RECOLECCION DE RESIDUOS	105
10.1 Fotografía de bolsas de basura colocadas en la acera	105
10.2 Fotografía de peones de recolección juntando bolsas de basura	106
10.3 Fotografía de camiones recolectores de basura del cantón de Esparza.2004.	107
11. ANEXOS	108
11.1 Guía para entrevistas por pautas	108
11.2 Guía de observación participante.	109
11.3 Guía de observación no participante.	110
11.4 Ficha de registro de bolsas de basura	111
11.5 Artículo para publicar en la revista Tecnología en Marcha	112

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Pág.
Cuadro 1.	Distribución por distrito de la población del cantón de Esparza al 2000.	28
Cuadro 2.	Tamaño relativo de la población de las tres localidades estudiadas.	33
Cuadro 3.	Cantidad de bolsas de basura recogidas como muestra para el análisis físico de los residuos sólidos producidos en el cantón de Esparza, según localidad seleccionada.	42
Cuadro 4.	Masa de residuos recolectados durante el muestreo	47
Cuadro 5.	Contribuyentes inscritos en el servicio de recolección de basura ante la Municipalidad de Esparza por tipo de servicio de recolección, 2006.	49
Cuadro 6.	Clasificación de los tipos de basura y cuotas a pagar por los beneficiarios del servicio de recolección de la Municipalidad de Esparza, 1998.	50
Cuadro 7.	Gastos anuales de servicio de recolección de basura en el cantón de Esparza. 2004.	51
Cuadro 8.	Peso de los residuos sólidos municipales recolectados durante 35 días de muestreo en tres localidades del cantón de Esparza. 2004.	51
Cuadro 9.	Peso estimado en Kg de la producción semanal, mensual y anual de residuos sólidos municipales que están siendo recogidos y no recogidos en el cantón de Esparza. 2004.	53
Cuadro 10.	Cantidad total y peso promedio por bolsa de los residuos sólidos durante 35 días de muestreo en tres localidades del cantón de Esparza. 2004.	54
Cuadro 11.	Clasificación de los residuos sólidos encontrados en las bolsas de basura de tres localidades del cantón de Esparza, 2004.	55
Cuadro 12.	Clasificación de los residuos sólidos, según localidad de procedencia, Esparza. 2004.	55
Cuadro 13.	Promedio Nacional de producción per cápita de residuos sólidos por Cantón.	56
Cuadro 14.	Comparación de los porcentajes de residuos sólidos reciclables encontrados en tres estudios realizados en el país.	79
Cuadro 15.	Clasificación de los residuos sólidos según localidad de procedencia.	82

INDICE DE FIGURAS

Figura		Pág.
Figura 1.	Elementos de la gestión integral de los residuos sólidos	17
Figura 2.	Pirámide de Jerarquía de Residuos Sólidos	19
Figura 3.	Cantón de Esparza y localidades donde se efectuó el estudio.	30
Figura 4.	Urbanización La Riviera. Sector norte del Casco Urbano del cantón de Esparza	31
Figura 5.	Ciudadela Calderón. Sector Este del Casco Urbano del Cantón de Esparza.	32
Figura 6.	Casco Urbano del cantón de Esparza	33
Figura 7.	Generación masa de basura recolecta por camiones municipales por día durante el muestreo en el cantón de Esparza, 2004.	47
Figura 8.	Peso de la muestra de residuos recolectados los días 1 (lunes y martes) y los días 2 (jueves y viernes) ($p < 0.05$) entre los días de recolección.	48
Figura 9.	Peso (en kg) según tipo de residuos orgánicos encontrados en las muestras de basura de tres localidades del cantón de Esparza. 2004	57
Figura 10	Peso (en Kg) para los tipos de vidrio encontrados en las muestras de basura de tres localidades del cantón de Esparza. 2004.	57
Figura 11.	Peso (en Kg) de los tipos de plástico encontrados en las muestras de basura de tres localidades del cantón de Esparza. 2004.	58
Figura 12.	Peso (en Kg) de aluminio encontrados en las muestras de basura de tres localidades del cantón de Esparza. 2004.	59
Figura 13.	Análisis de varianza entre los tipo de papel y cartón encontrados en las muestras de basura de tres localidades del cantón de Esparza. 2004.	59
Figura 14.	Peso (en kg) de los residuos no reciclables encontrados en las muestras de basura de tres localidades del cantón de Esparza. 2004.	60
Figura 15.	Distribución porcentual de residuos aprovechables, encontrados en las bolsas de basura de tres localidades del cantón de Esparza. 2004	60
Figura 16.	Peso (en kg) de los residuos reciclables o aprovechables encontrados en las muestras de basura de tres localidades del cantón de Esparza. 2004.	61
Figura 17.	Residuos sólidos agrupados, según el interés de aprovechamiento.	61

PROPUESTA DE UN PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS, CANTON ESPARZA, PUNTARENAS.

Quijada Segura, Olman J.

Dirección: Municipalidad de Esparza, Unidad de Gestión Ambiental.

Correo electrónico: ojquijada@costarricense.cr / ojquijada@Yahoo.com

RESUMEN

Esta investigación identifica los elementos esenciales de un plan de manejo integral de residuos sólidos de una forma autosostenible y amigable con el ambiente para la Municipalidad de Esparza, como contribución a la necesidad que tiene el gobierno local de brindar una solución al problema generado por el mal manejo de estos.

Lo anterior como respuesta a los apremiantes problemas de cobertura, presupuesto y daños al ambiente que está generando el sistema tradicional recolección de basura que se ha venido realizando en el cantón.

Para eso, describe el proceso del manejo de los residuos sólidos que la Municipalidad brinda a los habitantes mediante el servicio de recolección y disposición de basura. Éste, se denomina “tradicional” y entre otras, características se identifican: no cubre a toda la población, opera con un equipo viejo y desgastado, produce daños al ambiente y no promueve la participación ciudadana en la formulación, ejecución y evaluación de políticas, planes, programas y proyectos de reducción, clasificación, reciclaje y adecuada disposición de los residuos no aprovechables.

También identifica las características de peso, composición física y valor comercial de los residuos sólidos que se producen. El peso de la producción per cápita diaria se estimó en 0.8 Kg, producción que es menor a la encontrada por otras investigaciones, sobre todo en el Área Metropolitana. La producción diaria se estimó en 19 248.57 Kg, la semanal en 134 740 Kg., la mensual en 577 462 Kg. y la anual en 7 025 792 Kg. Cifras que sobrepasan las estimaciones que realizara el Instituto de Fomento y Asesoría Municipal.

Al considerar que la Municipalidad de Esparza solo presta el servicio de recolección de basura al 92 % de la población, dejando sin cobertura a 8% de los habitantes, se estableció que la producción diaria recogida es de 17 708.68 Kg. y la no recogida de 1 539.89 Kg., la producción semanal recogida es de 123 960.8 Kg. y la no recogida de 10 779.20 Kg., la producción mensual recogida es de 531 265.04 Kg. y la no recogida de 46 196.96 Kg., la producción anual recogida es de 6 463 728.64 Kg. y la no recogida de 562 063.36 Kg.

Así mismo, se identificaron las áreas más sensibles y prioritarias de mejorar dentro de un plan manejo de residuos sólidos. Éstas son: inadecuada política de manejo residuos sólidos por parte de la Municipalidad, equivocadas prácticas de funcionarios y habitantes del cantón en relación con el manejo de residuos sólidos, inexistencia de infraestructura y equipos para la recuperación de materiales reciclables, altos costos de operación y poco presupuesto asignado al desarrollo de los servicios de recolección, graves daños producidos al ambiente y ausencia de un relleno sanitario.

Consecuentemente, se establece que esos son los principales insumos técnicos y materiales que se requieren para mejorar la recolección y el aprovechamiento de los residuos sólidos en el cantón, mediante la prevención, disminución, reutilización, reciclaje y una adecuada disposición final de los residuos no reutilizables. Para lograr lo anterior se formula la Propuesta de Plan de Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos, que incluye: crear, impulsar y fortalecer el Centro Ecológico para el Manejo Discriminado de los Residuos Sólidos Urbanos del cantón de Esparza, como órgano adscrito a la UGA, para esos fines.

PALABRAS CLAVE

Municipalidad de Esparza, gobierno local centro ecológico, manejo integral, reciclaje, ambiente, residuos sólidos.

PROPOSAL OF A PLAN OF INTEGRAL MANAGEMENT OF URBAN SOLID WASTE, CANTON ESPARZA, PUNTARENAS.

Quijada Segura, Olman J.

Address. Municipalidad de Esparza, Unidad de Gestión Ambiental.

E-mail: ojquijada@costarricense.cr / ojquijada@Yahoo.com

ABSTRACT

This investigation identifies the essential elements in a plan of integral solid waste management of a auto sustainable and friendly way with the environment for the Municipality of Esparza. It is a contribution to the necessity that the local government has for giving a solution to the problem generated by the management of them.

This is an answer to the urgent problems of cover, budget and damages to the environment which have been generated by the traditional garbage system presented in Esparza. Besides, it describes the process of the solid waste management that the Municipality offers to the inhabitants through gathering service and garbage disposition. This last one is named "traditional", and some of its characteristics are: it does not cover all the population, it is operated with an old equipment, it causes damages to the environment and it does not promote the citizens participation in the formulation, execution and evaluation of policies, plans, programs and waste.

Also, it identifies the characteristics of weight, physical composition and commercial value of the solid remainders that take place. The weight of the production per capita was considered in 0.8 kg daily. This production has been smaller than the one found by other investigations in the Metropolitan Area mainly. The daily production was considered in 19 248.57 kg, in 134 740 Kg weekly, in 577 462 kg monthly, and in 7 025 792 Kg annually. Numbers that have exceed the estimations of the Instituto de Fomento y Asesoría Municipal.

When considering that, the Municipality of Esparza gives the garbage service to 92% of the population, leaving without covering just 8% of the inhabitants, it has been established that the gathered production daily is of around 17708,68 kg. and non-gathered of 1539,89 kg, the gathered production weekly is 123 960,8 kg. and non-gathered of 10 779,20 kg, the gathered production monthly is 531 265,04 kg. and non-gathered of 461 96,96 kg, the gathered production annually is 6 463 728,64 kg. and non-gathered of 562 063,36 kg.

Further more, the most sensible and high-priority areas were identified to improve within a management of solid waste plan. Some weaknesses are: inadequate policy of solid waste management from the Municipality, wrong practice of regular employees and inhabitants of the community in management of solid waste, non existence infrastructure and equipment for the recovery of damaged material recyclable, high costs of operation and little budget assigned to the development of the services of management, serious damages produced to the environment and absence of a sanitary project.

Consequently, it has been established that those are the main technical and raw material that are required to improve gathering and the overtaking of these waste in the community through prevention, diminution, reusability, recycling and a suitable final disposition of the none-usable waste. In order to obtain the previous thing it is formulated the Proposal of Plan of Integral Management of the Urban Solid Waste that it includes: to create, to impulse and to improve the Ecological Center for Discriminated Management of the Urban Solid Waste of Esparza, like one of the members assigned to the UGA, for those aims.

KEY WORDS

Municipality of Esparza, local government, ecological center, integral management, recycle, environment, solid waste.

1. INTRODUCCIÓN

En Costa Rica, la recolección de los residuos sólidos es un servicio público de carácter básico e indispensable para la sociedad, al igual que los servicios de agua, electricidad y transportes (IFAM, 2002). La normativa que regula este servicio está contemplada tanto en la Constitución Política, como en la Ley General de Salud, el Código Municipal y el Reglamento de Manejo de Basuras (Decreto No. 19049 - S).

El Artículo No. 50 de la Constitución Política obliga al Estado costarricense a ofrecer a la población un ambiente sano, equilibrado y en armonía con la naturaleza. Por su parte, la Ley General de Salud, el Código Municipal y el Reglamento de Manejo de Basuras (Art. No.7), le otorgan a las municipalidades la responsabilidad de brindar el servicio de recolección y tratamiento de los residuos sólidos a efectos de garantizar el precepto constitucional.

Según Ordeñana (1997), para cumplir con ese mandato, los gobiernos locales tradicionalmente han recurrido a un sistema rudimentario de recolección y disposición final de los residuos. Éste se caracteriza por el uso indiscriminado de camiones recolectores, vagonetas o cualquier otro vehículo motorizado, así como por la disposición final de los residuos en sitios conocidos comúnmente con el nombre de botaderos a cielo abierto. Allí la basura es esparcida y en algunos casos tapada con tierra extraída del propio terreno. En otros casos, simplemente se procede a quemarla para reducir su volumen, lo cual trae importantes efectos negativos para el ambiente y la salud.

A pesar de los efectos negativos, hasta hace algún tiempo atrás, este sistema de recolección y disposición final de los desechos sólidos era visto con agrado por las municipalidades y sus comunidades. Sin embargo, en las últimas décadas, debido al crecimiento poblacional, los nuevos hábitos de consumo de los costarricenses y el creciente interés por los temas ambientales, dicho sistema, lejos de constituir una solución para el tratamiento de los desechos sólidos, se ha constituido en uno de los mayores problemas que afectan a la sociedad costarricense.

Para dar una solución a esta problemática, no solo se han promovido cambios en el ámbito de la Constitución Política, sino que además se ha creado toda una nueva legislación y jurisprudencia a fin de dar un mayor rango jurídico al tema. Lo anterior ha permitido también que se creen y reformen algunos ministerios, oficinas, tribunales y diversidad de Organizaciones No Gubernamentales (ONG's), así como programas educativos. Todo eso dirigido a resolver la problemática de los desechos sólidos, en beneficio del ambiente y la salud pública (IFAM, 2000).

Tales iniciativas tuvieron una importante repercusión en el manejo de los residuos sólidos, principalmente en el servicio que prestan algunas municipalidades del Área Metropolitana. Con base en las políticas ambientales que se desarrollaron, surgieron los rellenos sanitarios, como opción de tratamiento de los residuos sólidos. Actualmente, según reporta el IFAM (2004), en el ámbito nacional, existen 16 rellenos sanitarios. Seis de ellos están bajo administración privada y 10 en administración municipal.

Aunque la normativa creada y la existencia de tales rellenos vinieron a paliar momentáneamente el problema de los residuos sólidos en Costa Rica, éste continúa creciendo, pues como manifiestan Ramírez y Maldonado, citado por Fernández (s.f.) no siempre se hace un manejo adecuado de ellos. Los residuos son recogidos y trasladados masiva e indiscriminadamente hasta los lugares de disposición.

En ningún caso se realiza un proceso de separación de materiales que contribuya a disminuir el volumen y apresurar su destrucción. A pesar de la existencia de tales rellenos, el 14 de mayo de 1991, el Poder Ejecutivo declaró el problema de la basura en el Área Metropolitana como emergencia nacional (IFAM, 2000).

Además, la progresiva acumulación de desechos sólidos y su inadecuado manejo, se han visto fortalecidos porque el Poder Ejecutivo y las municipalidades no disponen de una estrategia a mediano o corto plazo para solucionar el problema de la basura (Ventaja, 2006). También, las carencias económicas y técnicas de los municipios para encontrar una solución concreta al manejo de los residuos, de forma responsable, sostenible y amigable con el ambiente, se ha convertido en un verdadero problema en el ámbito local.

Esta situación se refleja en el hecho de que en el país todavía existen ocho vertederos controlados donde 12 municipalidades depositan los residuos y 26 botaderos a cielo abierto; administrados por municipalidades (IFAM, 2004).

También en que muchos cantones continúan con graves problemas para ofrecer el servicio de recolección de basura como son los casos de Montes de Oca y Tibás (Villegas, 2005). Situación que llevó a que la Comisión Nacional de Emergencias interviniera, solicitándole al Consejo de Gobierno una declaratoria de emergencia sanitaria (Guerén, 2006).

Además, es común ver en diarios y noticieros como los habitantes de algunas comunidades incurren en actos clandestinos para deshacerse de los residuos. Es así como en los últimos años han surgido botaderos clandestinos a cielo abierto

en fincas, lotes baldíos, a orillas de ríos, quebradas y carreteras, con la consiguiente contaminación visual, problemas de salud pública, generación de plagas, trastornos ambientales, alta inversión en campañas de limpieza y reducción de ingresos municipales. Todo eso en demérito del desarrollo local.

La Región Pacífico Central no escapa a estas situaciones. El caso más relevante es el vertedero de basura de Zagala (Puntarenas). Dicho vertedero, que es un ejemplo claro de la falta de capacidad técnica para manejar la fase de disposición final de los desechos sólidos, ha generado un impacto tan negativo en la zona que ha sido catalogado como un desastre ambiental (Soto, 2003).

Además, la falta de implementación de programas educativos, planes de manejo y disposición final de residuos sólidos en las comunidades vecinas, ha provocado la contaminación en quebradas por lixiviados, proliferación de plagas de moscas, roedores, aves de rapiña y, además, malos olores. Estas condiciones inadecuadas para un funcionamiento del vertedero en el ámbito provincial, lo convierten en uno de los focos de contaminación ambiental más peligrosos que tiene la provincia de Puntarenas.

Similar condición atraviesa el cantón de Esparza, donde, según estudios realizados por el IFAM (2003), en el año 2000, se generaron 420 Tn de residuos sólidos por mes y en el 2004 se produjeron 577.45 Tn, lo cual quiere decir que en cuatro años se produjo un incremento del 37.48% en la producción de residuos. Eso significa que en 11 años la producción de residuos se habrá duplicado.

Frente a la situación descrita, el Consejo Municipal en Sesión Ordinaria No.69 del 22 de agosto del 2005, no solo admitió que actualmente solo brinda un servicio de recolección indiscriminada de residuos sólidos en sectores residenciales y comerciales, sino que los recolecta en camiones no aptos, para trasladarlos hasta el vertedero de Zagala, pues no cuenta con un relleno sanitario propio donde depositarlos.

A falta de un plan estratégico de recolección y disposición de residuos sólidos por parte de la municipalidad, muchos habitantes del cantón se ven obligados a deshacerse de los residuos por su propia cuenta. Situación que ha originado el establecimiento de botaderos a cielo abierto en algunas fincas en Humo de Esparza, lotes baldíos en el casco urbano, a las orillas de la quebrada El Cura, el río Esparza y las carreteras: Interamericana y Ruta Nacional No. 131 hacia San

Mateo de Alajuela. Todo eso con graves repercusiones para el ambiente y la salud.

Como se ha dicho, el cantón de Esparza, al igual que muchos otros cantones del país ha experimentado un proceso de inserción dentro del desarrollo capitalista, que se caracteriza por la incorporación de la economía local a la nacional e internacional dentro de un proceso llamado apertura o globalización de los mercados.

Esto ha provocado, entre otras cosas, un aumento de la población y del consumo de mercancías de carácter “desechable”, lo cual ha producido, a la vez, un incremento sustancial en la producción de residuos sólidos.

Paralelamente a lo anterior, se presenta un proceso de agotamiento de las formas tradicionales del manejo de los residuos pues, la Municipalidad, no solo la asiste a una carencia generalizada de recursos financieros, sino que se encuentra atascada dentro de un marco político, legal y administrativo que le impide actuar con prontitud en la formulación de políticas, planes y programas que le permitan brindar el servicio de recolección de basuras a toda la población, ni que decir ya de un manejo integral de los residuos sólidos que sea sostenible y amigable con el ambiente, como reconocen los propios miembros del Concejo Municipal, quienes manifiestan que la problemática ha superado en mucho la propia capacidad de acción de la institución.

La forma tradicional con que la Municipalidad de Esparza ha enfrentado el problema de los residuos sólidos no solo le ha significado un exceso de gastos, sino que además le ha imposibilitado obtener ingresos por medio del reciclado o la reincorporación de materiales al proceso productivo.

Además le ha impedido ofrecer el servicio a todos los habitantes del cantón, con lo que ha puesto una seria amenaza a la salud de los pobladores, ocasionando, a la vez, importantes daños al ambiente.

Tampoco en la comunidad se aprecia la existencia de programas educativos orientados a reducir la producción de residuos sólidos, clasificarlos y reciclarlos y que incluyan diferentes actores políticos y sociales (Instituciones, ONG's, vecinos, empresas privadas). No se reconocen iniciativas para la creación y puesta en operación de un relleno sanitario que cumpla con las normas establecidas por los organismos nacionales e internacionales competentes.

Es por todo lo anterior que esta investigación pretende estudiar el proceso de manejo de los residuos sólidos que realiza la Municipalidad de Esparza y formular una propuesta de un plan de manejo integral de los residuos sólidos urbanos para dicho cantón. Eso como una opción local para lograr el equilibrio entre un problema de orden municipal y la protección del ambiente.

Para la formulación de dicha propuesta se parte del criterio de que el manejo de los residuos, a parte, de ser responsabilidad de la Municipalidad, requiere de una solución consensuada que permita a todos los grupos que generan residuos, participar en su gestión, aportando soluciones factibles y sustentables.

Lo anterior desde la perspectiva de que la problemática actual de los residuos sólidos en el cantón de Esparza no es asunto exclusivo de la municipalidad, sino que en la misma intervienen diferentes actores: Gobierno, comunidad y empresas. Razón por la cual es recomendable que la solución incluya la participación de todos, como lo sugiere el XI Informe Estado de la Nación.

En ese documento se destaca que en los últimos cinco años muchos grupos comunales, municipalidades, instituciones y centros de enseñanza se han organizado para manejar la problemática de los residuos.

También hay que considerar, según Ripoll (2003) que el manejo de los residuos sólidos constituye un proceso que integra diversos pasos o procesos. Éste inicia con la generación de los residuos; pasa por la recolección y luego concluye con la disposición final de los mismos. Solo en esta última fase, los rellenos sanitarios ofrecen una solución con las garantías necesarias para mantener la calidad ambiental y evitar problemas en otras áreas como la salud.

Por lo anterior, la propuesta de manejo integral de residuos sólidos en Esparza debe considerar también que, según el Reglamento de Manejo de Basuras, un relleno sanitario se refiere a la técnica de esparcir, acomodar y compactar la basura al volumen más práctico posible, cubriéndola diariamente con tierra u otro material de cobertura, ejerciendo los controles requeridos al efecto.

Etapa que según el IFAM (2000) es la más crítica del proceso debido a las regulaciones legales existentes. Y, que como señala Arrieta (1997) puede ser desaprovechada si se realiza una disposición indiscriminada de los desechos sólidos, ya que eso reduce su vida útil, por lo que es necesario reestructurar el proceso de recolección y disposición final antes de ponerlo en funcionamiento. Desde ese punto de vista es necesario adoptar planes educativos que contribuyan

a reducir la cantidad de residuos, efectuar una adecuada selección y separación, así como el reciclaje de los residuos.

También hay que considerar, como indica Arrieta (1997), que el deficiente manejo de los residuos sólidos es un problema multicausal y para que sea solucionado, se requiere de un plan que engarce coherentemente toda una serie de medidas de caracteres legales, administrativos, tecnológicos y educativos.

Y que, como recomienda el IFAM (2000), será necesaria la adopción de medidas de corto mediano y largo plazo y de la acción conjunta del Gobierno Central, las municipalidades, la sociedad civil y las empresas privadas. Otorgándole a la Municipalidad un papel preponderante pues, aunque el problema de los residuos sólidos en algunos casos se le ha escapado de sus manos, no por eso ha de ser abordado sin su participación.

En todo caso se debe contemplar el fortalecimiento del Gobierno Local. El que la municipalidad no cuente, en un determinado momento, con la capacidad técnica para manejar el problema de los residuos sólidos, no le quita que bajo el amparo de la ley, sea la responsable de su manejo.

También hay que contemplar posibles cambios en la normativa vigente pues como señala el Plan Nacional de Manejo de los Residuos Sólidos, elaborado por el Ministerio de Salud y la Agencia Alemana de Cooperación Técnica (GTZ), en 1991, la misma estructura legal y reglamentaria existente en el país requieren actualizarse y fortalecerse, principalmente en los aspectos relativos a la recolección y aprovechamiento de materiales. Lo anterior por cuanto la prevención, la disminución, la reutilización y el reciclaje, han sido definidos como los elementos claves para un manejo integral de los residuos sólidos y que sea sostenible y amigable con el ambiente.

Para la Municipalidad de Esparza la propuesta de manejo integral de residuos sólidos urbanos sería una opción local que le permitiría lograr el equilibrio entre un problema de orden municipal y la protección del ambiente. Con esto se estaría beneficiando a toda la población, al ambiente y se podrían crear fuentes alternativas de empleo.

Por todo lo anterior se propone conocer cuáles son los elementos esenciales de un plan de manejo integral de residuos sólidos urbanos que deberá implementar la Municipalidad de Esparza para reducir, recuperar, aprovechar y disponer finalmente los residuos sólidos que se producen en el cantón.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Definición, conceptualización, clasificación y estimación de la cantidad de los residuos sólidos

2.1.1 Definición

Aunque existen diversos términos y definiciones para designar a los residuos sólidos (desechos, desperdicios, basura), las diferencias entre una y otra definición parecen ser más de forma que de fondo. Las mismas pueden atribuirse a la disciplina científica del autor.

Sin embargo, existe consenso en que los residuos sólidos son una consecuencia de la vida pues, constituyen la parte que no se utiliza o consume de algún producto o mercancía. En general, se asume que son los residuos que provienen de actividades animales y humanas, que son desechados como inútiles o superfluos y que, comprenden tanto la masa heterogénea de los desechos de la comunidad urbana como la acumulación más homogénea de los residuos agrícolas, industriales y minerales (Tchobanoglous, 1994).

Para el Instituto Nacional de Administración Pública de México (INAP) los residuos sólidos son "las porciones que resulta de la descomposición o destrucción de artículos generados en las actividades de extracción, beneficio, transformación, producción, consumo, utilización o tratamiento y cuya condición no permite incluirlo nuevamente en su proceso original en forma directa" (2000).

Estos, en general, son objetos o sustancias que ya no se usan y cuyos propietarios quieren eliminar o bien, la legislación vigente los obliga a hacerlo. Están constituidos por diferentes

objetos y productos que se utilizan en la vida diaria, tanto en el hogar, como en el trabajo donde se desenvuelven las personas y, que una vez que pierden su utilidad original, se desechan.

Es importante señalar además que, no todos los productos que han perdido su utilidad original pasan a formar parte de los desechos o desperdicios sólidos. Es posible que muchos de estos, mediante un tratamiento adecuado, resulten transformados en otras materias o productos con un valor residual para la sociedad.

Consecuentemente para los efectos de la presente investigación se asume como residuos sólidos:

Toda porción de materia sólida orgánica e inorgánica que resulta de la descomposición o destrucción de artículos generados en las actividades regulares que realizan los estudiantes, profesores, el personal docente administrativo y otras personas que interactúan dentro de la institución y cuya condición no permite incluirlo nuevamente en su proceso original en forma directa.

2.1.2 Conceptualización

El estudio de la producción y disposición de los residuos sólidos en las comunidades del país, más que definiciones técnicas puntuales, requieren de conceptualizaciones que hagan posible una transformación en los hábitos y costumbres de las personas.

Consecuentemente, es necesario señalar que los residuos o desechos sólidos, más que una patología del comportamiento o cultura inapropiada, son una consecuencia directa de la vida misma, de la actividad del ser humano y su relación con la naturaleza.

Desde los orígenes del mundo, la tierra ha tenido la capacidad de asimilar la descomposición de los residuos naturales. De ahí que según Shintani, *et al.* (2000) la materia orgánica del suelo esté compuesta por residuos de plantas, animales y microorganismos que han muerto. Lo anterior ha llevado a algunos autores como Chacón (1990), ha expresar que los desperdicios o residuos sólidos han existido desde que el planeta ha tenido seres vivientes.

Aunque no todos los especialistas en el tema comparten esa opinión, en lo que si existe consenso es que con la aparición del ser humano, los procesos naturales se vieron

alterados. Zelaya (1989) destaca la extraordinaria capacidad que tienen los seres humanos para modificar su ambiente y los cambios que provoca con su actividad.

Por su parte Tchobanoglous (1994) indica que, desde los días de la sociedad primitiva, los seres humanos han producido residuos y han tenido que agenciárselas para disponerlos de manera adecuada. Aunque al principio su generación y disposición no planteaba un problema significativo pues la población era pequeña en relación con la cantidad de terreno disponible, pronto, cuando los seres humanos comenzaron a congregarse en tribus, aldeas, ciudades y comunidades, los desechos sólidos y su disposición final empezaron a constituirse en un problema con importantes incidencias en diferentes campos de la existencia. Entre estos, afectación de la salud pública, contaminación del aire y del agua.

Más adelante, con la revolución industrial y el desarrollo tecnológico de la sociedad, el problema creció, llegando a plantear un serio desafío no solo para el ciudadano común, sino para las instituciones, los gobiernos, los técnicos y científicos.

Según la CEPAL (2000), los primeros problemas con los residuos sólidos comenzaron al surgir los núcleos urbanos, hace unos dos o tres mil años, cuando los asentamientos humanos se consolidaron en comunidades permanentes, la concentración de individuos y sus actividades generadoras de residuos pusieron de manifiesto la necesidad de una gestión de los residuos sólidos.

Por su parte Lund (1997) informa que antes del 500 a.C., la ciudad de Atenas organizó el primer basurero municipal del mundo occidental. La basura era evacuada al menos a una milla de distancia de los muros de la ciudad. Práctica que se extendió a otros lugares, adelantándose y retrocediéndose los límites según los deseos y habilidades de los gobernantes.

2.1.3 Clasificación

Los desechos sólidos pueden ser clasificados por su origen y por su composición. Por su origen pueden ser diferenciados de diversas formas. Distintas clasificaciones comprenden: domésticos o domiciliarios, urbanos o de vías públicas, comerciales, institucionales, de mercados, hospitalarios e industriales.

La Comisión Económica para América Latina (CEPAL), el Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación (ILPES), la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y el Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS), han agrupado los residuos sólidos según:

- a) **Origen:** en domiciliarios, industriales, comerciales, institucionales y públicos entre otros.

- b) **Composición:** en materia orgánica o materia inorgánica.

- c) **Peligrosidad:** en aquellos que por sus características tóxicas, reactivas, corrosivas, radioactivas, inflamables e infecciosas plantean un riesgo sustancial real o potencial a la salud humana o al medio ambiente cuando su manejo indebido dentro del área urbana se hace, autorizada o ilícitamente, en forma conjunta con los residuos sólidos municipales.

Los desechos domésticos son los generados en los hogares por las actividades propias de las personas en sus viviendas. Los urbanos corresponden a las poblaciones e incluyen los desechos de parques y jardines, el inmobiliario urbano inservible y otros.

Los comerciales son generados en todo tipo de establecimiento comercial. Los institucionales son aquellos generados en oficinas públicas y privadas. Todos estos, por lo general no representan peligros y pueden ser fácilmente manejables desde su proceso de generación hasta su disposición final.

Los desechos sólidos de mercados se componen, en su mayor parte, por residuos alimenticios tanto vegetales como animales y, en general, por productos o materias orgánicas que se pudren con facilidad en un lapso de tiempo muy corto.

Junto a los hospitalarios e industriales (que son generados por los hospitales y las industrias como resultado de sus particulares procesos de producción y servicios), requieren de una rápida recolección y un adecuado tratamiento.

Por su composición, los desechos sólidos se pueden clasificar en: orgánicos, inorgánicos, peligrosos y de dudosa clasificación. Los orgánicos son todos aquellos de origen biológico, alguna vez estuvo vivo o fue parte de un ser vivo, por ejemplo: hojas, ramas, cáscaras y semillas de frutas, huesos y sobras de animales, etc. Los inorgánicos son los desechos de origen no biológico, es decir, de origen industrial o algún otro proceso no natural, por ejemplo: plástico, telas sintéticas, entre otros.

Por desechos peligrosos se entiende todo aquel desecho, ya sea de origen biológico o no, que constituye un peligro potencial y por lo cual debe ser tratado como tal, por ejemplo: material médico infeccioso, material radiactivo, ácidos y sustancias químicas corrosivas.

Entre los desechos de clasificación dudosa destacan: el papel y el cartón cuyo origen es orgánico, sin embargo, para propósitos de reciclaje deben ser tratados como inorgánicos por el proceso particular que se les da. La excepción son los papeles y servilletas con residuos de comida que se consideran como material orgánico.

En sentido estricto, los residuos fisiológicos, como los excrementos humanos también son orgánicos, pero en el mundo industrializado reciben un tratamiento muy distinto al resto, siendo evacuados mediante las redes de saneamiento.

En el caso de los residuos sólidos municipales, éstos han sido definidos por la CEPAL - ILPES (2000), como aquellos provenientes de la generación residencial, comercial, institucional, industrial (pequeña industria y artesanía) y los residuos sólidos resultantes del barrido de calles de un conglomerado urbano y cuya gestión está a cargo de las autoridades municipales.

El componente residencial o domiciliario está constituido por desperdicios de cocina, papel, plásticos, vidrio, metales, cartón, textiles y residuos de jardín entre otros. Para la CEPAL (2000) los residuos residenciales representan entre 50 a 75% del total de los residuos sólidos municipales.

Además del componente residencial se encuentra el comercial que representa entre el 10 y el 20%. Los residuos institucionales representan entre 5 y 15%, mientras que los industriales según las características de las ciudades, podrían representar entre 5 y 30%.

2.1.4 Estimación de la cantidad y la calidad de los desechos sólidos producidos.

Para la estimación de la cantidad de desechos sólidos producidos por una comunidad se utilizan dos parámetros: producción total, que es la producción total de desechos producidos en un periodo determinado (hora, día, semana, quincena, mes, año) y producción per cápita, que es el resultado de dividir la producción total entre la población servida o que la produjo.

Sin embargo, como los cambios en la generación de desechos sólidos no solo se refieren a la cantidad sino a la calidad y composición de los mismos, es necesario contar también con parámetros que den cuenta de esas características. Lo anterior por cuanto, los residuos sólidos, aparte de ser más voluminosos, se han tornado cada vez menos biodegradables y con mayores características tóxicas.

La clasificación por tipo, no solo permite deducir posibles alternativas de manejo o reciclaje, sino determinar el grado de desarrollo industrial y comercial alcanzado por la sociedad, así como el grado de consumo existente en la población. Todo eso resulta en información esencial para el diseño de estrategias de manejo sostenible.

Tchobanoglous (1994) plantea que el conocimiento de las cantidades de desechos sólidos generadas, separadas para reciclaje y recolectadas para un procesamiento adicional o para su evacuación es de suma importancia en todos los aspectos de la gestión de los residuos sólidos.

La estimación exacta de la cantidad permite determinar el cumplimiento de los diferentes programas de reducción y manejo que se propongan. Así mismo ayuda para seleccionar el equipo específico que se requiere, lo mismo que para el diseño de las instalaciones de recuperación de materiales y el establecimiento de los itinerarios de recolección.

De acuerdo con este autor (Tchobanoglous, 1994), aunque a menudo se utiliza el volumen como forma de expresar la cantidad de desechos producidos, para evitar confusiones debido a fenómenos como la compactación, dicha cantidad se debería expresar preferentemente en términos de peso. Lo anterior por cuanto: “El peso es la única base exacta para los registros de los datos”.

Aparte de lo anterior, es necesario contar además con formas adecuadas para expresar las cantidades de desechos generadas. Una forma apropiada es basarse en datos recolectados durante el transcurso de un estudio de caracterización de residuos, que utilice datos previos sobre la generación de residuos.

En otras palabras, antes de pesar los desechos, conviene estar seguro de que en la cantidad están incluidos todos los desechos generados por la unidad que se estudia. Es decir sin incluir otros desechos producidos por otras unidades y que han sido introducidos desde fuera, y sin dejar de lado los desechos producidos por la unidad y que pueden esconderse.

Fernández (1995), refiriéndose a la situación del manejo de los desechos sólidos en el mundo y en América Latina, señalan que la evolución de la sociedad ha traído consigo una generación creciente de desechos sólidos. Plantean que para 1965, la generación de residuos sólidos por persona para América Latina se estimó entre unos 200 a 500 g por día por habitante. Para 1995, esa cifra se duplicó y se estimó entre los 500 g y 1 000 g./día/Hab.

En los países desarrollados, las cantidades se duplican. Asimismo refieren que los cambios en la generación de desechos sólidos no solo obedece a la cantidad sino a la calidad y composición de los mismos. Estos, aparte de ser más voluminosos, se han tornado cada vez menos biodegradables y con mayores características tóxicas.

Ureña y Barquero (1984) indican que hasta 1982 en Costa Rica eran pocos los estudios disponibles sobre el tema. Uno, realizado por la Dirección de Sanidad de la Municipalidad de San José, reveló una producción de 0.45 kilogramos diarios de desechos sólidos por habitante en el cantón Central de San José.

Otros documentos más recientes (IX informe Estado de la Nación, 2004), revelan que la producción per cápita en dicho cantón alcanza los 1.1 Kg/hab/día.

2.2. La gestión de los residuos sólidos y el desarrollo sostenible

2.2.1 La gestión de los residuos sólidos

Diversos autores (García y Chacón, 1995; Consoni, 1998), señalan que la gestión de los residuos sólidos, desde hace ya mucho tiempo atrás, se constituyó no solo en una necesidad sino en un problema de carácter mundial, el cual, progresivamente, ha venido asumiendo dimensiones críticas para la mayoría de los países y municipios.

El crecimiento demográfico, el urbanismo, la industrialización, la producción a gran escala, el consumismo y la difusión del estilo descartable, no solo han permitido un extraordinario incremento en la generación de residuos sino que han favorecido el agravamiento del problema, ya sea por su concentración geográfica o por la inserción de residuos progresivamente peligrosos.

Según el INAP de México (2000), aunque se debe considerar la cantidad y la calidad de los residuos, así como la magnitud de la población, su distribución y las condiciones geográficas del lugar, un mal manejo y una disposición final no sanitaria de los desechos sólidos siempre van a producir enormes efectos negativos a las personas, la sociedad y el medio ambiente.

De acuerdo con esta organización, los principales problemas que acarrearán un mal manejo y una disposición final no sanitaria de los desechos sólidos son, entre otras: a) alteración del paisaje, b) daños al suelo, las aguas de los ríos, lagos, mares y mantos acuíferos, c) proliferación de ratas e insectos que pueden ser portadores de numerosas enfermedades, así como de malos olores, d) posibilidad de incendios no controlados. Todo eso en detrimento de la calidad de vida de las personas, plantas y animales.

Bazán (2002), señala que aunque el desarrollo de una región está siempre acompañado por un aumento en la generación de residuos, eso no justifica que en el ámbito mundial se generen alrededor de 720 000 millones de toneladas de residuos sólidos por año.

A su criterio, tal cantidad de desechos no solo supera en mucho el límite de carga del ambiente, sino que además, está siendo inadecuadamente manejada, por lo que se está produciendo un grave deterioro de la calidad del medio ambiente, lo mismo que el surgimiento de problemas de salud en la población.

Según el mismo autor, la contaminación del ecosistema debido a los residuos sólidos, no solo es producto de la cantidad producida sino de los modelos de tratamiento inoperantes. También producto del desinterés y el egoísmo de quienes tienen la solución en sus manos. A su criterio, aunque existen los conocimientos precisos sobre como tratar los desechos sólidos, estos no siempre se ponen en práctica. Dice él:

La contaminación de un ecosistema debido a los desechos sólidos es producto de modelos de tratamiento inoperantes, ya que estos se centran en la generación exclusiva de ganancias económicas, dejando de lado los aspectos ecológicos. A pesar de la importancia y la urgencia, el tema de los desechos tanto en los países industrializados como en los países en vías de desarrollo, es objeto de discusión solo en momentos de crisis, cuando el grado de riesgo para la salud pública es tan grande, que se vuelve imposible pasar por alto esta problemática (2002, p. 1).

2.2.2 El manejo Integral de los residuos sólidos

De acuerdo con Tchobanoglous, desde mucho tiempo atrás, la sociedad ha venido desarrollando acciones para el manejo de los desechos sólidos. Esta actividad, ya tradicional, dirigida hacia su gestión, puede ser definida como:

...la disciplina asociada al control de la generación, almacenamiento, recogida, transferencia y transporte, procesamiento y evacuación de residuos sólidos de una forma que armoniza con los mejores principios de la salud pública, de la

economía, de la ingeniería, de la conservación, de la estética, y de otras consideraciones ambientales, y que también responde a las expectativas públicas (1994).

Por consiguiente, dentro de un plan de gestión de los desechos sólidos es necesario contemplar las funciones administrativas, financieras, legales, de planificación y de ingeniería involucradas en la solución de todos los problemas de los residuos sólidos. Esto quiere decir que las soluciones requieren de relaciones interdisciplinarias complejas entre campos como: la ciencia política, el urbanismo, la planificación regional, la geografía, la economía, la salud pública, la sociología, la demografía, las comunicaciones, la conservación, la ingeniería y otras ciencias naturales.

Similar criterio expresa el SEMARNAT (2001) que considera que los elementos de la gestión integral son diversos e involucran distintas relaciones interdisciplinarias complejas entre diversos campos, como son: las ciencias políticas, el urbanismo, la planificación regional, la geografía, la economía, la salud pública, la sociología, la demografía, las comunicaciones y la conservación, así como la ingeniería y la ciencia de los materiales.

Dicho proceso también entrelaza funciones de orden administrativo, financiero, legal, de planificación y de ingeniería, involucradas en cada uno de los elementos funcionales de un sistema de gestión de residuos sólidos, como se aprecia en la Figura 1.

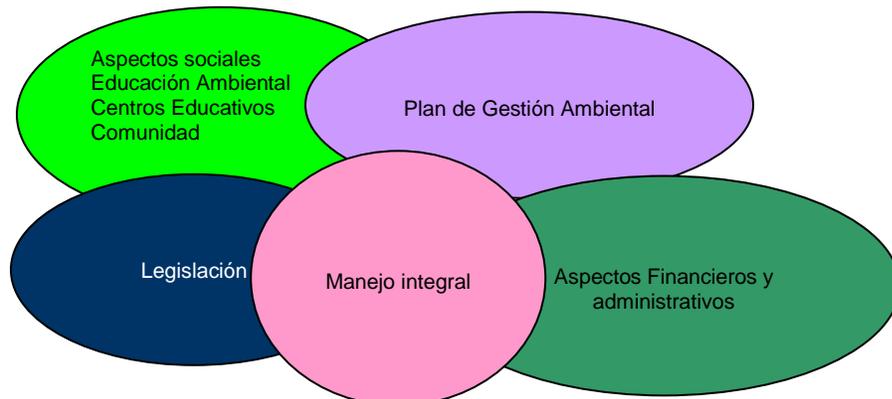


Figura 1. Elementos de la gestión integral de los residuos sólidos

Fuente: SEMARNAT. 2001.

Aunque las funciones constitutivas de todo plan o programa de gestión integral de los residuos sólidos debe cumplir con determinadas reglas y leyes, eso no descarta la flexibilidad. Por el contrario, ésta debe ser considerada para que la gestión se realice de acuerdo con las condiciones, características y recursos de cada comunidad

Para Tchobanoglous (1994), los elementos esenciales o funcionales de un sistema de gestión de residuos sólidos son: a) generación, b) manipulación y separación, c) recogida, d) separación, procesamiento y transformación, e) transferencia y transporte, f) evacuación.

A su criterio, tal diferenciación y consideración de los elementos funcionales del sistema de gestión de desechos sólidos está determinada por cuanto:

Mediante la consideración de cada elemento funcional por separado, es posible 1) identificar los aspectos y las relaciones fundamentales implicadas en cada elemento, y 2) desarrollar donde sea posible relaciones cuantificables para poder realizar comparaciones, análisis y evaluaciones de ingeniería. Esta separación de elementos funcionales es importante porque permite el desarrollo de un marco dentro del cual se puede evaluar el impacto de los cambios producidos y de los adelantos tecnológicos futuros (1994, p.11).

Tchobanoglous (1994) define la gestión integral de los desechos sólidos como “la selección y aplicación de técnicas tecnológicas y programas de gestión idóneas para lograr metas y objetivos específicos de gestión de residuos”. Señala además que la agencia de protección ambiental de los Estados Unidos de América ha establecido una jerarquía en las acciones de dicha gestión y que incluye: 1) reducción en origen, 2) reciclaje, 3) incineración de residuos y 4) vertido.

La reducción en el origen implica, según Tchobanoglous (1994), reducir la cantidad y/o toxicidad de los residuos que son generados. Esta actividad se encuentra en el primerísimo nivel de la gestión de los desechos por cuanto es la forma más eficaz de reducir su cantidad, así como el costo asociado a su manipulación y los impactos ambientales.

En los países industrializados y desarrollados se están poniendo en práctica acciones asociadas con el diseño y la fabricación de envases de una vida útil más larga y que contengan un volumen mínimo de material y de toxicidad.

En los países menos desarrollados las acciones de reducción se realizan por lo general en las viviendas y en las instalaciones comerciales e industriales, a través de compras selectivas y de la reutilización de productos y materiales.

En un segundo plano de la jerarquía de la gestión de los desechos sólidos está el reciclaje. Este implica: 1) la separación y la recogida de materiales residuales, 2) la preparación de

estos materiales para la reutilización, el reprocesamiento y su transformación en nuevos productos y, 3) la reutilización, reprocesamiento y nueva fabricación de productos.

Para el autor citado (Tchobanoglous, 1994), el reciclaje es un factor importante para ayudar a reducir la demanda de recursos y la cantidad de residuos. La incineración de residuos abarca las acciones que se realizan en grandes incineradores disponibles en algunos países industrializados y el vertido se refiere a las acciones a realizar en los rellenos sanitarios.

Criterio similar mantiene el SEMARNAT (2001), organismo que señala que para solucionar las deficiencias en el manejo integral y sustentable de los residuos sólidos municipales se debe realizar una planeación profunda y transparente del proceso a seguir.

Esta se debería resumir en un programa o plan de gestión integral de residuos sólidos municipales, que combine los flujos de residuos, los métodos de recolección, el sistema de separación, la valorización y aprovechamiento de los residuos. Eso deriva en beneficios ambientales y económicos que resultan en la aceptación social.

Como una metodología versátil, práctica y factible de aplicarse en cualquier región, el SEMARNAT (2001) propone la Jerarquía de los Residuos Sólidos. Ésta metodología va orientada hacia la minimización de los residuos sólidos, lo cual debería ser el objetivo principal de cualquier estrategia de manejo integral de los mismos.

Su interés se centra en encontrar las medidas que eviten la generación de residuos, así como los medios económicos y ambientales más apropiados para separar y aprovechar los componentes que tengan valor y reducir los residuos que se envíen a otras formas de tratamiento adicional o al relleno sanitario.

En la Figura 2 se esquematiza la pirámide de Jerarquía de Manejo de los Residuos Sólidos Municipales, que tiene como base o principal elemento de minimización de residuos, la reducción en la fuente.

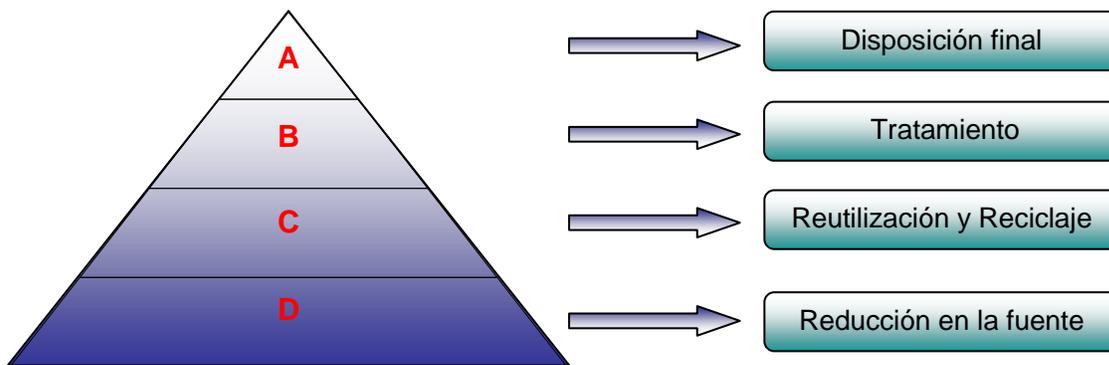


Figura 2 Pirámide de Jerarquía de Residuos Sólidos

Fuente: SEMARNAT, 2001.

Como elementos fundamentales del plan de manejo deben considerarse: la reducción en la fuente, la reutilización y el reciclaje. Como elementos superiores de la pirámide se ubican el tratamiento y la disposición final. Estos son considerados como las etapas más simples del proceso de manejo integral de los residuos sólidos.

2.2.3 Residuos sólidos y desarrollo sostenible

Según la CEPAL (2000), en los años sesenta comenzaron a surgir grupos de personas y científicos preocupados por la encrucijada en que estaba la humanidad por las altas tasas de crecimiento demográfico que hacían predecir que la población mundial se duplicaría en unos 40 a 50 años y en consecuencia la demanda de recursos naturales y la producción de contaminación crecería proporcionalmente.

Como consecuencia de esta señal de alarma mundial, se desarrollaron dos Conferencias Mundiales de Medio Ambiente. La primera se realizó en Estocolmo en 1972 y se llamó El Medio Humano. La segunda en Río de Janeiro, 20 años más tarde, que se denominó la Cumbre de Río-92.

A partir de entonces, el desarrollo sostenible se ha convertido en tema permanente de los políticos y ambientalistas y, últimamente, se ha convertido también en el objetivo de la gestión de muchos gobiernos. La idea de un desarrollo sostenible surge de una investigación que plantea como problema central la incapacidad del planeta, para hacer frente, a las necesidades y modos de vida de una población mundial siempre creciente, que utiliza aceleradamente los recursos naturales disponibles (INA, 1996).

De acuerdo con Vargas (1998), el concepto de desarrollo sostenible surge de la crítica al modelo de desarrollo tradicional que se caracteriza por el incremento de los bienes de consumo y el crecimiento económico cuantitativo. También por su incapacidad de garantizar el sustento de las sociedades actuales y futuras, así como del buen estado de los ecosistemas naturales y del planeta en general.

Lo anterior debido al uso irracional de los recursos que ha promovido, lo cual ha provocado daños irreparables al ambiente, poniendo en peligro el equilibrio ecológico global. Todo eso en busca de una meta de crecimiento económico que suele identificarse como bienestar.

Estas críticas han conducido a la búsqueda de un modelo de desarrollo alternativo, lo cual ha generado, en todo el mundo, numerosos planteamientos con enfoques muy diversos que incluyen los ámbitos: económico, social, político, tecnológico, ético y filosófico. Algunos de estos planteamientos se refieren también a los mecanismos de distribución de la riqueza, así como la transformación de los patrones de consumo (Vargas, 1998).

Este concepto de desarrollo sostenible fue analizado en la conferencia de Estocolmo, en 1972, dentro del proceso de búsqueda de una alternativa al modelo de desarrollo actual, con el propósito de estimular la discusión en torno a la conservación del medio ambiente y al mejoramiento de la calidad de vida de la gente, así como

provocar el surgimiento de acciones que den forma concreta a tales objetivos. La definición más conocida es la planteada en el informe Nuestro Futuro Común:

Esta en manos de la humanidad hacer que el desarrollo sea sostenible, es decir, asegurar que satisfaga las necesidades presentes sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias (Mendoza, 1989).

Para Vargas (1998), esta es una definición muy simple. Sin embargo, tiene la virtud de incorporar dentro de sí, al menos implícitamente, los conceptos de bienestar, calidad de vida y conservación, que son pilares de lo que hoy día entendemos como desarrollo sostenible.

Como resultado de todos esos procesos surge La Agenda 21 que constituye un plan global para hacer posible la transición hacia el desarrollo sostenible. Esta agenda está constituida por cuarenta capítulos, separados en cuatro secciones cada uno de los cuales propone un conjunto de acciones que deben ser tomadas por los Estados y personas en cada una de las áreas ambientales afectadas por el desarrollo.

La primera sección, señala la dimensión económica y social a tratar para el logro del objetivo propuesto; la segunda se refiere a la conservación y administración de los recursos para el desarrollo; la tercera sección, señala los grupos sociales principales que deben merecer atención y el fortalecimiento por parte de los gobiernos y la cuarta, propone mecanismos de ejecución que deben ser empleados para apoyar el cumplimiento del Programa.

Debido a la importancia que en el ámbito mundial ha cobrado el manejo de los residuos sólidos, el Capítulo 21 de la Agenda se ha dedicado al manejo ambientalmente adecuado de los residuos sólidos.

El objetivo principal del Capítulo es considerar el manejo de residuos sólidos urbanos no sólo como un problema de recolección y disposición sino como un concepto integral de manejo del ciclo de vida, que incluya a modelos sostenibles de producción y consumo.

Este manejo debe basarse en una jerarquía de objetivos de las cuatro áreas principales de acción del programa: a) minimización de residuos, b) maximización del recurso y reciclaje ambientalmente adecuado de los residuos, c) promoción del tratamiento y disposición ambientalmente adecuado de los residuos y d) expansión de la cobertura del servicio de recolección.

De acuerdo con el INA (1996), aunque la participación de Costa Rica en estas conferencias y la posterior ratificación de los acuerdos derivados de los documentos aprobados en dichos eventos (Agenda 21) cobraron especial relevancia para el desarrollo del país, en las últimas décadas, contrario a lo deseado, se ha venido manifestando un proceso de deterioro, lento y evidente, en los ambientes atmosférico, acuático y terrestre, debido, entre otras cosas, a la falta de voluntad política que haga efectivos tales acuerdos.

Este deterioro se ha presentado por el desinterés que ha mostrado el Estado en el mejoramiento de los procesos industriales, el tratamiento de aguas de desecho, el ordenamiento del transporte, el manejo de los residuos sólidos y su reciclaje, así como por valores éticos y de respeto a la vida humana y la naturaleza, no obstante la existencia de una normativa vigente sobre el vertido, depósito y eliminación de los residuos industriales sólidos, líquidos y gaseosos de efluentes de aguas servidas descargadas a cuerpos de agua y alcantarillados, residuos hospitalarios, descargas agroindustriales y emisiones de la flota automotor, entre otras, y cuyo cumplimiento obligado traería grandes cambios.

Según Zelaya (1989), dicho deterioro se ha visto beneficiado por la modernización de la vida en el país, con lo que se ha hecho que cada vez más corriente el uso de envases desechables de plástico o de vidrio para la comercialización de ciertos productos especialmente leche, jugos, refrescos gaseosos y cerveza entre otros y como consecuencia un aumento en la contaminación de ríos, parques, calles y aceras.

2.2.4 El manejo de los residuos sólidos en Costa Rica

Existen muchos estudios que demuestran que en Costa Rica no se está dando un adecuado manejo de los residuos sólidos. Según se desprende de la Evaluación Nacional de los Servicios de Manejo de los Residuos Sólidos Municipales, realizada por el IFAM (2002), la mayoría de los gobiernos locales del país carece de planes para un adecuado manejo de los residuos sólidos.

Similar percepción tiene la Defensoría de los Habitantes (2005) al señalar que el problema obedece a: una generación descontrolada de residuos, una ineficiente recolección, inadecuada disposición y carencia de planes nacionales de reciclaje. Por otra parte, en el Undécimo Informe sobre el Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible (2005), indica que el Estado costarricense aún no ha tomado un papel protagónico en el control de la cantidad y la calidad de los residuos que generan los diferentes actores sociales. Su actividad se caracteriza por la carencia de planes y estrategias a seguir.

Las acciones públicas o las privadas que se realizan, tales como: campañas de limpieza, recolección esporádica de residuos reciclables y programas educativos, resultan en esfuerzos aislados, cuyo impacto final, muchas veces, pasa inadvertido para la población, dado que no obedecen a ningún objetivo específico e incluso, a veces, no cuentan con el aval de la municipalidad.

También puntualiza que a pesar de que en 1991 el problema de la basura del Área Metropolitana se declaró emergencia nacional, este sigue sin resolverse y puede agravarse con el cierre técnico del Vertedero Sanitario de Río Azul (Estado de la Nación, 2005).

Además, el mismo Informe, advierte que la situación de los residuos sólidos en el país muestra una clara tendencia a agravarse. Lo anterior debido, entre otras cosas al estilo de desarrollo despilfarrador de recursos, el aumento en el consumo de artículos desechables, la falta de programas de educación ambiental en la población y la inexistencia de políticas articuladas que regulen la disposición de desechos al interior de instituciones y empresas.

Para el 2005, este organismo estableció que el problema de la recolección y disposición final de los residuos sólidos sigue sin resolverse en gran parte del país, pese a que el Gobierno

ha propuesto la construcción de seis rellenos sanitarios regionales y nueve locales. Y, a pesar también de que ha realizado gestiones para convertir en rellenos sanitarios los vertederos a cielo abierto de 38 de los 42 cantones que disponen los residuos de esta manera (Estado de la Nación, 2006).

Por su parte, Soto (2006) manifiesta que el manejo de los residuos sólidos en Costa Rica sigue respondiendo a iniciativas personales o comunales y, aún no se ha logrado integrar como actividad propia del modelo de desarrollo a seguir por el país. También hace referencia a que no existen planes integrales para el manejo de los residuos y prioritariamente se ha apostado a la construcción de vertederos privados, cuyos costos de operación y tamaño no satisfacen las necesidades de muchas comunidades.

Esta situación de los desechos en Costa Rica se expresa claramente en una entrevista que hiciera Pilar Cisneros a Alexis Cervantes, Bernardo Monge y, Juan Carlos Obando, el jueves 30 de junio del 2006 sobre la situación actual del manejo de la basura en Costa Rica y que fue publicada en: www.Teletica.com el 18 de setiembre del 2006.

En dicha entrevista se señala que los costarricenses producen, cada día, casi un kg de basura por habitante. Solo en el Área Metropolitana tal producción alcanza las 1400 toneladas diarias. Así mismo se dice que: “en los últimos 30 años no hemos sido capaces de solucionar el problema de la basura y todavía cuando uno habla de la basura nadie quiere saber nada, todos se quitan”.

Se menciona además, que la tecnología de los rellenos sanitarios desarrollada y puesta en práctica desde hace varias décadas en otros países, apenas empieza en Costa Rica, y lo hace con grandes inconvenientes como son su poco número, su poca capacidad, la falta de normativas claras para su manejo, el choque de intereses institucionales y empresariales. Entre otros muchos obstáculos que se pueden citar.

El problema parece estar en el enfoque que se le da al problema pues, se insiste en que éste debe ser resuelto por las Municipalidades en asocio con la empresa privada que obtenga la

concesión, lo cual deja de lado la participación comunitaria o de la ciudadanía. Bernardo Monge, ante los cuestionamientos de la periodista Pilar Cisneros responde:

En primer lugar la ley establece que el responsable en este país por el manejo de los desechos sólidos son los gobiernos locales, o sea las municipalidades. El Ministerio de Salud tiene dos funciones, que son hacer los reglamentos y decirle al gobierno local como hacer los controles y de igual manera hacemos la evaluación y se le da el monitoreo de control al tratamiento que se le está haciendo a la basura. Pero, el Ministerio interviene solo ante la incapacidad local cuando se manifieste y pasa a ser un problema de salud pública (www.Teletica.com, 18 de setiembre del 2006).

Para el IFAM (1999), la situación de los residuos sólidos en Costa Rica y su repercusión en el deterioro ambiental ponen en evidencia la incapacidad manifiesta de las instituciones corporativas tradicionales para confrontar esos retos.

Unido a lo anterior, en el plano municipal se enfrentan problemas de tipo económico, financiero y humano que impiden dar sostenibilidad a la prestación de los servicios de recolección, reciclaje y disposición final de los residuos sólidos (IFAM, 1999).

Ordeñana (1997) señala una serie de problemas en el sentido de la organización y la gerencia de los servicios de recolección y disposición de residuos. Según el mismo autor, históricamente, estos servicios han sido dirigidos por personas que han surgido de las bases (peones) y han ascendido a jefaturas, sin contar con la preparación académica correspondiente, lo que ha permitido administrar los servicios de manera empírica e improvisada. Esto no solo ocasiona que las comunidades tengan un servicio de recolección deficiente, sino que además, no se perciban planes o programas técnicamente diseñados para el futuro.

El IFAM (2002), también refiere que en Costa Rica el manejo los residuos sólidos se realiza en forma indiscriminada es decir, se recogen todos los desechos y se vierten en los rellenos sin antes desarrollar las fases de disminución, selección, separado y reciclaje. Además, los pocos proyectos de reciclaje que se desarrollan, corresponden más a iniciativas individuales de corto alcance que a políticas, programas o proyectos

sociales de largo alcance. En todo caso, esas iniciativas no han sido valoradas aún en todas sus posibilidades y alcances

Bustamante (1996) y Soto (2006), hacen referencia a la falta de procesos educativos que promuevan un cambio de actitud en la población y que contribuyan a modificar los hábitos de consumo, reducir los desechos, clasificarlos y reciclarlos en el origen, antes de enviarlos a los rellenos sanitarios.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

Identificar los elementos esenciales de un plan de manejo de residuos sólidos urbanos que deberá implementar la Municipalidad de Esparza para reducir, recuperar, aprovechar y disponer finalmente de los residuos sólidos que se producen en el cantón, como respuesta al manejo tradicional que ha venido realizando.

3.2 Objetivos específicos

Describir los procesos del manejo de los residuos sólidos que realiza la Municipalidad de Esparza.

Identificar las características de peso, composición física y valor comercial de los residuos sólidos que se producen en el cantón de Esparza.

Establecer el perfil operativo del Centro Ecológico Para el Manejo Discriminado de los Residuos Sólidos Urbanos del cantón de Esparza como órgano adscrito a la Municipalidad y que reúne a los grupos interesados en la construcción de una estrategia para el manejo integral de los residuos sólidos del cantón.

4. METODOLOGÍA

4.1 Área de Estudio

4.1.1 Características del Cantón de Esparza

El cantón de Esparza se ubica entre los 9° 59' 28" latitud Norte y 84° 38' 39" Longitud Oeste. Sus límites territoriales son: Norte con el cantón de Montes de Oro, Sur con el Cantón Central (Puntarenas), al Este con el cantón de San Mateo y San Ramón y al Oeste con el Océano Pacífico (Golfo de Nicoya).

Su extensión territorial es de 216.8 km². La anchura máxima es de 30 km en dirección norte a sur, desde Loma Rincón, unos dos kilómetros al noroeste del poblado de Peñas Blancas, hasta la desembocadura del río Jesús María, en el litoral del Pacífico. La altitud de los suelos va desde los cero metros hasta un máximo de 1 400 metros sobre el nivel del mar.

El clima del cantón por lo general es cálido y su temperatura oscila entre los 28.4 y los 36° C. Se encuentran bien definidas las dos estaciones; de mayo a noviembre la estación lluviosa y de diciembre a abril estación o época seca. El promedio de precipitación anual es de 2 145 mm.

Está dividido políticamente en 5 distritos: Distrito 1 Espiritu Santo, Distrito 2 San Juan Grande, Distrito 3 Macacona, Distrito 4 San Rafael, Distrito 5 San Jerónimo. Según el IX Censo Nacional de Población y V de vivienda, realizado el 28 de junio de 2000, el cantón de Esparza tiene una población de 24 046 habitantes, distribuidos de la siguiente forma:

Cuadro 1. Distribución por distrito de la población del cantón de Esparza al 2000.

Distrito

Población

Absoluto Relativo

Distrito 1	15 913	66,17
Distrito 2	3 451	14,35
Distrito 3	2 790	11,60
Distrito 4	1 127	4,68
Distrito 5	765	3,18
Total	24 046	100.0

Fuente: INEC. IX Censo Nacional de Población y V de Vivienda, 2000.

La principal vía de acceso al cantón, es la carretera Interamericana, la cual lo atraviesa de Este a Oeste por los distritos de Macacona y Espíritu Santo en un trecho de 20 km. La ciudad de Esparza, cabecera del cantón se encuentra a 86 km de la ciudad capital, sobre la carretera Interamericana en su sección Norte y se ubica en dirección Noroeste - Sureste a medio km de la misma.

El sector costero del cantón compuesto por Mata Limón, Caldera, Salinas y Tivives, se encuentra habilitada por la carretera costanera y por la vía férrea, esta última se ubica a todo lo largo de su zona costera y parte de sus límites con el cantón de Puntarenas hasta el puente del ferrocarril sobre el Río Barranca.

El cantón cuenta con una buena red de caminos vecinales transitables durante todo el año, algunos de ellos como San Jerónimo hasta Peñas Blancas y por Juanilama hasta Salinas, este último poco utilizado ya que presenta algún deterioro en la época lluviosa, dificultando en parte el acceso. De un estimado de 150 km que componen la red urbana y vecinal, el 50% son caminos lastrados el 50% pavimentados, el 85% son vecinales y un 15% urbanos.

La cobertura del servicio de electricidad es total (100% de las viviendas). No ocurre lo mismo con el abastecimiento de agua potable, que cubre solo el 90% de las viviendas..

4.1.2 Características de las localidades de estudio

El área propuesta para realizar el estudio está comprendida en los distritos: Primero (Espíritu Santo), Segundo (San Juan) y Tercero (Macacona). En esos distritos, se seleccionaron las áreas con servicio de recolección permanente. Estas son: Casco urbano, Ciudadela Calderón y Urbanización La Riviera (Figura 3).

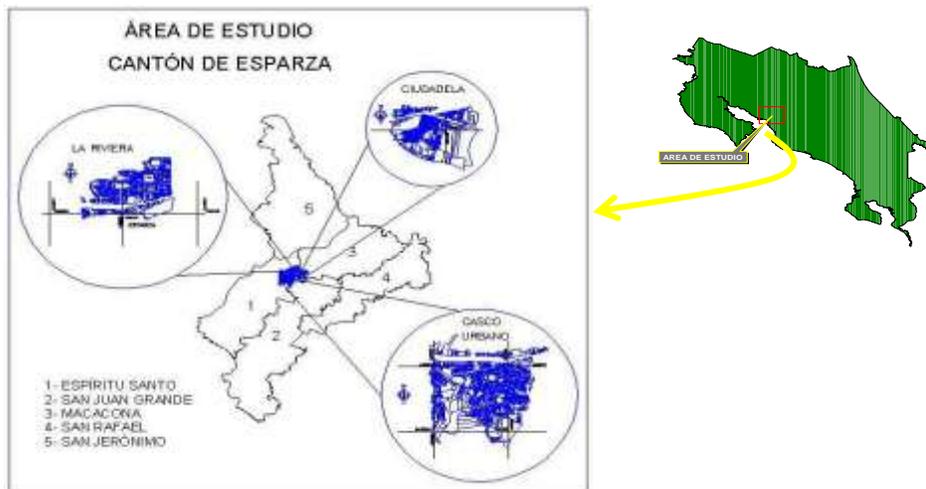


Figura 3. Cantón de Esparza y localidades donde se efectuó el estudio.

Fuente: Oficina de Catastro, Municipalidad de Esparza, 2004.

La selección de las localidades se realizó según los siguientes criterios: a) obtener representatividad de los diversos grados o niveles de desarrollo social y económico de las familias (condición de clase social, ocupación, ingresos familiares, niveles educativo, pautas de consumo) y, b) fueran usuarios del servicio de recolección de basura que brinda la Municipalidad de Esparza.

4.1.2.1 Urbanización La Riviera (Figura 4) se localiza en el sector norte del casco urbano, a una distancia de un km del parque central de Esparza. Esta conformada por 451 casas y 1353 habitantes, con características de clase media.

Posee cuadrantes definidos. Tiene calles asfaltadas, aceras, cordón y caño, servicios intradomiciliares de electricidad, agua, teléfono y limpieza de caños y recolección de basura. No cuenta con servicio de transporte público en la modalidad de bus pero sí de taxi. Tiene acceso a servicios públicos y privados de educación preescolar, primaria y secundaria.

La organización social que posee consiste en: Asociación de Desarrollo Comunal, Junta de Educación, Comité de Iglesia. Además existen varios negocios como: pulperías, bazares. Sala de belleza, talleres eléctricos y mecánicos, cancha de deportes, escuelas, iglesias y restaurantes.

Las viviendas en su totalidad son de estructuras de cemento de una o dos plantas. En relación con otras localidades se diferencia por ser casas construidas con recursos propios y no son de bien sociales. Las dimensiones de los lotes en su mayoría tienen un promedio que supera los 500 m², con amplias zonas verdes y calles anchas.



Figura 4. Urbanización La Riviera. Sector norte del Casco Urbano del cantón de Esparza.
Fuente: Municipalidad de Esparza, 2004.

4.1.2.2 Ciudadela Calderón (Figura 5) Se localiza en el sector este del casco urbano, a una distancia de dos km del parque central de Esparza. Esta conformada por 735 casas de interés social. Tiene con una población aproximada de 2205 habitantes con características de clase baja.

Posee cuadrantes definidos, un porcentaje muy bajo de sus calles están sin asfaltar, no posee aceras ni cordón y caño. No obstante tienen servicios intradomiciliares de electricidad, agua y teléfono. También cuenta con servicio de transporte público en la modalidad de bus y taxi. Tiene acceso a servicios públicos y privados de educación preescolar, primaria y secundaria.

La organización social que posee consiste en: Asociación de Desarrollo Comunal, Junta de educación, asociaciones religiosas. Además existen varios negocios como: cantinas, pulperías, bazares y expendio mariscos.

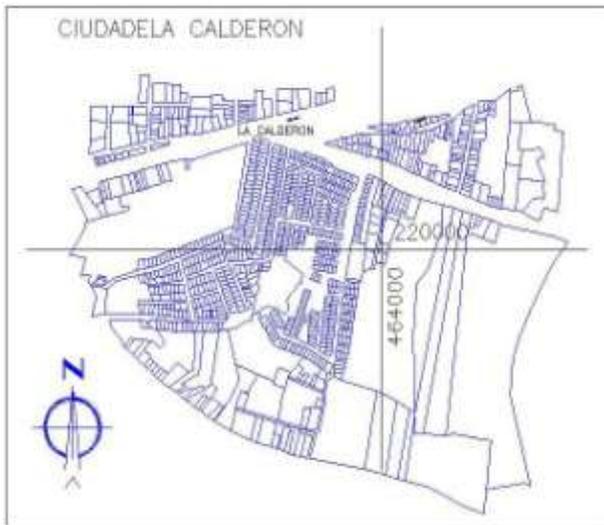


Figura 5. Ciudadela Calderón. Sector Este del Casco Urbano del Cantón de Esparza.

Fuente: Municipalidad de Esparza, 2004.

4.1.2.3 Casco Urbano (Figura 6) esta conformada por 781 casas y 2343 habitantes de distintas clases sociales. Posee cuadrantes definidos y cuenta con los servicios de: calles asfaltadas, aceras, cordón y caño, servicios intradomiciliares de electricidad, agua y teléfono. Además, los servicios municipales de recolección de basura y aseo de vías.

También cuenta con servicio de transporte público en la modalidad de bus y taxi. Tiene servicios públicos y privados de educación preescolar, primaria y secundaria. La organización social que posee consiste en Asociación de Desarrollo Comunal, Junta de Educación de padres de familia, Organizaciones religiosas.

Existen negocios como: cantinas, pulperías, bazares, restaurantes, mercados, parques, cancha de deportes, farmacias, clínicas privadas, supermercados, variedad de servicios profesionales, comercios en varias modalidades entre ellos, línea blanca, panaderías, tiendas de ropa, zapaterías, bisutería, salones de actividades sociales.

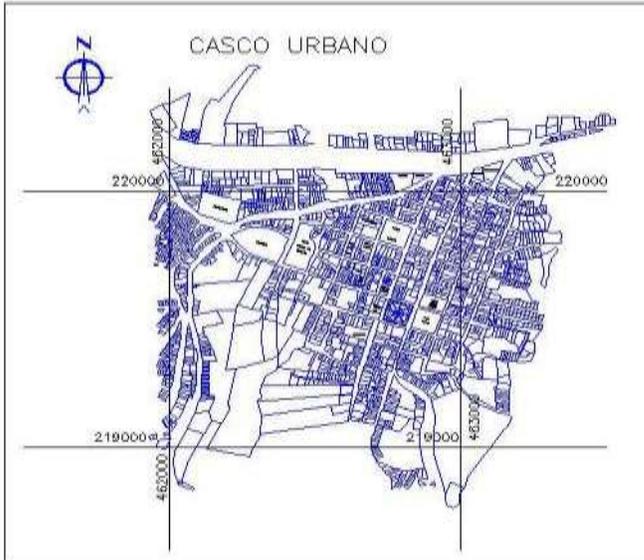


Figura 6. Casco Urbano del cantón de Esparza.

Fuente: Municipalidad de Esparza, 2004.

En el Cuadro 2, se aprecia el tamaño relativo de la población de cada localidad.

Cuadro 2. Tamaño relativo de la población de las tres localidades estudiadas.

Localidad	No. Hab.	%	
		Área de estudio	Del cantón
U. La Riviera	1353	22.93	5.627
C. Calderón	2205	37.36	9.170
C. Urbano	2343	39.70	9.744
Total	5901	100	24.541

Fuente: Estudio físico de los residuos sólidos en el cantón de Esparza: 2004

4.2 Tipo de Investigación

La investigación por desarrollar es de dos tipos; exploratoria y descriptiva. Esta característica de la investigación es avalada por Sabino (1993) quien dice: hay casos en que pueden llevarse a cabo trabajos exploratorios - descriptivos o descriptivos - explicativos, de acuerdo a la naturaleza del problema y del estado de los conocimientos en esa área temática.

Por su parte Hernández, Fernández y Baptista (1998) señalan que una investigación puede ser de uno o varios tipos ya que, la misma puede iniciarse como exploratoria, después ser descriptiva y correlacional y, terminar como explicativa.

La investigación se considera exploratoria pues no se conoce estudio similar realizado en el cantón de Esparza. También su objetivo fundamental no está dirigido a dar respuestas absolutas y acabadas a la problemática, sino a identificar los factores que actúan como causas de los problemas que se presentan en el manejo de los residuos sólidos.

Eso con los propósitos de: motivar a otros investigadores para que realicen nuevos y más profundos estudios sobre el tema y, formular alternativas de intervención que ayuden en el manejo integral y autosostenible de los residuos sólidos en el cantón.

Más que respuestas definitivas, la investigación busca construir hipótesis de trabajo que orienten a nuevas investigaciones e intervenciones en este campo tan sensible de la actividad humana.

Es descriptiva porque presenta una descripción detallada de los diversos hechos y fenómenos interrelacionados con los procesos de producción, selección, reciclado, transporte y disposición final de los residuos sólidos en el cantón de Esparza, sus efectos económicos, sociales, ambientales, de salud, entre otros. Así como con la necesidad y la capacidad de atenderlos y mejorarlos para beneficio de las instituciones y personas que participan en su gestión tales como Municipalidad, trabajadores de limpieza, comunidades y vecinos, entre otras.

No obstante lo anterior, la investigación no pretende quedarse en la mera descripción de los hechos observados, sino que busca ir un poco más lejos, para ofrecer explicaciones que

permitan formular una propuesta de acción que contribuya a la atención de la problemática y sus repercusiones en el ámbito individual, familiar, comunitario y nacional.

Refiriéndose a los estudios descriptivos, Sabino (1993), señala que su preocupación primordial radica en:

...describir algunas características fundamentales de conjuntos homogéneos de fenómenos, utilizando criterios sistemáticos que permitan poner de manifiesto su estructura o comportamiento. De esta forma se pueden obtener las notas que caracterizan a la realidad estudiada.

Por su parte, Hernández, Fernández y Batista (1998), identifican tales estudios como aquellos que:

...buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis. Miden o evalúan diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno o fenómenos a investigar.

4.3 Paradigma y enfoque

Por el método de análisis de la información, la investigación realizada se inscribe dentro del paradigma denominado "Naturalista", que se caracteriza, entre otras cosas porque: trata de diferente manera el estudio de las "humanidades" que de las ciencias naturales; el interés de la investigación es comprender e interpretar la naturaleza de la realidad; la relación de sujeto-objeto es interrelacionada y comprometida; el propósito es dar explicaciones ideográficas de un tiempo y espacio; las explicaciones se realizan basándose en la interacción de factores; los valores dados o axiología de los sujetos que influyen en el proceso y; se relaciona la teoría y la práctica (Barrantes, 2001).

Este paradigma se define como holístico, lo cual quiere decir que trata de "comprender los motivos que subyacen detrás de las relaciones humanas y de esa manera lograr una aprehensión global de la experiencia humana; a los seres humanos como individuos en su totalidad y en su propio contexto (Dobles, Zúñiga y García, 1996).

Para el caso específico del manejo de los residuos sólidos en el cantón de Esparza, lo anterior significa que, todo lo que acontece en ese proceso desde la generación hasta la disposición final de los residuos, integra la acción del individuo, la familia, la comunidad, el Estado y sus instituciones, así como a la Nación y el mundo.

Esto último con mayor razón en los tiempos actuales en que el planeta asiste a un proceso de globalización de los mercados internacionales y, las mercaderías que se importan, contienen en si mismas, residuos que pueden volver al ciclo productivo o convertirse en basura con los respectivos efectos sobre el ambiente.

Lo anterior quiere decir que, los procesos de manejo de residuos sólidos desde su generación hasta su disposición final que se dan en el cantón de Esparza, la metodología utilizada por la Municipalidad, institución responsable de la recolección y los resultados obtenidos, están íntimamente vinculados con:

- los elementos de la constitución geográfica, económica, política, social y cultural del país y el cantón,
- los elementos de la constitución física y química de los productos y mercancías que consume la población,
- los elementos de la constitución administrativa y organizacional de las instituciones estatales (Municipalidad, IFAM, Ministerio de Salud, Ministerio del Ambiente y otras relacionadas) y de la sociedad civil (ONG'S, Asociaciones de vecinos y empresas privadas) que intervienen en el proceso,
- los elementos de la constitución económica y sociales de la población; la constitución psicológica e intelectual de los vecinos, las condiciones que determinan los procesos reproductivos, vivenciales, emotivos y de consumo de sus hogares y,
- los elementos constitutivos del actual sistema o procedimiento de manejo de los residuos sólidos que se realiza en el cantón.

Además, está íntimamente relacionada con la acción consciente o inconsciente que realizan los diversos actores sociales en la configuración del proceso de generación y disposición final de los residuos sólidos, el diseño de políticas, planes y programas para su manejo y dentro de lo cual intervienen factores de diversa índole, entre ellos: económicos, políticos, ideológicos, sociales, culturales, ambientales y técnico-administrativos para cada época y lugar.

Por las técnicas utilizadas para recopilar la información, el estudio se enmarca dentro del enfoque “Cuantitativo”, cuyas características principales son, según Barrantes: Se desarrolla más directamente en la tarea de verificar y comprobar teorías por medio de estudios muestrales representativos. Aplica el test y medidas objetivas, utilizando instrumentos sometidos a pruebas de validación y confiabilidad. El investigador es un elemento externo al objeto que se investiga. En este proceso utiliza las técnicas estadísticas en el análisis de datos y generaliza los resultados. Parte de constructos hipotéticos para explicar ciertos fenómenos (Barrantes, 2001).

Conviene precisar que una posible contradicción entre el Paradigma Naturalista y el Enfoque Cuantitativo, es solo aparente, pues el primero se refiere al marco general de análisis con que se tratará la información y el segundo a las técnicas (recolección y pesado de los residuos) de recolección de datos.

Además, como advierten Dobles, Zúñiga y García (1996), las categorías de paradigma naturalista y positivista, enfoque cuantitativo y cualitativo, son:

...construcciones elaboradas con posterioridad a las ideas que incluyen, lo que hacemos es ordenar situaciones y desarrollos del pasado, con el fin de orientarnos un poco mejor dentro de la historia del pensamiento que enmarca nuestro quehacer”.

4.4 Sujetos y fuentes de información

Como fuentes primarias de información son todas las personas que de una u otra forma han estado relacionadas con los procesos de generación, selección, reciclado, transporte y disposición final de los residuos sólidos en el cantón de Esparza y que estuvieron dispuestos a colaborar con la investigación.

Entre estos se consideran: Alcalde Municipal, miembros del Concejo Municipal, trabajadores del sistema de recolección de basura y vecinos de Esparza. Son fuentes secundarias de información todos los libros, revistas y documentos especializados que se anotan en la bibliografía.

4.5 Procedimiento para la recopilación y el análisis de la información

El procedimiento para la recolección y procesamiento de la información se llevó a cabo en tres fases o etapas:

4.5.1 Primera Fase: Investigación bibliográfica y documental: Se consultaron libros, revistas, folletos y documentos sobre el tema que estaban disponibles en la Internet, las bibliotecas públicas y privadas, así como en los archivos de la Municipalidad de Esparza. En esta fase se empleó la técnica de fichado en sus modalidades de: ficha bibliográfica, índice, de contenido o copia textual, resumen y comentario. Los resultados obtenidos se transcribieron electrónicamente para conformar el marco conceptual.

4.5.2 Segunda Fase: Trabajo de campo y recolección de datos

Se recolectaron datos por medio comunicaciones personales para conocer la percepción de las fuentes primarias sobre la problemática local de la basura y el manejo indiscriminado que realiza la Municipalidad de Esparza, así como observación del proceso actual de recolección de basura.

Las técnicas empleadas fueron: entrevista por pautas, observación participante y no participante y, muestreo de residuos sólidos. Los instrumentos utilizados fueron: guía de entrevista (Anexo 1), guías de observación (Anexo 2 y 3), plan de trabajo para la recolección de la muestra (Anexo 7) y balanzas de pesos (Anexo 4).

4.5.3. Tercera fase: Procedimiento para recolectar la muestra de residuos

Para la recolección de la muestra y análisis físico de los residuos sólidos se procedió de la siguiente forma:

- a) Selección de las localidades del cantón donde se efectuaría el estudio (ver Área de Estudio).
- b) Determinación de una muestra de días en que se realizaría el estudio. Para eso se procedió a establecer una muestra representativa de los días de recolección, cuyo tamaño se fijó a conveniencia en 35 días. Éste corresponde al 9.59% de los 365 días que tiene el año y al 14.29% de los días que regularmente se presta el servicio (cinco días por semana, por 52 semanas del año, menos siete feriados de ley = 253 días de recolección)
- c) Determinación del período de tiempo en que se realizaría el estudio. Este se fijó en ocho semanas, entre los meses de octubre y noviembre de 2004, siguiendo estos criterios: i) características del clima de la zona, ii) período de poca afluencia turística, iii) abarcar un período de tiempo más extenso y representativo del año (dos meses = 16.7% del año).
- d) Elaboración del plan de trabajo que especificara: procedimientos para el pesado, personal responsables, recursos e instrumentos a utilizar (Anexos 4 y 7).

4.6 Procedimiento para calcular la producción de residuos sólidos en el cantón de Esparza

Para establecer la Producción de Residuos Sólidos (**PRS**) diaria, semanal, mensual, anual y proyectada a 25 años en el Cantón de Esparza se procedió de la siguiente forma:

- a) Establecer el peso de los camiones recolectores de basura de la Municipalidad de Esparza en su condición de “vacíos” (**Cv**). Para lograrlo, los

camiones fueron trasladados hasta la estación de pesaje del Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT), situada en Macacona de Esparza. Allí se pesaron, obteniéndose los siguientes resultados: **Cv** (IVECO) = 12 400 kg, **Cv** (Pegaso) = 8 500 kg.

b) Establecer el Peso de los Residuos Sólidos recogidos, en cada viaje, por cada camión recolector de basura de la Municipalidad de Esparza (**PRSr**). Para lograrlo, cada vez que un camión estuvo lleno o cargado con residuos, fue trasladado hasta la estación de pesaje, para obtener el peso de los residuos recolectados. Luego se aplicó la fórmula siguiente:

$$\mathbf{PRSr = \text{Peso del camión cargado de residuos} - \text{Peso del camión vacío}}$$

c) Establecer el Peso Promedio diario de los residuos sólidos recogidos en el cantón de Esparza (**PPd**). Para eso, se realizó la sumatoria (Σ) de los pesos de los residuos sólidos recolectados por cada camión en cada viaje durante las ocho semanas de estudio. El resultado obtenido se dividió entre 35 días, que corresponde al período de muestreo. La formula fue la siguiente:

$$\mathbf{PPd = \frac{\Sigma PRSr (IVECO) + \Sigma PRSr (Pegaso)}{35 \text{ días}}}$$

Donde:

PPd = Peso promedio diario de los residuos sólidos recogidos (kg/día)

PRSr (IVECO) = Peso de residuos recolectados en cada viaje por el camión IVECO (kg)

PRSr (Pegaso) = Peso de residuos recolectados en cada viaje por el camión Pegaso (kg)

Fuente: Estudio físico de los residuos sólidos en el cantón de Esparza, 2004.

d) Establecer la producción per cápita de residuos sólidos (**Ppc**) en el cantón de Esparza. Para obtenerla se empleó la siguiente fórmula:

$$\mathbf{Ppc = PPd / Pob. Atendida}$$

Donde:

Ppc = Producción per cápita de residuos (kg/hab)

PPd = Peso promedio diario (kg)

Pob. Atendida = Población Estudiada (número de habitantes de las tres localidades estudiadas) (hab)

Fuente: (OPS *et.al* 1997).

e) Establecer la producción diaria, semanal, mensual y anual de residuos sólidos en el cantón. Para obtener la producción de residuos se empleó la formula siguiente:

PRS= Ppc * Pob * D

Donde:

PRS = Producción (diaria, semanal, mensual o anual) de residuos sólidos ()

Ppc = Producción per cápita de residuos (kg/hab)

Pob = Población total del cantón de Esparza (hab)

D = Número de días (1, 7, 30, 365) (días)

Fuente: (OPS *et.al* 1997).

f) Establecer la producción de residuos sólidos que es recogida diaria, semanal, mensual y anualmente por la Municipalidad de Esparza. Para lograrlo se empleó la formula siguiente:

PRSr= PpcR * Pob. Ate * D

Donde:

PRSr = Producción de residuos sólidos recogida (kg)

Ppc = Producción per cápita diaria de residuos sólidos (kg/hab)

Pob. Ate = Población cubierta por el servicio de recolección de basura (hab)

D = Número de días (1, 7, 30, 365) (días)

Fuente: (OPS *et.al* 1997).

g) Establecer la producción de residuos sólidos no-recogida, diaria, semanal, mensual y anualmente por la Municipalidad de Esparza. Para lograrlo se empleó la formula siguiente:

PRSnr= PpcR * Pob. No At * D

Donde:

PRSnr = Producción de residuos sólidos no recogida (kg)

Ppc = Producción per cápita diaria de residuos sólidos (kg/hab)

Pob No At = Población no atendida por el servicio de recolección de basura (hab)

D = Número de días (1, 7, 30, 365) (días)

Fuente: (OPS *et.al* 1997).

h) Establecer los porcentajes de residuos sólidos recogidos y no recogidos diaria, semanal, mensual y anualmente por la Municipalidad de Esparza. Para lograrlo se emplearon las formulas siguientes:

$$\%PRSr = \frac{\text{PRSr}}{\text{PRs}} \times 100 \quad \text{así, como}$$

$$\%PRSnr = \frac{\text{PRSnr}}{\text{PRs}} \times 100$$

Donde:

PRSr = Producción de residuos sólidos recogida (kg)

PRSnr = Producción de residuos sólidos no recogida (kg)

PRs = Producción (diaria, semanal, mensual o anual) de residuos sólidos (día)

Fuente: Estudio físico de los residuos sólidos en el cantón de Esparza, 2004.

4.7 Procedimiento para el análisis físico de los residuos sólidos recolectados

Para realizar el estudio físico de los residuos sólidos generados en el cantón de Esparza, se utilizó el siguiente procedimiento:

- a) **Selección de la muestra.** El tamaño de la muestra fue de 10 bolsas diarias en cada localidad, dos veces por semana durante ocho semanas de estudio. Se recogió una bolsa por vivienda y en casas diferentes cada vez. En las casas con más de una bolsa de basura se decidió tomar la que se ubicaba más a la derecha del grupo.

En total se recogieron 480 bolsas de basura, en 480 viviendas diferentes (Cuadro 1).

Cuadro 3. Cantidad de bolsas de basura recogidas como muestra para el análisis físico de los residuos sólidos producidos en el cantón de Esparza, según localidad seleccionada.

Localidad	Cantidad de casas		Cantidad de bolsas	
	No	%	No	%
Ciudadela Calderón	160	33.3	160	33.3
Urbanización La Riviera	160	33.3	160	33.3
Casco Urbano	160	33.3	160	33.3
Total	480	99.9	480	99.9

Fuente: Estudio físico de los residuos sólidos en el cantón de Esparza, 2004.

b) **Definición de los días de recolección de bolsas.** Se determinó recoger las bolsas los días en que pasa del camión recolector. Lunes y jueves en la Urbanización La Riviera y el Casco Urbano, martes y viernes en la Ciudadela Calderón.

c) **Procedimiento para la recolección.** Las bolsas de basura se recolectaron en un vehículo tipo pick up, cuyo cajón fue dividido en tres secciones, una para cada localidad. Para evitar posibles inconvenientes durante el traslado al plantel municipal, a cada bolsa se le puso un número de identificación de acuerdo con la localidad de origen.

d) **Pesado de las bolsas.** Cada bolsa se peso en forma individual y el resultado se anotó en la ficha de registro y clasificación (Anexo 4) para ser agregado al peso de los residuos recolectados en cada camión. Para pesarlas se utilizaron tres balanzas, marca Pesola: una con capacidad de 100 kg, otra con capacidad de 20 kg y la tercera con capacidad de 60 g.

e) **Procedimiento de análisis físico.** Se procedió a abrir cada bolsa y a clasificar el contenido según tipo de residuo. Se dio singular importancia a la clasificación de residuos biodegradables y no biodegradables.

Los residuos no biodegradables se clasificaron para determinar el valor comercial y su re inserción como materia prima en los procesos productivos. Posteriormente se pesó individualmente cada tipo de residuo y el resultado se registró en la ficha de control correspondiente.

f) **Procesamiento de la Información:** En esta fase se procedió a procesar electrónicamente la información recogida para dar origen a los diferentes capítulos que conforman el Informe Final de la Investigación. Se elaboraron las tablas, los cuadros y los gráficos que resumen la información e ilustran los procesos e ideas que se dan a conocer.

Para determinar la existencia o no de variaciones significativas en la producción de residuos sólidos municipales entre cada uno de los sectores estudiados, así como entre los días de recolección de la basura, se procedió a realizar un análisis de varianza.

Como variables dependientes se utilizaron los días de recolección, los sectores o localidades estudiadas y una interacción día-sector. Como variable independiente se estableció el peso de los residuos recolectados.

Los resultados obtenidos de los residuos en cada sector, fueron comparados estadísticamente mediante un análisis de varianza (ANDEVA) para un diseño completamente aleatorio de dos factores (sector y tipo de residuo). Para determinar las diferencias entre las medias se utilizó la prueba de Duncan. Estos valores se obtuvieron mediante el programa estadístico InfoStat/P v. 2.4.

4.8 Definición del perfil para la elaboración de la propuesta de manejo de residuos sólidos para el cantón de Esparza

Los resultados obtenidos del análisis de los objetivos uno y dos de esta investigación serán determinantes para concluir con una propuesta integral de manejo de residuos sólidos en el cantón de Esparza. Se propone dentro de la estrategia de manejo, la creación de un Centro Ecológico para el manejo de los residuos sólidos del cantón de Esparza.

5. RESULTADOS

5.1 Procesos del manejo de los residuos sólidos que realiza la Municipalidad de Esparza

5.1.1 Percepción de las fuentes primarias sobre el manejo de la basura en el cantón de Esparza

El Concejo Municipal de Esparza está integrado por 20 miembros, un alcalde y una secretaria. Sobre esa base se realizaron las entrevistas para conocer la percepción sobre el problema del manejo de la basura y su posible solución a través de un proyecto local.

Las entrevistas se basaron en tres preguntas:

Los miembros del Concejo Municipal coinciden en los siguientes aspectos cuando responden sobre cuáles son las áreas más sensibles y prioritarias de mejorar dentro de un plan de manejo de residuos sólidos en el cantón de Esparza. Sobre esta interrogante señalaron que el sistema de recolección municipal es ineficiente e insuficiente, por ejemplo, el camión deja por las calles malos olores y lixiviados, solo hay dos camión para todos los usuarios del servicio.

Otras opiniones relevantes a esta consulta indican que en el vertedero de Zagala la basura no se maneja adecuadamente y Esparza no tiene un relleno sanitario donde se maneje apropiadamente la basura. No hay un programa de reciclaje ni de

reutilización de los residuos y, por ende, la basura se tira toda junta en una misma bolsa.

Agregan que la Municipalidad no recoge los desechos no tradicionales. A veces el servicio de recolección es irregular y la población tira basura por doquier y citan como ejemplos playas, ríos, lotes baldíos y orilla de calles.

Otra consulta a los miembros del Concejo Municipal se orientó sobre los insumos técnicos y materiales que se requieren para mejorar la recolección y el aprovechamiento de los residuos sólidos en el cantón de Esparza, mediante la prevención, la disminución, la reutilización y el reciclaje.

Como respuesta se obtuvo: La Municipalidad requiere, con la mayor brevedad posible, diseñar, elaborar y poner en marcha una política de manejo integral de los residuos sólidos, acorde a las nuevas situaciones económicas, sociales y ambientales del cantón, orientada a erradicar de la Municipalidad la idea de que es la única responsable del manejo de los residuos sólidos producidos por los habitantes del cantón.

Los entrevistados por otra parte, consideran que la participación de los distintos actores sociales de la comunidad en la definición de las políticas, planes y programas para el manejo integral de los residuos sólidos debe darse para fomentar la integración de la comunidad en la solución al problema y no sean simples usuarios del servicio que brinda la Municipalidad ya que la solución al problema es de todos.

Para concluir la entrevista se consultó sobre cuál debe ser el perfil operativo de un centro ecológico como órgano adscrito a la Municipalidad y que reúna a los grupos interesados en la construcción de una estrategia para el manejo integral de los residuos sólidos del cantón.

Afirman que para la ejecución de un plan de manejo integral de residuos sólidos, la Municipalidad de Esparza necesita disponer de una renovación de vehículos.

recolectores, modernos y en buen estado, especialmente diseñados y con capacidad de carga para recolectar todos los residuos producidos en el cantón y brindar el servicio al 100% de la población.

Agregan además que es importante tener un relleno sanitario con áreas especialmente diseñadas para la descomposición de los residuos orgánicos, un centro de acopio para los residuos reciclables, un área para colocación de chatarra y celdas o trincheras para la disposición final de los residuos que no se pueden aprovechar.

5.1.2 Cuantificación de los residuos sólidos recolectados en el cantón de Esparza

Se recolectó un total de 673 700 kg de basura durante un período de 35 días de muestreo, distribuidos según la capacidad de cada camión recolector y el número de viajes realizado por cada uno. Esta masa está conformada por residuos domiciliarios y comerciales.

Cuadro 4. Masa de residuos recolectados durante el muestreo.

Recolector	Días de muestreo	Viajes Realizados	Masa Recolectada	%	Masa Total
Iveco	35	46	326800	49	673700
Pegaso	35	57	346900	51	

Fuente: Estudio físico de los residuos sólidos en el cantón de Esparza: 2004.

En este estudio se discriminó la recolección de residuos especiales o no tradicionales ya que únicamente se concentró en la generación de residuos domiciliarios y de residuos comerciales con características domiciliarias.

Los porcentajes de residuos recolectados por cada camión fueron muy similares (Cuadro 4); no obstante, la diferencia más evidente, radica en el número de viajes realizados. Este incremento puede representar una inversión en los gastos de operación, pero no es tema de estudio en este análisis.

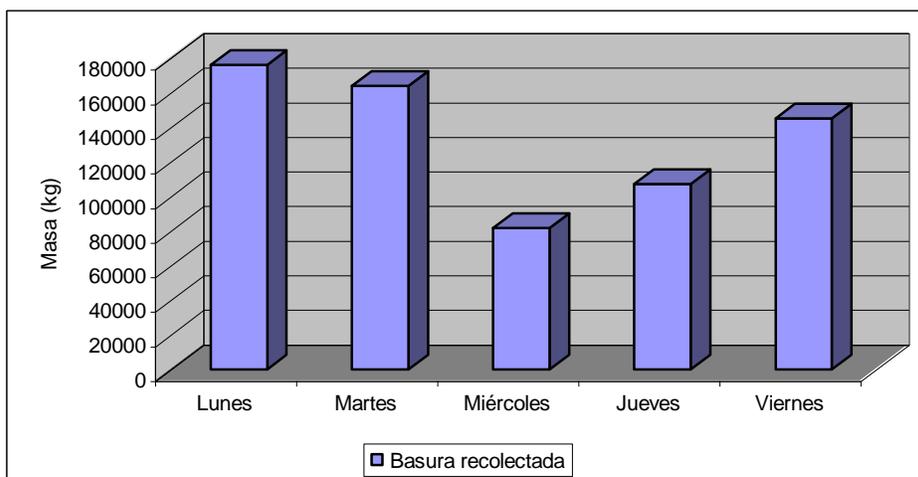


Figura 7. Generación de masa de basura recolecta por camiones municipales por día durante el muestreo en el cantón de Esparza, 2004.

Fuente: Estudio físico de los residuos sólidos en el cantón de Esparza, 2004.

La Figura 7, ilustra el comportamiento de la generación de basura recolectada por día durante el muestreo. Los días correspondientes a lunes y martes se experimentan picos en la masa de basura recolecta, mientras que los días correspondientes a miércoles, jueves y viernes se experimenta una disminución. Los miércoles es un día atípico por considerarse un día de servicio especial a las comunidades alejadas a la ciudad de Esparza.

En la Figura 8, se observa que al realizar la Prueba de Duncan se obtiene una diferencia significativa al agrupar los días de recolección (día uno lunes y martes) y los días (dos jueves y viernes) de recolección.

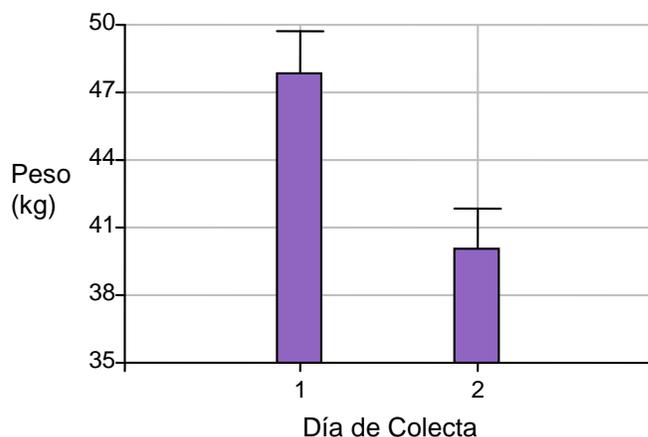


Figura 8. Peso de la muestra de residuos recolectados los días 1 (lunes y martes) y los días 2 (jueves y viernes) ($p < 0.05$) entre los días de recolección.

Fuente: Estudio físico de los residuos sólidos en el cantón de Esparza: 2004

5.1.3 Personal y equipo

Para ofrecer el servicio de recolección de basura, la Municipalidad de Esparza, creó la Dirección de Servicios Públicos, donde laboran 15 funcionarios, un director de área, un asistente de dirección, una secretaria, dos choferes, tres peones por cada camión recolector y cuatro peones en aseo de vías.

Con la guía de observación participante se obtiene como resultado que las condiciones de trabajo de los peones de recolección de basura no parecen ser las óptimas. Se aprecia un acelerado ritmo de trabajo, provocado por la cantidad de desechos producidos, la poca capacidad de carga de los camiones y las excesivas distancias a recorrer diariamente.

Como resultado es común verlos correr detrás de los camiones en marcha, cargando pesadas e incómodas bolsas de basura que, en ocasiones, se rompen para derramar su contenido sobre sus brazos y hombros.

Algunos trabajadores recogen la basura vertida en las aceras y calles con sus propias manos y sin ninguna protección. No disponen de trajes especiales, cascos, guantes ni otros utensilios de protección que les den seguridad (Anexo 9).

Además, utiliza dos vehículos tipo recolector: uno marca IVECO, modelo 1997, con capacidad para 7000 kg. y el otro es marca Pegaso, modelo 1984, con capacidad para 6500 kg. (Anexo 10).

Los dos vehículos están muy cerca de completar su vida útil y presentan un estado muy avanzado de deterioro, provocado por el intensivo uso que se les da. A menudo sufren desperfectos mecánicos debido a la falta de un plan de mantenimiento, esto los dejan fuera de servicio durante varios días, con los consecuentes atrasos en el servicio que prestan.

5.1.4 Patentados - beneficiarios y población atendida

En 2006, el servicio municipal de recolección de basura tenía inscritos a 5 589 patentados, correspondientes, en su mayoría, a la categoría residencial (87.38%), (Cuadro 4).

Cuadro 4. Contribuyentes inscritos en el servicio de recolección de basura ante la Municipalidad de Esparza por tipo de servicio de recolección, 2006.

Categoría	No.	%
Servicio recolección de basura comercial AA	1	0.02
Servicio recolección de basura comercial A	9	0.16
Servicio recolección de basura comercial B	14	0.25
Servicio recolección de basura comercial C	419	7.50
Mixta	150	2.68
Residencial	4879	87.30
Residencial zona de precario	75	1.34
Servicio recolección de basura instituciones religiosas	14	0.25
Servicio recolección de basura instituciones públicas	28	0.50
Total	5589	100.00

Fuente: Diario Oficial La Gaceta No. 223. 21 noviembre, 2006.

Según estimaciones realizadas para los propósitos de esta investigación, a partir de los datos proporcionados por el IX Censo Nacional de Población (INEC, 2000) y la Municipalidad de Esparza, la población atendida en el 2004 por el servicio de recolección de residuos sólidos es de 23980 habitantes (92%) y la no atendida es de 2048 habitantes (8%), (Cuadro 5).

Cuadro 5. Población atendida y no atendida por el servicio de recolección de residuos sólidos de la Municipalidad de Esparza. 2004. (según proyección de incremento demográfico a partir de los datos del IX Censo Nacional de Población con un 2% de crecimiento anual)

Distrito	2000	2001	2002	2003	2004	Población Atendida	Población No Atendida
Espíritu Santo	15913	16231	16556	16887	17225	17225	0
San Juan Grande	3451	3520	3590	3662	3735	3735	0
Macacona	2790	2846	2903	2961	3020	3020	0
San Rafael	1127	1150	1173	1196	1220	0	1220
San Jerónimo	765	780	796	812	828	0	828
Total	24046	24527	25018	25518	26028	23980	2048

Fuente: Estudio físico de los residuos sólidos en el cantón de Esparza: 2004.

5.1.5 Ingresos y egresos

Los recursos económicos generados por la prestación del servicio de recolección de basura provienen del cobro del servicio prestado a los contribuyentes. Estos son fijados por el Concejo Municipal, atendiendo los estudios tarifarios elaborados por la administración municipal con base a criterios de gastos del sistema y costos por disposición final de basura recogida.

El 16 de septiembre de 1998, en acuerdo de Sesión Extraordinaria No. 8, Artículo 1, del Concejo Municipal de Esparza se establecieron 5 categorías de basura y 5 categorías de pago (Cuadro 6).

Cuadro 6. Clasificación de los tipos de basura y cuotas a pagar por los beneficiarios del servicio de recolección de la Municipalidad de Esparza, 1998.

Categoría basura	Cuota mensual a pagar
A	¢8626.25
B	¢6470.00
C	¢4313.00
Mixta	¢2156.50
Residencial	¢1725.25

Fuente: Diario Oficial La Gaceta No. 180 del 17 de agosto, 1998.

Según la Oficina de Contabilidad de la Municipalidad de Esparza, para el periodo 2004-2005, los recursos económicos generados por el sistema de recolección de basura y que alcanzaron la suma de 76,8 millones de colones, fueron invertidos, casi en su totalidad, para dar mantenimiento al sistema, sin posibilidades de mejorar su cobertura y calidad.

Los principales porcentajes de gastos correspondieron a salarios (32%) y pago de derechos de disposición en el vertedero de Zagala (27.85%), mientras que el porcentaje de utilidad para el desarrollo solo alcanzó un 9.08% equivalente a 6.9 millones de colones (Cuadro7).

Cuadro 7. Gastos anuales de servicio de recolección de basura en el cantón de Esparza. 2004

Rubro de gastos	Monto en	%
Servicios personales (Salarios)	24.58	32.00
Derechos vertedero Zagala	21.39	27.85
Materiales y suministros	8.62	11.22
Servicios no personales	7.31	9.51
Utilidad para el desarrollo	6.98	9.08
Gastos de administración	6.35	8.26
Campaña contra el dengue	1.55	2.01

	Depreciación	0.02	0.02
Total		76.80	100.00

Fuente: Oficina de Contabilidad de la Municipalidad de Esparza, 2004.

El sistema de manejo de residuos sólidos de la Municipalidad de Esparza es objeto de interés por parte de empresas como Ingeniería y Desarrollo Sostenible (IDS) empresa francesa que desea apoyar su accionar con el establecimiento de una planta de tratamiento de residuos sólidos. En la actualidad, la Municipalidad no cuenta con recursos económicos y la asistencia técnica recibida proviene del IFAM y se limita a asesorías.

5.1.6 Proyecciones

De acuerdo con estimaciones realizadas por la Dirección de Servicios Públicos de la Municipalidad de Esparza, el monto de los pagos de derecho al uso del vertedero de Zagala y el estado de los camiones recolectores, son los principales inconvenientes para extender los servicios de recolección de basura a otras localidades del cantón.

Esta situación llevó a que el 23 de octubre del 2000, el Concejo Municipal de Esparza, con base en el acuerdo del Artículo 1, capítulo IV, de la sesión ordinaria No.77, hiciera pública la licitación para la adquisición de un terreno para el manejo de los residuos sólidos. Dicha licitación se publicó en el diario oficial La Gaceta con fecha del 8 de diciembre del 2000.

Un año después, la Municipalidad de Esparza adquirió una finca de 10 hectáreas, ubicada en Humo de Esparza, a tan sólo 4 Km del centro de la ciudad y, que reúne las características topográficas ideales para la construcción de un relleno sanitario.

A inicios de 2002, la Municipalidad creó la Unidad de Gestión Ambiental de la Dirección de Servicios Públicos, la cual tiene entre sus objetivos principales la responsabilidad de implementar un plan de manejo integral de residuos sólidos para el cantón.

Actualmente se cuenta con los permisos temporales de ubicación para un relleno sanitario extendidos por el Ministerio de Salud para desarrollar el proyecto de manejo de residuos sólidos y el Estudio de Impacto Ambiental, con el Número de Expediente 467-03 - SETENA, promovidos por esta investigación.

5.2 Características de peso, composición física y valor comercial que tienen los residuos sólidos municipales del cantón de Esparza

5.2.1 Peso de la producción de residuos sólidos en el Cantón de Esparza

En el período de 35 días de muestreo, en el cantón se recolectó un total de 673 700 Kg de residuos sólidos municipales (domiciliarios y comerciales), con el uso de dos camiones recolectores de basura de la Municipalidad de Esparza (Cuadro 8).

Cuadro 8. Peso de los residuos sólidos municipales recolectados durante 35 días de muestreo en tres localidades del cantón de Esparza. 2004.

Día	Fecha	IVECO		PEGASO		Total	
		Kg	%	Kg	%	Kg	%
L	11/10/04	10600	1,57	9000	1,34	19600	2,91
M	13/10/04	12600	1,87	12500	1,86	25100	3,73
J	14/10/04	7600	1,13	6500	0,96	14100	2,09
V	15/10/04	7600	1,13	3500	0,52	11100	1,65
L	18/10/04	7600	1,13	8500	1,26	16100	2,39
K	19/10/04	12300	1,83	12700	1,89	25000	3,71
J	21/10/04	4000	0,59	9200	1,37	13200	1,96
V	22/10/04	6600	0,98	9300	1,38	15900	2,36
L	25/10/04	8600	1,28	12200	1,81	20800	3,09
K	26/10/04	9600	1,42	11700	1,74	21300	3,16
J	28/10/04	13300	1,97	6500	0,96	19800	2,94
V	29/10/04	6600	0,98	6400	0,95	13000	1,93
L	01/11/04	8300	1,23	11000	1,63	19300	2,86
K	02/11/04	7600	1,13	14000	2,08	21600	3,21
M	03/11/04	14200	2,11	1500	0,22	15700	2,33
J	04/11/04	5600	0,83	5500	0,82	11100	1,65
V	05/11/04	8600	1,28	9000	1,34	17600	2,61
L	08/11/04	8600	1,28	13900	2,06	22500	3,34
K	09/11/04	12500	1,86	13500	2,00	26000	3,86
J	11/11/04	2600	0,39	6200	0,92	8800	1,31
V	12/11/04	5600	0,83	10000	1,48	15600	2,32
L	15/11/04	9200	1,37	14200	2,11	23400	3,47
K	16/11/04	8900	1,32	17100	2,54	26000	3,86
M	17/11/04	16100	2,39	6300	0,94	22400	3,32
J	18/11/04	6100	0,91	8100	1,20	14200	2,11
V	19/11/04	9600	1,42	12900	1,91	22500	3,34
L	22/11/04	11800	1,75	15000	2,23	26800	3,98
K	23/11/04	16200	2,40	15700	2,33	31900	4,74
M	24/11/04	7600	1,13	11000	1,63	18600	2,76
J	25/11/04	5100	0,76	7200	1,07	12300	1,83
V	26/11/04	16200	2,40	10700	1,59	26900	3,99
L	29/11/04	21100	3,13	6600	0,98	27700	4,11
K	30/11/04	1600	0,24	10300	1,53	11900	1,77
J	02/12/04	7100	1,05	6400	0,95	13500	2,00
V	03/12/04	9600	1,42	12800	1,90	22400	3,32
	Total	326 800	48,51	346 900	51,49	673 700	100,00

Fuente: Estudio físico de los residuos sólidos en el cantón de Esparza, 2004.

Para la recolección de los residuos sólidos se realizaron 103 viajes de camión. El 44.6% de los viajes los realizó el camión IVECO y el 55.4% el camión Pegaso (Cuadro 10).

A partir de la cantidad total de residuos sólidos municipales generadas en el cantón, durante muestreo, se determinó la producción diaria de residuos municipales y así como la producción per cápita (0.802 Kg), Para esto último se consideró en 23980 el número de habitantes del cantón que están siendo servidos por la Municipalidad de Esparza.

A partir del conocimiento de la producción per cápita de los residuos sólidos, fue posible estimar la producción semanal, mensual y anual de residuos sólidos municipales en el cantón de Esparza. Para estos cálculos también se consideró en 23980 el número de habitantes del cantón.

Con los datos obtenidos se procedió a estimar la producción de residuos sólidos municipales (domiciliarios y comerciales) que están siendo recogidos y no recogidos en el cantón de Esparza. Para eso se procedió a establecer el porcentaje de población que recibe y no recibe el servicio de recolección municipal de residuos.

Según datos de la Municipalidad de Esparza, de los 26028 habitantes que residían en el cantón (2004), solamente se le prestó el servicio de recolección municipal de basura a 23980 habitantes (92 %) y se dejó sin atender a 2048 habitantes (8% de la población) (Cuadro 9).

Cuadro 9. Peso estimado en Kg de la producción semanal, mensual y anual de residuos sólidos municipales que están siendo recogidos y no recogidos en el cantón de Esparza. 2004.

Concepto	Residuos recogidos	Residuos No recogidos	Total
Producción diaria 19248.57	17708.68	1539.89	

Producción semanal	123960.80	10779.20	134740.00
Producción mensual	531265.04	46196.96	577457.00
Producción anual	6 463728.64	562063.36	7 025792.00

Fuente: Estudio físico de los residuos sólidos en el cantón de Esparza, 2004.

5.2.2 Producción de residuos sólidos municipales según localidad y día de recolección

De las 480 bolsas de basura recogidas como muestra durante 16 días en las tres comunidades de estudio, se obtuvo un total de 2109.17 Kg de residuos sólidos. La mayor cantidad de residuos correspondió a la Ciudadela Calderón con 727.2 Kg. (34.5%), El promedio de residuos sólidos fue de 4.4 Kg. por bolsa (Cuadro 10).

Cuadro 10 Cantidad total y peso promedio por bolsa de los residuos sólidos durante 35 días de muestreo en tres localidades del cantón de Esparza. 2004

Sector	Cantidad (kg)	%	No. bolsas	Promedio Kg/bolsa
C. Calderón	727.22	34.5	160	4.54
C. Urbano	722.35	34.2	160	4.51
La Riviera	659.60	31.3	160	4.12
Total	2109.17	100.0	480	4.39

Fuente: Estudio físico de los residuos sólidos en el cantón de Esparza, 2004.

5.2.3 Características físicas de los residuos sólidos del Cantón de Esparza

El Cuadro 11 presenta la distribución de los residuos encontrados en las bolsas de basura y que se generan diariamente en los hogares de las tres localidades estudiadas. El 63.29% de los residuos son orgánicos, un 16.4% son reciclables y un 20.32% no son reciclables en el contexto costarricense.

La localidad que más residuos biodegradable produce es el Casco Urbano, con un 22.6% del total. La que menos produce este tipo de residuos la Urbanización La Riviera con 19.08%. Esta urbanización es la que produce más residuos reciclables y menos no reciclables.

Cuadro 11. Clasificación de los residuos sólidos encontrados en las bolsas de basura de tres localidades del cantón de Esparza, 2004.

Localidades	Tipo de residuos							
	Orgánicos		Reciclables		No reciclables		Total	
	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%
Ciudadela Calderón	455,2	21,59	99,0	4,69	173,0	8,20	727,2	34,48
Casco Urbano	477,1	22,62	115,8	5,49	129,5	6,14	722,4	34,25
Urbanización La Riviera	402,5	19,08	131,1	6,22	126,0	5,97	659,6	31,27
Total	1334,8	63,29	345,9	16,40	428,5	20,32	2109,2	100,00

Fuente: Estudio físico de los residuos sólidos en el cantón de Esparza. 2004.

Una clasificación más detallada de los residuos sólidos encontrados en las bolsas de basura de tres localidades en el muestreo se presenta en el Cuadro 12. Se aprecian los altos porcentajes de los residuos orgánicos biodegradables en comparación con los bajos porcentajes que obtienen los residuos reciclables de interés comercial, tales como: vidrios, plásticos, aluminio, cartón y papel.

Cuadro 12. Clasificación de los residuos sólidos, según localidad de procedencia. Esparza. 2004.

Tipo de residuos	Ciudadela Calderón		Urbanización La Riviera		Casco Urbano		Total	
	Kg	%	Kg	%	Kg	%	Kg	%
Residuos de Jardín	76,60	3,63	72,40	3,43	93,50	4,43	242,50	11,50
Residuos Alimentarios	378,70	17,95	330,10	15,65	383,60	0,18	1092,30	51,79
Subtotal residuos orgánicos	455,30	21,59	402,50	19,08	477,10	22,62	1334,80	63,29
Vidrio blanco	6,30	0,30	7,70	0,37	4,60	0,22	18,60	0,88
Vidrio ámbar	1,10	0,05	0,70	0,03	0,70	0,03		0,00
Vidrio verdes	0,50	0,02	0,80	0,04	2,10	0,10	3,40	0,16
PET	3,40	0,16	6,90	0,33	9,20	0,44	19,50	0,92
HDPE	10,10	0,48	12,00	0,57	10,90	0,52	33,00	1,56
PVC	1,60	0,08	1,50	0,07	1,40	0,07	4,50	0,21
LDPE	29,10	1,38	23,70	1,12	25,50	1,21	78,30	3,71
PP	3,30	0,16	4,60	0,22	3,70	0,18	11,60	0,55
PS	5,10	0,24	4,70	0,22	4,70	0,22	14,50	0,69
Aluminio	0,30	0,01	1,20	0,06	1,00	0,05	2,50	0,12

Cartón	12,00	0,57	13,10	0,62	12,00	0,57	37,10	1,76
Papel	26,20	1,24	54,30	2,57	40,10	1,90	120,60	5,72
Subtotal residuos reciclables	99,00	4,69	131,20	6,22	115,90	5,49	346,10	16,41
Hojalata	6,90	0,33	11,70	0,55	8,10	0,38	26,70	1,27
Otros Plásticos	2,60	0,12	2,50	0,12	2,50	0,12	7,60	0,36
Tela	24,90	1,18	10,20	0,48	13,30	0,63	48,40	2,29
Cuero	3,90	0,18	0,30	0,01	0,40	0,02	4,60	0,22
Madera	1,10	0,05	0,60	0,03	0,80	0,04	2,50	0,12
Cerámica	2,80	0,13	1,20	0,06	1,40	0,07	5,40	0,26
Tetra Pak	6,50	0,31	9,90	0,47	9,20	0,44	25,60	1,21
Residuos peligrosos	105,90	5,02	66,20	3,14	75,50	3,58	247,60	11,74
Otros residuos	18,30	0,87	23,40	1,11	18,20	0,86	59,90	2,84
Subtotal residuos no reciclables	172,90	8,20	126,00	5,97	129,40	6,14	428,30	20,31
Total	727,20	34,48	659,70	31,28	722,40	34,25	2109,20	100,00

Fuente: Estudio físico de los residuos sólidos en el cantón de Esparza, 2004.

Los residuos orgánicos están compuestos por la agrupación de los residuos alimentarios y los de jardín. Se obtuvo un total de 1334.84 Kg, el cual representa un 63.29 % del total de los residuos analizados. Este porcentaje es el más representativo de toda la muestra. Para los residuos orgánicos se aplicó una prueba de análisis de varianza; donde se determinó que no existen diferencias significativas entre sectores ($F = 1.54$; $p = 0.2192$), ni en la interacción sector-residuos orgánicos ($F = 0.56$; $p = 0.5758$), no así por tipo de residuo orgánico ($F = 253.08$; $p = 0.0001$), (Figura 9).

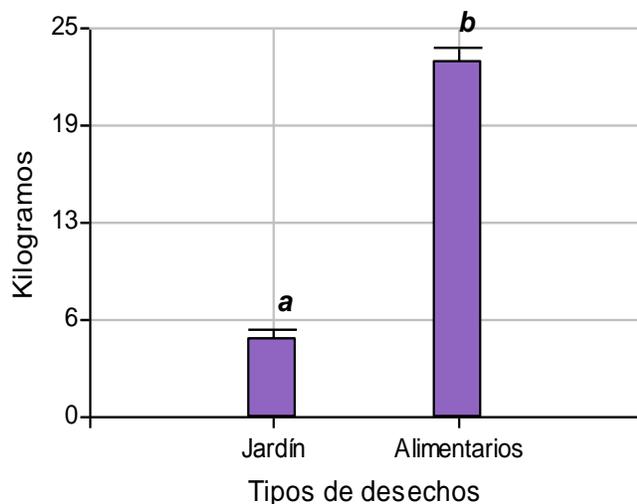


Figura 9. Peso (en kg) según tipo de residuos orgánicos encontrados en las muestras de basura de tres localidades del cantón de Esparza. 2004.

Fuente: Estudio físico de los residuos sólidos en el cantón de Esparza. 2004.

Para los residuos de vidrio no se detectaron diferencias significativas en la interacción sector-tipo de vidrio ($F = 1.56$; $p > 0.1879$), por tipo de vidrio, si existen diferencias altamente significativas, ($F = 28.48$; $p < 0.0001$) (Figura 10).

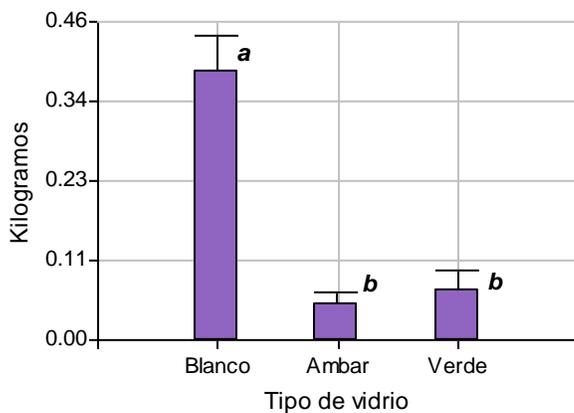


Figura 10. Peso (en Kg) para los tipo de vidrio encontrados en las muestras de basura de tres localidades del cantón de Esparza. 2004. Letras distintas entre las barras indican diferencias significativas ($p < 0.05$) entre los tipos de vidrio.

Fuente: Estudio físico de los residuos sólidos en el cantón de Esparza. 2004.

Mediante una prueba comparativa para homogeneidad de grupos se determinó que los grupos de vidrios de color ámbar y color verde son muy similares entre los sectores, sin embargo, los vidrios de color blanco no presentan ninguna relación de homogeneidad con los de color ámbar y los verdes.

Para los residuos tipo plástico, se determinó que no existen diferencias significativas por sector ($F= 0.16$; $p= 0.8545$) ni entre la interacción sector-tipos de plástico ($F= 1.60$; $p= 0.0888$); sí existen diferencias altamente significativas entre los tipos de plásticos ($F= 123.13$; $p= 0.0001$) (Figura 11).

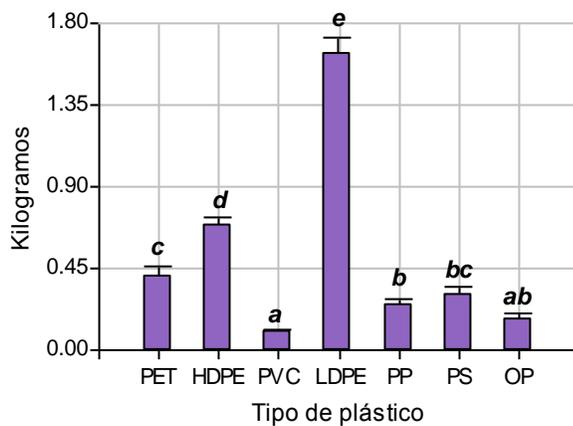


Figura 11. Peso (en Kg) de los tipos de plástico encontrados en las muestras de basura de tres localidades del cantón de Esparza. 2004. Letras distintas entre barras indican diferencias significativas ($p < 0.05$) entre los tipos de plástico.

Fuente: Estudio físico de los residuos sólidos en el cantón de Esparza. 2004.

Para el caso específico de residuos tipo aluminio, se realizó un análisis de varianza (ANDEVA) para un diseño completamente aleatorio. La prueba determinó que no existen diferencias significativas ($F= 1.60$; $p= 0.2126$). Es decir, el comportamiento de producción de residuos tipo aluminio es muy similar entre sectores, sin que exista un

sector que consuma en mayor cantidad los productos embalados en envases de aluminio (Figura 12).

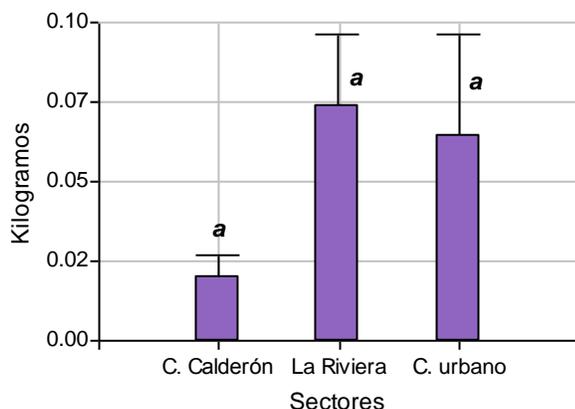


Figura 12. Peso (en Kg) de aluminio encontrados en las muestras de basura de tres localidades del cantón de Esparza. 2004. Letras distintas entre barras indican diferencias significativas ($p < 0.05$) entre los porcentajes de aluminio encontrados en cada localidad.

Fuente: Estudio físico de los residuos sólidos en el cantón de Esparza. 2004.

Para los residuos tipo papel y cartón se aplicó un ANDEVA donde se determinó que no existen diferencias significativas entre sectores ($F= 6.65$; $p= 0.1156$) ni en la interacción sector-tipo, no así entre tipos ($F= 24.19$; $p= 0.0001$) (Figura 13).

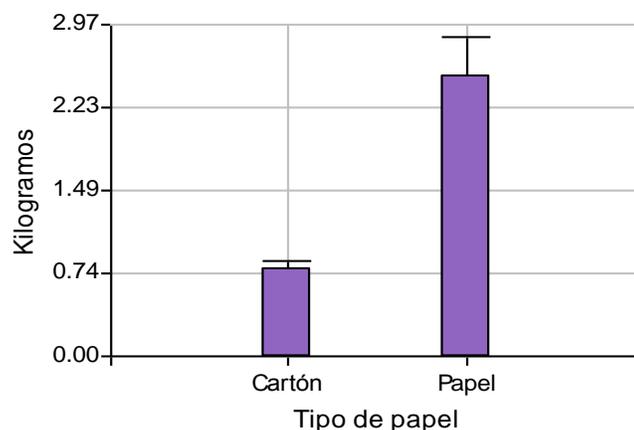


Figura 13. Análisis de varianza entre los tipo de papel y cartón encontrados en las muestras de basura de tres localidades del cantón de Esparza. 2004. Letras distintas entre barras indican diferencias significativas ($p < 0.05$) entre los tipos de papel y cartón.

Fuente: Estudio físico de los residuos sólidos del cantón de Esparza. 2004.

Con relación a los residuos no reciclables se determinó que existen diferencias significativas por sector ($F=4.39$; $p= 0.0130$) por tipos de residuos ($F=100.93$; $p= 0.0001$) y por interacción sector-tipos de residuos ($F=2.60$; $p= 0.0007$) (Figura 14).

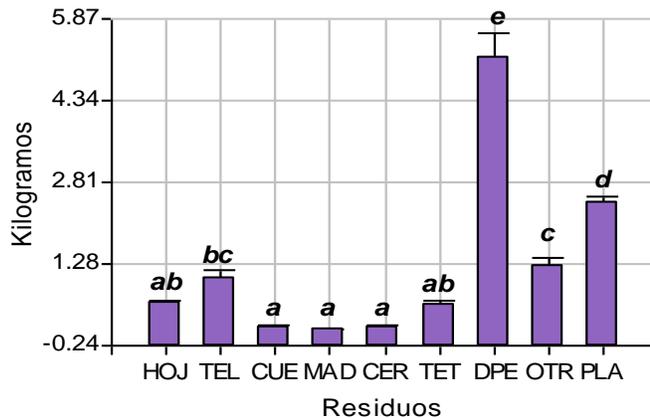


Figura 14. Peso (en kg) de los residuos no reciclables encontrados en las muestras de basura de tres localidades del cantón de Esparza. 2004. Letras distintas entre barras indican diferencias significativas ($p < 0.05$) entre los residuos no reciclables.

Fuente: Estudio físico de los residuos sólidos del cantón de Esparza. 2004.

La agrupación de residuos como vidrio, plásticos de tipo Politereftalato de etileno (PET) y Polietileno de alta densidad (PEAD), aluminio (Al), papel, cartón, residuos de jardín y residuos alimentarios formaron el grupo de residuos reciclables o aprovechables. En este grupo de residuos se generó un total de 1680.7 Kg, representando un 80.8 % de la muestra.

En la Figura 15 se ilustra la composición porcentual de los componentes de este grupo de residuos..

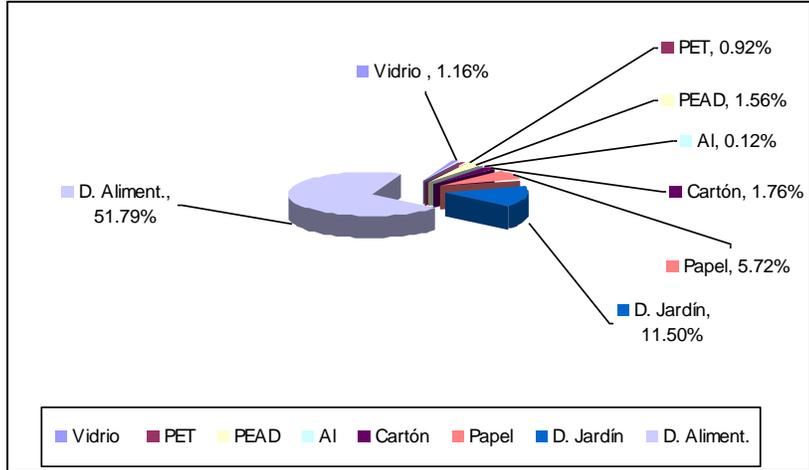


Figura 15. Distribución porcentual de residuos aprovechables, encontrados en las bolsas de basura de tres localidades del cantón de Esparza. 2004.

Fuente: Estudio físico de los residuos sólidos del cantón de Esparza. 2004.

Se determinó que no existen diferencias significativas entre sectores ($F= 0.86$; $p= 0.4259$) ni en la interacción sectores tipos de residuos ($F= 1.19$; $p= 0.2855$); sin embargo, sí se obtuvieron diferencias altamente significativas por tipos de residuos ($F= 338.59$; $p= 0.0000$), (Figura 16).

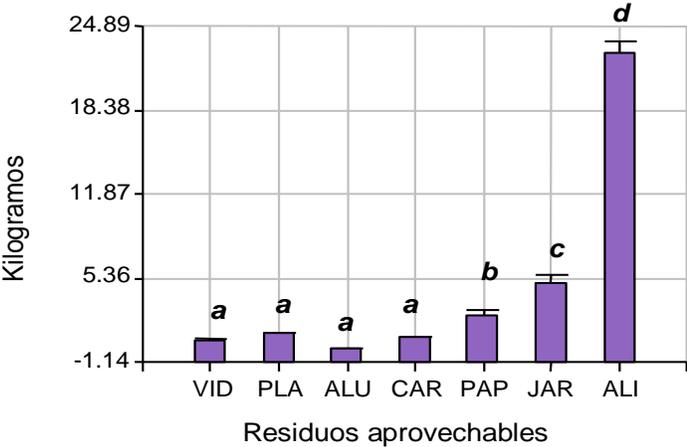


Figura 16. Peso (en kg) de los residuos reciclables o aprovechables encontrados en las muestras de basura de tres localidades del cantón de Esparza. 2004. Letras distintas entre barras indican diferencias significativas ($p < 0.05$) entre los residuos reciclables o aprovechables.

Fuente: Estudio físico de los residuos sólidos en tres localidades del cantón de Esparza. 2004.

5.2.4 Valor comercial de los residuos sólidos producidos en el cantón de Esparza

Los residuos sólidos, finalmente pueden agruparse en dos grupos: (Figura 17), residuos aprovechables y residuos para disposición final. De los porcentajes obtenidos se determina que el 80.05 % corresponde a residuos aprovechables conformados por los residuos reciclables y los residuos orgánicos. El 19.95 % corresponde a residuos para disposición final o residuos considerados sin ningún valor de aprovechamiento.

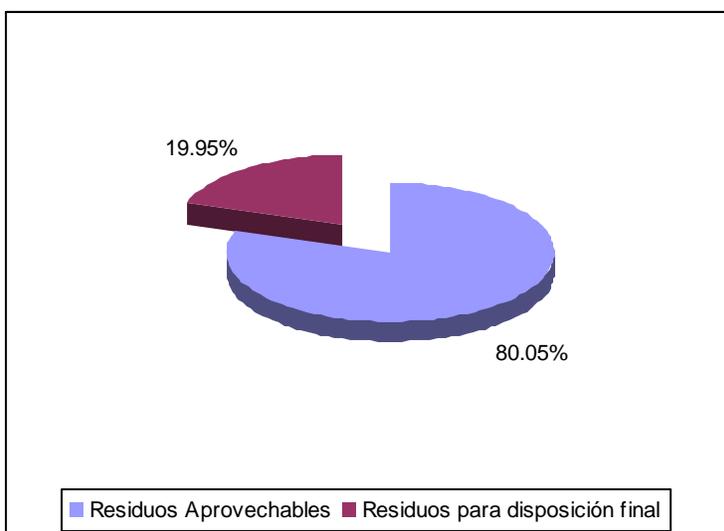


Figura 17. Residuos sólidos agrupados, según el interés de aprovechamiento.

Fuente: Estudio físico de los residuos sólidos en el cantón de Esparza. 2004.

6. DISCUSIÓN

Al describir la problemática de los residuos sólidos en el cantón de Esparza es posible apreciar que éste no es un problema particular del área en estudio, sino que corresponde a todo el país (IX Informe Estado de la Nación, 2003).

Además, se aprecia que el servicio que ofrece la Municipalidad de Esparza a los habitantes del cantón, no difiere del tratamiento que se le da en otros cantones del país. La disposición final se realiza a través de un vertedero a cielo abierto, sin prácticas ambientales que estimulen su reducción, clasificación, separación y adecuada disposición.

Este procedimiento es descrito como “tradicional” por diversos estudios (Arrieta, 1997; Baertschi, 2006; Defensoría de los Habitantes, 2005; Estado de la Nación, 1999, 2003), entre otros.

Dichos estudios indican que tales procesos de manejo de los residuos sólidos se caracterizan por no cubrir a toda la población, operar con un equipos viejos y desgastados, producir daños al ambiente, no promover la participación ciudadana y facilitar la existencia de basureros cerca de los centros de población (Ibañez y Corroppoli, 2002), lo que alimenta la proliferación de vectores de epidemias, siendo los sectores menos favorecidos de la sociedad los que sufren los mayores problemas de contaminación y de enfermedad infecto contagiosa. A lo anterior se agrega que los altos costos de operación no justifican su permanencia.

Esos procesos de manejo de los residuos sólidos corresponden a una “etapa superada” del desarrollo científico y tecnológico alcanzado en este tema. Además, son contrarios a los acuerdos y convenciones que ha firmado el país (INA, 1996). Igualmente, no satisfacen las exigencias de normativa nacional (Constitución de la República, Ley General de Salud, Código Municipal y otras).

De acuerdo con los resultados obtenidos, la producción per cápita de residuos sólidos en el cantón de Esparza alcanza los 0.802 Kg/hab/día. Esta cifra es muy similar a la obtenida en otros estudios (Ripoll, 2003), para localidades con un grado similar de desarrollo económico y urbano. También bastante menor que la encontrada en localidades con grados de desarrollo y urbanismo mayor, como es el caso del Área Metropolitana, donde se reporta una cifra de 1.1 Kg/hab/día (Estado de la Nación, 2003).

La producción per cápita encontrada también puede ubicarse en el promedio reportado para toda América Latina. Por ejemplo, según Abellán (2004), para el 2002, la Organización Panamericana de la Salud, estimó que la generación de residuos sólidos domiciliarios en Latinoamérica variaba de 0,3 a 0,8 kg/hab/día, sin embargo, cuando a estos residuos domiciliarios se les agregaban otros residuos como los de comercios, mercados, instituciones, pequeña industria, barrido y otros, esta cantidad se incrementaba de 25 a 50%, o sea que la generación diaria era de 0,5 a 1,2 Kg por habitante, siendo el promedio regional de 0,92.

Para esa misma fecha (IFAM, 2002), una evaluación regional de los servicios de manejo de residuos sólidos, ubicó a Esparza en el puesto 60 con una producción per cápita de 0.56 Kg, entre 81 cantones evaluados (Cuadro 13).

Cuadro 13. Promedio Nacional de producción per cápita de residuos sólidos por cantón.

Cantón	Ppc	Cantón	Ppc
1. Cañas	3,75	42. Santa Ana	0,70
2. Garabito	2,42	43. Goicoechea	0,70
3. Pérez Zeledón	2,21	44. Naranjo	0,70
4. San Pablo	1,82	45. San Mateo	0,69
5. Turrialba	1,77	46. Tibás	0,67
6. Tilarán	1,68	47. Mora	0,67
7. La Cruz	1,53	48. Cartago	0,67
8. Desamparados	1,38	49. Upala	0,66
9. Santa Cruz	1,28	50. Montes de Oro	0,64
10. Carrillo	1,24	51. Flores	0,61
11. Nicoya	1,20	52. Barva	0,61
12. Orotina	1,19	53. San Ramón	0,60
13. Aguirre	1,11	54. Alfaro Ruiz	0,59
14. Liberia	1,11	55. Santa Bárbara	0,59
15. San José	1,02	56. Alajuelita	0,58
16. Montes de Oca	0,94	57. Matina	0,58
17. San Isidro	0,94	58. Paraíso	0,57
18. Atenas	0,91	59. Osa	0,57
19. San Carlos	0,90	60. Esparza	0,56
20. Oreamuno	0,89	61. Hojancha	0,56
21. Dota	0,87	62. Pococí	0,54
22. Curridabat	0,85	63. La Unión	0,52
23. Alajuela	0,85	64. Guácimo	0,51
24. Parrita	0,84	65. Nandayure	0,50
25. Turrubares	0,84	66. Abangares	0,49
26. Puntarenas	0,83	67. Corredores	0,48
27. El Guarco	0,83	68. Aserri	0,48
28. Talamanca	0,83	69. Palmares	0,46
29. Promedio Nacional	0,82	70. Bagaces	0,46
30. Heredia	0,81	71. Acosta	0,45

Cantón	Ppc	Cantón	Ppc
1. Cañas	3,75	42. Santa Ana	0,70
31. Belén	0,81	72. Grecia	0,44
32. Moravia	0,80	73. Coto Brus	0,42
33. Golfito	0,80	74. Tarrazú	0,40
34. Sto. Domingo	0,78	75. Guatuso	0,37
35. Puriscal	0,78	76. Buenos Aires	0,35
36. Siquirres	0,77	77. Alvarado	0,34
37. San Rafael	0,76	78. Sarapiquí	0,29
38. Escazú	0,75	79. Los Chiles	0,25
39. Poás	0,74	80. Valverde Vega	0,25
40. Limón	0,74	81. León Cortés	0,23
41. Vásquez de C.	0,72	82. Jiménez	0,15

Fuente: Abellán Villegas, E. 2006. El sistema de manejo de desechos sólidos Un problema complejo que requiere de una solución integral.

Lo anterior quiere decir que, según esas cifras, del 2000 al 2004 (fecha en que se realizó este estudio), la producción de residuos sólidos en Esparza se incrementó en un 42.8%,

La producción de residuos sólidos mensuales para el cantón se estimó en 577457 kg es decir 577.46 Tn. Cifra muy superior a las que estimara el IFAM (2003) para el 2000 (420 Tn). Si se toma como base la estimación del IFAM para el 2000, se advierte un incremento de 157.46 Tn (37.49%).

En este estudio se obtuvo además que, la Municipalidad de Esparza solo le brinda el servicio de recolección de desechos sólidos al 92% de la población del cantón, dejando sin cubrir al 8% restante de los habitantes. Si se estima en 26 028 el número de habitantes al 2004, se tiene que 23 980 habitantes reciben los servicios de recolección de residuos sólidos en el cantón, mientras que 2048 personas no lo reciben.

Esta población no atendida genera 1642.5 Kg diarios, 11 497.47 Kg semanales, 49 275 Kg mensuales y 599 512.5 kg anuales de residuos sólidos que no son recogidos ni dispuestos convenientemente por la Municipalidad de Esparza y por lo que van a parar a basureros clandestinos. Lo cual, según Ibañez y Corroccoli (2002) tiene peligrosas consecuencias para el ambiente y la salud de las personas.

La producción de residuos sólidos, hace del cantón de Esparza, un sitio en el que es posible la implementación de un plan estratégico para manejar en forma integral la basura puesto que con base en los resultados obtenidos, los distintos niveles sociales en el área de estudio tienen los mismos hábitos de consumo. Dicha recomendación es avalada por el Estado de la Nación (1999) que solicita la

creación de seis rellenos sanitarios regionales y nueve locales así como gestiones administrativas para convertir en rellenos sanitarios los vertederos a cielo abierto de 38 de los 42 cantones que disponen los residuos de esa manera.

Los resultados obtenidos para la clasificación de los residuos sólidos según su tipo es bastante similar a la encontrada por otros estudios en otras áreas del país. Mientras que en Esparza se obtuvo un 63.29% de residuos orgánicos, 11.24% reciclables y 25.47% no reciclables, otro estudio (Baertschi, 2006) realizado en Cartago indica que los residuos orgánicos corresponden al 60%, los reciclables al 20% y los no reciclables al 20%.

Los residuos que más se generan en el cantón de Esparza son los biodegradables. Esto indica que la mayoría de los residuos producidos puede ser aprovechada en la elaboración de abono. Esto reduciría la cantidad de residuos que actualmente se dispone en los vertederos. Lo anterior por cuanto, según datos de la Asociación para la Defensa del Ambiente y la Naturaleza (ADAN, 1999), en promedio, un 30% y 40% del peso del material que entra en las plantas de compostaje sale convertido en abono.

Por otra parte, la fracción orgánica encontrada en Esparza se aproxima mucho a la establecida para los países en vías de desarrollo, que según SEMARNAP (1999), apenas alcanza a exceder 50%. Pero si se distancia significativamente con la establecida para los países industrializados. En estos últimos países la fracción orgánica representa el 20% de los residuos sólidos municipales.

El análisis físico de los residuos sólidos mostró un comportamiento similar en las tres localidades estudiadas. Esto indica que el nivel de consumo y desarrollo de las tres localidades estudiadas es muy homogéneo. Es decir, no existe una diferencia entre sectores, en cuanto a la cultura de manejo de residuos domiciliarios.

Esta cultura muestra que los habitantes del cantón mantienen un comportamiento “no amigable” con el ambiente. Esto se expresa en un consumo indiscriminado por sector geográfico y social de productos y mercancías con un alto contenido “descartable” o de residuos sólidos. Dichos datos también muestran que entre los vecinos, tampoco existe una cultura de manejo “integral o amigable” de los residuos que favorezca la clasificación y el reciclaje.

A razón de lo anterior las diferentes actividades antrópicas, de consumo de productos y al tiempo dentro y fuera del hogar que realizan los vecinos durante la

semana, se refleja en la generación de basura durante los días de recolección, debido a que los lunes y martes se recogen los residuos generados durante los fines de semanas (sábados y domingos) y que se dejaron de recoger pues, durante ese periodo no se brinda el servicio de recolección.

En cuanto a los residuos reciclables, el estudio encontró cifras un tanto diferentes con relación a las encontradas en el Área Metropolitana (Cuadro 14).

Cuadro 14. Comparación de los porcentajes de residuos sólidos reciclables encontrados en tres estudios realizados en el país.

Tipo de residuo	Área Metropolitana		Tres localidades de Esparza	
	1	2	3	
	1994	2002	2004	
Orgánico	57.91	49.79	63.29	
No reciclable	9.79	9.60	25.47	
Vidrio	2.18	2.29	1.16	
Plástico	11.27	17.7	2.48	
Papel	18.85	20.62	5.72	
Aluminio	0	0	0.12	
Cartón	0	0	1.76	
Total	100.00	100.00	100.00	

Fuente: 1. Municipalidad de San José-ICE, 1994. 2. Evaluación Nacional de los servicios de Manejo de Residuos Sólidos - IFAM 2002. 3. Estudio físico de los residuos sólidos en el cantón de Esparza. 2004.

Estas discrepancias son explicables a partir de las diferencias de consumo entre las poblaciones.

Los residuos aprovechables en el cantón de Esparza están conformados por vidrios, plásticos, aluminio, cartón y papel. El porcentaje de este grupo alcanzó un 11.24% (cuadro 18), lo que representa un porcentaje muy bajo para el establecimiento de un centro de acopio.

Lo anterior hace presumir que un porcentaje importante de los residuos reciclables del cantón de Esparza están siendo depositados en receptores establecidos en

negocios, vías o zonas públicas, por lo que no llegan, en su totalidad a los domicilios, por lo que no se pueden aprovechar.

Otra posibilidad es que en los centros educativos se estén realizando actividades de recuperación de residuos reciclables como parte de las actividades del Programa Ambiental Bandera Azul Ecológica del Laboratorio de Nacional Aguas del Instituto de Acueductos y Alcantarillados Nacional.

6.1 Áreas sensibles y prioritarias de mejorar dentro de un plan de manejo de residuos sólidos en el cantón de Esparza

La investigación bibliográfica y documental, la observación, las entrevistas y el estudio físico de los residuos sólidos, realizados durante la investigación, permitieron identificar las áreas más sensibles del manejo de los residuos sólidos en el cantón de Esparza y que son, a la vez, las prioritarias de mejorar dentro de un plan manejo integral de residuos sólidos que sea autosostenible y amigable con el ambiente.

Entre los aspectos más sensibles se identifican: inadecuada política de manejo de los residuos sólidos por parte de la Municipalidad de Esparza, malas prácticas de los funcionarios públicos y los habitantes del cantón con relación al manejo de los residuos sólidos, inexistencia de infraestructura y equipo para la recuperación de materiales reciclables, altos costos económicos y, daños al ambiente.

6.2 Política de manejo de los residuos sólidos por parte de la Municipalidad de Esparza

Si se considera a la política como “un conjunto coherente de proposiciones de carácter general, que orienta el desarrollo de actividades para solucionar un problema económico o social” (Sáenz, 1998) y que, puede estar o no escrita, habrá que reconocer que la Municipalidad de Esparza se encuentra en un proceso de transición entre una política “tradicional” de servicio de recolección y disposición indiscriminada de la basura y una de manejo integral de los desechos sólidos que sea autosostenible y amigable, sin que una sustituya a la otra.

La política “tradicional”, que se viene realizando en la práctica, y que se pone de manifiesto en documentos oficiales como son las actas de las sesiones del Concejo Municipal (Anexo 11) contiene, entre otras ideas, las siguientes:

La Municipalidad es la única responsable del manejo de los desechos sólidos producidos por los habitantes del cantón. Con eso se fortalece el concepto de Municipalidad paternalista frente a los vecinos, que está obligada a brindar el servicio de recolección de basura sin más restricción que el cobro de una tarifa mensual de dinero a los contribuyentes.

No existe participación de los vecinos en la definición de políticas, planes o programas para el manejo integral de los residuos sólidos. Están limitados únicamente al pago del servicio de recolección. Al no existir programas de recuperación de materiales para el reciclaje no tienen otra alternativa que continuar con el proceso tradicional que no considera la clasificación o separación de los residuos recuperables.

La disposición indiscriminada de los residuos sólidos en el vertedero a cielo abierto de Zagala, aunque es conocido el daño que produce al ambiente, es la única alternativa existente en la región para disponer la basura.

La nueva política de manejo integral de los residuos sólidos que se viene gestando y que aparece en documentos oficiales como el Plan de Trabajo de la Oficina de Gestión del Ambiente (Anexo 12), contiene, entre otras ideas, las siguientes:

La Municipalidad no es la única responsable del manejo de los residuos sólidos producidos por los habitantes del cantón, no tiene que actuar como “gendarme”, sino como promotora de un nuevo concepto del manejo de los residuos sólidos.

Los vecinos deben participar en la definición de políticas, planes y programas para el manejo integral de los residuos sólidos. Ellos no deberían limitarse al pago del servicio, sino preocuparse por la cantidad de residuos producidos. También deben participar en la clasificación y separación de los residuos recuperables para el reciclaje.

Se deben considerar las tendencias hacia el futuro y dentro de un plazo razonable para crear, desde ahora, los cimientos de los sistemas futuros de manejo de residuos sólidos.

Algunas iniciativas y actividades realizadas por la Unidad de Gestión Ambiental de la Municipalidad de Esparza, están encaminadas hacia el logro de esta nueva política y

han contado con el beneplácito y apoyo de la Institución y la comunidad. Se pueden citar como ejemplo:

- Desarrollo de talleres de divulgación del Proyecto Centro Ecológico para el manejo de los residuos sólidos.
- Elaboración y puesta en marcha del proyecto reciclaje como una alternativa ambiental para la reducción de residuos sólidos, en centros educativos y con el apoyo de empresas como: Bebidas Florida y Euro América.
- Formulación y ejecución del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Centro Ecológico (nuevo relleno sanitario).
- Colocación de receptores para reciclaje en diversos centros educativos.
- Realización de talleres comunitarios sobre alternativas de manejo y aprovechamiento de residuos sólidos.
- Aplicación de encuestas en la comunidad de Marañonal y Las Brisas para estimar la percepción los propietarios de negocios y el grado de participación en el programa de reciclaje comunitario (Anexo 12, Plan UGA).

Dentro de ese concepto también se han realizado algunas iniciativas de educación e información en escuelas, colegios, comunidades y empresas del cantón, con resultados positivos. Sin embargo, la falta de definición de una política que permita dar seguimiento y financiamiento a esas actividades, ha hecho que las mismas solo tengan una presencia esporádica y un impacto muy limitado de tiempo y espacio.

La carencia de una política de manejo integral de residuos sólidos, acorde a las nuevas situaciones económicas, sociales y ambientales del cantón no le permiten a la Municipalidad de Esparza reorientar sus actividades y recursos, lo que ha sido señalado como el área más sensible y prioritaria de modificar. Tema que ha sido abordado en diversas sesiones municipales, talleres de capacitación y reuniones comunitarias que se han realizado para discutir el tema.

6.3 Tendencias en la generación y manejo de los residuos sólidos

En apoyo a la idea de contar con una nueva política de gestión integral de residuos sólidos presenta, también, la necesidad de cambiar las prácticas de los funcionarios municipales y de los vecinos de la comunidad.

Es sabido que los vecinos de Esparza, como muchos otros sectores de la población costarricense, han sido informados, a través de los medios de comunicación colectiva (prensa, radio, y televisión), sobre la problemática de la producción y el manejo de los residuos sólidos tanto en el ámbito mundial, nacional y local, así como sus efectos negativos para la salud y el ambiente.

La primera campanada de aviso que escucharon los vecinos de este cantón se dio en 1994, cuando el Poder Ejecutivo propuso trasladar el relleno sanitario de Río Azul a un terreno cercano a la ciudad de Esparza. En esa oportunidad, la comunidad expresó su conocimiento del tema y se manifestó en contra de dicha medida.

En la práctica, es poco lo que los vecinos hacen para mejorar la situación. En general, ninguno procura disminuir el consumo de productos y mercancías con un alto contenido de residuos sólidos. Por el contrario, se observa una tendencia al incremento. Su participación en el manejo de los residuos sólidos es pobre.

En los sitios donde se recibe el servicio de recolección municipal, la actividad de las familias, los empresarios y los funcionarios públicos se limita a sacar la basura sin clasificar y en bolsas plásticas a la acera. Donde no se tiene ese servicio, la actividad, aunque demanda un mayor gasto de energía, se torna peligrosa y nociva.

En algunos lugares (zona rural), la basura es enterrarla sin clasificar, en otros sitios (comunidades urbano-marginales) es lanzada a crematorios y botaderos clandestinos a cielo abierto, lotes desocupados, orillas de carreteras, ríos y quebradas, lo que alimenta la proliferación de vectores de epidemias.

Por otro lado, la experiencia mundial, nacional y local, así como la teoría existente, prevén un marcado aumento en la generación de residuos a causa del crecimiento poblacional y la inserción de la comunidad dentro del modelo de desarrollo dominante y que está sustentado en la integración de los mercados mundiales y la llamada globalización. Procesos que favorecen un mayor consumo de mercancías

con un alto contenido “desechable” así como otros productos tecnológicos con componentes “peligrosos”.

De no revertirse esa situación habría que considerar que en 25 años la población de Esparza se habrá duplicado (INEC, 2000) y, la producción per cápita de residuos también se habrá duplicado, como informan algunos estudios realizados en las últimas décadas (Fernández, 1995).

Esas expectativas podrían cambiar si se consideran los estudios realizados en el cantón (IFAM, 2003 y Quijada, 2004). Según el IFAM, en el año 2000, el cantón de Esparza se ubicó entre los cantones con una generación de residuos menor de 500 Tn por mes, generando apenas 420 Tn. Por su parte, Quijada estimó en 577.46 Tn la producción de residuos domiciliarios y comerciales para el año 2004. Eso quiere decir que en un periodo de cuatro años se produjo un incremento del 37.48% en la producción de residuos. Eso indica, además, que en 11 años la producción de residuos se habrá duplicado.

Finalmente, si se considera que de los 26 028 habitantes que residían en el cantón de Esparza, en el año 2004 (INEC, 2000), solamente se le prestó el servicio de recolección municipal de basura a 23 980 habitantes (92 %) y se dejó sin atender a 2 048 habitantes (8% de la población) que producen cada uno 800 g de residuos diarios.

Dentro de 25 años, cuando la población y la producción de residuos sólidos se hallan duplicado, habrá 4166 personas produciendo diariamente 1.6 kg de basura que no será recogida por la Municipalidad y será lanzada a “botaderos clandestinos a cielo abierto”, sin ningún procesamiento. Esto significa 6 666 kg diarios de basura, 33 328 kg semanales, 13 3312 kg mensuales y 1 599 744 kg de basura al año que no se recogerá.

6.4 Infraestructura y equipos para la recuperación de materiales reciclables

El estudio realizado permite conocer la situación actual del servicio de recolección. La Municipalidad de Esparza solo dispone de dos vehículos en mal estado para recoger los residuos sólidos del cantón y un terreno de 10 hectáreas en la localidad de Humo, que fue adquirido para establecer un relleno sanitario.

Se aprecia, entonces, la total inexistencia de infraestructura y equipo para desarrollar acciones distintas a las de la recolección “tradicional” de basura. Entre otras, la Municipalidad de Esparza presenta las siguientes carencias:

Flotilla de vehículos, compuesta por camiones modernos y en buen estado, especialmente diseñados y con capacidad de carga para recolectar todos los residuos producidos en el cantón y brindar un servicio al 100% de la población.

Basureros especiales que sirvan como centros de acopio para residuos reciclables ubicados en sitios de concentración pública.

Romanas para pesar los camiones y sus cargas, a fin de mantener un registro estadístico de la producción diaria, semanal, mensual y anual de residuos sólidos.

Centros de acopio ubicados en cada distrito del cantón para el recibo, la clasificación y almacenamiento de materiales reciclables.

Aulas o talleres para la educación ambiental donde se promueva el aprovechamiento de los residuos sólidos y la investigación.

Relleno Sanitario con áreas especialmente diseñadas para la descomposición anaeróbica (compostaje) de los residuos orgánicos, viveros forestales, colocación de chatarra, celdas o trincheras para la disposición final de los residuos no recuperables, laguna de lixiviados.

6.5 Daños al ambiente

Aunque no se han cuantificado ni estimado cualitativamente los daños producidos al ambiente, lo cierto es que el sistema “tradicional” de recolección municipal y disposición de la basura en el vertedero de Zagala que realiza la Municipalidad de Esparza continúa incrementándose y contribuyendo al deterioro ambiental del cantón y de la región.

Otros sitios como el río Esparza y las quebradas El Cura y Quiñones, corren similares riesgos pues, cerca, se han localizado botaderos clandestinos. El paisaje también se está viendo afectado, especialmente en las comunidades urbano-marginales donde la basura se acumula cerca de las viviendas. Estos sectores de la población también corren riesgo de enfermar por esa situación.

7. CONCLUSIONES

La investigación realizada permite concluir lo siguiente:

7.1 Sobre los procesos del manejo de los residuos sólidos que realiza la Municipalidad de Esparza

Hasta hoy, la Municipalidad de Esparza ha venido prestando un servicio de recolección y disposición de basura conocido como “tradicional”. Éste, entre otras, tiene las siguientes características: no cubre a toda la población, opera con un equipo viejo y desgastado, produce daños al ambiente y no promueve la participación ciudadana en la formulación, ejecución y evaluación de políticas, planes, programas y proyectos de reducción, clasificación, reciclaje y adecuada disposición de los residuos no aprovechables.

El servicio se presta cinco días a la semana. Los lunes y martes hay un incremento en la cantidad de residuos sólidos recogidos, debido entre otras causas a las diferentes actividades antrópicas, de consumo de productos y al tiempo dentro y fuera del hogar que realizan los vecinos durante la semana. También a que los fines de semanas (sábados y domingos) se dejan de recoger.

Aunque la Municipalidad de Esparza cuenta con una Dirección de Servicios Públicos, que es la responsable del sistema, las condiciones de trabajo de los peones de recolección de basura no son las mejores. Se aprecia un acelerado ritmo de trabajo, carencia de trajes especiales, cascos, guantes y otros utensilios de protección.

Los dos vehículos utilizados para recoger los residuos están muy cerca de completar su vida útil y presentan un estado muy avanzado de deterioro.

Los beneficiarios del servicio municipal de recolección de basura de Esparza son en su mayoría (88.64%) “residenciales”, lo que significa que los residuos también son, en su mayoría domiciliarios o provenientes de las actividades del hogar.

La estimación del total de la población del cantón que está siendo atendida es de 23 890 y la que no recibe el servicio alcanza a 2 048.

Los recursos económicos utilizados en la recolección y disposición de los residuos provienen del cobro del servicio prestado a los beneficiarios. Estos alcanzaron la suma de 76,8 millones de colones en el periodo 2004-2005 y, fueron invertidos, casi en su totalidad, para dar mantenimiento al sistema, sin posibilidades de mejorar su cobertura y calidad.

Los mayores porcentajes de gastos correspondieron a salarios (32%) y pago de derechos de disposición en el vertedero de Zagala (27.85%). El porcentaje de utilidad para el desarrollo es pequeño, solo alcanzó un 9.08% equivalente a 6.98 millones de colones.

La Dirección de Servicios Públicos de la Municipalidad de Esparza tiene proyectada la construcción y operación de un relleno sanitario que se ubicará en la localidad de Humo de Esparza y para eso cuenta con el respaldo y apoyo de la Unidad de Gestión Ambiental que es la responsable de implementar un plan de manejo integral de residuos sólidos para el cantón.

7.2 Sobre el peso que tienen los residuos sólidos municipales del cantón de Esparza

La producción per cápita de residuos sólidos se estimó en 0.802 Kg. Producción que es menor a la encontrada por otras investigaciones, sobre todo en el Área Metropolitana.

La producción diaria de residuos sólidos en el cantón se estimó en 19 248.57 Kg. La semanal en 134 741.22 Kg, la mensual en 577 462.38 Kg y la anual en 7 025 792.29 Kg cifras que sobrepasan las estimaciones que realizara el IFAM.

Al considerar que la Municipalidad de Esparza solo presta el servicio de recolección de basura al 92 % de la población, dejando sin cobertura a 8% de los habitantes, se

establece que la producción diaria recogida es de 17 708.68 Kg y la no recogida de 1 540 Kg, la producción semanal recogida es de 123 961.92 Kg y la no recogida de 10 780 Kg, la producción mensual recogida es de 531 265 Kg y la no recogida de 46 197Kg, la producción anual recogida es de 6 463 728 Kg. y la no recogida de 562 063 Kg

Las diferencias en la de producción de residuos sólidos (peso y características físicas) entre localidades (Casco Urbano, Ciudadela Calderón y Urbanización La Riviera) no son significativas. Sin bien el Casco Urbano ocupa el primer lugar en producción per cápita, La ciudadela Calderón lo ocupa en cuanto a producción total diaria, eso por tener mayor número de habitantes y residencias.

7.3 Sobre la composición física que tienen los residuos sólidos municipales del cantón de Esparza

Los residuos sólidos producidos en el cantón de Esparza están compuestos en un 63.29% de residuos orgánicos, un 11.24% reciclables y un 25.47% no reciclables.

Aunque las diferencias no son significativas en el caso de los residuos biodegradables, la localidad que más residuos biodegradables produce es el Casco Urbano, con un 21.58% del total. La que menos produce este tipo de residuos es la Urbanización La Riviera con 19.8%. Esta urbanización es la que produce más residuos reciclables y menos no reciclables.

Las diferencias encontradas pueden explicarse a partir de que el Casco Urbano no cuenta con espacios donde realizar el compost a partir de los residuos orgánicos biodegradables como son restos de plantas de jardín y alimentos, mientras que la Urbanización La Riviera si los posee y sus habitantes consumen un porcentaje mayor de productos con alto contenido de residuos no reciclables.

Los altos porcentajes de residuos orgánicos (biodegradables) y los bajos porcentajes de residuos reciclables con interés comercial o económico así como de residuos no

reciclables, encontrados en el estudio, constituyen un indicador del nivel de inserción de la comunidad de Esparza dentro del sistema productivo y de consumo nacional e internacional. Las diferencias con relación a los resultados obtenidos en otros contextos (países industrializados, Área Metropolitana), indican que en este cantón los procesos productivos y de consumo todavía mantienen un carácter campesino o de población semirural.

La distribución porcentual del tipo de residuos que se encontró en Esparza constituye un claro indicador de la viabilidad para el desarrollo de programas orientados hacia la producción de abono orgánico y no tanto hacia el desarrollo de un centro de acopio de material reciclable.

Existe la posibilidad de que un alto porcentaje de los residuos reciclables esté siendo recolectado por establecimientos comerciales, familias de escasos ingresos que se dedican a esa labor y estudiantes de las escuelas y colegios del cantón que realizan campañas de recolección de aluminio y papel para obtener ingresos adicionales.

Los residuos orgánicos están compuestos por la agrupación de los residuos alimentarios (51.79 %) y los de jardín (11.5%).

No se encontraron diferencias significativas en el peso del vidrio, papel, cartón, aluminio, plásticos y otros residuos.

Los residuos aprovechables (conformados por los residuos reciclables y los residuos orgánicos) comprenden el 74.5% de todos los residuos producidos. Estos constituyen una fuente potencial de ingresos para la Municipalidad de Esparza.

Los residuos no aprovechables o sin ningún valor comercial corresponde al 25.5% del total de residuos producidos en el cantón. Estos son los que deberían ser dispuestos finalmente en las celdas o trincheras de un relleno sanitario.

7.4 Sobre los criterios socioeconómicos de producción de basuras.

La ausencia de diferencias significativas entre el peso y las características físicas de los residuos sólidos producidos en cada una de las tres localidades estudiadas, indica que no existen criterios de orden socioeconómico para su producción en el cantón de Esparza.

7.5 Sobre las áreas sensibles y prioritarias de mejorar dentro de un plan manejo de residuos sólidos en el cantón de Esparza

Las áreas más sensibles del manejo de los residuos sólidos en el cantón de Esparza y que son prioritarias de mejorar dentro de un plan de manejo integral de residuos sólidos que sea autosostenible y amigable con el ambiente son:

Inadecuada política de manejo de los residuos sólidos por parte de la Municipalidad de Esparza. Caracterizada por la transición entre una “tradicional” de servicio de recolección y disposición indiscriminada de la basura y una de manejo integral de los residuos sólidos que sea autosostenible y amigable, sin que una sustituya a la otra.

Equivocadas prácticas de los funcionarios públicos y los habitantes del cantón en relación con el manejo de los residuos sólidos. Estas se manifiestan en un comportamiento “no amigable” con el ambiente y se expresan en un consumo indiscriminado de productos y mercancías con un alto contenido “descartable” o de residuos sólidos. También en que los funcionarios y vecinos no muestran una cultura de manejo “integral o amigable” de los residuos que favorezca la clasificación y el reciclaje.

La participación de las familias, los empresarios y los funcionarios públicos en el servicio de recolección municipal de residuos se limita a sacar la basura sin clasificar y en bolsas plásticas a la acera. En algunos casos, donde no se cuenta con el servicio, la actividad se torna peligrosa y nociva pues, la basura es enterrarla sin clasificar o lanzada a crematorios y botaderos clandestinos a cielo abierto, lotes desocupados, orillas de carreteras, ríos y quebradas, lo que alimenta la proliferación de vectores de epidemias.

Los procesos de crecimiento poblacional y de inserción dentro del modelo de desarrollo dominante y que está sustentado en la integración de los mercados mundiales y la llamada globalización a que está expuesto el cantón de Esparza favorecen un mayor consumo de mercancías con un alto contenido “desechable” así

como otros productos tecnológicos con componentes “peligrosos”. Por lo que se prevé un marcado aumento en la generación de residuos para los próximos años si no se toman las medidas necesarias.

Es probable que en 25 años la población de Esparza se habrá duplicado y la producción per cápita de residuos también. Aunque estos últimos podrían duplicarse en un periodo mucho más corto, 11 años.

Si esas expectativas se cumplieran y la Municipalidad continuara sin darle el servicio al 8% de la población, en poco tiempo los residuos sin recoger serían: 6 666 kg diarios, 33 328 kg semanales, 13 3312 kg mensuales y 1 599 744 kg al año.

7.6 Sobre la inexistencia de infraestructura y equipos para la recuperación de materiales reciclables

La Municipalidad de Esparza solo dispone de dos vehículos en mal estado para recoger los residuos sólidos del cantón y un terreno de 10 hectáreas en la localidad de Humo, donde pretende establecer un relleno sanitario.

7.7 Sobre los costos de operación y el poco presupuesto asignado al desarrollo de los servicios de recolección de residuos sólidos.

En la actualidad, los costos de operación del sistema de recolección de basura que brinda la Municipalidad de Esparza consumen casi la totalidad (90.12%) de los ingresos generados por el pago de los servicios que hacen los contribuyentes. De un total de 76.8 millones de colones que ingresan, solo 7 millones de colones (el 9.08% del total de ingresos y 1.35% del presupuesto real de la Municipalidad) se destinan al desarrollo del sistema de recolección de basura. Cifra insuficiente para atender sus necesidades crecientes.

7.8 Sobre los daños producidos al ambiente

La Municipalidad de Esparza no ha cuantificado ni estimado cualitativamente los daños producidos al ambiente, sin embargo es consciente de que el sistema “tradicional” de recolección de basura que realiza continúa causándole daños.

Existen claras evidencias de que estos daños se han producido. Estos son los casos de la contaminación del Río Barranca por la disposición final de residuos sólidos en sus riberas, la cual se dio durante 50 años y aún continúa siendo foco de contaminación. De manera similar puede calificarse el vertedero a cielo abierto de Zagala, donde se disponen los residuos sólidos, actualmente.

Otros ríos y sus afluentes, como El Esparza, Cura y Quiñones corren similares riesgos pues, cerca de ellos se han localizado botaderos clandestinos de basura.

El paisaje también se ha visto afectado, especialmente en las comunidades urbano -marginales donde la basura se acumula cerca de las viviendas.

7.9 Sobre los insumos técnicos y materiales que se requieren para mejorar la recolección y el aprovechamiento de los residuos sólidos en el cantón de Esparza, mediante la prevención, la disminución, la reutilización y el reciclaje.

La Municipalidad de Esparza requiere, con la mayor brevedad posible, diseñar, elaborar y poner en marcha una política de manejo integral de los residuos sólidos, acorde a las nuevas situaciones económicas, sociales y ambientales del cantón, el país y el mundo y que, le permita reorientar sus actividades y recursos.

Esta nueva política de manejo integral de los residuos sólidos debe estar orientada a erradicar de la Municipalidad la idea de que es la única responsable del manejo de los residuos sólidos producidos por los habitantes del cantón; asegurar la participación de la comunidad en la definición de las políticas, planes y programas para el manejo integral de los residuos sólidos, así como en la clasificación y reciclaje los residuos recuperables; reparar, en la medida de lo posible, los daños producidos al ambiente y evitar futuros males; tomar en cuenta las tendencias hacia el futuro y, desde ahora, crear las bases del manejo futuro de los residuos sólidos.

Para la ejecución de un plan de manejo integral de residuos sólidos, la Municipalidad de Esparza también necesita disponer de: una flotilla de vehículos, compuesta por camiones modernos y en buen estado, especialmente diseñados y con capacidad de carga para recolectar todos los residuos producidos en el cantón y dar servicio al 100% de la población; basureros especiales que sirvan de centros de acopio temporales para residuos reciclables; romanas para pesar los camiones y sus cargas, a fin de mantener un registro estadístico de la producción diaria, semanal, mensual y anual de residuos sólidos; bodegas para el recibo, la clasificación y almacenamiento de material reciclable; aulas y talleres para la educación ambiental, la investigación y experimentación científica.

También requiere de un relleno sanitario con áreas especialmente diseñadas para la descomposición anaeróbica (compostaje) de los residuos orgánicos, viveros forestales, colocación de chatarra, celdas o trincheras para la disposición final de los residuos no recuperables, laguna de lixiviados.

Para satisfacer la necesidad de nuevos insumos, la Municipalidad de Esparza requiere generar mayores ingresos. La vía de los aumentos en las tarifas no parece ser la más conveniente. Una alternativa viable es la producción de abono orgánico a partir de los residuos biodegradables, la venta de materiales reciclables y la reducción del volumen de los residuos a disponer finalmente en el relleno sanitario. Todo eso como forma de reducir los gastos de operación del servicio de recolección de basura y aumentar los ingresos para destinarlos al presupuesto de gastos en desarrollo de nuevos procedimientos para el manejo de los residuos sólidos.

La Municipalidad de Esparza requiere, además, contar con funcionarios y habitantes del cantón bien informados y capacitados en temas de desarrollo sostenible y amigable con el ambiente.

8. RECOMENDACIONES

Por todo lo anterior se hacen las siguientes recomendaciones:

8.1 Al Programa de Maestría en Manejo de Recursos Naturales de la Universidad Estatal a Distancia.

Mantener el interés por el estudio de los sistemas de manejo de los residuos sólidos que realizan las municipalidades del país y particularmente, la de Esparza.

Promover la realización de nuevas y más profundas investigaciones sobre el tema.

Impulsar la realización de talleres y seminarios de capacitación en el manejo de los recursos naturales, dirigidos a alcaldes, miembros de concejos municipales, funcionarios de las unidades de gestión ambiental y otros trabajadores municipales.

Apoyar con asistencia técnica y reconocimiento a aquellas municipalidades que desarrollen planes, programas y proyectos dirigidos hacia un manejo integral de los residuos sólidos que sean autosostenibles y amigables con el ambiente.

8.2 A la Municipalidad de Esparza

Convocar a los miembros del Concejo Municipal, Alcalde y demás funcionarios municipales involucrados en el servicio de recolección y disposición de basuras, así como a empresarios, profesionales y demás vecinos de la comunidad para que asistan y participen activamente dentro de un proceso de diálogo y discusión que dé como resultado la formulación de una política de manejo integral de los residuos sólidos que sea auto sostenible y amigable con el ambiente.

Desarrollar programas de información, educación y capacitación dirigidos a funcionarios, empresarios, profesionales y otros miembros de la comunidad sobre temas ambientales y de manejo integral de los residuos sólidos, orientados a promover cambios en sus prácticas con relación al manejo de los residuos sólidos.

Promover la participación de las familias, los empresarios y los funcionarios públicos en los procesos de reducción desde el origen, clasificación, separación, reciclaje y disposición final de los residuos sólidos.

Convocar a los miembros del Concejo Municipal, Alcalde y demás funcionarios municipales involucrados en el servicio de recolección y disposición de basuras, así como a empresarios, profesionales y demás vecinos de la comunidad para que asistan y participen activamente dentro de un proceso de diálogo y discusión que dé como resultado la aprobación, el enriquecimiento y la puesta en práctica de la Propuesta de Plan de Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos, que se presenta en esta investigación.

Crear, impulsar y fortalecer el centro ecológico para el manejo de los residuos sólidos urbanos en el cantón de Esparza, como alternativa viable, auto sostenible y amigable con el ambiente, al problema de la basura en la comunidad.

8.3 A la Unidad de Gestión Ambiental de la Municipalidad de Esparza

Continuar ejerciendo el liderazgo institucional y comunitario hacia el logro de:

La formulación de una política de manejo integral de los residuos sólidos que sea autosostenible y amigable con el ambiente y que oriente las acciones de la Municipalidad de Esparza.

Planes y programas de información, educación y capacitación dirigidos a funcionarios, empresarios, profesionales y otros miembros de la comunidad sobre temas ambientales y de manejo integral de los residuos sólidos.

La integración de las familias, los empresarios y los funcionarios públicos en los procesos de reducción desde el origen, clasificación, separación, reciclaje y disposición final de los residuos sólidos.

La aprobación, el enriquecimiento y la puesta en práctica de la Propuesta de Plan de Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos, que se presenta en esta investigación.

8.4 A la comunidad de Esparza

Interesarse y participar en los procesos de análisis y discusión que den como resultado:

La formulación de una política de manejo integral de los residuos sólidos que sea autosostenible y amigable con el ambiente y que oriente las acciones de la Municipalidad de Esparza.

Planes y programas de información, educación y capacitación dirigidos a funcionarios, empresarios, profesionales y otros miembros de la comunidad sobre temas ambientales y de manejo integral de los residuos sólidos.

La participación de las familias, los empresarios y los funcionarios públicos en los procesos de reducción desde el inicio, clasificación, separación, reciclaje y disposición final de los residuos sólidos; la aprobación, el enriquecimiento y la puesta en práctica de la Propuesta de Plan de Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos, que se presenta en esta investigación.

8.5 PROPUESTA PLAN DE MANEJO INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS PARA EL CANTÓN DE ESPARZA.

1. Presentación:

La experiencia indica que ninguna municipalidad del mundo ha logrado, por si sola, dar un manejo adecuado al problema de los residuos sólidos. Aquellas que lo han logrado han contado con el apoyo y la participación de la comunidad.

Por eso, el Código Municipal, aunque establece que le corresponde al gobierno local velar por el manejo integral de los residuos sólidos, en el artículo No. 75, inciso c señala además, que le corresponde a las personas físicas o jurídicas, propietarias o poseedores de cualquier título de bienes inmuebles: “separar, recolectar o acumular, para el transporte y la disposición final, los residuos sólidos provenientes de las actividades personales, familiares, públicas”...

Para lograr lo anterior, se presenta a consideración del Consejo Municipal y la comunidad de Esparza la siguiente propuesta **Plan de Manejo Integral de Residuos Sólidos Urbanos para el cantón de Esparza**, cuyos principales componentes son.

2. Objetivo General:

Facilitar la acción conjunta de la Municipalidad y la comunidad de Esparza en la formulación, revisión, implementación y evaluación de políticas, programas y proyectos orientados a la disminución (desde el origen), la clasificación, la recuperación y la adecuada disposición final de los residuos sólidos producidos en el cantón.

3. Objetivos específicos:

Formular, revisar, implementar y evaluar conjuntamente las políticas de disminución (desde el origen), clasificación, recuperación y adecuada disposición final de los residuos sólidos producidos en el cantón, que orienten el quehacer actual futuro de la Municipalidad y la comunidad en este campo sensible de la convivencia.

Formular, revisar, implementar y evaluar conjuntamente, programas de educación, capacitación e información, dirigidos a empresarios, amas de casa, estudiantes, profesionales, trabajadores y técnicos municipales y que estén dirigidos hacia un cambio de actitud en la generación, disminución (desde el origen), clasificación, recuperación y adecuada disposición final de los residuos sólidos producidos en el cantón

Formular, revisar, implementar y evaluar conjuntamente proyectos de disminución (desde el origen), clasificación, recuperación y adecuada disposición final de los residuos sólidos producidos en el cantón, con beneficios económicos y ambientales para todos.

4. Estrategias

Para el logro de los objetivos propuestos es necesario desarrollar cuatro estrategias que no pueden verse de manera aislada o separada. Estas son: desarrollo educativo, desarrollo social, desarrollo económico, y desarrollo ambiental.

4.1 Desarrollo educativo: Está dirigida a procurar cambios en los hábitos de consumo y tratamiento de los residuos sólidos en la población. Busca dar información, educación y capacitación, continua y permanente, a todos los vecinos del cantón y funcionarios de la Municipalidad para que desarrollen la habilidad de reducir la cantidad de residuos generados, los separen y reciclen. Así mismo los

dispongan de la manera más adecuada, siguiendo las normas y estándares establecidos para eso.

Le corresponde a la Municipalidad de Esparza dar los primeros pasos para que se de la educación comunitaria. Eso mediante un conjunto de acciones que incluyen su participación en los medios de comunicación colectiva, la educación formal y la organización comunitaria. Esta labor educativa debe dar paso a la creación de reproductores, es decir, de otros actores sociales que actúen como educadores.

4.2 Desarrollo social: Esta dirigida a crear organizaciones sociales capaces de participar activamente en la gestión integral de los residuos sólidos. Su participación debe darse tanto en la formulación de políticas, planes y programas municipales, como en la vigilancia de los procesos productivos y comerciales para apoyar las iniciativas amigables con el ambiente y rechazar aquellas que no la son.

La participación de las organizaciones sociales y de los vecinos en la disminución, clasificación y recuperación de residuos sólidos, representa un fuerte impacto positivo para el ambiente, puesto que las organizaciones velarán por la recuperación de su calidad de vida.

Las industrias y empresas comerciales y de servicios del cantón también pueden jugar un papel muy importante, no solo reduciendo la cantidad de sus residuos, sino estableciendo además centros de recepción de materiales para reciclaje y mejor aún, modificando sus productos para reducir el contenido de residuos.

4.3 Desarrollo económico: Está orientada a producir un impacto positivo sobre las finanzas municipales, de las empresas y de los hogares y que las ganancias obtenidas se reviertan en nuevas obras públicas que favorezcan el desarrollo comunitario.

Este impacto debe reflejarse en la inversión de recursos para el desarrollo de proyectos comunales y en la aplicación de tarifas preferenciales, como medio de estímulo para los contribuyentes.

La reducción de la cantidad de residuos contribuye al ahorro de combustible, llantas, repuestos, salarios y otros insumos. La clasificación y la recuperación de los residuos sólidos (reciclaje) producen dividendos tanto económicos como ambiental, por lo que serviría como fuente generadora de empleo.

Ambos procesos podrían permitir que a las celdas o trincheras del relleno sanitario solo llegue un 20% de los residuos que actualmente se producen en el cantón, con lo que la vida útil de relleno sanitario se prolongaría cinco veces más.

4.4 Desarrollo ambiental: Pretende revertir los procesos de deterioro que ha sufrido el ambiente por el impacto producido con un inadecuado manejo de los residuos sólidos. Al operarse una disminución en la producción per cápita de residuos sólidos, el sobrante de recursos puede utilizarse en ofrecer una mayor cobertura, lo mismo que en el saneamiento de áreas dañadas y embellecimiento de otras. Todo eso para ofrecer un espacio agradable que contribuya a mejorar la calidad de vida de los pobladores del cantón y las generaciones futuras.

5. Metas

Son metas que se proponen alcanzar en un plazo de cinco años:

Crear un Centro Ecológico Para el Manejo Discriminado de los Residuos Sólidos Urbanos del cantón de Esparza, como órgano adscrito a la UGA.

Mantener en un kg máximo, la producción per cápita de residuos sólidos.

Procesar un 50% de los residuos orgánicos en sistemas de compost en los hogares con lo que el peso de los residuos a recoger en camiones se reduciría en un 30%.

Procesar el 50% de los residuos orgánicos en un sistema de compost municipal, produciendo abono orgánico e ingresos para el gobierno local.

Clasificar y reciclar el 100% de los residuos reciclables que recojan los camiones recolectores, obteniendo ingresos para el gobierno local.

Disponer un 20% máximo del total de residuos generados por la población en celdas o trincheras del relleno sanitario

Alargar en cinco veces la vida útil del relleno sanitario.

Recuperar en un 100% las áreas dañadas y contaminadas con residuos sólidos (basureros clandestinos, orillas de ríos y carreteras)

Obtener el reconocimiento de cantón limpio y amigable con el ambiente.

6. Creación del Centro Ecológico Para el Manejo Discriminado de los Residuos Sólidos Urbanos del cantón de Esparza.

Con la creación del Centro Ecológico Para el Manejo Discriminado de los Residuos Sólidos Urbanos del cantón de Esparza se pretende transformar el concepto (ideas) y las prácticas tradicionales que a lo largo de los últimos 30 años, se han venido fortaleciendo en los gobiernos locales y la comunidad de Esparza sobre lo que es un relleno sanitario y como funciona, para ir creando, a la vez, una nueva cultura de manejo integral de los residuos sólidos, que sea autosostenible y amigable con el ambiente.

Se busca además sustituir la práctica de los botaderos de basura a cielo abierto que está generalizada en la zona, así como brindar una alternativa diferente a la administración interesada o por concesión de obra pública, la cual facilita el que una empresa privada se apropie del proceso de manejo de la basura (como son los casos

de Los Mangos, Río Azul y Parque de Tecnología Ambiental La Carpio) donde, si bien es cierto, se ha logrado eliminar los botaderos de basura a cielo abierto, no se ha avanzado en la recuperación de residuos reciclables y la participación comunitaria en defensa del ambiente.

Eso debido al interés exclusivamente económico de las empresas concesionarias, a las que les conviene que la producción de residuos sólidos sea alto, ya que reciben entre 15 y 20 dólares por tonelada de basura que ingrese al relleno sanitario.

La propuesta que se presenta, es una visión integral mediante la participación comunitaria (empresas, instituciones públicas, centros educativos, hogares, asociaciones de desarrollo) en los procesos de reducción, clasificación, recuperación y reciclaje de residuos; la obtención de ingresos económicos y beneficios ambientales que contribuyan a una mejor calidad de vida de las generaciones presente y futuras del cantón de Esparza.

6.1 Misión y Visión

El propósito fundamental del Centro Ecológico Para el Manejo Discriminado de los Residuos Sólidos Urbanos del cantón de Esparza es articular las actividades humanas de producción y manejo de los residuos sólidos con variables ambientales, para reducir su impacto negativo sobre la Naturaleza y contribuir a la conservación, protección y el aprovechamiento de los recursos naturales.

6.2 Objetivos Estratégicos

6.2.1 Sensibilización: sensibilizar a las instituciones, funcionarios públicos, empresas privadas y población en general, para que adopten un estilo de vida y consumo amigable con el ambiente y que permita reducir desde el origen la cantidad de residuos sólidos.

6.2.2 Promoción: promover en el ámbito institucional, empresarial y comunitario, la formulación, ejecución y evaluación de planes, programas y proyectos de reducción, clasificación, recuperación y disposición final de residuos sólidos, con beneficios económicos y ambientales para los ejecutantes y la comunidad. Entre ellos producción y uso de abono orgánico (compost), recolección y comercialización de residuos sólidos aprovechables, construcción de centros de acopio, recuperación de áreas afectadas, ornato y aseo de la comunidad y otros lugares públicos.

6.2.3 Educación: brindar educación permanente a los funcionarios públicos, empresarios y vecinos de la comunidad en las áreas de protección ambiental y manejo de los residuos sólidos, en asocio con las instituciones públicas y privadas de enseñanza formal y no formal del cantón.

6.2.4 Participación: favorecer la organización y la participación de funcionarios públicos, empresarios y vecinos de la comunidad en las diversas actividades que se requieren para el manejo integral de residuos sólidos: formulación, ejecución y evaluación de políticas, planes, programas de sensibilización, promoción, educación, reducción y recuperación de residuos, entre otras.

6.2.5 Ciencia y tecnología: Aplicar los conocimientos científicos y tecnológicos de avanzada a cada uno de los procesos del manejo integral de residuos sólidos y producir nuevos conocimientos, aplicables a otras comunidades.

6.3 Localización

El Centro Ecológico Para el Manejo Discriminado de los Residuos Sólidos Urbanos del cantón de Esparza se ubicará en la finca propiedad de la Municipalidad de Esparza, ubicada a 4 kilómetros al sureste del centro de la ciudad, en la comunidad de Humo. Esta cumple con las características hidrológicas, geológicas, topográficas, de permeabilidad del terreno, acceso, material de cobertura y condiciones climatológicas requeridas.

6.4 Organización

El Centro Ecológico Para el Manejo Discriminado de los Residuos Sólidos Urbanos del cantón de Esparza será una unidad o dependencia de la Municipalidad de Esparza, adscrita a la UGA pues, como establece el artículo No.7. del Reglamento sobre Manejo de basuras No. 19049 – S, publicado en el diario oficial La Gaceta No. 129, del 7 de julio de 1989, es competencia absoluta de la municipalidad prestar el servicio de recolección, acarreo y disposición final de la basura.

6.5 Estructura

El Centro Ecológico Para el Manejo Discriminado de los Residuos Sólidos Urbanos del cantón de Esparza tendrá la siguiente estructura:

a) Centros de acopio: Serán lugares preestablecidos por la municipalidad para recibir los residuos sólidos separados. Contarán con la estructura y las normas de higiene y seguridad exigidas por la legislación nacional. Tendrán diferentes tamaños en dependencia con el lugar de su ubicación. No se descarta la posibilidad de contar con unidades móviles que permitan recolectar los residuos clasificados en los hogares y empresas.

b) Centro de transferencia y aprovechamiento de materiales para reciclaje: Será el encargado de recibir los residuos sólidos aprovechables, se encuentren o no separados desde la fuente. Dispondrá de los espacios y el equipo necesario para hacer la separación y la clasificación. Allí se almacenarán y comercializarán los residuos reciclables, por lo que se llevará un control exacto de la cantidad (peso) de cada tipo de residuo, así como de los ingresos y egresos que se produzcan por la venta de materiales reutilizables.

Reclutará a los vecinos del cantón que estén interesados en esta alternativa de empleo e ingresos, los organizará y capacitará en conceptos básicos de administración de pequeñas empresas, administración de bodegas, comercialización de productos para el reciclaje, artesanía, seguridad ocupacional, primeros auxilios y otros temas relacionados, como forma de prepararlos para que asuman la dirección

del Centro en forma de cooperativa o empresas familiares independientes, en un plazo no mayor a cinco años.

c) Unidad de información y capacitación: El Centro Ecológico Para el Manejo Discriminado de los Residuos Sólidos Urbanos del cantón de Esparza, contará con una unidad de información y capacitación, que será la responsable de velar por el logro de las estrategias de sensibilización, promoción, educación, participación y avance científico y tecnológico, sin depender de la infraestructura, el equipo, los materiales didácticos y el personal de otras instituciones.

También realizará programas de extensión que favorezcan la transmisión de las experiencias del Centro Ecológico de Esparza a otras municipalidades y comunidades que lo soliciten y requieran.

Para ejecutarlo, la unidad estará dotada con una aula para capacitación y un laboratorio de investigación. El aula estará equipada para atender grupos de hasta treinta personas. El laboratorio de investigación estará equipado para realizar análisis físicos y químicos de los residuos sólidos, así como para diseñar y poner en práctica nuevas técnicas y modelos para un mejor aprovechamiento y manejo de los residuos sólidos. Este laboratorio prestaría un servicio fundamental a las universidades de la zona y especialmente a los estudiantes de las carreras relacionadas con el manejo de los residuos sólidos.

d) Área de pesaje de camiones: El Centro Ecológico contará con un área de romanas donde los camiones recolectores y que transporten materiales para reciclaje serán pesados antes de descargar los residuos. Este proceso permitirá controlar la entrada y la salida de los residuos, tanto para la disposición final como para el reciclaje.

La estación de pesaje llevará un registro exacto del número de camiones que ingresan y las cargas que servirá como control de los residuos que ingresen diariamente al Centro. Los datos obtenidos servirán para establecer proyecciones de producción de residuos a corto, mediano y largo plazo. Estas, a la vez, servirán para diseñar nuevas políticas, planes y programas de manejo, lo mismo que para estimar

la vida útil del relleno. Además, servirán para medir los resultados de las campañas de educación comunitaria.

e) Producción de abono orgánico: El Centro Ecológico Para el Manejo Discriminado de los Residuos Sólidos Urbanos del cantón de Esparza, contará con un área destinada al compost, que es el material orgánico resultante de la descomposición anaerobia de los restos vegetales y animales y que cuando se produce y mantiene en condiciones apropiadas, aporta al suelo nutrientes y factores que activan las funciones biológicas del suelo, los microorganismos y las plantas.

Dicha área podrá procesar hasta un 60% del peso de los residuos sólidos que actualmente se generan en el cantón, pues ese fue el porcentaje correspondiente a la materia orgánica que se encontró que se genera diariamente en las localidades estudiadas.

El abono orgánico así producido podrá ser utilizado por la Municipalidad para recuperar terrenos dañados o como fuente de ingresos, si lo vende a vecinos y empresas interesadas. También se estudiarán otras alternativas tecnológicas para la producción de este tipo de abono a partir de los residuos orgánicos. Lo mismo para la producción de gas y otros productos requeridos por la sociedad.

f) Área de viveros forestales: El Centro Ecológico Para el Manejo Discriminado de los Residuos Sólidos Urbanos del cantón de Esparza contará con una área de viveros forestales que permita el aprovechamiento del terreno en el desarrollo de las actividades de conservación, protección y minimización de impactos producidos por olores. En esta área se producirán árboles nativos para reponer aquellos que por la edad se van deteriorando. También se producirán árboles para ser utilizados en campañas de reforestación, en orillas de carreteras, parques, centros recreativos, recuperación de quebradas y ríos. Esto permitirá, a la vez, crear nuevos pulmones dirigidos a combatir la contaminación ambiental.

g) Área de residuos no tradicionales: El Centro Ecológico Para el Manejo Discriminado de los Residuos Sólidos Urbanos del cantón de Esparza tendrá una área para el almacenaje de residuos no tradicionales como llantas y otros productos de hule que no tienen facilidad de ser reincorporados al proceso productivo pero que pueden ser vendidos como chatarra o fuente energética a algunas industrias, cuando se ha acumulado una cantidad importante.

h) Relleno sanitario: El relleno sanitario a construir en terrenos del Centro Ecológico Para el Manejo Discriminado de los Residuos Sólidos Urbanos del cantón de Esparza se define como una obra de ingeniería sanitaria para disponer de la basura. Esta se entenderá como la porción de residuos no orgánicos ni reciclables y que solo alcanzó un 20% de la producción de residuos sólidos en las localidades estudiadas.

En esta obra de ingeniería, dichos residuos se triturarán, depositarán, esparcirán, acomodarán, compactarán y finalmente se cubrirán, empleando maquinaria adecuada para esos propósitos y siguiendo las normas y estándares establecidos por los organismos nacionales e internacionales competentes.

Su fin será prevenir y evitar daños a la salud y al ambiente, especialmente la contaminación de los cuerpos de agua, los suelos, la atmósfera y la población, así como impedir la propagación de artrópodos y roedores.

i) Laguna de lixiviados y sistema de evacuación de gases: La percolación natural de los líquidos residuales generados por los residuos orgánicos serán colectados a través de un sistema de drenaje que permita el fluido de éstos hacia una pila o laguna de lixiviación. Los líquidos colectados recibirán un tratamiento especial, primeramente para ser reinsertados en las celdas o trincheras de disposición final de los residuos sólidos para acelerar su proceso de descomposición y, por último, producir bioabono. Éste será utilizado para fertilizar los bosque existente en la finca y zonas aledañas, así como los viveros forestales. El Centro Ecológico también dispondrá de un sistema de aprovechamiento de los gases.

6.6 Reglamento y normas de procedimientos

Todas las actividades que realice el Centro Ecológico Para el Manejo Discriminado de los Residuos Sólidos Urbanos del cantón de Esparza estarán regidas por un reglamento o manual de procedimientos que se ajuste a la legislación nacional y a las exigencias o estándares nacionales e internacionales de manejo de residuos sólidos.

6.7 Viabilidad política

El Proyecto Centro Ecológico para el Manejo de los Residuos Sólidos urbanos del cantón de Esparza ha sido estudiado y apoyado por: la Comisión Regional de Ciencia y Tecnología para la Región Pacífico Central (CORECIT), la Oficina de Proyectos del Ministerio de Ciencia y Tecnología (MICIT), el Centro de Formación para la Productividad o Centro de Formación para Formadores (CEFOF), Ingeniería para el Desarrollo Sostenible (IDS), Asociación Centroamericana para la Economía la Salud y el Ambiente (ACEPESA), entre otros. Además, el Concejo Municipal, la Alcaldía y la Oficina de Gestión Ambiental y los trabajadores del servicio de recolección de basura de la Municipalidad de Esparza.

También ha sido conocido y apoyado por la Municipalidad de Puntarenas, la Dirección Regional de Educación de Puntarenas, las escuelas, colegios organizaciones empresariales, religiosas y comunitarias del cantón de Esparza. Así como por familias y vecinos interesados en obtener fuentes de empleo e ingresos a través del reciclaje.

Un factor a considerar en la viabilidad política de la propuesta de plan de manejo integral de los residuos sólidos para el cantón de Esparza es que la Municipalidad cuenta con una Unidad de Gestión Ambiental que ha venido trabajando en ese sentido.

Dicha unidad fue creada el 11 de febrero del 2002, como una dependencia del Área de Servicios Públicos de la Municipalidad de Esparza y su propósito fundamental es

ofrecer a cada habitante del cantón un ambiente sano y equilibrado tal y como reza el artículo 50 de la Constitución Política del país.

Su objetivo general está orientado a promover en el cantón un desarrollo socio económico en equilibrio con el medio ambiente y que garantice un adecuado manejo de los residuos generados por las diferentes actividades, mediante la participación ciudadana en las actividades que desarrolle la Municipalidad.

Sus objetivos específicos contemplan: entre otras cosas, la promoción de:

La integración de las comunidades mediante actividades comunales que permitan un desarrollo en armonía con la naturaleza;

Programas de recuperación de materiales para reciclaje en los hogares, centros educativos y en el sector comercial del cantón; el aprovechamiento de residuos orgánicos domiciliarios en la elaboración de abono orgánico por medio del compost y el lombricompost. Así como el dotar de implementos de protección al personal encargado del manejo de los residuos sólidos para el reciclaje.

Sus responsabilidades y funciones abarcan acciones como:

Diseño, ejecución, control y evaluación de estudios, investigaciones y planes de manejo integral de residuos; desarrollo de programas de educación ambiental;

Proposición de las normativas pertinentes en el campo ambiental que faciliten la gestión municipal, así como aplicar las existentes (generales o municipales);

Participar activamente como responsable directo en la puesta en marcha de un relleno sanitario; elaborar, instalar y evaluar el sistema de manejo de residuos sólidos, así como responsabilizarse por el adecuado funcionamiento del relleno sanitario;

Organizar, ejecutar y evaluar los programas de educación ambiental y capacitación específica, dando prioridad al manejo de los residuos sólidos; promover y apoyar la formulación de proyectos comunitarios de manejo de residuos sólidos.

Algunas de las actividades que ha realizado la Unidad de Gestión Ambiental de la Municipalidad de Esparza son: desarrollo de talleres de divulgación del Proyecto Centro Ecológico para el manejo de los residuos sólidos;

Presentación del Proyecto Centro Ecológico en la Dirección Regional del Ministerio de Educación Pública para promover acciones educativas orientadas a la minimización de los residuos sólidos; presentación del Proyecto Centro Ecológico al Concejo Regional de Ciencia y Tecnología;

Participación en el Seminario Encuentro Regional de Capacitación en Residuos Sólidos y Líquidos;

Elaboración del proyecto Recuperación de materiales para el reciclaje una alternativa ambiental para la reducción de residuos sólidos, dirigido a centros educativos; coordinación del programa de reciclaje para centros educativos, Bebidas Florida de la Cervecería Costa Rica y la Empresa Euro América, como apoyo al proyecto de reciclaje;

Seguimiento al desarrollo de la resolución de la SETENA, sobre el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Centro Ecológico; colocación de receptores para reciclaje en la escuela Arturo Torres;

Atención de Estudio de Impacto Ambiental del proyecto Centro Ecológico con funcionarios de MINAE;

Valoración del contenido de los receptores de reciclaje en los centros educativos, realización del taller comunitario sobre alternativas de manejo y aprovechamiento de residuos sólidos;

Coordinación de las actividades del proyecto de reciclaje con directores de centros educativos; coordinación con ACEPESA para iniciar con el proyecto de reciclaje comunitario en tres comunidades del cantón;

Aplicación de encuestas en la comunidad de Marañonal y Las Brisas para estimar la percepción los propietarios de negocios y el grado de participación en el programa de reciclaje comunitario; atención de funcionario de GTZ para valorar proyecto de manejo de residuos sólidos en el cantón de Esparza.

6.8 Viabilidad económica

El artículo 75, inciso C del Código Municipal (1998) establece la competencia de las municipalidades para implementar programas que promuevan la participación de los vecinos en la separación de los residuos sólidos y su obligación de recolectarlos selectivamente.

Hasta hoy, no se tiene información de que alguna municipalidad del país esté cumpliendo con ese requisito. El argumento en contra es que cualquier estrategia que se implemente para la separación de residuos, significa un costo adicional para el servicio, el cual debería ser cargado a la tarifa que pagan los usuarios y eso traería problemas políticos para la Municipalidad.

El modelo que se propone, busca compensar los gastos adicionales con los ingresos obtenidos a través de la comercialización o venta de los residuos recuperados. Se pretende una recuperación y venta del 100% de dichos residuos. Esto significa: 350.43 tn/mes (63.29%) de residuos orgánicos, 90.81 tn/mes (16.4%) de residuos reciclables, de las 577.48 tn/mes de residuos sólidos que se estima se producen en el cantón de Esparza.

En primer lugar, hay que considerar que la recuperación del 79.68% de los residuos generados, significaría una reducción igualmente proporcional en los costos de disposición final de los residuos en el relleno sanitario. Esto representaría un beneficio o ahorro para la Municipalidad que podrá ser utilizado

en las campañas de selección y reciclaje de residuos. Tal ahorro se puede estimar en 22.19 millones de colones al año, cifra correspondiente al 79.68% de la inversión que se realiza, actualmente, para depositar esos residuos en el vertedero de Zagala y que tiene un costo total de 27.85 millones de colones al año.

Aunque se podría argumentar en contra que, los costos de inversión inicial para el acondicionamiento del centro de transferencia y de aprovechamiento de los residuos sólidos reciclables son muy elevados, habría que decir que estos se pueden distribuir, mediante un préstamo, a un plazo mayor (5 o más años), hasta que el sistema alcance un volumen de ventas y de ingresos que cubra todos los gastos y que genere utilidades.

Además, se debe considerar el valor comercial de los residuos reciclables cuyo peso total alcanza las 90.81 tn/mes (16.4% de la producción total de residuos del cantón) y las 1089 tn/año. Si se toma como base un valor de 50 901 colones por tonelada, que es el reportado por las experiencias de reciclaje realizadas en la Municipalidad de Esparza (Ver oficio UGA-066-2006 del 22 de diciembre del 2006 en Anexo 13) se obtendría un ingreso anual de 55.46 millones de colones.

6.9 Discusión y aprobación

Esta propuesta de plan de manejo integral de los residuos sólidos urbanos para el cantón de Esparza debe ser sometida a discusión y aprobación por parte del Concejo Municipal, la Alcaldía, la Dirección Administrativa y Financiera, la Dirección de Servicios Públicos y la Unidad de Gestión Ambiental de la Municipalidad de Esparza.

También deberá ser discutida y aprobada por las organizaciones empresariales, religiosas y comunitarias del cantón de Esparza. Lo mismo que por las instituciones competentes del Estado.

9. REFERENCIAS

ADAN (Asociación para la Defensa del Ambiente y de la Naturaleza, VE). 1999. Basura Municipal: Manual de Gestión Integrada. IPT-CEMPRE. Caracas, Venezuela. 245 p.

Abellán - Villegas, E. 2006. El sistema de manejo de desechos sólidos: Un problema complejo que requiere de una solución integral. IFAM (Instituto de Fomento y Asesoría Municipal, CR). San José, CR. p 1-9

Arrieta, R. 1997. Desechos Sólidos y Educación Ambiental. Conflictos Ambientales en Costa Rica. FLACSO, Sede Costa Rica. San José, CR. p 121-136

Baertschi, M. 2006. Propuesta para un Plan Integral de residuos en el cantón Central de Cartago. Agencia Alemana de Cooperación Técnica (GTZ), San José, Costa Rica. p. 1- 54.

Barrantes Echavarría, R. 2001. Investigación: un camino al conocimiento, un enfoque cualitativo y cuantitativo. EUNED. San José, Costa Rica. 280 p.

Bazán - Pedreschi, VM. 2002. Fermentación anaeróbica de desechos sólidos domésticos biodegradables en un reactor monofásico. Tesis M. Sc. Química. Universidad de Costa Rica. San José, CR.

CCSS (Caja Costarricense de Seguro Social); Clínica de Esparza. 2003. Análisis de Situación de Salud 200. Área de Salud de Esparza. Costa Rica. p 1 – 82.

Chacón - Vega, IM. 1990. Introducción a la problemática ambiental costarricense: Principios básicos y posibles soluciones. UNED. San José, Costa Rica. 217 p

Consoni, AJ.1998. Selección de sitios y gestión de residuos sólidos municipales, II Curso Internacional de Aspectos Geológicos y de Protección Ambiental. Cap. No.12. Editorial. Brasil. p 197-208.

DHR (Defensoría de los Habitantes, CR), 2005. Intervención de la Defensoría de los Habitantes en el Encuentro Regional de Capacitación Desechos Sólidos y Líquidos. La Problemática del Manejo de los Desechos Sólidos en Costa Rica y su Incidencia en la Salud de la Población y en el Medio Ambiente. San José. CR. 4 p.

Dobles - Yzaguirre, MC. 1996. Investigación en educación: procesos, interacciones, construcciones. EUNED. San José. Costa Rica. 223 p

Estado de la Nación, 2000. Sexto Informe. Sinopsis del Estado de la Nación durante. Equidad e Integración Social. San José. Costa Rica. p 1-37

Estado de la Nación, 2003. Noveno Informe. Resumen Capitulo 4: Armonía con la Naturaleza. Generación y manejo de desechos sólidos: un problema persistente. Proyecto Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. San José, Costa Rica, p. 265 - 266.

Estado de la Nación, 2005. Undécimo Informe sobre el Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. Informe Final. Situación del Manejo de los Desechos Sólidos en Costa Rica. San José, CR. p. 1-24.

Estado de la Nación, 2006. Duodécimo Informe sobre el Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. Informe Final. Situación Actual de la Gestión de los Residuos Sólidos en Costa Rica. San José, CR. p. 1-16.

Fernández, Á. 1995. Salud y ambiente: Prácticas domiciliarias del manejo de los desechos ordinarios en Santiago de Puriscal. Tesis en Salud Pública. Maestría en Salud Pública. Facultad de Medicina. Universidad de Costa Rica. San José, CR.

Fernández-González, A. (s.f.). Ambiente y desarrollo en Costa Rica: el debate a principios de los noventa. (en línea) Universidad de Costa Rica. Consultado 20 de enero de 2007.

Disponible en <http://www.esciencia.ucr.ac.cr>.

García, E; Chacón, I. 1995. Panorama ecológico: problemática y perspectiva en Costa Rica. UNED. San José, CR.

Guerén - Catepillan, P. 2006. Tibás es una bomba de tiempo. Al Día. 18 de mayo, 2006.

Hernández - Sampieri R; Fernández - Collado, C y Baptista - Lucio, P. 1998. Metodología de la investigación. Mac Graw Hill. México. D.F.

Hernández, F y Pratt, L. 1998. Manejo de Desechos Sólidos en dos Ciudades Centroamericanas: Soluciones del sector de la pequeña y mediana empresa. (en línea) Costa Rica, INCAE. Consultado 18 de feb. 2006. <http://www.incae.ac.cr>.

Ibañez, JR y Corroccoli. MD. 2002. Valorización de los residuos sólidos urbanos. Anuario, 2002. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. Argentina. p 1 - 32 .

IFAM (Instituto de Fomento y Asesoría Municipal, CR), 2000. Los Desechos Sólidos en Costa Rica, Gestión Ambiental Urbana y Desechos Sólidos en Costa Rica. p. 1-11

IFAM (Instituto de Fomento y Asesoría Municipal, CR), 2002. Cantones de Costa Rica. Costa Rica, versión 2002: 1 disco compacto.

IFAM (Instituto de Fomento y Asesoría Municipal, CR); 2004. Estado de Situación de los Desechos Sólidos en Costa Rica. San José, CR. 78 p.

IFAM (Instituto de Fomento y Asesoría Municipal, CR); CEPIS (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria) 2002. Evaluación Nacional de los Servicios de Manejo de Residuos Sólidos Municipales en Costa Rica. EVA-2002. Costa Rica. 50 p.

IFAM (Instituto de Fomento y Asesoría Municipal, CR); UNA (Universidad Nacional, CR); GTZ (Agencia Alemana de Cooperación Técnica, GE); UNGL (Unión Nacional de Gobiernos Locales, CR); ACEPESA (Asociación Centroamericana para la Economía, la Salud y el Ambiente, CR), 1999. Taller Nacional. Desarrollo Local y Gestión Ambiental. 10 -11 junio, 1999. Heredia, Costa Rica.

ILPES (Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social), 2000. Guía para la preparación, evaluación y gestión de proyectos de residuos sólidos domiciliarios. Documento de apoyo al curso integral de residuos sólidos municipales e impacto ambiental. EUNED. San José. CR. 418 p.

INA (Instituto Nacional de Aprendizaje, CR). 1996. El Desarrollo Sostenible, La Cumbre de Río, La Agenda 21 y el Sector Agropecuario. Núcleo Formación y Servicios Tecnológicos para el Sector Agropecuario. San José. CR. 34 p.

INAP (Instituto Nacional de Administración Pública, MX) Centro de Estudios de Administración Municipal. 2000. Administración de los residuos sólidos en el municipio: Guía Técnica 19. México, D.F. 124 p.

Lund, HF. 1997. Manual McGraw Hill de Reciclaje. Vol. 1. MacGraw Hill. México D.F. MINAE (Ministerio de Ambiente y Energía CR), 2002. Geo Costa Rica: Una perspectiva sobre el medio ambiente. PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente) San José, CR.

MINSA (Ministerio de Salud, CR); GTZ (Agencia Alemana de Cooperación Técnica, DE), 1991. Informe Final Plan Nacional de Manejo de los Residuos Sólidos. San José, CR.

Moreno, S. 2005. Encuentro Regional de Capacitación sobre Desechos Sólidos y Líquidos. Experiencias de los Municipios de Nicaragua en la elaboración de compost. San José, Costa Rica. p 2.

Municipalidad de San José. 2004. Memoria Estadística 27 años. Dirección de Saneamiento Ambiental. 1978-2004. Costa Rica. 24 p.

OPS (Organización Panamericana de la Salud); CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe), 2000. Gestión integral de residuos sólidos municipales e impacto

ambiental. Documento de apoyo al curso integral de residuos sólidos municipales e impacto ambiental. EUNED, 2000. San José. CR. 418 p

OPS (Organización Panamericana de la Salud); CEPIS (Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria) MINSA (Ministerio de Salud, CR). 1997. Guía para el Manejo de Residuos Sólidos en Ciudades Pequeñas y Zonas Rurales. San José. Costa Rica. 70 p.

Ordeñana, M. 1997. Desechos Sólidos y Educación Ambiental. Costa Rica: Municipalidades y Manejo de Desechos Sólidos. FLACSO, sede Costa Rica. San José, Costa Rica. p 139 -162.

Plastivida (Plásticos para la vida, AR), 2002. Estudio comparativo de envases descartables PET vs Retornables de Vidrio: Aspectos ambientales, sanitarios y económicos. (en línea) Boletín Técnico N° 19. Consultado 8 de nov. 2006. Disponible en <http://www.plastivida.com.ar>

Quijada - Segura, O. 2004. Proyecto para la creación del Centro Ecológico para el Manejo Discriminado de los Residuos Sólidos Urbanos en el cantón de Esparza. Sin Publicar. Municipalidad de Esparza. Costa Rica. p 1-50

Reciclaje y Manejo de Residuos Sólidos. Desarrollo de una unidad demostrativa educacional basada en el manejo y reciclaje de basura domiciliaria. Fondo de Protección Ambiental. En: www.conama.cl/fpa/1279/article-34417.html. 18 de setiembre, 2006.

República de Costa Rica. 1995. Ley Orgánica del Ambiente. Decreto Ejecutivo 7554. Gaceta No. 215. 13 de noviembre, 1995. Ministerio del Ambiente y Energía. Investigaciones Jurídicas S.A. San José. CR. 48 p.

República de Costa Rica. 1996. Constitución Política del 7 de noviembre de 1949 y sus reformas. Editorial Imprenta Nacional. San José., Costa Rica. 221 p.

República de Costa Rica. 2001. Ley 7794. Código Municipal, concordado y guía práctica para su aplicación. 8va. Edición. Editorial Investigaciones Jurídicas S.A. San José. CR. 159 p.

República de Costa Rica. Ley General de Salud. Ley No. 5395. Gaceta No. 222, 24 de noviembre de 1973. Ministerio de Salud. San José. Costa Rica.

República de Costa Rica. Reglamento sobre Manejo de Basuras. Decreto Ejecutivo 19049-S. Gaceta No. 129, 7 de julio de 1989. Ministerio de Salud. San José. Costa Rica.

Ricciutti, R. y Cevasco, R. 2002. Tecnología de hornos de cemento en la eliminación de residuos industriales. Grupo MINETTI. Argentina. p 1-50

Ripoll, J., 2003. La basura no tiene por qué ser un problema. *Tiempos del Mundo*, dic. 18:43-46.

Sabino, CA. 1993. *El Proceso de investigación*. Humanistas. Buenos Aires. Argentina.

Sáenz Jiménez, L. 1998. *Administración de servicios de salud*. EUNED. San José. Costa Rica.

SEMARNAP (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Pesca, MX). 2001. *Guía para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales*. México D.F. 228 p.

SEMARNAP (Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, MX), 1999. *Minimización y Manejo Ambiental de los Residuos Sólidos*. México, D.F. 210 p.

Shintani, M. Leblanc, H. y Tabora. 2000 *Bokashi*. Guía para uso práctico. Escuela de Agricultura de la Región Atlántica. Limón, Costa Rica.

[Situación actual del manejo de la basura](#). Entrevista de Pilar Cisneros a Alexis Cervantes, Bernardo Monge y Juan Carlos Obando, En: www.teletica.com/archivo/tn7/entrevistas/situacion-actual-05.htm

Soto - Córdoba, S. 2006. Undécimo Informe sobre el Estado de la Nación en el Desarrollo Humano Sostenible. Informe Final. Situación del Manejo de los desechos sólidos en Costa Rica. Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible, Costa Rica. Sólo resumen. p 1-24.

Soto - Sosa, R. 2003. *Zagala, un Completo desastre*. Prensa Libre, 7 de agosto, 2003. P. 7.

Tchobanoglous, G. y Theisen, V, 1994. *Gestión Integral de Residuos Sólidos*. Volumen I. McGraw Hill. España.

Unidad de Gestión Ambiental de la Municipalidad de Esparza. 2006. *Informe de actividades 2006*. Municipalidad de Esparza. Costa Rica.

Unidad de Gestión Ambiental de la Municipalidad de Esparza. 2007. *Plan Anual Operativo*

Ureña Cascante, JG y Barquero Romero, L. 1984. *Un modelo para la administración eficiente del sistema de recolección y transporte de desechos sólidos a nivel regional*. Cantones: San Pablo, San Rafael, Barva, Santa Bárbara y Flores. Tesis en Administración de Negocios. Escuela de Administración de Negocios. Facultad de Ciencias Económicas. Universidad de Costa Rica. San José. Costa Rica.

Vargas, E. 1998. El Desarrollo Sostenible y sus Alcances: Algunas Experiencias en Costa Rica. Taller de capacitación: Gestión Ambiental Municipal. INBio (Instituto Nacional de Biodiversidad, CR). ICAP (Instituto Centroamericano de Administración Pública), DSE (Fundación Alemana para el Desarrollo Internacional, GE). 31 de agosto al 9 de octubre. San José, CR. p 1-7

Ventaja, C. 2006. 9.000 toneladas diarias de basura asfixian al país: Municipalidades y Gobierno carecen de soluciones a corto y mediano plazos. La Nación. 2 de abril, 2006.

Villegas J. 2006. Basura inunda Tibás por averías en recolectores. Al Día. 20 de abril, 2006.

18 de setiembre, 2006.

Zelaya Goodman, Ch. 1989. La Protección del Ambiente y la Conservación de los Recursos Naturales. Educación Ciudadana No. 13. EUNED. San José. Costa Rica. p 224-243

10. ANEXOS

Anexo 1.

Guía para entrevistas por pautas

¿Cuáles considera las áreas más sensibles y prioritarias de mejorar dentro de un plan manejo de residuos sólidos en el cantón de Esparza?

¿Cuáles son los insumos técnicos y materiales que se requieren para mejorar la recolección y el aprovechamiento de los residuos sólidos en el cantón mediante la prevención, la disminución, la reutilización y el reciclaje?.

¿Cuál es el perfil operativo de Centro Ecológico de Esparza como órgano adscrito a la Municipalidad y que reúne a los grupos interesados en la construcción de una estrategia para el manejo integral de los residuos sólidos del cantón?.

ANEXO 2.

Guía de observación participante.

Depositar residuos sólidos sin seleccionar en una bolsa plástica, colocarlos en la acera y observar que sucede.

son recogidos por la Municipalidad no son recogidos por la Municipalidad

Recorrer calles del cantón de Esparza y observar que hay en las aceras:

residuos sólidos tirados residuos sólidos en bolsas para ser recogidas

Acompañar a los empleados de recolección de basura en una jornada de trabajo para observar:

Ritmo de trabajo: lento Normal acelerado.

Uniforme: llevan puesto no llevan puesto

Guantes: llevan puesto no llevan puesto

Casco protector: llevan puesto no llevan puesto

Chaleco de protección: llevan puesto no llevan puesto

Equipo (pala, ganchos y otros): Cargan No cargan

Vehículo: Buen estado Regular estado Mal estado

Participar en una descarga de residuos en el relleno sanitario de Zagala y observar:

Los residuos: Se depositan a cielo abierto Se depositan en celdas o trincheras

Producen gran contaminación No la producen

Se les da un tratamiento adecuado No se les da.

ANEXO 3.

Guía de observación no participante.

Los vecinos de la cuadra:

- () Sacan los residuos a la acera () No sacan los residuos a la acera
- () Seleccionan los residuos () No los seleccionan
- () Producen abono con residuos orgánicos () No producen abono
- () Reciclan residuos () No reciclan residuos
- () Obtienen ingresos con los residuos reciclables () No obtienen ingresos

Los vecinos de la urbanización:

- () Sacan los residuos a la acera () No sacan los residuos a la acera
- () Seleccionan los residuos () No los seleccionan
- () Producen abono con residuos orgánicos () No producen abono
- () Reciclan residuos () No reciclan los residuos
- () Obtienen ingresos con los residuos reciclables () No obtienen ingresos

ANEXO 4.

Ficha de registro de bolsas de basura

Archivada en llave malla como Anexo 5 Ficha de registro

Agregar número de página.

ANEXO 5.

Fotografía de bolsas de basura colocadas en la acera



Colocación de las bolsas de basura en aceras para ser recolectadas por el servicio de recolección de basura municipal.
Esparza.



Colocación de bolsas de basura en puntos fijos para aquellas comunidades donde por condiciones viales, no puede entrar el camión recolector.
Esparza.

ANEXO 6.

Fotografía de peones de recolección juntando bolsas de basura



Servicio de recolección ordinario.
Esparza



Servicio de recolección ordinario.
Esparza.

ANEXO 7.

Fotografía de camiones recolectores de basura del cantón de Esparza.2004



Camión recolector de basura.
Marca Pegaso.
Municipalidad de Esparza.



Camión recolector de basura.
Marca Iveco
Municipalidad de Esparza.

