

**FACULTAD LATINOAMERICANA DE CIENCIAS SOCIALES
SEDE ECUADOR
PROGRAMA ESTUDIOS DE ECONOMÍA
CONVOCATORIA 2003-2005**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE MAESTRÍA EN CIENCIAS
SOCIALES CON MENCIÓN EN ECONOMÍA ECOLÓGICA**

**ANÁLISIS DE SUSTENTABILIDAD DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS
MUNICIPALES. DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO, PERÍODO 1990 -
2004**

YOMAR TAMARA VILLACÍS NAVAS

MARZO 2010

**FACULTAD LATINOAMERICANA DE CIENCIAS SOCIALES
SEDE ECUADOR
PROGRAMA DE ECONOMÍA
CONVOCATORIA 2003-2005**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE MAESTRÍA EN CIENCIAS
SOCIALES CON MENCIÓN EN ECONOMÍA ECOLÓGICA**

**ANÁLISIS DE SUSTENTABILIDAD DEL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS
MUNICIPALES. DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO, PERÍODO 1990 -
2004**

YOMAR TAMARA VILLACÍS NAVAS

ASESOR DE TESIS: FERNANDO MARTIN MAYORAL, Ph.D.

LECTORES/AS: MARIA CRISTINA VALLEJO, Ph.D.

ROSANA MORALES ORDOÑEZ, Ph.D.

MARZO 2010

DEDICATORIA

A mi familia, en especial a la paciencia de mi esposo e hijo, por mis ausencias durante la elaboración de este documento.

A mis padres, ejemplo de amor, dedicación y responsabilidad.

AGRADECIMIENTOS

Un especial agradecimiento a todas las personas e instituciones que brindaron su ayuda para el desarrollo de este documento.

ÍNDICE

ÍNDICE.....	5
RESUMEN	8
CAPÍTULO I.....	10
INTRODUCCIÓN, ANTECEDENTES, DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	10
Introducción.....	10
Antecedentes.....	11
Definición del problema	13
<i>Pregunta General</i>	13
<i>Preguntas Específicas</i>	14
<i>Dimensiones de estudio</i>	14
Delimitación del problema	14
<i>Delimitación Espacial</i>	14
<i>Delimitación Temporal</i>	14
Formulación de la hipótesis.....	15
Objetivos de la Investigación	15
<i>Objetivo General</i>	15
<i>Objetivos Específicos</i>	15
Justificación	15
CAPÍTULO II.....	17
MARCO TEÓRICO	17
Algunas aproximaciones desde la Economía	17
Residuos sólidos desde la visión de Economía Ecológica	18
Las Funciones del Ambiente	20
Economía Ecológica y Sustentabilidad	21
La sustentabilidad como compromiso mundial	24
<i>Sustentabilidad fuerte y débil</i>	26
CAPÍTULO III	27
ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA	27
Justificación del estudio en el Distrito Metropolitano.....	27
Situación del Distrito Metropolitano de Quito	27
Condiciones físicas de Quito	28
Condiciones del desarrollo urbano de la ciudad de Quito	29

Condiciones del Manejo de Residuos.....	31
Plan Estratégico Quito Siglo XXI	33
Situación de la Empresa Metropolitana de Aseo EMASEO	34
<i>Comienzo de la gestión de Residuos sólidos en el DMQ</i>	34
<i>Creación y Estructura de EMASEO</i>	35
<i>Esquema Actual de la Gestión de Residuos</i>	36
<i>Servicios que presta EMASEO</i>	37
CAPÍTULO IV	42
MODELO MULTICRITERIO	42
Evaluación Multicriterio.....	42
<i>Pasos principales para una valoración de sustentabilidad</i>	43
<i>Ventajas del procedimiento</i>	43
Aplicación del Análisis Multicriterio	44
<i>Dimensiones de estudio</i>	44
Tipo de investigación	44
Fuentes de información	45
<i>Fuentes primarias de información</i>	45
<i>Fuentes secundarias de información</i>	45
Variables e indicadores.....	46
Alternativas.....	47
<i>Botadero a cielo abierto</i>	47
<i>Relleno Sanitario Técnico</i>	49
<i>Proyecto de las 3R´s+1: Rechazar, Reducir, Reusar, Reciclar</i>	52
<i>Incineración</i>	56
Actores involucrados	58
<i>EMASEO</i>	58
<i>Comunidades aledañas a las estaciones de transferencia y a los sitios de disposición final</i>	60
<i>Población de Quito</i>	61
<i>Autoridades del cabildo</i>	61
<i>Grupos de la sociedad civil: ONG´s Ambientales</i>	62
Costos	62

Matriz de impactos	64
<i>Resultados de la matriz de impactos</i>	66
Matriz de Equidad	70
Acciones para la sustentabilidad.....	74
CAPÍTULO V	81
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	81
Conclusiones.....	81
Recomendaciones	83
BIBLIOGRAFIA.....	85
ANEXOS	88

RESUMEN

El manejo de residuos sólidos producidos en el Distrito Metropolitano de Quito ha sido enfrentado solo parcialmente, enfocándose las acciones de las autoridades municipales en la recolección, transporte y disposición final, y para los generadores en el único interés de deshacerse de los desechos desde sus hogares, empresas y oficinas. No se han hecho esfuerzos institucionales ni se han puesto en marcha políticas encaminadas hacia una gestión integral de los residuos, donde se requiere la activa participación desde la generación hasta la disposición final. Por tanto, este proceso en el tiempo puede presentar problemas de sustentabilidad tomando en cuenta una creciente generación de desechos, ligada al crecimiento poblacional.

La economía ecológica se interesa en entender los conflictos ambiente-economía al ver a la Tierra como un sistema abierto que recibe flujos de energía solar, donde los residuos son depositados en el ambiente y deben ser reincorporados a la naturaleza bajo procesos de descomposición en algunos casos o, simplemente ser asimilados por esta al no poder ser descompuestos. La gestión de residuos debe entonces, considerar estas relaciones pero también entendiendo el comportamiento humano desde nuestra economía y nuestra cultura.

Este documento ofrece un análisis empleando la metodología de multicriterio, para que, considerando los aspectos sociales, ambientales y financieros y de interés de los actores involucrados en el proceso, se puedan establecer soluciones compromiso para la problemática y que el manejo sea sostenible en el tiempo. La bondad del multicriterio es poder incorporar variables que otras metodologías resultarían inmedibles, como es el caso de la percepción de daños en salud, la forma (buena, mala o regular) de un proceso, etc.

Se han analizado cuatro escenarios de gestión: contar únicamente con un botadero de basura como lo fue Zámbriza (con las amenazas ambientales y sociales que representa), manejar un programa de separación en la fuente para recuperación de basura reciclable; incineración; y, contar con un relleno sanitario técnicamente controlado. Además se ha considerado a un grupo de actores básicos en el manejo de los desechos: la empresa metropolitana de aseo EMASEO, comunidades afectadas, autoridades municipales, y ONGs ambientales, a fin de recoger su posición frente a las alternativas propuestas.

Los resultados indican que la alternativa dominante – la mejor- es la de separación (3R's+1), mientras que la de botadero es estrictamente dominada y considerada como peor pues sus efectos en el ambiente y problemas sociales por el manejo superan la “bondad” del costo bajo de operación. Entonces, la solución compromiso debe encaminarse hacia incorporar alternativas de separación en la fuente conjugado con un manejo adecuado en la disposición final (relleno sanitario).

Para operar un sistema integral en Quito, es necesario comenzar con establecer indicadores sobre la gestión, de modo que una planificación estratégica se basen en conocimiento real de cantidades generadas, capacidad financiera y tecnológica, educación y participación ciudadana y voluntad política, ejes indispensables para un proceso sostenible en el manejo de residuos sólidos.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN, ANTECEDENTES, DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Introducción

El ser humano ha dependido, desde sus inicios, de todos los servicios que la naturaleza le puede brindar como son aquellos de sustento de vida, dotación de materias primas para producción y consumo, servicios de recreación y ambientales y finalmente de depósito de los desechos que la sociedad genera. Sin embargo, la necesidad de cuidar el medio ambiente y verlo como un recurso agotable y del cual depende la supervivencia de todas las especies en el planeta nace del desgaste de los recursos naturales a cuenta del crecimiento económico, mucho mayor que las tasas a las que la naturaleza es capaz de regenerarlos. Dicho fenómeno se agudizó por la Revolución Industrial del siglo XVIII. La necesidad de procurar un manejo sostenible de los recursos se ha convertido, desde mediados del siglo XX, en un tema que ha generado una amplia discusión, protestas y que ha dado lugar al nacimiento del movimiento ambiental.

Las actividades realizadas por el ser humano, ya sean consuntivas o productivas generan en alguna de sus fases, todo tipo de desechos, cuyo destino final es por lo general (excepto en desechos reciclables) la naturaleza, a través de los rellenos sanitarios, alcantarillado, descarga directa a un cuerpo receptor, etc. Sin embargo, en la mayoría de los casos, no se realiza un manejo técnico y adecuado de estos lugares sobre explotando su capacidad de resiliencia¹.

Este problema de uso y explotación del ambiente se traduce desde la esfera global a ámbitos locales y a nivel urbano. Cada ciudad funciona como un sistema complejo de interacciones en el cual, por ejemplo, los grandes centros urbanos se abastecen de otras ciudades para cubrir sus demandas de consumo (alimenticias, por vestido, vivienda), de bienes naturales (agua, paisaje, materiales de construcción, etc.) e incluso para depósito de sus residuos. Para las ciudades satélites, las grandes urbes son foco de empleo y crecimiento. En este sistema se debe considerar además que el

¹ La capacidad de resiliencia al hablar de la naturaleza, implica “el grado con el cual un sistema se recupera o retorna a su estado anterior ante la acción de un estímulo”. Este concepto se aplica a la necesidad de explicar el umbral de resistencia o de respuesta de los ecosistemas ante factores externos que podrían alterar su comportamiento. <http://www.ecoportel.net/content/view/full/51660>

crecimiento de estos centros urbanos acarrea consigo un aumento en la demanda por servicios básicos, sanitarios, de espacio urbanizado y a la vez, un incremento en la generación de desechos, de emisiones atmosféricas y descargas a cuerpos de agua, por lo cual se hace necesaria una planificación urbana que considere al ambiente como un eje transversal.

A nivel mundial, el 44% de la población urbana ocupa apenas el 5% de territorio del planeta, pero el suministro de recursos a sus habitantes es la razón más importante de alternación humana que alcanza cerca del 73% de la tierra del planeta (Miller, 2002:109). En el caso de Ecuador, la población urbana pasó de 5,7 millones de habitantes en 1990 a 11,8 millones en 2001 (Morejón, 2003:54), es decir en este período sufrió un incremento del 48%, según cifras del último censo oficial de población realizado en el país. El rápido crecimiento de las urbes en el Ecuador, acompañado de un proceso de migración, deterioro en la calidad del ambiente y en el abastecimiento de servicios básicos a sus habitantes ha determinado que se inicien acciones en materia de gestión local referente a la organización de las mismas.

El alcanzar una sustentabilidad de las urbes es básico en la planificación y organización de estas. Con estos antecedentes, en la presente investigación se pretende determinar criterios que puedan dar cuenta del estado del Distrito Metropolitano de Quito en términos de sustentabilidad, empleando como herramienta básica el análisis multicriterio.

Antecedentes

Los desechos han sido una preocupación de siempre en las ciudades, constituyéndose en un problema transversal al desarrollo de la sociedad. La cultura urbana respecto a los residuos se limita a reclamar que estos desaparezcan, sin preocuparse mucho de cómo son eliminados. De igual forma la industria tiene problemas en tratar y eliminar los residuos que genera, y muchas de ellas ni siquiera conocen los riesgos que implican una inadecuada eliminación. Este comportamiento ha ido en estrecha relación a los condicionamientos planteados por una sociedad que hoy apunta hacia el consumo y despilfarro; donde los intentos por deshacerse de los desechos inicialmente se restringían a buscar un lugar donde enterrarlos, de preferencia alejados de los núcleos urbanos poblados.

Por ejemplo ya desde la Roma antigua se cita la colona del Esquilino:

"Estas regiones están lejos de ofrecer un espectáculo atractivo y es poco recomendable que se arriesguen las almas sensibles en estos descampados. Hasta el reinado de Augusto una gran necrópolis se extiende hacia el noroeste de la ciudad, zona a la que corresponden tres colinas. Esta necrópolis presenta un espectáculo particularmente siniestro: es ahí donde se encuentran las fosas comunes, adonde se arrojan los cadáveres de los indigentes, de los esclavos, de los condenados. Sobre más de dos hectáreas y media se ven tumbas modestas, osamentas blanqueadas, restos de cadáveres, y toda la basura de la que vienen a desembarazarse diariamente los habitantes de la ciudad. Por ahí vagan perros, aves de rapiña, a veces lobos, en busca de su macabra alimentación. En los crematorios, permanentemente encendidos, se apilan cadáveres. Este trabajo repugnante se confía a ciertos esclavos, los más miserables o los más peligrosos. Se los condena a vivir entre los humos nauseabundos de los crematorios, cuyo fuego mantienen vivo, al tiempo que protegen los cadáveres de los ataques de los animales" (Eliot y Steele, 1948: 497-494)

En la actualidad, según la EPA², anualmente se generan 13 billones de toneladas al día de residuos industriales, agrícolas, comerciales y domésticos, y de estos, más de 279 millones de toneladas (2%) son "peligrosos". Las cifras de generación siguen en aumento, tanto así que la ONU estima que "hacia el 2.025 el mundo desarrollado quintuplicará la generación de desechos per cápita. Lo cual redundará en más residuos peligrosos enterrados, quemados o enviados hacia África, América Latina y Europa del Este" (Pisa, 2006).

En el caso de Ecuador, existe una escasa cultura de manejo de residuos y se adolece de políticas nacionales o locales en este ámbito. Durante los años sesenta el IEOS³ tenía a su cargo la gestión de residuos sólidos. En la década de 1970-1980 se hicieron estudios en capitales de provincias sobre generación de residuos y en los noventas, el IEOS trabajó en el Reglamento para el Manejo de Desechos sólidos⁴. En los noventas el BEDE⁵ realizó estudios para la implementación de rellenos sanitarios,

² EPA: Environmental Protection Agency (Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos)

³ IEOS Instituto Ecuatoriano de Obras Sanitarias, adscrito al Ministerio de Salud Pública, actualmente no existe este organismo, sus funciones se trasladaron a la Subsecretaría de Saneamiento Ambiental del Ministerio de Desarrollo Urbano y Vivienda (MIDUVI)

⁴ Publicado en el Registro Oficial No. 991 del 3 de agosto de 1992

⁵ BEDE: Banco del Estado

con éxito en Loja y Tulcán. La AME⁶ trabajó entre 1994-1999 en la implementación de 10 rellenos sanitarios en municipios medianos y pequeños y han existido iniciativas de manejo de desechos hospitalarios impulsados por Fundación Natura y el Ministerio de Salud Pública. Sin embargo y pese a estas iniciativas, según un análisis publicado en 2002 (OPS/OMS, 2002), se estima que apenas un 49% de la población cuenta con servicios de aseo y se califica al problema como uno de alcance nacional, en función de que los servicios básicos de aseo urbano son deficientes, no atienden las necesidades de la población y atentan con afectar espacios ambientales sensibles como acuíferos, pantanos, humedales, bosques e incluso reservas y parques nacionales, así como sitios de atractivo turístico y espacios públicos.

Para el Distrito Metropolitano de Quito, la situación no ha sido diversa. Desde 1977, se depositaron 1.500 toneladas de basura generadas por la urbe en un botadero a cielo abierto en Zámbriza. En 2002 se cerró este vertedero, dándose cierta prioridad al manejo técnico y sostenible de un botadero ubicado en un relleno en el Inga, que actualmente es manejado como un relleno sanitario por parte de Fundación Natura.

Ante esta situación, se hace necesario establecer las condiciones o indicadores que puedan provocar una respuesta ante el problema de generación de desperdicios urbanos, mediante una adecuada gestión de residuos, que pueda contemplar las condiciones ambientales, económicas, sociales, de salud y salubridad, que acarrea en el Distrito.

Por eso se pretende determinar los aspectos claves, a través de indicadores de sustentabilidad, para desarrollar criterios en las múltiples dimensiones que el manejo de este problema social requiere: la dimensión económica, ambiental, política y social, que sirva para lograr establecer compromisos de política que se encaminen a un manejo sustentable y una planificación adecuada.

Definición del problema

Pregunta General

¿Cual es el grado de sustentabilidad, desde una perspectiva multicriterio, del manejo de residuos sólidos alcanzado por el Distrito Metropolitano de Quito?

⁶ AME: Asociación de Municipalidades del Ecuador

Preguntas Específicas

1. ¿Qué factores sociales, económicos, ambientales, son determinantes para medir la sustentabilidad de la ciudad?
2. ¿Qué alternativas de política se puede establecer a partir de la determinación de los factores determinantes para poder alcanzar una sustentabilidad en manejo de residuos en el Distrito Metropolitano de Quito?

Dimensiones de estudio

- Económica: Recursos necesitados para un manejo adecuado de desechos y los recursos actualmente destinados por parte de EMASEO a estos fines, eficiencia de la empresa, tarifas de recolección.
- Ambiental: producción diaria por habitante, cobertura del servicio de recolección y disposición final. Contaminación causada a cuerpos de agua.
- Política y legal: existencia de reglamentos/ ordenanzas de residuos en el Distrito, aplicabilidad de los mismos.
- Social: capacidad de negociación con comunidades, impacto de convivencia y/o trabajo cerca de un botadero de basura o un relleno sanitario, servicio ambiental de disposición de desechos.

Delimitación del problema

Delimitación Espacial

La investigación se centra en el análisis del estado del manejo de residuos sólidos de la ciudad de Quito. Para este análisis se centrará en estudiar las condiciones generación, recolección y disposición final desechos.

Delimitación Temporal

A fin de poder establecer resultados actuales de las problemática de desechos, se empleará datos que puedan ser recolectados en el período 1990-2004.

La carencia de información a modo de series históricas en muchos de los casos, hará que se emplee cortes de datos en un momento determinado en el tiempo.

Formulación de la hipótesis

Existe un manejo inadecuado de los residuos municipales generados en Quito, lo cual no garantiza a largo plazo una sustentabilidad del servicio de recolección, disposición final y del servicio ambiental de asimilación de residuos en términos económicos, ambientales y sociales.

Objetivos de la Investigación

Objetivo General

Determinar el grado de sustentabilidad en manejo de desechos sólidos municipales alcanzado por el Distrito Metropolitano de Quito

Objetivos Específicos

1. Revisar los contenidos teóricos existentes acerca de gestión de residuos, así como estudios empíricos a nivel de Quito, a fin de poder contextualizar el problema en la realidad del país.
2. Emplear el análisis Multicriterio como una herramienta para la determinación de actores y factores principales que, actuando desde las esferas: social, económica, ambiental y política puedan consensuar una solución del conflicto de intereses en la gestión de residuos sólidos urbanos.
3. Establecer los principales mecanismos para la formulación y establecimiento de políticas por parte del gobierno local, tendientes a alcanzar un manejo sustentable de los residuos generados en la urbe.

Justificación

En materia de Residuos, Quito y en general Ecuador, ha avanzado poco en el establecimiento de una verdadera política tendiente a un manejo sustentable de estos. Es así que la mayoría de los 221 municipios del país cuentan con botaderos a cielo abierto y son muy pocas las iniciativas de un manejo adecuado y menos aún integral de los desechos urbanos (siendo los casos de Loja y Cuenca los más conocidos y difundidos).

Han existido esfuerzos en la búsqueda de soluciones al problema de residuos sólidos, a través del IEOS a partir de 1974 y luego en 1990 con la expedición del Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental. Entre 1994-1999 AME implementó 10 rellenos sanitarios en municipios medianos y pequeños del país; entre otras. Sin embargo, como cita un documento de la OPS/OMS:

No obstante los esfuerzos realizados para atender la problemática relativa al mal manejo de los residuos sólidos, se puede decir que actualmente constituye un problema de alcance nacional, ya que los servicios básicos de aseo urbano en el país en términos de cobertura, eficiencia y calidad no han logrado atender a la mayoría de la población en forma satisfactoria.... (OPS/OMS, 2002:iii).

De esto el interés por analizar el tema desde una perspectiva diferente, desde el análisis multicriterio, a través de involucramiento de los sectores afectados y analizando bajo las diferentes dimensiones (no solo en unidades monetarias) el problema.

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

Algunas aproximaciones desde la Economía

La relación de dependencia del ser humano y su ambiente para dotarse de recursos, aprovechar sus servicios y desarrollar sus actividades, ha creado a lo largo de la historia conflictos a la hora de trazar la línea entre tener un uso adecuado o sobre explotar el ambiente. En este sentido han existido discusiones sobretodo a partir de la revolución industrial, donde se agudizó el uso de recursos naturales generando preocupaciones por un posible agotamiento de los mismos.

En el campo económico, las discusiones sobre la capacidad de carga que tenga el ambiente se han presentado desde varios enfoques, a lo largo de la historia, definiendo a la ciencia económica como la **Ciencia de la Escasez**.

Así Thomas Malthus en Ensayo sobre el principio de la población (Malthus,1798) ya expresaba su preocupación de que la capacidad de crecimiento más acelerado de la raza humana supera infinitamente a la capacidad que el ambiente pueda tener para cubrir este crecimiento (teoría sobre el crecimiento poblacional), ya que éste último se regenera o crece en menor tasa.

Posteriormente, un exponente del Neo Maltusianismo, Paul Erlich retoma las teorías de Malthus, relacionando el crecimiento poblacional al deterioro del ambiente, que a muchos hace pensar que la población mundial está siendo ya excesiva. Establece esta posición a través de una ecuación en la que relaciona el impacto ambiental de la población como función del tamaño de la población y el impacto per cápita (Guzmán, s/r). Con esta aproximación, Erlich estableció que los impactos causados al ambiente pueden variar según sean los impactos individuales, existiendo sociedades cuyos comportamientos de consumo son más agresivos en términos de contaminación, poniendo en evidencia la preocupación sobre el uso y disponibilidad de los recursos.

En la década de 1970, en Roma, académicos, científicos, investigadores y políticos partidarios de la preocupación sobre el estado del ambiente (posteriormente llamados El Club de Roma), presentan un trabajo compilado por Meadows (Meadows, 1972) con el título “Límites del Crecimiento”. Este documento reflejó en primera instancia el inminente riesgo acerca de la disponibilidad de recursos, la capacidad de

carga⁷ de la Tierra para soportar más seres vivos y, la potencialidad del riesgo que ocasiona el desarrollo de la humanidad y los demás seres vivos. Este documento cuestionó de manera principal el análisis sobre el crecimiento poblacional relacionado con el crecimiento económico y el deterioro del ambiente. A su vez, este documento promovió reacciones controversiales y críticas, sobre todo en los países desarrollados, debido a que se estableció que muchos de los efectos adversos eran ocasionados por el modelo de desarrollo que se ha llevado a cabo.

Economistas de este siglo como Martínez-Alier y Roca expresan que, “el objeto básico de estudio de la economía ecológica es la (in)sustentabilidad ecológica de la economía” (Martínez-Alier y Roca, 2003:14), basándose para esto no solamente en un tipo de medición, en términos monetarios, sino también incluyendo la valoración física de impactos ambientales.

Es así que todos los planteamientos, sean estos más o menos radicales, apuntan a una consunción de los recursos bajo los esquemas de comportamiento que las sociedades han venido desarrollando.

Se partirá entonces, desde lo planteado por la Economía Ecológica, que pretende entender la forma en que estos conflictos entre la economía (el ser humano) y el ambiente se dan, a través del estudio de la sostenibilidad ecológica de la economía en el sentido del concepto de desarrollo sostenible. Esto con la finalidad de entender la Gestión de residuos como un problema complejo en el cual existen interacciones entre quienes la generan, y quienes la recogen (con puntos de vista muchas veces antagónicos), interacción con el ambiente al disponer en él ingentes cantidades y tipos de residuos y entender el problema de generación que no tiene fin y que más bien ha ido aumentando en cantidad y en la calidad de residuos generados.

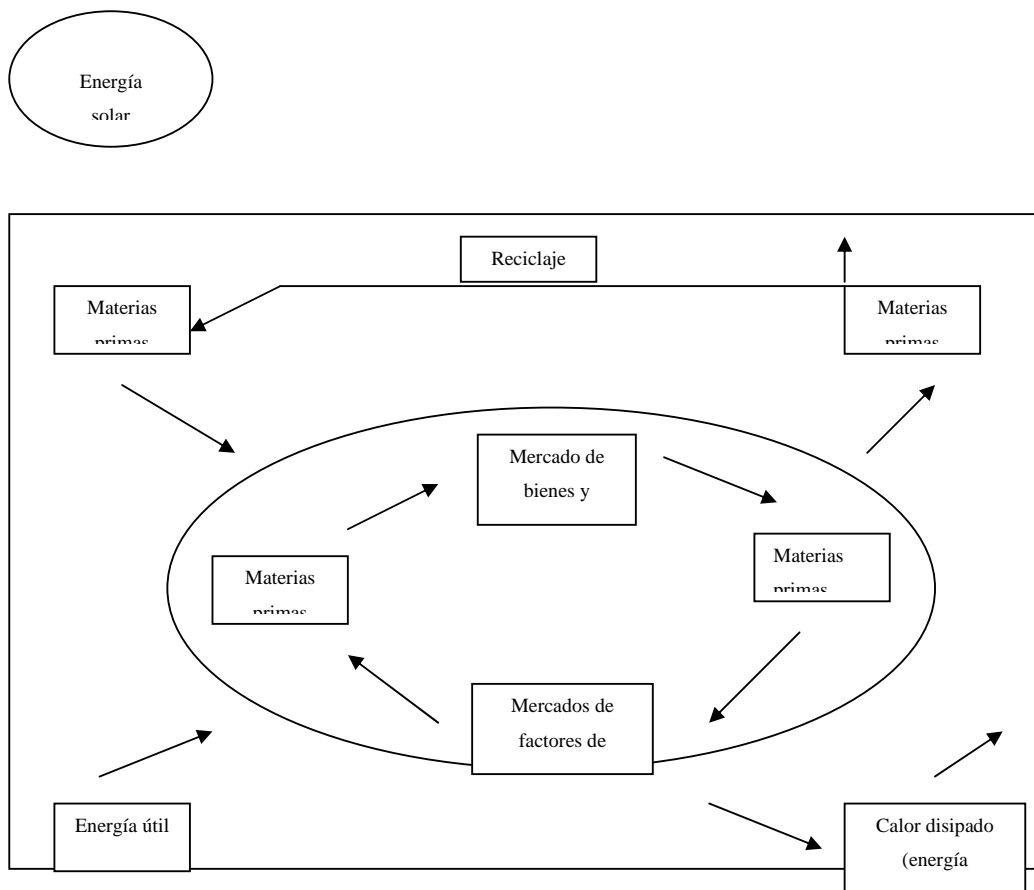
Residuos sólidos desde la visión de Economía Ecológica

Dado el interés de la economía ecológica en entender los conflictos ambiente-economía y partiendo de que ésta ve a la Tierra como un sistema abierto que recibe flujos de energía solar, este sistema implica relaciones en las cuales hay residuos que son depositados en el ambiente y deben ser reincorporados a la naturaleza bajo procesos de

⁷ Se le denomina capacidad de carga a "la capacidad que tiene un ecosistema para sustentar y mantener al mismo tiempo la productividad, adaptabilidad y capacidad de renovabilidad del recurso", Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, (IUCN, 1991).

descomposición en algunos casos o, simplemente ser asimilados por esta al no poder ser descompuestos.

Ilustración 1: La economía como sistema abierto



Fuente y elaboración: Martínez-Alier y Roca. Economía Ecológica y Política Ambiental.

Para entender estas relaciones, se debe considerar que la gestión de residuos tiene que ver con nuestra relación con la naturaleza pero también con nuestra economía y nuestra cultura.

Así, la base del comportamiento humano, más allá de su formación profesional se deriva de su bagaje cultural, de las relaciones que entre seres iguales se desarrollan, desde el núcleo principal en la familia y luego con la sociedad en general, mismas que definen en gran parte la forma de comportamiento –diferente– de los individuos de diversas culturas. Es así que la cultura - definida como “el modo de vida de un grupo

humano e incluye su repertorio de creencias, costumbres, valores y símbolos, se identifica con las dimensiones ideacionales del comportamiento humano y elimina, o deja en un segundo plano, sus componentes materiales y sociales” (Comas D`Argemir, 1998:30) - puede ser comprendida desde la economía para entender los procesos de desarrollo y cambio social individuales y propios de cada forma de conglomerado humano.

En este sentido, uno de los problemas principales de las ciudades es el crecimiento poblacional acelerado, que tiene repercusiones en varios ámbitos como es el de los residuos. La problemática del manejo de residuos es compleja en tanto que todos los generamos (individuos, familias, empresas, ciudades) y no pueden dejar de generarse, en una gama de clases que los hacen complejos en su recolección, tratamiento, y disposición final.

Por ejemplo, solamente en cuanto a los desechos de productos electrónicos, Green Peace establece que la cantidad de desechos globalmente asciende a entre 20-50 millones de toneladas anuales, siendo esto alrededor del 5% del total de desechos urbanos (Green Peace, s/r). Ecuador tiene una producción diaria aproximada de basura de 10.000 toneladas, de las cuales apenas un 30% es adecuadamente tratado (OPS/OMS, 2002), yendo lo restante a cuerpos de agua, quebradas, playas y basureros clandestinos, pues de los 221 municipios, muy pocos cuentan con sistemas de disposición final adecuados.

Las Funciones del Ambiente

El ser humano mantiene y desde siempre ha mantenido una estrecha relación de dependencia con su medio. Tal es así que para realizar todas sus actividades tanto de producción como de consumo depende de alguna manera del medio que lo rodea, bien utilizando los recursos naturales o bien por el hecho de que tales actividades las desarrolla precisamente en este medio. Entonces es necesario recordar los múltiples usos, que desde una perspectiva de análisis antropocéntrica, se obtienen de la naturaleza. Como señalaba David Pearce “ya hace bastantes años que los recursos naturales y el medio ambiente en general, cumplen al menos cuatro funciones que son valoradas positivamente en la sociedad” (Pearce, 1976; 1):

- a) Forman parte de la función de producción de gran cantidad de bienes económicos (procesos productivos que consumen agua de una determinada calidad, aire, etc.). El medio ambiente y los recursos naturales en general forman la base sobre la que se apoyan muchos procesos productivos que serían impensables en su ausencia.
- b) Receptor de residuos y desechos de todas las clases, función que se deriva de la primera pues no solo ofrece insumos sino que recibe en retorno muchas cosas que estos procesos generan producto tanto de la actividad productiva como consuntiva de la sociedad. Hasta un cierto límite y gracias a su capacidad de asimilación puede absorber estos residuos y transformarlos en sustancias inocuas o incluso beneficiosas como el caso de fertilizantes orgánicos.
- c) Proporciona bienes naturales (paisajes, parques, entornos naturales...) cuyos servicios son demandados por la sociedad. Entra a formar, pues, parte de la función de producción de utilidad de las economías domésticas.
- d) Se constituye finalmente en un sistema integrado que proporciona los medios para sostener toda clase de vida. Esta función es tan esencial que muchos autores la consideran parte integrante de la propia función de medio ambiente.

Economía Ecológica y Sustentabilidad

Actualmente la actividad humana está causando cada vez más desequilibrios y una presión mayor sobre el ecosistema. Las consecuencias de estas actividades son en la mayoría de los casos inciertas pues su efecto puede ser local, nacional o global y con repercusiones de corto y largo plazo. De ahí la necesidad de valorar de alguna forma los impactos con el único fin de buscar reducirlos.

La economía ecológica establece la necesidad de entender la sostenibilidad en función de distinguir los tiempos biogeoquímicos y los tiempos económicos en los procesos desarrollados por el ser humano y que repercuten al ambiente. Martínez-Alier establece que

El ataque de la economía capitalista contra el medio ambiente no sólo se ve en la destrucción de zonas que quedan todavía fuera del mercado sino también en la demanda que hay en el mundo. Si ustedes son colombianos, ecuatorianos o

peruanos lo saben perfectamente, o podría uno ir a Indonesia o Sudáfrica y sería lo mismo, es que la economía mundial cada día esta usando más materiales y más energía que sean baratos o incluso que tengan un precio cero como pasa por ejemplo con la atmósfera como reservorio donde se coloca el dióxido de carbono que se vende a precio cero, este precio cero no indica abundancia lo que indica es una situación de poder, de abuso, en la cual los que tienen más poder pueden extraer los recursos más baratos (Martínez-Alier, 2003).

Aunque han habido varias aproximaciones al desarrollo sostenible, la definición más conocida de sustentabilidad o desarrollo sostenible es la expuesta en el Informe Brundtland en 1987: "Desarrollo sustentable es aquel desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la habilidad de las futuras generaciones para satisfacer sus propias necesidades".

Sin embargo esa premisa de satisfacer necesidades tanto de las generaciones actuales como de aquellas que vendrán acarrea un problema en el sentido de la posibilidad de medir este desarrollo. Muchas naciones, incluido el Ecuador, han tomado el desarrollo sostenible en una suerte de compromiso para mejorar la calidad de vida de sus habitantes. Sin embargo deben tener en claro que, "con indicadores en el presente (intrageneracional) y, aquellos que serían aplicables desde hoy día hacia las generaciones en el futuro (intergeneracional) no es factible medirlo" (Guzmán, s/r) y que en muchos de los casos esta lucha desigual de la generación presente frente a las oportunidades que podrían tener las futuras se ha resumido en una degradación cada vez más acelerada de los recursos naturales con que cuentan las naciones.

La ONU en sus informes anuales destaca que cada vez son más las personas que viven en condiciones de pobreza, contaminación y desigualdad. Añade que sus oportunidades de llegar a satisfacer sus necesidades básicas son cada vez menores, menos aún se puede entonces hablar de respetar las condiciones bajo las cuales habitarán quienes están por venir. En su informe "Estado de la población mundial 2006" (dedicado mayormente al análisis del proceso migratorio mundial) destaca una vez más que los indicadores menos satisfactorios acerca de educación, salud y pobreza se encuentran para los países de menos desarrollo, como se puede ver en la Tabla 1.

Tabla 1: Indicadores de situación de la población mundial 2006

Región	Población 2006 (millones)	población proyección 2050	Mortalidad (por cada 1000 nacidos vivos)	Consumo energía p/c	Acceso a agua potable
Total mundo	6.540,3	9.075,9	54	1.734	83
Regiones más desarrolladas (a)	1.214,5	1.236,2	7		
Regiones menos desarrolladas (b)	5.325,8	7.839,7	59		
Países menos adelantados (c)	777,4	1.735,4	93	306	58

(a) América del Norte, Japón, Europa, Australia y Nueva Zelanda

(b) África, América Latina y El Caribe, As8a (excepto Japón) y Melanesia, Micronesia y Polinesia

(c) Así designados por las Naciones Unidas

Fuente: http://www.unfpa.org/swp/2006/pdf/sp_sowp06.

Elaboración: La autora

Respecto a las afirmaciones que han hecho algunos sociólogos y otros entendidos en cuanto que el ser humano se preocupa del ambiente solamente cuando sus otras necesidades básicas⁸ han sido cubiertas, pueden ser refutadas, pues es precisamente en las poblaciones más empobrecidas donde la degradación ambiental causa mayores problemas dadas las condiciones y lugares donde habitan (propensos a inundaciones, a exposición a desechos, con ausencia de servicios básicos como agua, alcantarillado o energía, problemas en salud). En este sentido, este estrato social es el que con mayor

⁸ La jerarquía de necesidades de Maslow (1943) se describe a menudo como una pirámide que consta de 5 niveles: Necesidades fisiológicas, de seguridad, de aceptación social, de autoestima y de autorrealización. Los cuatro primeros niveles pueden ser agrupados como necesidades del déficit (Deficit needs); el nivel superior se le denomina como una necesidad del ser (being needs). La diferencia estriba en que mientras las necesidades de déficit pueden ser satisfechas, las necesidades del ser son una fuerza impelente continua. La idea básica de esta jerarquía es que las necesidades más altas ocupan nuestra atención sólo una vez se han satisfecho necesidades inferiores en la pirámide.

http://es.wikipedia.org/wiki/Pir%C3%A1mide_de_Maslow

interés podría demandar el que se tomen acciones en beneficio de la calidad ambiental, que se revierte en mejores condiciones de vida.

En este sentido, la sustentabilidad encierra un respeto por las siguientes generaciones, por la forma en que se emplea y se deja el capital natural⁹ para éstas, donde este manejo (adecuado o no) se constituye en una responsabilidad común de la humanidad y sus consecuencias de igual deben ser asumidas en conjunto.

La sustentabilidad como compromiso mundial

La política ambiental muchas veces se ha visto en un contexto aislado de la política económica y las decisiones tendentes a buscar un desarrollo económico han llevado a un uso sin restricción de los recursos naturales, causando un deterioro en los mismos tanto en cantidad como en su calidad. El costo de separar estos dos campos en países desarrollados, no parecía ser muy alto frente a los altos ingresos alcanzados. Sin embargo la experiencia de décadas de degradación les mostró que los costos fueron mayores a los esperados, llevándoles a buscar medios más eficientes de alcanzar el mismo nivel de protección ambiental basándose en el uso de instrumentos de mercado (Panayatou, 1994:1).

Recursos como el aire, el agua o el suelo han sido afectados por las decisiones de producción y consumo de las sociedades, sin poder determinar en muchos de los casos los causantes de tal degradación. Es así que se contamina recursos necesarios para la vida, los cuales en función de su grado de contaminación afectan a la salud de quienes los emplean o están en contacto directo.

La preservación de los recursos naturales se hace difícil cuando estos son *bienes públicos*, -es decir, de libre acceso a todas las personas (no exclusión) y cuyo consumo no reduce el consumo potencial de los demás (no rivalidad) (Pierce y Turner, 1995:3), y sus efectos pueden sentirse a nivel local como global.

Como ya se ha expuesto, la sustentabilidad, más allá de ser un concepto, se vuelve un compromiso, una forma de vida que debe ser asumida como el ideal hacia

⁹ La formulación en términos de "capital natural" fue popularizada por David Pearce y Kerry Turner (1990) en su libro: "*Economics of Natural Resources and the Environment* ", el cual fijó una clara tendencia: "el stock de recursos debería mantenerse constante a través del tiempo" (p. 44). www.chilesustentable.net/textos/doc020.htm - 55k

donde queremos llegar, si en verdad buscamos una igualdad de oportunidades de vida tanto en la calidad como en la manera en que podamos subsistir en la Tierra.

Gracias a esfuerzos por demostrar la necesidad de cuidar los recursos, como el Informe Brundtland o Los Límites del crecimiento, varias naciones buscan el institucionalizar el tema del desarrollo sustentable a través de asumir compromisos serios en este aspecto.

Por ejemplo, en 1982 se hace realidad el primer Programa de la Naciones Unidas sobre Medio Ambiente en Nairobi. En 1987, en la Conferencia de Estocolmo surge el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), organismo dedicado a la promoción, en especial entre los países en desarrollo, de la conveniencia de definir su propia problemática ambiental. El PNUMA fue también de los primeros en asumir ideas nuevas, por ejemplo, la del ecodesarrollo, llevó al concepto del desarrollo sustentable.

Ya en la década de los noventa, la Cumbre de Río (1992) fue el espacio propicio para discutir los resultados del informe Nuestro Futuro Común. En 1997, la cumbre Rio+5 fue una sesión especial de la Asamblea General para revisar y actualizar la implementación de la Agenda 21.

Todo este debate, investigaciones y análisis llevaron a la creación de la Agenda 21¹⁰, un documento que en 40 capítulos organizados en cuatro secciones (Dimensiones sociales y económicas, Conservación y gestión de los recursos para el desarrollo, Fortalecimiento del papel de los grupos principales, Medios de ejecución) contiene recomendaciones negociadas y consensuadas sobre política ambiental y desarrollo sustentable en escalas mundial, regional y local. Esta es la base para las naciones que ven en el desarrollo sustentable la guía para formulación de políticas especialmente ambientales.

¹⁰ Agenda 21 es un programa de las Naciones Unidas (ONU) para promover el desarrollo sostenible. Es un plan detallado de acciones que deben ser acometidas a nivel mundial, nacional y local por entidades de la ONU, los gobiernos de sus estados miembros y por grupos principales particulares en todas las áreas en las cuales ocurren impactos humanos sobre el medio ambiente. http://es.wikipedia.org/wiki/Agenda_21

Sustentabilidad fuerte y débil

El concepto de sustentabilidad expuesto en el Informe Brundtland implica una conservación del patrimonio natural como legado para las futuras generaciones, el cual debería ser usado de forma tal que sus servicios y funciones se mantengan. Sin embargo, cualquier actividad antropocéntrica que implique alteración del medio ya cuestionaría esta posición de no alterarlo y mantener sus servicios.

Dada entonces la posibilidad de diversas interpretaciones del término de sustentabilidad, se han considerado dos posiciones principales frente a su definición:

La *Sustentabilidad Débil* está formulada desde los criterios de la economía neoclásica. Según señala Martínez-Alier, esta tiene dos características básicas: “la complejidad de funciones que tiene el patrimonio natural tiende a diluirse en un agregado que es el capital natural, y se suponen enormes posibilidades de sustituir capital natural por capital fabricado” (Martínez-Alier, s/r).

La *Sustentabilidad Fuerte*, formulada desde la racionalidad de la economía física que es la termodinámica y de la economía de la naturaleza que es la ecología (Naredo, 1997), hace hincapié en resaltar todas las funciones del patrimonio natural, con la idea de que muchas de estas son insustituibles por capital fabricado.

Esta posición es a partir de la cual se construyen los indicadores físicos de sustentabilidad.

CAPÍTULO III

ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA

Justificación del estudio en el Distrito Metropolitano

La ciudad de Quito, se encuentra situada en la cordillera de los Andes a 2.800 metros sobre el nivel del mar, ocupa una meseta de 12.000 kilómetros cuadrados. Esta pertenece a la Provincia de Pichincha y es parte del Distrito Metropolitano de Quito que comprende más de 290 mil hectáreas Su temperatura ambiental oscila entre 10 y 25 grados centígrados (50 y 77 grados fahrenheit), con grandes contrastes climáticos que se presentan durante el transcurso de un mismo día. La población de Quito según el último censo realizado, actualmente es de 1'839.853 habitantes (INEC, 2002).

El municipio indica que en los últimos años Quito ha estado sujeta a un gran cambio urbanístico que la extendió hacia el norte, sur, los Valles de Tumbaco (hacia el nor oriente) y Los Chillos (en el sur oriente); esto ha permitido un notable crecimiento económico y poblacional que ha generado avances en la industria, economía, comercio y hotelería, pero además ha configurado nuevos actores y nuevas demandas sociales (www.quito.gov.ec, s/r).

Al tener una población de casi dos millones de habitantes dentro de 65 parroquias metropolitanas centrales y suburbanas, de la mano con evidente crecimiento físico para albergar a sus habitantes, la ciudad enfrenta nuevos desafíos. Al ser una de las ciudades más desarrolladas económicamente del país y la segunda más poblada luego de Guayaquil, este incremento poblacional acarrea demandas mayores como son de abastecimiento de servicios básicos como agua potable y energía eléctrica, servicios sanitarios como alcantarillado, barrido y recolección de desechos, entre otros. Entonces, es necesario entender los principales problemas, actores y soluciones posibles al conflicto en una ciudad que pese a su avance, no ha podido dar soluciones sustentables en el manejo de los residuos.

Situación del Distrito Metropolitano de Quito

Dentro del manejo sustentable de las ciudades, un problema que se ha vuelto grave y prioritario para las urbes es el manejo de los residuos que en estas se generan, ya que va desde prácticas poco técnicas de botaderos a cielo abierto, búsqueda de técnicas de tratamiento como incineración o incluso la exportación de residuos a otros territorios.

En el caso de Quito, no ha sido una excepción el manejo poco técnico que se ha dado a sus residuos, con la existencia de botaderos clandestinos, uso de quebradas de forma ilegal, tenencia de un botadero a cielo abierto por 27 años en Zámbriza, problemas económicos y de eficiencia de la empresa municipal encargada.

El panorama general de la urbe, en cuanto a condiciones ambientales y de salubridad, y de acuerdo a lo que sus propias autoridades destacan, es uno en el cual si bien es cierto se han empezado esfuerzos para mejorar aspectos como la dotación de agua, mejoramiento de la calidad del aire, manejo adecuado de desechos, todavía queda un largo camino por recorrer. Así, “el problema de residuos sólidos en la ciudad de Quito, se torna cada día más conflictivo, como consecuencia del acelerado crecimiento de la urbe, el desarrollo industrial, los cambiantes hábitos de consumo de sus habitantes” (EMASEO, s/r).

Condiciones físicas de Quito

Territorio: El Distrito Metropolitano de Quito, es un conjunto territorial de 422.802 hectáreas, localizado en un entorno rico y diverso, de múltiples contrastes en lo geográfico, ecológico y paisajístico. Es un sitio profundamente arraigado en una milenaria e inmensa densidad cultural; es asiento de importantes culturas aborígenes y lugar privilegiado de la colonización hispánica; es origen y continuidad histórica de la gesta de la Nación.

Geográficas: Quito se encuentra asentado en una meseta bastante estrecha, que ha dado lugar a un crecimiento longitudinal de la ciudad, teniendo alrededor de 40 kilómetros de largo y apenas alcanza los 4 kilómetros de ancho en sus partes más anchas.

Radiación Solar: La ciudad de Quito cuenta con un atractivo turístico que es estar localizada exactamente sobre el meridiano y paralelo cero, es decir en la línea ecuatorial. Esta característica implica también que los rayos solares caigan perpendicularmente sobre la ciudad y que la presencia de estos sea mayor que en otras zonas durante el año. Esta mayor radiación ultravioleta se conjuga con las emisiones descargadas a la atmósfera, de suerte que a través de procesos químicos se generan contaminantes secundarios fruto de estos procesos, de entre los cuales uno de los más

importantes es el ozono o smog, el cual se genera al reaccionar hidrocarburos con óxidos de nitrógeno con el sol (DMMA, 2002:1).

Topográficas: Quito es la única ciudad de magnitud considerable que se encuentra asentada sobre la línea ecuatorial (Latitud 0 grados 10 minutos sur) y localizada sobre los 2.800 metros sobre el nivel del mar (DMMA, 2002:165), esta altura implica una menor presencia de oxígeno, alrededor de un 30% menos que la cantidad presente a nivel del mar.

La porción urbanizada del área metropolitana de Quito está situada en un estrecho valle montañoso localizado inmediatamente al este de las faldas del volcán activo Pichincha. Las consideraciones defensivas de las poblaciones indígenas originales, así como de los conquistadores Incas y de los regímenes coloniales españoles, también contribuyeron a la selección de Quito como el lugar de una ciudad capital (Moore, 1984).

En la actualidad, la «barrera natural» de las montañas ha obligado a que la expansión de la ciudad ocurra longitudinalmente, de tal manera que el núcleo urbano consolidado de la metrópoli tiene actualmente de 5 a 8 km. de ancho, y más de 30 km. de largo. Mientras que los pobladores han logrado superar algunas limitaciones físicas que restringen los asentamientos en las laderas de la montaña, el acceso, el abastecimiento de agua y el riesgo de desastres naturales continúan impidiendo un desarrollo intensivo en estas áreas empinadas. En las zonas periféricas por fuera del núcleo urbano, el desarrollo también se ha movido más rápidamente en algunos valles y planicies urbanas que se extienden hacia el este y el sur de la ciudad principalmente, entre cadenas de colinas y otros terrenos empinados.

Condiciones del desarrollo urbano de la ciudad de Quito

Ecuador, a diferencia del patrón de crecimiento urbano, de muchos países en desarrollo, de concentración en una sola ciudad, tiene dos urbes principales de expansión: Quito y Guayaquil, acompañado por el crecimiento paralelo de otras ciudades intermedias como es el caso de Cuenca, Manta, Ambato, entre otras. El Distrito Metropolitano de Quito fue oficialmente creado y autenticado por los gobiernos nacional y local en 1992.

El crecimiento poblacional de Quito ha ido en aumento desde su fundación en 1534 con una población extranjera original de 203 españoles y 2 africanos, habiendo un patrón

general de crecimiento moderado desde el siglo dieciséis hasta finales del siglo diecinueve, como muestra la Tabla 2.

Tabla 2: Crecimiento Poblacional de Quito, 1534-1950

Área cubierta	Año	Población total
Quito	1534	205
Quito	1650	3.500
Quito	1748	58.000
Quito y cinco parroquias	1779	60.987
Provincia de Pichincha	1825	54.250
Provincia de Pichincha	1840	79.161
Quito	1858	27.900*
Quito	1886	39.600
Quito	1906	51.526
Quito	1922	80.702
Quito	1933 (estimado)	107.192
Quito	1947	187.077
Quito (urbano y rural)	1950	224.344

Fuente y Elaboración: <http://www.fao.org/docrep/W7445S/w7445s03.htm>

Su población en los últimos cincuenta años ha aumentado casi 7 veces, así de 209.932 habitantes en 1950 llegando actualmente a ser de 1.399.378 en 2001 (INEC, 2002), con focos de crecimiento principalmente en los valles.

El cambio en el desarrollo de la urbe se evidencia especialmente durante las dos últimas décadas, Quito y su región metropolitana han experimentado significativas transformaciones urbano-espaciales. La ciudad compacta históricamente conformada en el valle de Quito se vuelca desde dentro hacia fuera, provocando un proceso de urbanización localizada principalmente en la periferia con una característica expansiva. Esta forma de crecimiento urbano ha creado una ciudad dispersa que progresivamente

incorpora varios poblados y áreas agrícolas, en los valles de Tumbaco-Cumbayá, Los Chillos, Calderón y Pomasqui-San Antonio de Pichincha.

Esta expansión y los cambios en el uso del suelo en la ciudad dispersa, han sido acompañados de obras públicas realizadas por la Municipalidad tales como infraestructura vial y servicios (agua potable, electricidad, alcantarillado, teléfono, recolección), lo cual ha estimulado el desarrollo de nuevas áreas de urbanización.

En su zona urbana también han ocurrido cambios de envergadura, resultantes del deterioro urbano, la presencia de actividades “modernas”, el incremento de la pobreza y la precarización del trabajo, la ampliación de la infraestructura urbana y alteraciones en las regulaciones del uso del suelo.

Por otra parte, estos cambios urbano-espaciales han reforzado esa suerte de dualismo, producto de lo cual dos ciudades coexisten traslapadas: la ciudad formal y moderna y la ciudad informal y atrasada (Moncayo, 2004:17).

Condiciones del Manejo de Residuos

Los factores de crecimiento poblacional, acompañado de los problemas en gestión no afrontados por las administraciones municipales de manera apropiada, ha provocado que la gestión de residuos no sea la adecuada, presentándose problemas como:

- Que la capital haya mantenido por 27 años un botadero a cielo abierto en Zámiza, pese a la presión ciudadana de que salga de allí y a que su capacidad había sido rebasada. Este sitio es cerrado en 2002, y luego se lo emplea como estación de transferencia de residuos.
- Problemas de insalubridad en el botadero de Zámiza, con presencia de minadores que incluso habitaban en el sitio, ganado vacuno y porcino que pasta en la basura y mezcla de desechos domiciliarios, biopeligrosos y de otros tipos.
- No ha existido tratamiento en este sitio de lixiviados ni de gases de la descomposición de desechos, afectando el suelo y aguas aledañas al botadero
- El cierre del botadero de desperdicios en la quebrada Porotohuaico, en Zámiza, está paralizado desde el 2003 y se estima que el saneamiento de la quebrada y sus alrededores tiene un costo de 10 millones de dólares.
- Los desechos han sido manejados por EMASEO de manera total hasta 2002. Esta empresa que cuenta con 730 trabajadores de aseo amparados en un contrato

colectivo y 94 funcionarios y ha venido trabajado con problemas de ineficiencia técnica y financiera. Gonzalo Ortiz (presidente en ese entonces), ha reconocido que es complicado manejar EMASEO, al punto que calcula que hay un déficit que bordea los \$2 millones en total.

- La generación de residuos en el caso de Quito, según EMASEO es de 1.309 toneladas/día de basura (a un promedio de 0.7 kg/hab/día) y la empresa llega a recoger 1.102, habiendo una recuperación de apenas 165 toneladas de desechos.
- Sin importar el tipo de desechos, todos van a parar de vuelta al ambiente, de modo que otro problema que surge es la capacidad que tiene el ambiente en asimilar el material eliminado.
- EN 2005 el alcalde de Quito, Paco Moncayo, pensó en liquidar la empresa si ésta no se volvía técnica, económica y eficiente.
- Los problemas de ineficiencia en el servicio llevaron a que se tercerice parte de la recolección a la empresa Quito Limpio. La recolección de la basura en el centro y sur de la ciudad está a cargo de Quito Limpio, y, en el norte sigue a cargo de EMASEO así como en otras parroquias del cantón.
- En 2005 las comunidades circundantes a Zámbriza y el Municipio de Quito con el apoyo de Fundación Natura firmaron un convenio para que en el lugar se construya una moderna Estación de Transferencia, para el manejo adecuado de la basura, sin embargo hubieron protestas iniciales sobre el manejo de la estación la cual está actualmente bajo la responsabilidad de esta ONG.
- A partir del 2004 se destina terrenos en la Zona de El Inga para la construcción de un relleno sanitario temporal (1 año) dada la negativa de la comunidad de permitir un relleno en otros sitios como en Oyacoto. Inicialmente el manejo estuvo a cargo de EMASEO pero fue transferida la operación a la empresa Corpsys, que además está a cargo del transporte de la basura.
- La inexistencia de otros sitios ha hecho que para abril de 2006 se tome la decisión de construir un relleno que opere al menos por 15 años en el mismo sitio de El Inga.
- En agosto de 2006, tras no encontrar una empresa que cumpla con los requisitos para operación del relleno, el municipio decidió el manejo del relleno sanitario a

Natura Inc., compañía perteneciente a Fundación Natura, que ha tomado a cargo esta actividad desde abril de 2007.

- La Fundación Natura no ha definido el tratamiento de los desechos a fin de minimizar los impactos, y su director ejecutivo indica tener 2 propuestas: una se llama ósmosis inversa y el otro evaporación. Ambas son costosas pero necesarias”. Este ha comentado que el tema económico no ha sido tratado todavía. “Aún no sabemos si el proyectos resulte rentable en términos económicos.
- Hubo iniciativas puntuales o pilotos para soluciones en la fuente (atacando la generación) sin que sean proyectos ampliables a la ciudad.

Plan Estratégico Quito Siglo XXI

La administración actual ha buscado un ordenamiento territorial con una planificación enmarcada en su Plan Estratégico Quito hacia el 2025 –elaborado en el año 2004-. En este se establecen los lineamientos de crecimiento del distrito hasta el año 2025: tiene un enfoque estratégico y sistémico, tiene como propósito ser durante estos próximos 20 años, la carta de navegación para el desarrollo de Quito.

En este Plan Estratégico, el Programa de Calidad Ambiental establece como una de sus políticas el manejo de residuos, lo cual se resume en el proyecto Quito Limpio, con los siguientes ejes de acción:

Manejo integral de los desechos sólidos domésticos, industriales, hospitalarios y peligrosos, que considere en los niveles individuales, comunitarios y productivos, lo que implica:

- una reducción en la generación y un manejo adecuado en la fuente.
- una práctica común y sostenida de reciclaje.
- un sistema técnico y ambientalmente eficiente y efectivo de recolección y -limpieza de las calles y áreas públicas.
- transferencia, disposición final y formación de microempresas, para la -recolección de reciclables.
- promoción del uso de materias primas recicladas.
- industrialización de residuos.

Estas características hacen de Quito una ciudad que pueda servir de base para un estudio de gestión sustentable de residuos sólidos pues ha mantenido por casi 30 años un manejo inadecuado de los mismos, con tropiezos tanto en la gestión municipal o en la de empresas que han sido contratadas por el municipio y que está apenas despegando en iniciativas que busquen una solución integral de este problema. Esto complementado con un escenario en que la participación e involucramiento ciudadano ha sido prácticamente nulo, limitándose a reclamar una recolección de la basura generada.

Situación de la Empresa Metropolitana de Aseo EMASEO

Comienzo de la gestión de Residuos sólidos en el DMQ

En un inicio existía a nivel municipal sólo un Departamento dentro de la Dirección de Higiene para el manejo de los residuos sólidos, por lo que la gestión de residuos se limitaba a tratarlos como basura simplemente. Esto llevó a que se rellenasen quebradas a lo largo de la ciudad.

Esta situación dio pie para que la ciudad busque una alternativa de tratamiento de desechos entre las que se destacan:

- Plan Maestro de Alcantarillado y Agua Potable 1988-1990, donde se insertaba un componente de residuos.
- En 1990 se crea la DMA (Dirección de Medio Ambiente), hoy DMMA (Dirección Metropolitana de Medio Ambiente) y se elabora el Plan rector de Residuos Sólidos, con consultores de Brasil, Colombia, Perú, y el apoyo de organismos externos como CEPIS y OPS. Estos consultores definieron que era totalmente necesario crear una empresa para que maneje los residuos en la ciudad.
- En noviembre de 1993 se decide crear la empresa municipal de aseo, EMASEO, que funcionaría de manera independiente de la Dirección de Higiene Municipal.
- Se desarrollaron acciones paralelas: estudio de Rellenos, estaciones de transferencia por la longitud de la ciudad, primero la de La Forestal y luego la de Zámiza.
- El Plan Director de Residuos Sólidos fue la biblia para la gestión de aseo y sobre cuales serían los destinos de la empresa.

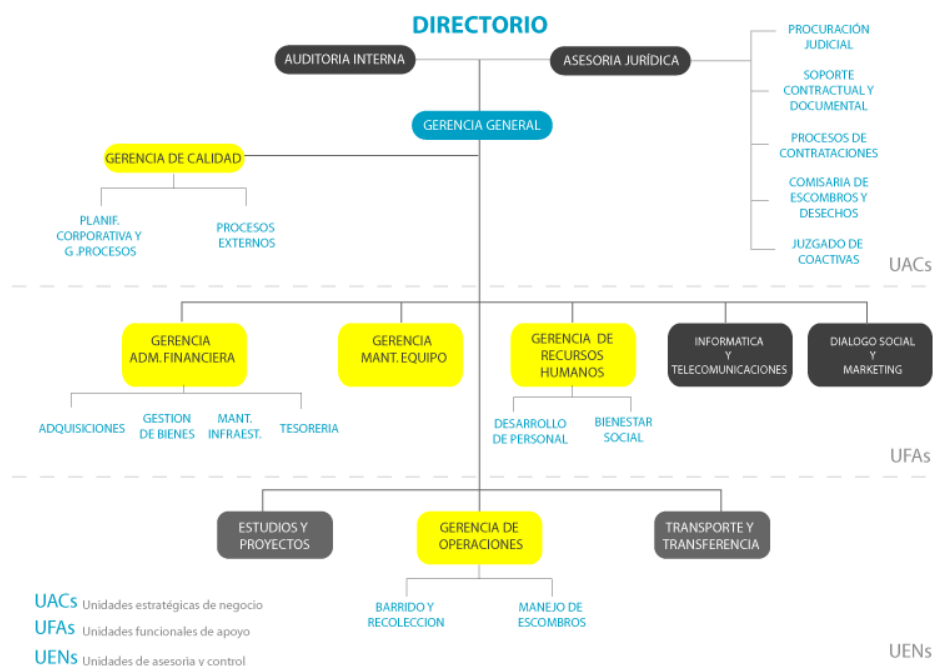
Creación y Estructura de EMASEO

EMASEO nace en 1993, mediante la Ordenanza No. 3054 del 18 de Noviembre de 1993 y publicada en el Registro Oficial 347 del 29 de diciembre de 1993. Esta nace con la finalidad de prestar los diferentes tipos de servicios de limpieza y recolección de residuos asimilables a domésticos y especiales, en el cantón Quito.

EMASEO-Quito es una entidad con personería jurídica, autonomía administrativa, financiera y patrimonial y se rige por las disposiciones de la Ley de Régimen Municipal, su ordenanza de constitución y demás disposiciones legales y reglamentarias.

Su organización es vertical, contando con un Directorio, cuyo presidente es un Concejal delegado del Alcalde, la Gerencia General, Gerencias de: Calidad, Administrativa, financiera, de Mantenimientos y Equipos, Operaciones y Recursos Humanos. Además, estas están divididas en Unidades estratégicas de negocios (UACs), Unidades funcionales de apoyo (UFAs) y Unidades de asesoría y control, como se muestra en el cuadro a continuación.

Ilustración 2: Organigrama EMASEO



Fuente y elaboración: www.emaseo.gov.ec

Esquema Actual de la Gestión de Residuos

Residuos Urbanos

La gestión de los residuos sólidos urbanos actualmente está centrada en una recolección de los residuos y la casi totalidad de los mismos son dispuestos en un relleno sanitario. Esta gestión se puede mejorar principalmente en cuanto a la generación de la basura, de modo que se desarrollen estrategias para prevenir la alta generación de los mismos.

La composición de la basura que generan los quiteños hace pensar que es muy factible pensar en estrategias como las 3Rs (reducir, reciclar y reutilizar) con lo que se aprovechan materiales en buen estado, optimizando el manejo de los residuos y mejorando las condiciones ambientales y por ende la calidad de vida de los habitantes. (Ver Tabla 3)

Tabla 3: Composición de Residuos en el DMQ

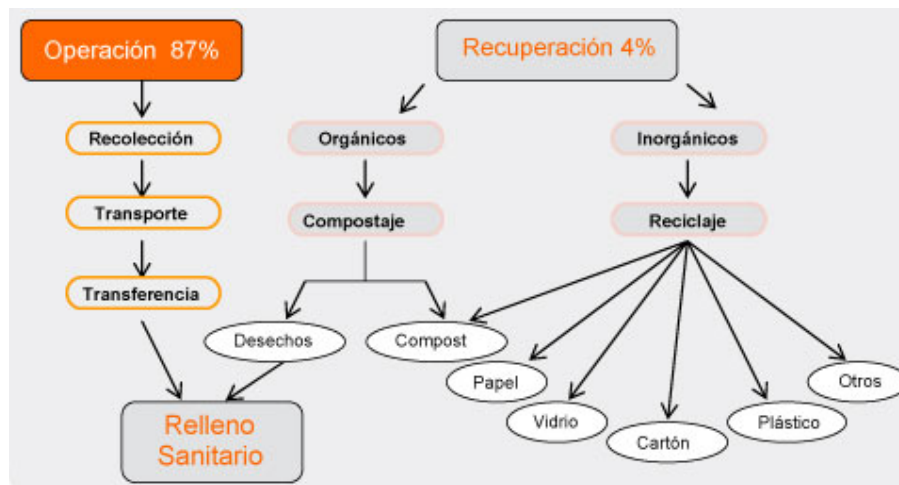
DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO		
COMPOSICION DE LOS RESIDUOS SOLIDOS		
Material	Año	
	1998	2003
Materia orgánica	60,50	57,76
Papel	7,00	5,87
Cartón	2,80	1,38
Metales	2,50	0,66
Plástico Alta-Baja densidad	6,20	10,42
Vidrio transparente	1,76	2,38
Telas- cueros	2,20	6,38
Otros	7,40	10,41
Inertes	9,70	4,73
TOTAL	100	100

Fuente: EMASEO; Estudios de Caracterización

Elaboración: EMASEO, Estudios y Proyectos

La Ilustración 3 muestra que de los desechos generados, el 87% son recolectados y transportados a su disposición final en el Relleno de El Inga, en tanto que apenas un 4% es recuperado en las estaciones de transferencia, sin haber ningún componente de recuperación intradomiciliaria.

Ilustración 3: Índices de recuperación y disposición de residuos en El Inga



Fuente y elaboración: www.emaseo.gov.ec

Residuos especiales

Estos residuos se obtienen de actividades industriales o derivados de procesos de fabricación de diversos materiales. Los procesos industriales pueden generar residuos peligrosos que deben manejarse separadamente dependiendo del tipo.

Los generadores son empresas industriales o comerciales, de alimentos, fábricas de papel, petroquímicas, textileras, madereras, metalmecánicas, gráficas, etc. Sin embargo este tipo de desechos también es producido por los hogares y un ejemplo de estos son: baterías, pilas o aceites. La Dirección Metropolitana de Medio Ambiente es la encargada de determinar los sitios oficiales de disposición de este tipo residuos.

La Empresa Metropolitana de Aseo, recibe residuos especiales no peligrosos que son dispuestos en las escombreras oficiales, los residuos industriales peligrosos se reciben si se ha sometido a uno o varios tratamientos que hayan neutralizado su peligrosidad.

Servicios que presta EMASEO

Servicio de Barrido

Actualmente en el Distrito Metropolitano, mediante el servicio de barrido se recolecta aproximadamente el 10% de la producción total de residuos sólidos, es decir unas 180

ton-día. Estos desechos, en su gran mayoría están formados por envolturas de alimentos, envases plásticos y de vidrios y en menor cantidad residuos de jardín.

El servicio de barrido es el soporte de la limpieza que se realiza en las vías principales y sitios emblemáticos. Para brindar este servicio, EMASEO, en 2009 contó con los siguientes equipos: 1 barredora, 3 canter y 3 volquetas, cuya atención se brinda de 06:00 a 13:00 de lunes a domingo.

Servicio de Recolección

- Doméstico Común

La Empresa Metropolitana de Aseo de Quito, realiza la recolección de los desechos sólidos que produce el Distrito Metropolitano en los sectores centro-norte, norte y las parroquias rurales, obteniendo un promedio de 1.400 toneladas diarias (Ver Tabla 4).

El servicio de recolección en el centro-norte y en el norte de la ciudad se realiza en dos horarios y de acuerdo a las siguientes frecuencias.

- ✓ **Lunes,-Miércoles- Viernes:** En el sector occidental-norte, (ver mapa adjunto) se recogen los desechos desde las 07h00 a 14h00.
- ✓ **Martes-Jueves-Sábado:** En el sector oriental-norte.(mapa adjunto) se recogen los desechos desde las 07h00 a 14h00.
- ✓ **Norte y centro-norte de la ciudad:** se recoge en horario matutino y nocturno, dependiendo del sector (ver mapa adjunto).
- ✓ En las parroquias rurales: se realiza la recolección desde las 7h00 hasta las 14h00.

Ilustración 4: Mapa de horarios de recolección de residuos en Quito



Fuente y elaboración: www.emaseo.gov.ec

- Mayores Productores

Este tipo de servicio, está destinado a los establecimientos y generadores de grandes cantidades de residuos sólidos, como multifamiliares, condominios, conjuntos habitacionales, mercados, centros comerciales, algunos colegios, universidades e industrias. El servicio lo brinda la empresa siempre y cuando los establecimientos cuenten con contenedores.

Tabla 4: Generación y recolección de Residuos en el DMQ

DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO				
GENERACION Y RECOLECCION DE RESIDUOS SOLIDOS				
Año	Población (hab)	Producción diaria total (KG)	Recolección anual (Ton)	Promedio de generación diaria
1998	1842201	1418495	331658	1063,00
1999	1876225	1459140	351276	1126,00
2000	1914491	1503789	335500	1075,00
2001	1956187	1551906	377023	1208,00
2002	1999256	1601934	396201	1270,00
2003	2039482	1650507	429731	1377,00
2004*	2081652	1701481	420482	1348,00
2005	2125783	1754928	515902	1654,00

Fuente: Estaciones de Pesaje de EMASEO

Elaboración: EMASEO, GTO; División de Estudios

Servicio de Escombreras

Las actividades de construcción que se realizan en el DMQ, generan gran cantidad de materiales de desecho que deben ser dispuestos bajo condiciones técnicas adecuadas. Las escombreras son sitios de disposición final, en los cuales se realiza actividades de tendido y compactación del material que se recibe, para lo cual se utiliza equipo técnico y maquinaria calificada. Adicionalmente a los desechos de construcción, las escombreras pueden recibir: chatarra, ceniza volcánica y lodos estabilizados.

Escombreras en Quito: La ciudad cuenta con 3 escombreras que funcionan legalmente.

Estas atienden de lunes a sábado de 07h00 a 19h00, y cuya ubicación es:

- ✓ NORTE: Se ubicada en la Calle 6 y calle 14 junto a la Urb. La Macarena, Carapungo

- ✓ SUR: Escombrera de Cuscungo, ubicada en la Autopista Gral. Rumiñahui en el sector de Monjas.
- ✓ CENTRO: Ubicada en 5 de junio en el barrio Clemente Ballén

Servicio de disposición final

El servicio de disposición final de residuos en la ciudad ha sido uno de los más conflictivos para el Municipio, pues la generación de desechos a disponerse crece año a año con la población y esto sumado a una falta de cultura de reducción, reuso o recuperación en la fuente hace que se deba buscar opciones de sitios donde disponer la producción diaria del Distrito.

Es así que se manejó por 27 años al botadero de Zámbriza como el sitio de disposición final de los residuos de la ciudad, pero como un botadero a cielo abierto. Se lo empezó a operar como un botadero controlado desde la creación de EMASEO. Pese a que en algún momento se pensó en manejar gas (biogas) y lixiviados incluso construyendo piscinas para su tratamiento en este sitio, nunca se dieron tales avances. Finalmente, el botadero llegó a su máximo de capacidad en 2002, cerrándolo y empleándose parte de esta zona como una estación de transferencia, y realizándose un estudio de cierre técnico del botadero.

El cierre de este botadero demandó buscar nuevos sitios de disposición final, trabajándose inicialmente en el sitio de El Cabuyal, donde, pese a tener obras listas y estudios que determinaban que era un sitio adecuado en términos ambientales y de factibilidad económica, por oposición política y de intereses sobre los predios aledaños, las obras quedaron abandonadas.

Esta situación llevó al municipio a mirar a la segunda mejor opción que era en Jalanguilla, Oyacoto. Estudios geotécnicos, de suelo, flora, fauna lo demostraban. Se empezó la negociación pero al igual que en el caso anterior, fracasó por oposición de la comunidad. La mala reputación en cuanto a gestión, ganada por el municipio por el mal manejo de Zámbriza influyó mucho en el fracaso de estas negociaciones.

En un último intento que se consideró fue en El Inga, donde casi se entró a la fuerza. Hubo problemas, oposición de las comunidades aledañas e incluso la muerte de un habitante de la comunidad. Desde 2002 y hasta la actualidad este es el sitio donde se depositan los desechos de la ciudad, y donde se ha planificado se lo hará por 15 años

más. Este ha estado bajo la administración de tres empresas: La Corporación de Construcciones y Servicios (CORPCYS), filial de la empresa DINE, que operó el relleno sanitario bajo un contrato suscrito con EMASEO, desde enero 2003 hasta febrero de 2005; desde julio 2005 la corporación CORPCYS lo operó por un año más, y desde junio de 2006 Fundación Natura a través de un convenio marco con la Corporación de Salud Ambiental de Quito y la Municipalidad, asume requisitos técnicos, legales, ambientales y gerenciales para el manejo del relleno y es quien lo opera hasta la fecha. Según la Corporación Vida para Quito, bajo una operación técnica necesaria para relleno sanitario, El Inga ha recibido desde el año 2003 hasta junio del 2008 un total de 2.661.770 toneladas de residuos.

CAPÍTULO IV

MODELO MULTICRITERIO

Evaluación Multicriterio

La necesidad de contar con un conjunto de indicadores multidimensionales para evaluar la sustentabilidad y encontrar la forma de poder agregarlos a fin de obtener resultados en conjunto, puede encontrar su respuesta en las técnicas de evaluación multicriterio que a decir de Munda estas no pueden resolver todos los conflictos pero pueden proveer de mayores criterios de aproximación a la naturaleza de los conflictos y hacia formas de llegar a compromisos políticos que incrementen la transparencia del manejo sustentable y los procesos de planificación (Munda, 2002).

Entonces el criterio de sustentabilidad sería multicriterial, donde la idea de maximizar una o varias funciones objetivo es imposible al mismo tiempo, lo cual sugiere que lo importante es el proceso de decisión, más que en sí la solución final. No existe una solución optimizadora de todos los criterios simultáneamente, por tanto se recurre a encontrar *soluciones compromiso*. Estas soluciones compromiso se basan en el concepto de comparabilidad débil, que sugiere que cuando existen diferentes tipos de valores (ambientales, monetarios, sociales) a medir, no se los puede ordenar en un solo criterio de medida, sino en estos varios criterios, buscando una solución que tiene un carácter multidimensional.

Existen dos preguntas importantes a ser consideradas: la primera es de dónde provienen los resultados y cuál es su significado, y la segunda si estos resultados son de alguna utilidad para la formulación de políticas.

Respecto de la primera, la obtención de resultados y su interpretación dependerán de los siguientes aspectos:

- Información disponible
- Los indicadores escogidos
- Dirección de cada indicador
- Importancia relativa de los indicadores
- Método multicriterio empleado

La segunda pregunta implica un problema y es cómo determinar cuál es el punto ideal de referencia para los indicadores usados en ejercicios de valoración.

Pasos principales para una valoración de sustentabilidad

En función de los aspectos mencionados, una medición de sustentabilidad basado en indicadores multicriterio debe seguir los siguientes pasos:

1. Especificar claramente el propósito de la evaluación.
2. Escoger una escala espacial de análisis.
3. Encoger un conjunto de dimensiones/indicadores relevantes de acuerdo a las comparaciones que se vayan a establecer.
4. Calcular los resultados de varios indicadores en la ciudad, región o país a ser valorado.
5. Escoger la dirección de cada indicador.
6. Definir algunos puntos de referencia a ser considerados como deseables para cada indicador.
7. Comparar la pertinencia de cada indicador con los puntos de referencia escogidos, de acuerdo a algunas funciones de distancias.

Ventajas del procedimiento

La principal ventaja de los modelos multicriterio es que hacen posible el considerar un gran número de datos, relaciones y objetivos que son generalmente presentados en un problema de política específico del mundo real, de forma que permite estudiar el problema desde una perspectiva multidimensional.

Otras ventajas adicionales del procedimiento son:

- El uso inmediato de la información obtenida, para propósitos de política
- El evitar una compensabilidad entre las diferentes dimensiones dado que los indicadores no son agregados
- Transparencia de todo el proceso llevado a cabo

Según Munda, es importante destacar que la elección de los indicadores, su priorización en política o el escogitamiento de puntos de referencia no son un asunto técnico, sino más bien socio-político (Munda, 2002).

Aplicación del Análisis Multicriterio

En este capítulo se pretende hacer un análisis de alternativas de manejo de residuos municipales del distrito, empleando como herramienta básica el análisis multicriterio.

Se propondrán cuatro alternativas de análisis:

1. La primera manteniendo un botadero a cielo abierto como lo fue Zámbriza,
2. La segunda con un complejo sanitario técnicamente manejado,
3. En tercer lugar se propone un sistema de reciclaje y recolección diferenciada,
4. Finalmente uno donde se considere la incineración de desechos.

Dimensiones de estudio

En cada una de las cuatro alternativas planteadas se considerarán las siguientes dimensiones de análisis:

- *Económica*: Recursos necesarios para un manejo de desechos en cada alternativa, midiendo aspectos tales como recursos destinados a estos fines, eficiencia de la empresa o tarifas de recolección.
- *Ambiental*: Afectaciones ambientales de la producción y manejo de residuos sólidos, considerando aspectos como generación diaria por habitante, cobertura del servicio de recolección y disposición final, contaminación causada a cuerpos de agua.
- *Social*: capacidad de negociación con comunidades, impacto de convivencia y/o trabajo cerca de un botadero de basura o un relleno sanitario, servicio ambiental de disposición de desechos.

Tipo de investigación

La investigación es de carácter científico, analítico descriptivo, ya que se pretende comprobar, a través de un análisis multicriterio, las hipótesis planteadas a partir de la determinación de los criterios primordiales para la sustentabilidad en el manejo de residuos del Distrito Metropolitano de Quito, para posteriormente poder determinar los

principales mecanismos (soluciones compromiso) de política que logren alcanzar una meta deseable, por parte de la ciudadanía en conjunto, de sustentabilidad.

Se podrá entonces establecer relaciones y significancia de los indicadores obtenidos, que puedan ser una base para estudios posteriores en los que se quiera profundizar y valorar el uso de estos indicadores como criterios de sustentabilidad de una urbe.

Fuentes de información

La investigación se servirá del uso de fuentes primarias y secundarias de información.

Fuentes primarias de información

Estas fuentes se emplean a fin de conocer más de cerca la problemática de desarrollo de la urbe, y poder encaminar la investigación a la búsqueda de los aspectos claves para la determinación de sustentabilidad en manejo de residuos de una ciudad, valiéndose de la ayuda de las empresas y corporaciones del cabildo, así como información de primera fuente por parte de entidades como ONGs, organismos de cooperación como OPS/OMS, etc.

Así mediante el empleo de entrevistas, encuestas se pretende establecer un panorama general de la situación en materia social, económica y ambiental de Quito (Anexo 1).

Fuentes secundarias de información

Con la finalidad de conocer el bagaje teórico que sustente la problemática investigada, se realizará una revisión bibliográfica del material disponible respecto de la misma. Al momento de analizar la teoría económica, el estudio se respaldará en la propuesta de la Economía Ecológica y las herramientas que pone a disposición para analizar desde un punto de vista multicriterial la sustentabilidad de la ciudad.

- Bases de datos proporcionadas por EMASEO
- SIISE
- Fundación Natura
- INEC
- OPS/OMS
- Plan de Gestión de Desarrollo Territorial del Municipio del DMQ

- Tesis de otras universidades, las cuales se ha revisado y ofrecen un bagaje en cuanto a iniciativas puntuales de reciclaje, lombricultura abono entre otras, recuperación de materiales, factibilidad de microempresas de reciclaje, evaluación técnica de programas de desechos sólidos. En este punto vale la pena destacar que por ayuda de Fander Falconí se ha revisado el plan de tesis de Byron Villacís quien plantea, si bien es cierto, emplear de igual forma emplear el análisis multicriterio, lo hace dentro de un análisis de sustentabilidad del recurso agua en Quito, razón por la cual considero que las dos investigaciones lejos de ser una duplicación de esfuerzos, servirán para ir generando información en diferentes aspectos que permitan medir una sustentabilidad a nivel general de la ciudad.

Variables e indicadores

Para la determinación de las variables a ser empleadas, es necesario primero considerar los criterios sobre los cuales se puede sustentar una evaluación multicriterio entre los que se pueden citar:

- Hábitos de Consumo de recursos que determinen la producción de residuos.
- Generación de residuos sólidos por habitante.
- Calidad de vida de los habitantes (acceso a recolección, dependencia laboral).
- Alteración o impacto en el entorno (afectación del entorno).
- Indicadores de gestión Municipal.

Estos criterios se consideraran en función las siguientes variables e indicadores:

Tabla 5: Variables e indicadores

<i>VARIABLES</i>	<i>INDICADORES</i>	<i>MEDIDO EN</i>
Generación de residuos	✓ Producción de residuos sólidos por habitante.	✓ Kg/día que va a disposición final
Calidad de vida	✓ Población que labora en servicios de recolección y barrido.	✓ Número de empleados
	✓ Ingresos per capita promedio.	✓ Dólares
Alteración o	✓ Contaminación de cuerpos de	✓ Existen o no

impacto en el contexto	agua cercanos a los rellenos. ✓ Manejo adecuado de gases. ✓ Tratamiento de lixiviados. ✓ Aplicación de 3R´s+1: Rechazar, reducir, reciclar, reutilizar.	lixiviados ✓ Cualitativo ✓ Cualitativo ✓ 1 a 10: 1= peor 10 = mejor
Indicadores de gestión municipal	✓ Aceptabilidad social del trabajo municipal. ✓ Cobertura del servicio.	✓ Alta, Media, Baja ✓ Porcentaje

Alternativas

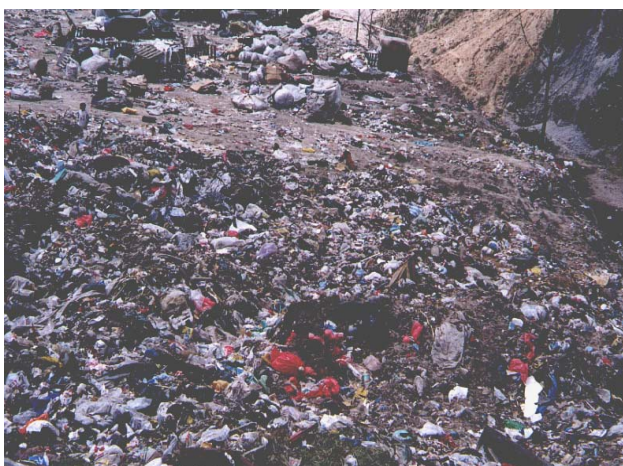
Botadero a cielo abierto

La primera alternativa considerada es el tener un botadero a cielo abierto como lo tuvo Quito por 27 años en Zámbriza (actualmente funciona como estación de transferencia de Poroto Huayco y manejada por Natura INC.). Diariamente se depositaban entre 1.200 y 1.500 toneladas de basura provenientes de la ciudad, en una forma que si bien no representaba un alto costo de manejo para el municipio, pues no era manejado con cuidados ambientales y medidas técnicas necesarias, implica ahora un gran problema de salubridad.

En términos generales y dependiendo del tipo de contaminantes que existan, un botadero sin control contribuye a la aparición de enfermedades infecciosas gastro-intestinales y respiratorias, afecciones de la piel, procesos diarreicos y parasitosis. La exposición y el manejo inadecuado pueden aumentar el riesgo de contraer algunos tipos de cáncer, trastornos neurotóxicos y malformaciones congénitas (Fundación Natura, 1992). Además pueden suscitarse accidentes por deslizamiento de tierra, quemaduras y cortaduras. Por otro lado es evidente que las condiciones sanitarias del lugar facilitan la proliferación de vectores como ratas, moscas, mosquitos y otros animales que transmiten rabia, dengue y otras enfermedades.

Otras fuentes de contaminación son la presencia de metales pesados que afectan el suelo, la eliminación de gases como el metano, que es explosivo y la filtración de los líquidos de descomposición o lixiviados, que pueden contaminar fuentes de agua. Se debe tomar en cuenta además que el desarrollo industrial y tecnológico trae consigo nuevos tipos de desechos considerados peligrosos, productos químicos que no son desechados adecuadamente y que en gran parte de los casos todavía no se ha pensado en una alternativa adecuada de eliminación final.

El escoger esta alternativa tendrá pues que enfrentar en el mediano o largo plazo



problemas como los que ha enfrentado Zámbez, como son:

- Al ser un espacio a cielo abierto donde se depositan los desechos de manera no técnica, las consecuencias de este mal manejo son una creciente contaminación, con impactos negativos sobre la salud y el ambiente¹¹. En el caso de

Zámbez, se ha convertido actualmente en uno de los problemas ambientales graves para la ciudad.

- La única recuperación de materiales susceptibles de comercialización se la hacía por parte de los minadores de la basura, que recuperaban algunos elementos de entre los desechos como son metales, vidrios, plástico; y en cantidades muy bajas.
- El sitio se convierte en un foco de contaminación, que encierra potenciales peligros de explosión, por la acumulación de metano (gas producido por la descomposición de materia orgánica), o de derrumbes por la inestabilidad de los taludes. Se enfrentaba además a la oposición de las comunidades aledañas al

¹¹ Un estudio de Landín en 1993 revela una serie de anomalías en un grupo de minadores, como trastornos parasitosis intestinal en el 80% de la muestras, anemia y leucocitosis en el 70%. Análisis Sectorial de Residuos Sólidos, 2002.

botadero, como es el caso de los barrios aledaños (San Isidro, Campo Alegre) y de la parroquia de Zámiza.

- Si existe un cuerpo de agua cercano, al no haber una preparación previa del terreno para evitar la filtración de lixiviados que no pueden recolectarse adecuadamente, se produce una contaminación del mismo. Así Zámiza, situado en la quebrada de Porotohuayco, suma sus lixiviados al río San Pedro contaminando sus aguas.
- Una vez que se cumple el tiempo de vida útil del botadero, la labor más importante y que conlleva un alto costo, es darle un cierre técnico que de alguna manera repare los daños causados. En el caso de Zámiza se ha discutido mucho sobre el cierre de este botadero, sobretodo por la presión principalmente de los pobladores de los sectores cercanos a Zámiza, quienes demandan soluciones efectivas e inmediatas. El proyecto de cierre debería detallar estrictamente las siguientes actuaciones:

- 1- Instalación de chimeneas y extracción del biogas acumulado.
- 2- Estabilización de taludes y refuerzo escalonado de los mismos.
- 3- Construcción de cunetas perimetrales para la canalización de las aguas limpias.
- 4- Construcción de desguaces para la canalización de los lixiviados.
- 5- Sellado y restauración de la superficie.

Relleno Sanitario Técnico

La segunda alternativa es que la ciudad cuente ya con un verdadero relleno sanitario, técnicamente manejado y que cumpla con las normativas en cuanto a ambiente en su diseño, construcción y operación. Para llevar a cabo obras de este tipo, la empresa constructora deben seguir los lineamientos del Libro VI Anexo 2 del TULSA¹², referente a calidad ambiental del recurso suelo y criterios de remediación para suelos contaminados.

La importancia de mantener un relleno sanitario técnicamente diseñado, construido y administrado es que se consigue bajos niveles de riesgos a la salud y el

¹² TULSA: Texto Unificado de Legislación Secundaria Ambiental del Ministerio del Ambiente. Decreto 3516. Lunes 31 de Marzo de 2003

ambiente. Existen pues consideraciones para la ubicación y operación del relleno como son:

- Estar localizado dentro de los límites del DMQ a fin de no tener costos muy altos de transporte.
- No debe ser un área protegida o de reserva ecológica o arqueológica.
- No debe ser un área de utilización agrícola o ganadera intensiva.
- No debe ser un área donde este planificada la construcción de obras de infraestructura de interés público.
- No debe estar cerca de aeropuertos.
- La precipitación pluvial debe ser pequeña o mínima.
- El nivel freático debe estar profundo.
- Topografía predominante (pendiente adecuada 5-12%).
- Factores de bajo riesgo sísmico y morfológico.
- Facilidad de acceso al sitio.
- Distancia de las poblaciones circundantes.
- Consideraciones preliminares de costo de construcción y operación.
- Aceptación de la comunidad circundante.

A estas consideraciones técnicas deben unirse otras en cuanto a la generación en si de la basura, es decir actuaciones desde la demanda como son:

- Es importante concienciar a la población en dos importantes prácticas. Por un lado la **reducción en origen**, es decir la propuesta de minimizar la generación de residuos, intentando por ejemplo el uso de envases retornables, o el rechazo a envoltorios o envases inútiles; y por otro lado, la separación previa de los materiales valorizables para su posterior reciclaje.
- Hay que cambiar el criterio generalizado de que la gestión de los residuos consiste **únicamente** en recolectar los residuos y verterlos en depósitos finales.
- Es importante la separación de la materia orgánica y su posterior aprovechamiento para la producción de abono orgánico.
- Es importante diseñar los nuevos rellenos con la mejor tecnología y con los criterios ambientales y de sostenibilidad más estrictos.

- Los nuevos rellenos, representan el destino final de aquellos residuos, que después de pasar por todo el sistema de separación, recuperación y tratamiento, carecen ya de materia orgánica, materiales valorizables, tóxicos y peligrosos, etc.

En El Inga, ubicado a 50 km de Quito, a partir de 2003 se empezó a depositar los desechos producidos por la ciudad, ante la presión por el cierre del botadero de Zámiza por parte de la población cercana al mismo, además de haber rebasado su capacidad. Este relleno de El Inga estuvo previsto operar hasta marzo de 2006 y fue un primer intento de un verdadero relleno sanitario, sin embargo con el manejo adecuado sigue brindando los servicios para la disposición final de los desechos del DMQ hasta la fecha (finales de 2009). La gestión técnica del relleno inicialmente estuvo a cargo de la empresa CORPCYS y actualmente está en manos de la ONG Fundación Natura a través de su empresa Natura INC.

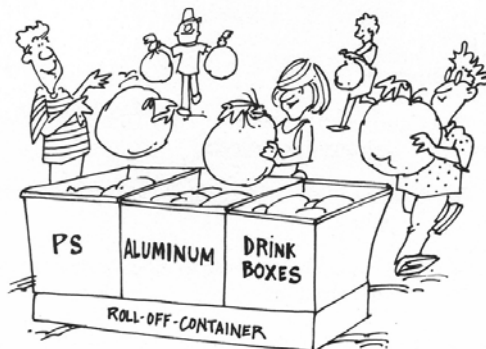
Ilustración 5: Construcción del Relleno Sanitario de El Inga



Fuente: Fundación Natura

Proyecto de las 3R's+1: Rechazar, Reducir, Reusar, Reciclar

El problema de los desechos se agrava por la gran cantidad que generamos cada habitante diariamente en Ecuador, encareciendo costos de recolección, transporte y disposición final. Diariamente se produce a nivel país alrededor de 10 mil toneladas de basura, de las cuales 1.500 son producidas por Quito. Entonces, es



necesario enfocar el problema a soluciones que empiecen desde el momento en que el desecho va a ser generado. La tercera alternativa es pues, un programa denominado 3R's +1 en el cual se busca en primer lugar **rechazar** productos que nosotros podamos convertirlos en basura, muchas veces sin siquiera haberlos usado, luego **reducir** la cantidad de basura que generamos, recuperar ciertos materiales que los hemos desechado y darles un nuevo uso (**reusar**) y finalmente, **reciclar** materiales que si no les podemos dar un uso secundario, se los puede incorporar como materia prima para la producción de nuevos productos. Esto con la idea principal de que **desecho que no se genera, no es necesario tratarlo.**

Beneficios del reciclaje

El reciclaje reduce la cantidad de basura y conserva el medio ambiente, ahorra recursos al disminuir el uso de materias primas locales o importadas, genera fuentes de trabajo y mejora el ingreso del grupo familiar, ahorra costos de recolección y disposición final de basura, reduce el consumo de energía y materia prima virgen.

Es evidente la necesidad de que los generadores separen los diferentes tipos de desechos, a fin de poder cumplir con las 3R's +1, lo que además implicará disminución de costos de operación para EMASEO. Es pues una cuestión de **cambiar hábitos** en la población y generar una nueva cultura en el manejo de los residuos sólidos, comprometida con la preservación del medio ambiente, recuperación y reciclaje en la fuente de generación.

Para lograr los resultados deseados, es importante disponer de los sistemas de recolección adecuados, los materiales necesarios, los circuitos de venta y entrega de los materiales recuperables y comercializables, y del compromiso ciudadano que garanticen el éxito de la propuesta.

Además, dado que en alrededor de 60% los desechos son de tipo orgánico, se debe fomentar el compostaje como tratamiento de este material. Esta práctica de igual manera puede constituirse en una fuente de ingresos para el municipio, a través de la comercialización de abono a partir de la materia orgánica, o en ahorro pues se lo puede emplear para parques y jardines en la ciudad.

En Quito, estadísticas de EMASEO del año 2005 indicaban que diariamente se recuperan 165 toneladas del material desechado como basura, en la fuente, esto en las estaciones de transferencia. Además se tenían datos de que mensualmente se reciclaban 4.030 toneladas de papel, 253 de plástico, 329 de vidrio y 295 de metal. En 2004 se inició en conjunto con Fundación Natura un plan piloto de 3R's en 5 barrios de la ciudad, entre los que están El Condado, Jaime Roldós, Iñaquito, mismo que se esperaba se generalice a toda la población del distrito, aunque no dio resultados sostenibles. Sin embargo esto todavía no es suficiente, pues los esfuerzos de recuperación para reciclaje siguen siendo mínimos.

Las estadísticas manejadas en 2009, por Fundación Natura, indican igualmente una creciente generación de basura en Quito, como lo muestra la Tabla 6, manejándose actualmente una cantidad de de 1.540 toneladas/día basura que llega a ser dispuesta en el relleno sanitario de El Inga,

En cuanto a la composición, datos de EMASEO indican una creciente cantidad de plásticos y otros materiales inorgánicos, frente a una reducción de lo orgánico, lo cual se puede atribuir al cambio de hábito de consumo con tendencia creciente al uso de productos que vienen en envases descartables y embalados en plástico (Tabla 7

Tabla 7).

La Tabla 8 muestra la recuperación de plástico y otros materiales en el Relleno de El Inga. Sin embargo, si sumamos los valores de cada material, el total recuperado asciende a 4.703 toneladas, que no corresponde ni al 1% del total generado. Esto evidencia la importancia de trabajar en planes de separación en la fuente, para lograr una mayor recuperación.

Tabla 6: Cantidad de basura receptada en el Relleno Sanitario de El Inga.

Año 2009

Cantidad de residuos en Toneladas				
Fecha	D.M Quito		Hospitalarios	Total Mensual
	ET1	ET2		
Enero	20747,87	28686,59	123,22	49434,46
Febrero	17691,23	24270,74	120,37	41961,97
Marzo	20480,01	27509,52	135,37	47989,53
Abril	19838,05	26888,28	132,85	46726,33
Mayo	19890,01	27290,58	133,13	47180,59
Junio	19378,40	26090,55	136,29	45468,95
Julio	20143,77	25703,46	146,26	45847,23
Agosto	18796,66	24460,13	130,1	43256,79
Septiembre	22045,40	25290,39	145,4	47335,79
Octubre				
Noviembre				
Diciembre				
Total Anual	179011,40	236190,24	1202,98	415201,64
Promedio/ mes	19890,16	26243,36	133,66	46133,52
Promedio/ día	663,01	874,78	4,46	1537,78

Fuente y Elaboración: Gerencia Relleno Sanitario El Inga

Tabla 7: Composición de la basura en el DMQ

DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO		
COMPOSICION DE LOS RESIDUOS SOLIDOS		
Material	Año	
	1998	2003
Materia orgánica	60,50	57,76
Papel	7,00	5,87
Cartón	2,80	1,38
Metales	2,50	0,66
Plástico Alta-Baja densidad	6,20	10,42
Vidrio transparente	1,76	2,38
Telas- cueros	2,20	6,38
Otros	7,40	10,41
Inertes	9,70	4,73
TOTAL	100	100
<i>Fuente: EMASE, Estudios de Caracterización</i>		
<i>Elaboración: Emaseo, Estudios y Proyectos</i>		

Tabla 8: Recuperación de residuos sólidos en El Inga. Año 2009

Cantidad de residuos recuperados en Toneladas							
Fecha	Papel	Cartón	Plástico	Metales	Vidrio	Caucho	Otros
Enero	90,2	82,6	273,3	81,6	20,7	3,3	29,0
Febrero	80,5	63,4	280,8	69,5	38,5	4,2	23,7
Marzo	79,5	76,7	280,5	77,3	43,2	4,2	30,5
Abril	59,2	48,6	248,9	33,1	39,8	3,3	23,1
Mayo	62,4	63,2	239,1	24,9	31,2	4,9	26,4
Junio	78,7	86,9	280,8	14,4	36,8	3,2	29,7
Julio	96,8	84,8	319,3	6,8	38,5	6,5	25,6
Agosto	74,3	88,6	236,9	3,4	28,3	4,3	20,8
Septiembre	98,34	10,8	313,28	6,69	35,36	4,64	27,32
Octubre							

Noviembre							
Diciembre							
Total	720,1	605,6	2472,8	317,6	312,2	38,4	236,1
Promedio	60,01	50,47	206,07	26,47	26,02	3,20	19,68

Fuente y Elaboración: Gerencia Relleno Sanitario El Inga

Incineración

La última alternativa presentada es el dar un tratamiento previo a los desechos antes de su disposición en rellenos. En algunos países como Suiza donde, que al igual que Ecuador son pequeños en extensión y por tanto carece de sitios para disponer toda la basura generada, la técnica más común para el tratamiento de residuos domiciliarios es por incineración. Se busca quemar los residuos bajo condiciones controladas para oxidar el carbón y el hidrógeno presente en los mismos. Los incineradores deben contar con doble cámara de combustión con temperaturas entre 700°C y 850°C en la cámara primaria, la cual combustiona los desechos y 1000°C y 1200°C en la secundaria, en la cual se combustionan los gases generados en la primera a fin de que no se produzcan dioxinas y furanos (altamente cancerígenos).

Es importante recalcar que no se habla de hacer una quema indiscriminada de los desechos, práctica común en muchos botaderos en el país, sino más bien incinerar técnicamente los desechos no reciclables, cumplimiento con la normativa ambiental vigente.¹³ Se debe lograr una residencia mínima de 2 segundos con una concentración de oxígeno suficiente para lograr una combustión completa. Cada una de las cámaras debe tener su propio e independiente quemador y control automático de temperatura. No deben presentar salidas de gases o llamas por las puertas de cargue, ni por la puerta de extracción de cenizas. El incinerador debe tener una puerta para la carga de los residuos a incinerar y una o varias puertas para la extracción de las cenizas y estas cenizas serán luego dispuestas en un relleno sanitario.

Los tipos de incineradores para tratamiento de residuos sólidos son muy variados, el tipo de incinerador va a depender de varios factores, como tiempo de

¹³ El marco legal vigente tanto para otorgar licencias de funcionamiento de rellenos sanitarios, como para este tipo de tratamiento está normado en el Texto Unificado de Legislación Ambiental Secundaria.

residencia, eficiencia en el proceso de combustión, tipo batch o continuo, y el costo y además de la cantidad y tipo de material a ser incinerado. Entre ellos se tiene:

Hornos rotatorios, donde la basura se quema y los gases de combustión luego pasan a una segunda cámara (de post-combustión) donde se los somete temperaturas de 1200 °C y evita la formación de dioxinas y furanos – partículas cancerígenas-.

Incinerador Pirolítico, que está formado por una cámara de pirólisis, un reactor térmico y una chimenea. Incorpora dos quemadores y un cuadro de control.

Ventajas de la incineración

- Destruye cualquier material que contiene carbón orgánico, incluyendo patógenos.
- Reduce en un 80 a 95% el volumen y 75% en peso del material incinerado.
- Se puede recuperar parte de la energía para generar vapor y/o electricidad.
- Mediano costo operativo y de mantenimiento.
- Esterilización garantizada por la misma incineración a estas temperaturas.
- Variedad de sistemas de control a utilizar.
- No requiere ser triturado previamente al tratamiento.
- Sirve para tratar otros tipos de residuos especiales o peligrosos.
- Se encuentran sistemas móviles de incineración.

Desventajas de la incineración

- Los costos de instalación y control de emisiones son elevados.
- Emisión de gases que deben ser tratados.
- En caso de tener planta de lavado de gases, emisión de líquidos que deben ser tratados.
- Mala imagen ante la sociedad, por desinformación de las tecnologías actuales.
- Riesgos en la operación
- Se requiere de personal entrenado y capacitado para su operación y mantenimiento
- Los controles de emisiones a la atmósfera para comprobar la no emisión de dioxinas y furanos no existen en el país, siendo muy costoso el hacer pruebas para ser analizadas en el extranjero.
- Pérdida definitiva de la materia prima (basura) que podría ser reutilizada o reciclada

En Ecuador todavía no existen experiencias de alguna ciudad que haya empleado este sistema, sin embargo, si se empleara, dada la importante reducción en volumen del

material incinerado, se podría hablar de que al incinerar el componente inorgánico de la basura (no se debería incinerar la materia orgánica pues en primer lugar es mejor aprovechada en técnicas como el compostaje y además al contener gran cantidad de agua en su composición implica un mayor uso de combustible) se podría reducir **la producción diaria a 0.46 kg/habitante** (0.42kg del material orgánico que no se incineraría y si no se le daría otro tratamiento, y 0.042 kg del 10% al que se reduce le material inorgánico incinerado).

Actores involucrados

EMASEO

Uno de los actores principales involucrados es EMASEO, definida por el Municipio como:

Entidad pública, con personería jurídica propia y por tanto goza de autonomía administrativa, patrimonial y financiera. Se rige por disposiciones establecidas en la Ley de Régimen Municipal, la Ley Orgánica de Administración Financiera y Control y demás disposiciones legales” (Municipio de Quito, s/r).

Esta se encarga del manejo integral de desechos sólidos en la ciudad, y ha contratado a la empresa privada Quito Limpio que realiza la recolección en la zona sur, desde el año 2003.

La **misión** de la empresa es otorgar una adecuada gestión ambiental de los residuos sólidos en el territorio del Distrito, mediante un manejo integral de desechos que involucra la recolección, barrido, transporte y disposición final de aproximadamente 1.400 toneladas diarias de basura que se generan, con la **visión** de ser empresa líder en la gestión ambientalmente adecuada de los residuos sólidos

Objetivos:

- Optimizar e incrementar el servicio de recolección y barrido y garantizar un manejo sanitario de la basura.
- Aumentar la colaboración ciudadana mediante campañas de concienciación para que:
 - No ensucie la ciudad.
 - Cumpla y respete las frecuencias y horarios establecidos para cada sector.

- Utilice adecuadamente los sitios de disposición final existentes y elimine los basureros clandestinos.
- No deposite la basura en los parterres, parques y esquinas.
- Desarrolle programas de reciclaje, entre otras.

En EMASEO laboran 1.172 trabajadores de aseo y 94 funcionarios y empleados, que brindan a la comunidad el servicio de recolección de residuos sólidos domiciliarios e industriales no peligrosos, barrido del espacio público, baldeo de plazas emblemáticas y transporte de residuos sólidos urbanos, del Norte y Parroquias Suburbanas del Distrito Metropolitano, recolectando alrededor de 1600 toneladas diarias de basura, con una cobertura de alrededor de 89% en el año 2007 (De la Torre,2009:6)

La empresa ha tenido varios problemas derivados, por un lado, del conflicto que existe con el Comité de Empresa de EMASEO, que presentó una dura oposición a la salida de 400 empleados tercerizados tras la concesión a Quito Limpio de la zona centro-sur, en el año 2003. Este sindicato, que es el más fuerte, es el único que mantuvo cuestionamientos al proceso impulsado por el alcalde Moncayo, de forma particular a los contratos con Quito Limpio y CORPCYS. Este conflicto laboral es el principal escollo en la gestión en este campo por los problemas financieros que enfrenta EMASEO y la dura oposición a la probable liquidación de personal.

Por otro lado, la empresa se ha vuelto bastante ineficiente, esta tiene varias deudas pendientes (es deficitaria) y presenta un exceso de 200 trabajadores pese a los reajustes en las tareas de recolección. Es por esto que se ha pensado en la liquidación de la misma, pero los fuertes costos de indemnización por despido han frenado esta posibilidad.

En cuanto a recursos de que dispone la empresa, los principales ingresos provienen de la tasa de recolección de basura, equivalente al 10% del consumo de energía eléctrica. Otra fuente importante es el pago del 25% del Impuesto a la Renta, que se constituye en un aporte voluntario de los quiteños y una tercera a través de recursos Municipales. El presupuesto para el 2008 alcanzaba los US \$ 30'829.789,86 dólares (De La Torre, 2009:9).

La preocupación principal de la empresa es poder establecer un sistema integral de manejo, que sea eficiente en costos y en resultados, considerando además la

posibilidad de emprender un proceso de separación previa y recuperación de materiales, garantizar una recolección y disposición final adecuada.

Comunidades aledañas a las estaciones de transferencia y a los sitios de disposición final

El papel de las comunidades es muy importante, por cuanto para cualquier proyecto que tenga implicaciones de afectación ambiental se debe contar con el consentimiento previo de la comunidad afectada, según lo estipula la constitución. Para el caso de Quito la falta de involucramiento de las comunidades para la negociación de nuevos lugares de transferencia y disposición final ha causado serios problemas en la gestión de residuos.

Por ejemplo, en cuanto a las dos estaciones de transferencia que actualmente existen, La Forestal y Zábiza, existe una fuerte oposición de las comunidades aledañas por el mal manejo que se da en las dos. Protestas en el año 2005 ocasionaron el cierre de la estación del sur, haciendo que Zábiza opere a capacidad completa, con lo cual sectores aledaños como Monteserrín empezaron igualmente protestas fuertes contra las actividades aquí realizadas.

Otra situación similar se dio cuando se determinó el sitio de Oyacoto como nuevo lugar para el relleno sanitario (previo a escoger el Inga) y por presión de las comunidades se suspendieron los trabajos que ya habían iniciado. En el Inga la presión de siete comunidades aledañas bloqueó en un inicio la actividad, lográndose en un primer momento que el relleno operase solo hasta marzo de 2006, pese a tener posibilidades de mayor uso. De hecho en la actualidad todavía tiene capacidad para seguir operando.

En definitiva, la falta de involucramiento previo de los afectados directos ha logrado que tanto estos como la comunidad en general desconfíen del manejo que se le puede dar a los desechos por parte del municipio, y no estén de acuerdo con tener estaciones de transferencia en la ciudad, ni quieran rellenos cerca de sus zonas de residencia. Además el no considerar estas comunidades ha ocasionado graves problemas para encontrar nuevos sitios de disposición final.

Estación La Forestal: Se ubica en la Av. Simón Bolívar, km. 9+300 (Nueva Vía Oriental) barrio La Forestal, Sur de la ciudad. Tiene una superficie de 14.220 m². y un

área construida de 1.514 m². En 2009, trabajaban aproximadamente 34 personas. Su puesta en operación ha permitido el cierre definitivo de los vertederos localizados al Sur de la ciudad, optimización de los costos de transporte de residuos a largas distancias, obtención de mayores tiempos de recolección en las diferentes zonas, disminución de los tiempos muertos de desplazamiento de personal y vehículos a las zonas de operación, y finalmente el ahorro de 600.000 km. anuales de recorrido. Recibe alrededor de 700 toneladas diarias de basura (40% del total) provenientes del centro y sur de Quito.

Estación de Zámiza: En el proceso de cierre definitivo de Zámiza, se vio la posibilidad de mantener una parte de su superficie para cumplir con el objetivo de ser una estación de transferencia. Así en el 2005 se construyó la Estación de Tránsito de Poroto Huaico donde se recupera parte de desechos provenientes del norte de Quito, por parte de recicladores de la Asociación Nueva Vida. Esta es administrada hasta la actualidad por Natura INC.

Población de Quito

El involucramiento de toda la población de Quito es vital para cualquier plan de gestión de residuos sólidos que lleve a cabo el cabildo, al ser los principales generadores de desechos, y también los responsables de ellos hasta que se les de una disposición final adecuada.

Sin embargo, la comunidad carece de una cultura de manejo de residuos. Los consideran un problema de estricta responsabilidad del municipio, y que mientras alguien se lleve la basura del frente de las viviendas, no importa mucho lo que se haga, y en qué condiciones se trate la basura. De igual forma la cultura de 3R's +1 les es en su gran mayoría desconocida, pudiendo incluso surgir resistencia inicial al cambio, por lo cual se ha venido de cierta forma (tácitamente) apoyando un esquema "cómodo" de recoger todo y depositarlo en una forma técnica que no afecte a las comunidades aledañas, situación que debe ser resuelta con planes previos de reducción y recuperación de materiales.

Autoridades del cabildo

La gestión de los residuos en la ciudad no puede ser considerado como un tema en el cual se toman medidas remediales y de emergencia frente a crisis que inminentemente

se ven venir, derivadas precisamente de la falta de un plan que estipule la forma en el cual, como ciudad, nos comportaremos en cuanto a los desechos que generamos. Repetidas crisis con Zámbriza por el manejo inadecuado, por la disposición inadecuada de desechos hospitalarios, en Oyacoto por la intención de imponer el relleno sanitario y en menor medida en el Inga evidencian una insuficiencia de planificación.

Las autoridades municipales que de hecho están conscientes de que falta mucho por hacer en el tema, concuerdan en que se debe tener un relleno sanitario controlado en primera instancia, y de manera un poco más marginal, se han apoyado las iniciativas de reducir los desechos generados en la fuente. Estas deben dar cuenta de que no es solo EMASEO quien está al frente de esta labor, sino que debe haber un compromiso serio, tomar decisiones inmediatas y de ser necesario radicales para cambiar los hábitos de los quiteños en cuanto a desechos.

Adicionalmente, debe existir un trabajo cercano y mancomunado con los Ministerios del Ambiente y de Salud, autoridades máximas en cuanto a temas ambientales y de salud e higiene, cuyo actuar todavía no ha dejado huellas de acciones concretas, pues no existe tampoco un **plan a nivel nacional** de cómo se gestionarán los residuos. Por tanto, de los 221 municipios del país la gran mayoría enfrenta los mismos problemas que Quito en este ámbito.

Grupos de la sociedad civil: ONG's Ambientales

La participación de entidades por parte de la sociedad civil es muy importante en procesos de mediación con las autoridades locales y además en cuanto a dar asistencia técnica para que la forma en que se gestionen los desechos sea la mejor en cuanto a menor impacto ambiental, a eficiencia financiera y a afectaciones a poblaciones cercanas.

Costos

En cuanto a los costos referenciales de cada proyecto, se presenta un estimado en función de kilogramo o de tonelada, a fin de poder establecer el panorama de cada uno de los servicios dentro del manejo integral de desechos en Quito:

- EMASEO recaudó en 2009, 24 millones de dólares, por concepto de la Tasa de Recolección de la Basura, y alrededor de 5 millones por otros rubros como transferencias y donaciones e ingresos de capital, lo que sumó un total de 29.905.790 dólares. De estos, alrededor de 10.5 millones se destinan a pago de personal (EMASEO, 2009:1).
- La empresa Quito Limpio, encargada de la recolección centro y sur, por su parte cobra 16 dólares por cada tonelada de basura recogida. Esta cuenta con 20 unidades y 230 obreros y recoge un promedio de 700 toneladas de desechos diariamente.
- Por su parte EMASEO afirma que con su propio personal y flota vehicular - 66 carros y 736 trabajadores- la recolección de desechos tiene un costo de 29 dólares por tonelada.
- En el caso del relleno sanitario, se maneja costos de 4,60 dólares por tonelada dispuesta en el relleno, los cuales son actualmente cubiertos por el EMASEO.
- Se estima que para la administración, manejo y funcionamiento del relleno sanitario del Inga en el 2004 se destinaban alrededor de 9 millones de dólares.
- El transporte desde la Estación de transferencia de Zámbriza al Relleno de El Inga, ubicado a 49 km cuesta 280.000 dólares al mes, cubiertos también por EMASEO.
- EMASEO ha calculado un déficit financiero de 200.000 dólares mensuales por el cierre en 2005 de la Estación de transferencia del Sur. La razón es que el Municipio debe destinar un rubro adicional a favor de Quito Limpio (responsable de la recolección de los desperdicios en los barrios del centro y sur de la urbe) por cuanto el contrato de concesión dispone que los desperdicios se deben llevar a La Forestal y no a Zámbriza donde se lo realizó durante el cierre.
- Un estudio hecho por Fundación Natura para determinar la posibilidad de incinerar los desechos hospitalarios, estableció un costo promedio de 0.39 dólares por cada kilogramo recolectado e incinerado.

Matriz de impactos

La matriz de impactos ha sido elaborada en función de valorar los criterios considerados como básicos, de forma cualitativa o cuantitativa, para las cuatro alternativas presentadas.

La construcción de la matriz ha considerado los siguientes aspectos:

Al realizar la matriz de impactos, se puede observar, analizando criterio a criterio, que en cuanto a **producción de desechos**, la alternativa más atractiva es la de 3R's+1, por ser la de menor costo de las cuatro. En cuanto a los **datos de la población que labora en recolección y disposición final** se ha mantenido la población que EMASEO ocupa, para la alternativa de botadero, se ha reducido para la opción de Relleno si se trabajara totalmente con una empresa como Quito Limpio que ha mostrado ser más eficiente que EMASEO, se ha puesto un poco más alto para el caso de 3R's+1 por la necesidad de contar con mayor personal para la segregación, y se considera menos personal en incineración puesto que aquí los operarios serían menos, aunque más calificados.

Los **ingresos promedio** necesarios para EMASEO son al menos los que ganan al año 2004 los empleados de allí, en promedio. Para el caso del relleno y de 3R's +1 se han aumentado pues deben contar con mayor formación para operar el relleno y para la adecuada segregación y el más caro se ha puesto para la incineración por ser personal más calificado.

En **cuanto a la cobertura del servicio**, el 70% es la que EMASEO realiza, aunque si tuviera un relleno y con personal más eficiente se esperaría que suba y se alcance una de hasta 90%. Con un programa de 3R's+1 se podría alcanzar asimismo una cobertura del 95%, pues habría menor basura generada en cada casa y saldría segregada y con incineración también podrían subir los índices.

Para los criterios valorados cualitativamente, se ha utilizado los indicadores de: perfecto, muy bueno, bueno o moderado, malo, muy malo y extremadamente malo.

En este sentido, para la **contaminación de cuerpos de agua**, un botadero al no tener ninguna medida que evite que los lixiviados se percolen y contaminen suelo, agua y capas de agua subterráneas, la calificación es extremadamente mala. Para el relleno sanitario y el manejo de 3R's+1 es buena pues implica en el primer caso una disposición empleando técnicas de revestimiento para poder recolectar y luego tratar los lixiviados y

en la segunda, con la clasificación se lograría no llevar la materia orgánica (principal generador de lixiviados durante su descomposición) al sitio de disposición final. A la incineración se ha calificado con perfecto en este criterio pues no se generan lixiviados en el proceso.

En cuanto a aceptabilidad de la gestión, se otorgaron calificaciones de muy malo al manejo de los residuos con un botadero, muy bueno para la alternativa de relleno sanitario, bueno para las 3R's+1 puesto que la ciudadanía no estaría 100% dispuesta a colaborar en la separación y de bueno para la incineración, por el desconocimiento de esta técnica.

Luego se detalla el objetivo de cada criterio, si es de minimizar o maximizar. Así se busca:

- Minimizar: la producción de residuos, la cantidad de personal que labora en recolección y disposición final para hacer la gestión más costo efectiva, y;
- Maximizar: el tratamiento de lixiviados, de gases, la aplicación de planes de separación, la aceptabilidad de la gestión y la cobertura del servicio.

Finalmente, se establecen umbrales en los criterios valorados cuantitativamente, para los cuales una alternativa puede ser igual o similar a otra, o si esta es preferida o estrictamente preferida a otra. En este caso, por ejemplo, se ha establecido que para la producción de residuos sería *igual* si varía entre una y otra solo 300 gramos, *similar* si varía en 600 gramos, *preferida* una frente a otra si la preferida tiene una generación menor en 900 gramos frente a la otra, y *estrictamente preferida* si la generación es 1700 gramos menor a cualquier otra.

Ilustración 6: Matriz de impactos

Criterio	Alternativa				Objetivo	Umbral			
	Botadero	Relleno Sanitario	3R's +1	Incineración		Igualdad	Similar	Preferencia	Preferencia estricta
Producción de residuos por habitante (kg./día)	0,7	0,7	0,42	0,46	Minimizar	0,03	0,06	0,09	0,17
Población que labora en recolección y disposición final	736	500	600	500	Minimizar	29,20	64,24	87,60	175,20
Ingresos per cápita promedio	300	320	320	500	Minimizar	18,00	39,60	54,00	108,00
No Contaminación de cuerpos de agua cercanos	Extremadamente mal	Muy bueno	Muy bueno	Perfecto	Maximizar				
Tratamiento de lixiviados	Extremadamente mal	Bueno	Bueno	Perfecto	Maximizar				
Manejo Adecuado de gases	Muy mal	Muy bueno	Muy bueno	Moderado	Maximizar				
Aplicación de 3R's+1	1	3	8	4	Maximizar	0,1	1	1,5	2
Aceptabilidad social de la gestión	Muy mal	Muy bueno	Bueno	Bueno	Maximizar				
Cobertura del servicio	79	90	95	90	Maximizar	4,43	9,74	13,28	26,55

Elaboración: La autora

Resultados de la matriz de impactos

Para correr la matriz y obtener los umbrales de igualdad, similitud, preferencia o preferencia estricta de una de las alternativas, se empleó el software NAIADE¹⁴.

Con la matriz de impactos ingresada al software, es factible hacer comparaciones en grupo (las 4 alternativas juntas para ver la de mayor dominancia) y también en pares, para poder analizar de manera mucho más detallada las relaciones que existen entre cada una, especialmente, desde la estrictamente preferida frente a las demás.

Una vez corrida la matriz en el NAIADE (ilustración 7) se observa que la alternativa que domina mayoritariamente es la de 3R's+1 (el gráfico muestra que esta está por encima de las otras) que domina estrictamente a las otras de Relleno y de Botadero (la cual es considerada como la peor y es estrictamente dominada).

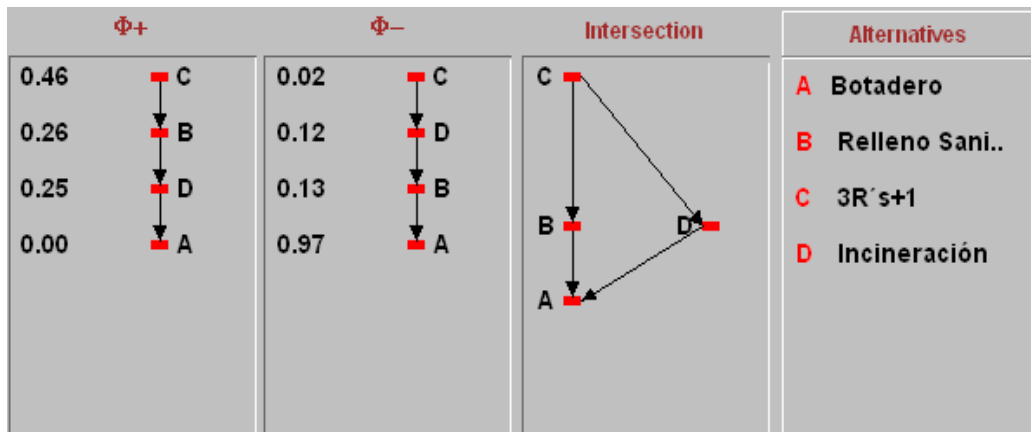
¹⁴ NAIADE (Novel Approach to Imprecise Assessment and Decision Environments) es un software desarrollado para evaluar situaciones de multicriterio, dado el problema de las diferencias en las unidades de medida de variables usadas en la modelación económica-ecológica, incorporando diversos grados de precisión de las variables tomadas en consideración. Este software lo que hace analizar el contenido de la matriz de impactos y a través de iteraciones, calcula la distancia semántica usando áreas en lugar de intersecciones tradicionales. Esta distancia semántica supera los diferentes puntos débiles de los métodos tradicionales de comparación.

[www.http://alba.jrc.it/ulysses/voyage-home/naiade/naiahome.htm](http://alba.jrc.it/ulysses/voyage-home/naiade/naiahome.htm)

<http://alba.jrc.it/ulysses/voyage-home/naiade/naisoft.htm>

Por otro lado hay una relación de no comparabilidad entre el relleno y la incineración (alternativas B y D que resultan paralelas en el gráfico) lo cual tiene sentido puesto que o bien se incinera o bien se recurre al relleno sanitario como alternativa, sin tener posibilidad de comparar etapas intermedias como generación de lixiviados, recuperación y reciclaje de materia prima, etc.

Ilustración 7: Resultados de alternativas de manejo corrida en NIADE



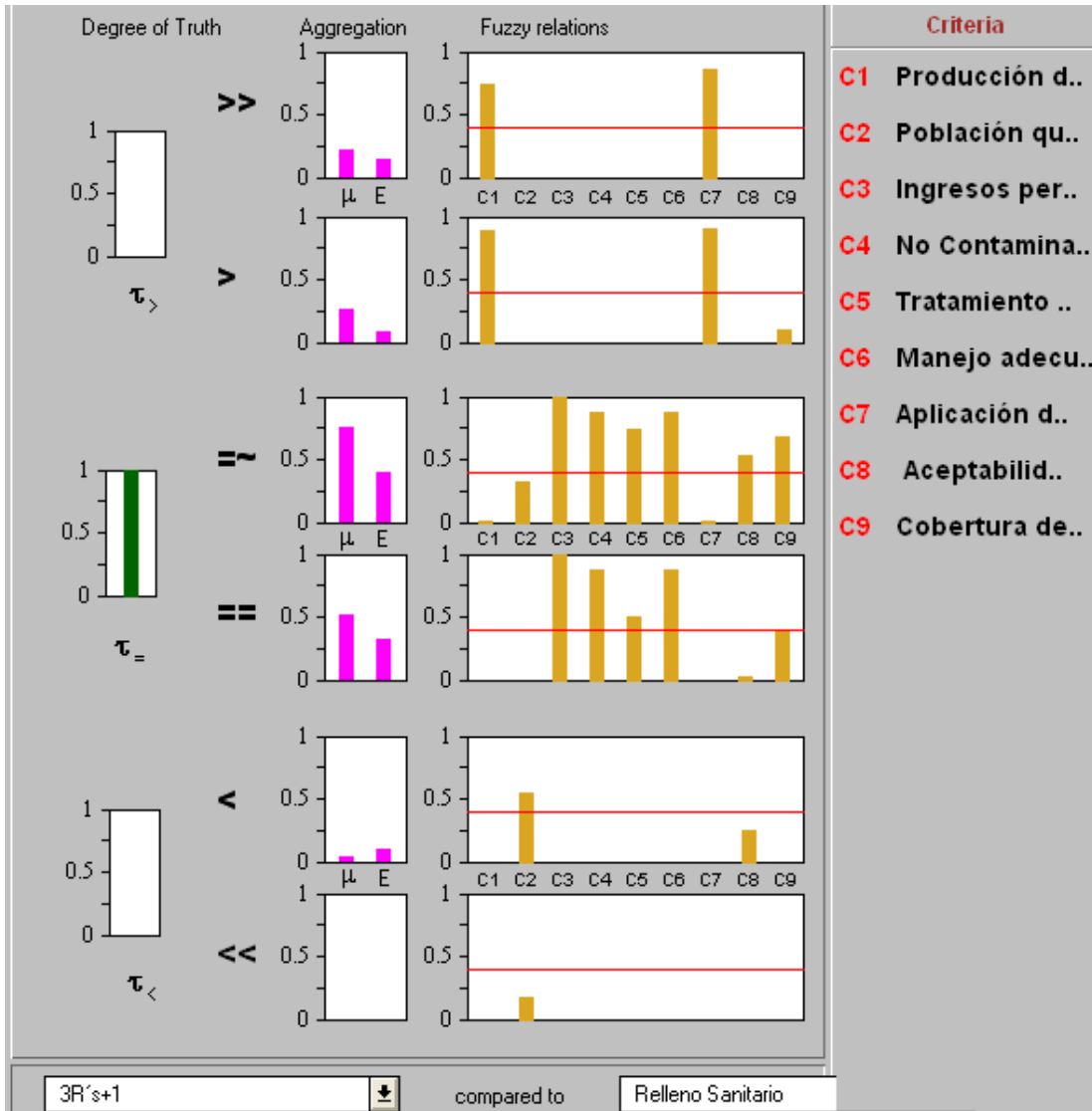
Elaboración: la autora

Ahora analizando por pares la alternativa de **3R's+1 (mejor)** con la de **relleno** se observa que la primera es estrictamente preferida que la de relleno en cuanto a la producción, lo cual es evidente pues a partir de 3R se pretende reducir la cantidad de desechos generados, recolectados y depositados. Pero se puede notar que hay cierta indiferencia entre estas alternativas en los criterios de ingresos pues la diferencia no es significativa, y en los aspectos ambientales de contaminación de cuerpos de agua, lixiviados y manejo de gases.

En este caso es bastante claro que el factor determinante es la producción de desechos para la dominancia lo cual es evidente pues los 3R's y el relleno podrían

funcionar como programas complementarios, a fin de reducir la cantidad de material dispuesto en los rellenos y además de poder generar ingresos por la segregación.

Ilustración 8: Resultados de alternativas de manejo 3Rs + 1 vs. Relleno sanitario



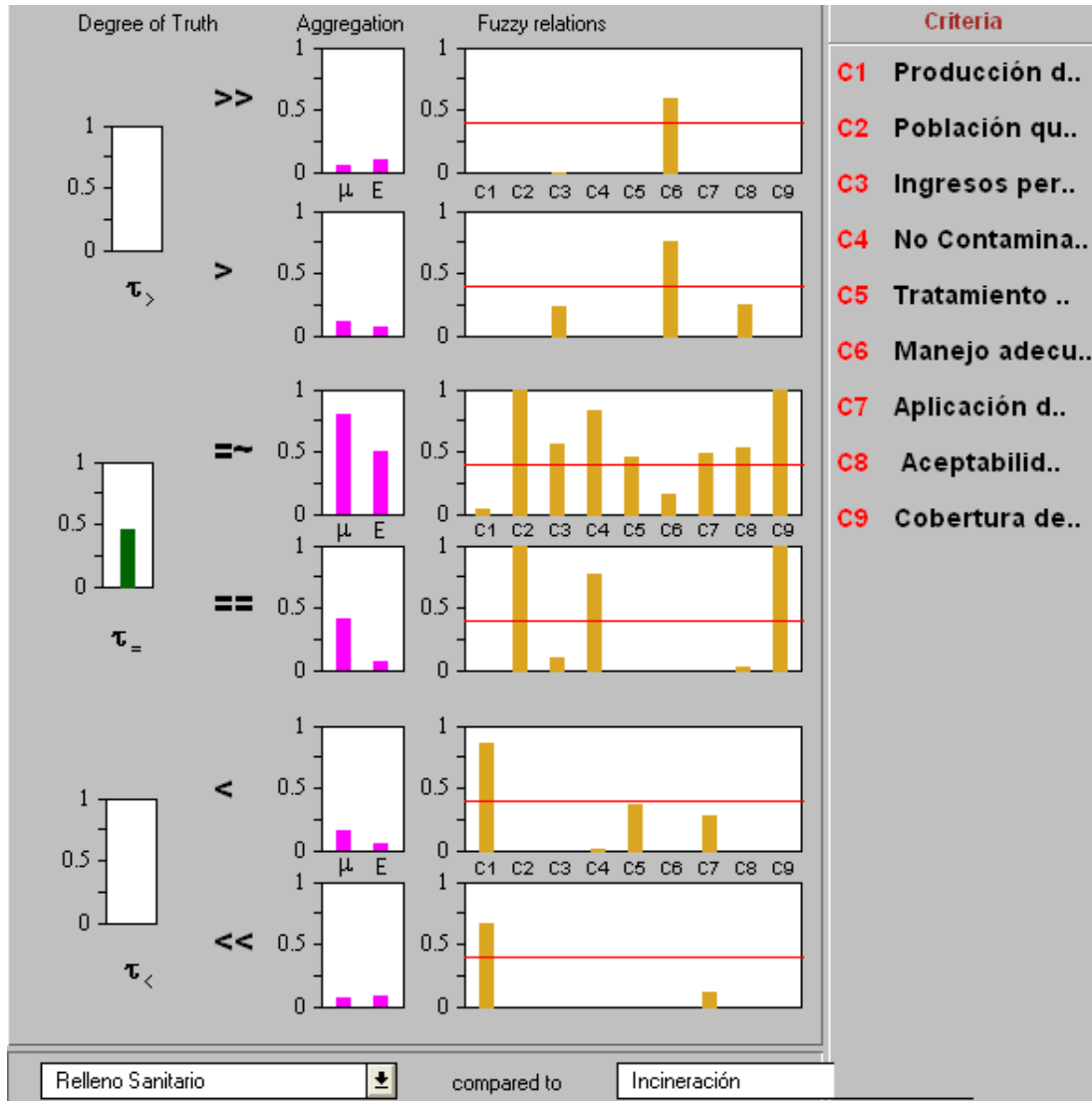
Elaboración: la autora

Si analizamos el caso en cambio de no comparabilidad que existe entre **relleno e incineración**, a simple vista se puede entender esto, pues la incineración es más un tratamiento previo y obligadamente habrá que el material fruto de la combustión depositarlo en rellenos sanitarios, que claro tendrían un tiempo de vida útil mayor. En este aspecto se ve que prácticamente no hay dominancia, excepto ligeramente en cuanto al control de gases en la alternativa de relleno pues aquí es más factible el controlar e incluso aprovechar el gas metano producido por descomposición de materia orgánica,

que el gas de combustión de desechos debido a la no existencia en el país de métodos exactos de determinación de las partículas presentes en dichas emisiones.

Ilustración 9: Resultados de alternativas de manejo Relleno sanitario vs.

Incineración



Elaboración: la autora

Matriz de Equidad

Otra matriz que se requiere elaborar para poder correrla en el software NAIADE es la **matriz de equidad**. Esta se debe elaborar teniendo claramente identificados los actores que intervienen en el proceso. Estos han sido previamente determinados:

- EMASEO
- Comunidades aledañas a las estaciones de transferencia y sitios de disposición final
- Población de Quito
- Autoridades municipales
- ONGS ambientales

La matriz de equidad, ingresada al sistema, ha valorado la opinión de cada grupo, formulada mediante entrevistas y encuestas a representantes de los mismos y de recabar información sobre problemas y opiniones en la prensa local.

La ilustración 10 muestra que la alternativa de botadero es vista como extremadamente mala por todos los actores, la de relleno sanitario es muy buena a criterio de ONGS y autoridades y perfecta para la población de Quito, mientras que por ser más costoso que un botadero es considerada como buena para EMASEO y es más o menos mala para quienes tendrán que convivir con el relleno cerca de sus viviendas.

La opción de 3R's+1 es vista como perfecta para las autoridades y ONGs ambientales pues mejora las condiciones económicas, ambientales y de generación de la basura; más o menos buena para la población de Quito pues implica una responsabilidad directa de la ciudadanía en la separación, buena para EMASEO y moderada para las comunidades cercanas, puesto que aunque se sientan perjudicadas en términos de salud o paisaje por la presencia de un relleno o botadero, un plan de separación implica restar posibilidades de trabajo a quienes viven en las inmediaciones de estos sitios para hacer de la recuperación de basura una forma de vida.

La última alternativa de incineración es buena para la población y autoridades pero es mala desde el punto de vista de las ONGs ambientales por las implicaciones que tiene incinerar en términos de una posible contaminación al aire, si no existen controles estrictos; en tanto que para EMASEO es más o menos buena por los costos de esta tecnología.

Hecha la corrida, las iteraciones muestran igualmente que en términos de relaciones y preferencias de los actores hacia las alternativas determinadas. Esta indica primero que el botadero sigue siendo también para los actores la peor alternativa, mientras que existe una gran aceptación del relleno por parte de la población de Quito,

autoridades y ONG's pero es apenas buena para EMASEO pues esto implica mayores costos y personal capacitado que labore en el sitio.

La de 3Rs+1 es la mejor para las autoridades, las ONG's y para EMASEO por cuanto reduciría la cantidad de desperdicios que deben ser depositados en sitios de disposición final, sin embargo, dada la poca cultura de 3R presente en la población, para ellos es una alternativa a la que mas bien se muestran un poco renuentes. La incineración es una alternativa que por ser desconocida no es tan aceptada como las otras, pero que para las comunidades aledañas se la pone como muy buena pues estas preferirían que se de un tratamiento previo a la basura antes de ser depositada, prefiriendo que se depositen cenizas y no la basura que luego les causa problemas de contaminación por olor, visual, presencia de vectores, esto claro si esta se da cumpliendo la normativa ambiental vigente.

Ilustración 10: Matriz de Equidad

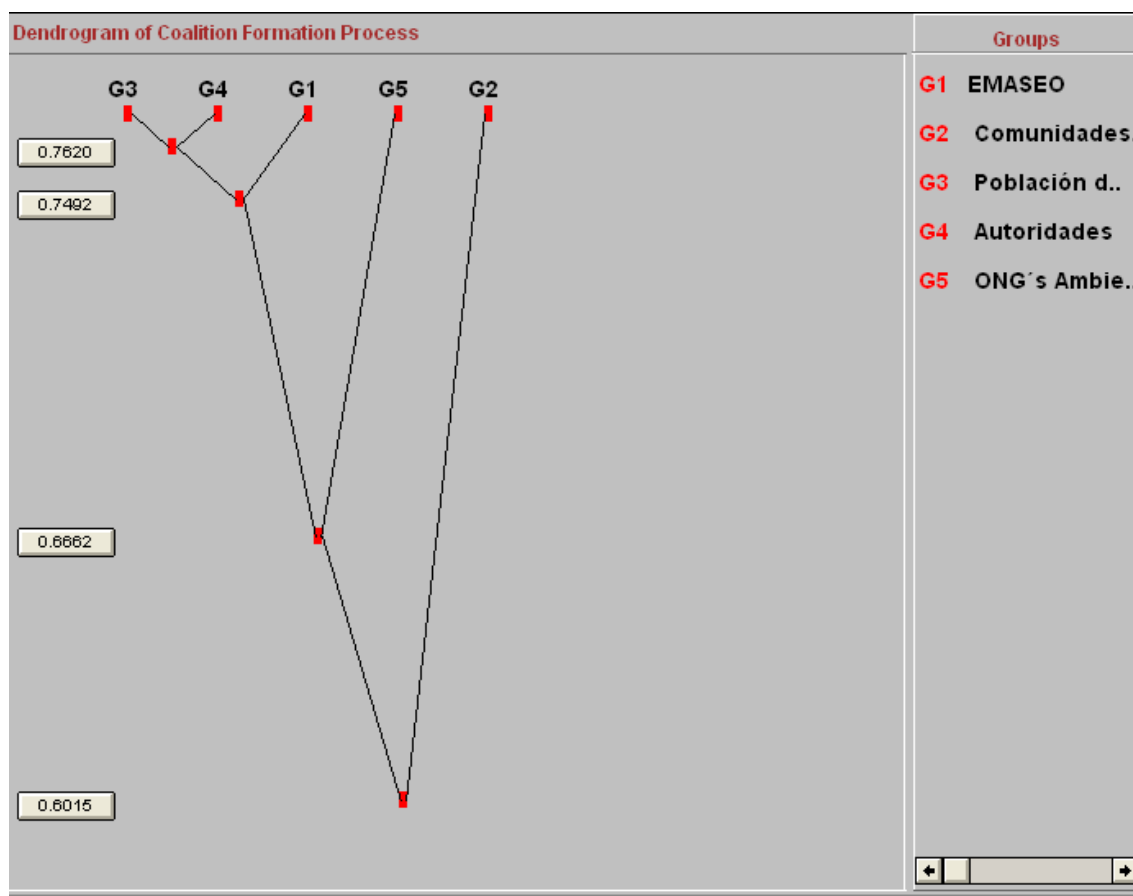
Matrix type	Equity	Case Study			
Groups	Alternatives	Botadero	Relleno Sanitario	3R's+1	Incineración
	EMASEO	Bad	Good	Good	More or Less Good
Comunidades aledañas	Extremely Bad	More or Less Bad	Moderate	Very Good	
Población de Quito	Extremely Bad	Perfect	More or Less Good	Good	
Autoridades	Extremely Bad	Very Good	Perfect	Good	
ONG's Ambientales	Extremely Bad	Very Good	Perfect	More or Less Bad	

Elaboración: la autora

Así en el **dendograma de coaliciones** mostrado a continuación (resultado de las iteraciones de la matriz de equidad), se puede observar que los grupos que son factibles de hacer alianzas son la población y las autoridades si trabajan bajo un mismo interés de bienestar de la comunidad. EMASEO aparece como un actor que podría apoyar esta alianza de forma de seguir dentro de la gestión de residuos siempre que responda adecuadamente a las necesidades de la ciudad. El grupo de las ONGs ambientales en cambio se mantiene prácticamente a la expectativa, siendo más bien un actor que podría apoyar en el control de la gestión, y cumplimiento de planes y programas establecidos.

El grupo que se queda fuera de cualquier alianza es el de las comunidades y esto responde a que son los afectados directos, bajo cualquier circunstancia, sea que se opte por incineración, relleno, o peor botadero, siempre van a tener en su zona un lugar donde van los desperdicios causando problemas de salud, de menor calidad de vida e incluso de desvalorización de sus propiedades por estar localizadas cerca de sitios donde se maneja basura. Además, hay un gran problema aquí y es el escepticismo de quienes habitan en las inmediaciones de los rellenos o botaderos, en cuanto a la posibilidad de que quien realice esta actividad lo haga cumpliendo las especificaciones técnicas del caso. Esto por cuanto EMASEO ha sido un ejemplo por casi 30 años de lo que no se debe en materia de disposición final de residuos sólidos.

Ilustración 11: Dendrograma de coaliciones



Elaboración: la autora

Acciones para la sustentabilidad

Para tomar medidas relacionadas con un manejo sustentable de los residuos sólidos en el DMQ, se ha demostrado que es necesario un plan integral, y que no hay una solución óptima y única al problema. En este sentido, es necesario en primer lugar, conocer la situación actual de manejo de residuos sólidos en el cantón, y la situación histórica del mismo. Por tanto se requiere inicialmente manejar indicadores y series de datos sobre manejo de residuos, tanto para saber cual es la gestión que realiza el municipio, como para conocer la percepción de la ciudadanía en relación a este tema. Este problema se ha evidenciado para la realización de esta investigación, donde la información se halla dispersa entre las autoridades involucradas en el tema y no es históricamente continua.

De esta forma, se sugiere que el municipio genere y organice información que permita visualizar fácilmente la situación actual e identificar las fortalezas y debilidades existentes.

Como una posible alternativa, se presenta una matriz que Fundación Natura ha elaborado y aplicado en varios municipios del país a través de observación directa y entrevistas. Esta ha permitido en ciudades medianas del país evaluar la gestión de residuos sólidos y determinar acciones para la sustentabilidad de los procesos. El instrumento se presenta a continuación:

Ilustración 12: Instrumento de diagnóstico

Información:	
Indicador	Datos del municipio
Generación per cápita: Kg/ habitante	
Costos mensual de recolección (en dólares)	
Rendimiento del barrido manual Km/turno)	
Rendimiento del empleado de recolección (ton/turno)	
Porcentaje de la población servida con la recolección de residuos (%)	
Costos mensual (en dólares) de disposición final (operación y mantenimiento)	
Vida útil del botadero/relleno	
Porcentaje de desechos dispuestos en el relleno sanitario (% de generados y % de recolectados)	
Cantidad de desechos recuperados: reciclaje, compostaje	
Organizaciones y empresas que trabajan en desechos	
Terceriza los servicios de recolección y disposición final	

Administración:			
Indicador	Ideal	Dato del municipio	Calificación
Ordenanzas	2		
Reglamentos	2		
Aplicación de incentivos y sanciones	2		
Planes de contingencia	2		
Capacitación	2		
Monitoreo	2		
Recuperación de costos	2		
Total	14		

Reducción:			
Indicador	Ideal	Dato del municipio	Calificación
Programas o convenios con empresas comercializadoras	2		
Utilización de desechos de mercados	2		
Utilización y/o comercialización de otros tipos de desechos	2		
Recolección diferenciada (orgánicos e inorgánicos y/material reciclado)	2		
Asociación con informales (minadores, chamberos, etc.)	2		
Total	10		

Recolección:			
Indicador	Ideal	Dato del municipio	Calificación
Frecuencia interdiaria	2		
Cobertura central completa	2		
Cobertura periférica completa	2		
Aseo de calles diaria	2		
Aseo de mercados en funcionamiento (inmediatamente después de terminada la feria, existe convenio con vendedores para la limpieza)	1		
Aseo de plazas diaria	1		
Ausencia de depósitos informales	2		
El transporte de los residuos recolectados se lo realiza diariamente	2		
Estaciones de transferencia (sólo en los municipios que las necesiten)	2		
Total	16		

Disposición final:			
Indicador	Ideal	Dato del municipio	Calificación
Cobertura inmediata de los desechos depositados	2		
Ausencia de vectores (moscas, perros, cerdos, etc.)	2		
Ausencia de minadores	2		
Recolección de lixiviados	2		
Tratamiento de lixiviados	2		
Chimeneas	2		
Zona de depósito voluntario de residuos domésticos	2		
Maquinaria adecuada y permanente	2		
Personal con medidas de protección	2		
Programa de Capacitación ejecutándose	2		
Acuerdos con la comunidad vecina	2		
Planes de cierre determinados	2		
Total	24		

Manejo de desechos peligrosos:			
Indicador	Ideal	Dato del municipio	Calificación
Ordenanzas exclusiva para desechos peligrosos	2		
Lista de desechos peligrosos generados	2		
Lista de generadores de desechos hospitalarios	2		
Lista de generadores de desechos industriales, agroindustriales y artesanales	2		
Recolección diferenciada	2		
Tratamiento	2		
Celdas especiales para la disposición final.	2		
Identificación y regulación de escombreras	2		
Total	16		

Cumplimiento de indicadores		
Indicadores	Calificación ideal	Calificación Municipio
Indicadores de administración	0	
Indicadores de reducción	0	
Indicadores de recolección y transporte	0	
Disposición final	0	
Indicadores de residuos peligrosos	0	
Total de indicadores alcanzados	0	

Fuente y elaboración: Programa PQ/DE. Fundación Natura

Los indicadores enumerados en este instrumento recogen prácticas positivas del municipio. La información obtenida en este formulario nos reflejará la realidad del municipio en cuanto a la gestión de residuos sólidos, y nos servirá como punto de partida para medir a la ciudad frente a un ideal y determinar actividades que se deban desarrollar dentro del municipio. El primer bloque del instrumento de diagnóstico refleja indicadores de gestión que le sirven al municipio para mejorar su eficiencia en este proceso, por tanto este bloque no tendrá ninguna calificación, nos servirá únicamente como información.

A los indicadores que se encuentran en los casilleros de: administración, reducción, recolección, disposición final y manejo de desechos peligrosos se les dará una calificación de 2, 1 ó 0 de acuerdo al cumplimiento de los mismos. De esta manera el municipio podrá compararse con una guía que ha sido construida basándose en información sobre aspectos concretos de la realidad nacional.

Definición de las estrategias:

Adicionalmente, es factible incorporar para el análisis, un flujo - grama (Ilustración 13) para el proceso de mejoramiento de la gestión de residuos sólidos municipales con referencia a un marco integral basado en los aspectos fundamentales: la búsqueda de acciones concretas para mejorar la gestión y la inserción de cualquier actividad en una visión global del manejo.

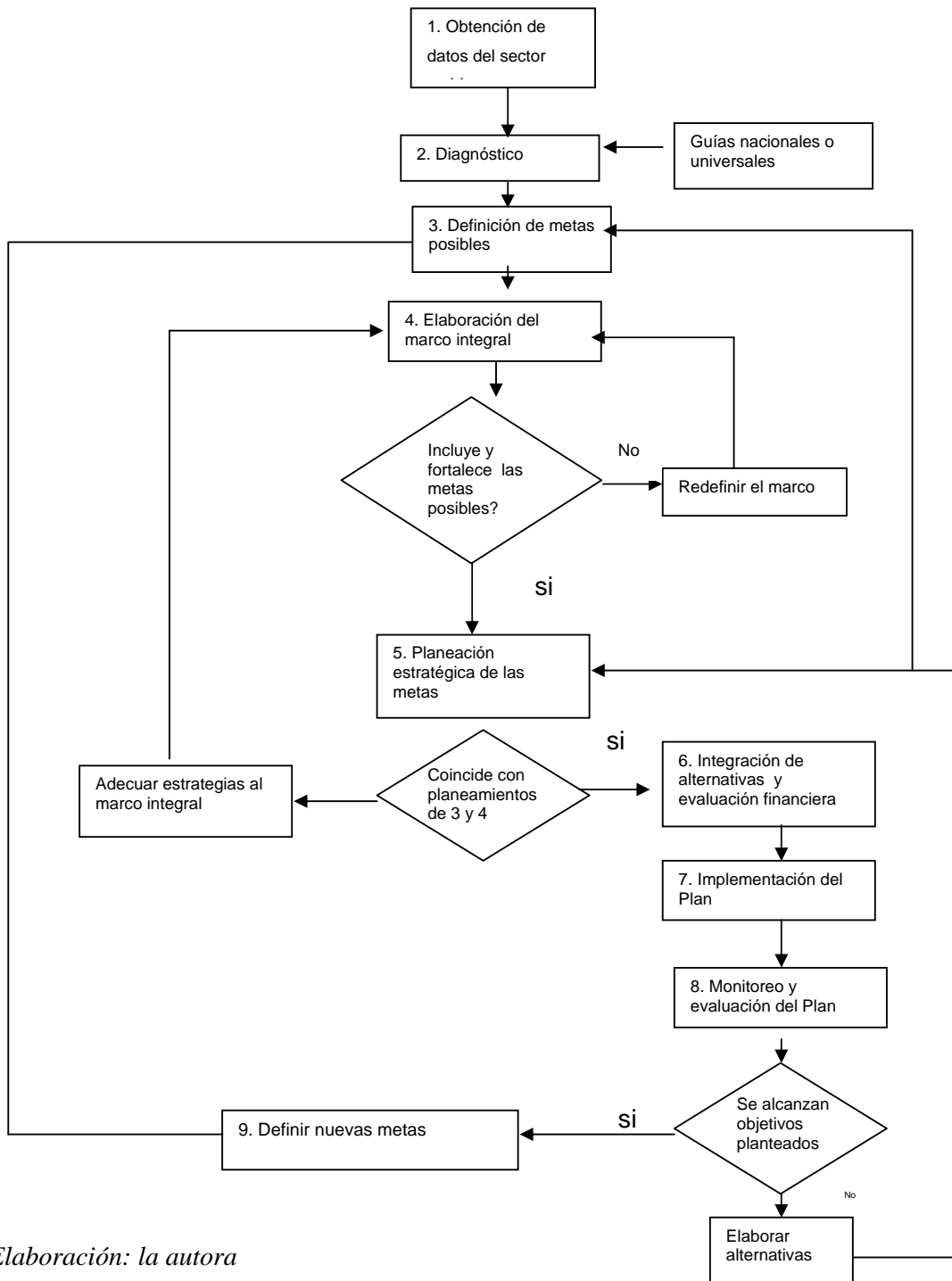
Por consenso se deben establecer las metas posibles en los diferentes componentes de la gestión, sin importar el nivel actual en que se encuentren y respondiendo al interés de la comunidad. El nivel inicial nos sirve de referencia para analizar el grado de dificultad que tendrá la meta propuesta para su cumplimiento en el tiempo.

Inmediatamente se elabora un marco integral que permita visualizar los impactos que tendrían las acciones encaminadas a conseguir esas metas. Por tanto el marco integral debería incluir y fortalecer esas acciones. Con esto se pasaría al siguiente punto que es la planeación estratégica de las metas que debe considerar la operacionalización en acciones concretas, estimación de costos y definición de impactos.

Finalmente, para una buena estrategia hacia la sustentabilidad, debe tomarse en cuenta que:

- Ninguna estrategia de gestión será efectiva si no atiende primordialmente a la minimización.
- Los desechos deben dejar de considerarse como basura para convertirse en recurso.
- Dejar de lado el esquema actual de recolección y directo depósito de los desechos.
- Potenciar la recolección diferenciada de la materia orgánica, como estrategia fundamental para conseguir el éxito en la gestión global de los residuos urbanos.
- Considerar la tecnología a aplicar como la mejor adaptada al país.
- Introducir los conceptos de cuidado ambiental.
- Una nueva cultura supone la sensibilización y concienciación de todos los actores, gobiernos, industriales, ciudadanía, etc.
- Incentivar la participación ciudadana.
- Mejorar los aspectos legales y normativos.

Ilustración 13: Flujoograma del proceso de mejoramiento de desechos sólidos



Elaboración: la autora

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- Históricamente, en el Distrito Metropolitano de Quito, los desechos han sido manejados de una forma inadecuada. Las distintas administraciones municipales no han podido solucionar el complejo tema que constituye un gran sistema: desde la generación de basura en las viviendas, industrias y hospitales, el reciclaje, el sistema de recolección y la disposición final.
- La gestión de los residuos urbanos en el DMQ ha sido mayormente enfocada hacia dar una solución de fin de tubo, que involucra mayormente a la autoridad municipal en su papel de prestador de servicio de recolección diferenciada y disposición final, a través de botaderos o rellenos sanitarios. Su enfoque ha sido meramente “estético” –de desaparecer la basura de la vista- sin abordar los temas ambientales, sanitarios y económicos que se generan a lo largo del proceso. Por ese motivo, lo más importante ha sido la recolección y la eliminación de basura de los espacios públicos, siendo ese el objetivo de los programas de difusión y capacitación a la comunidad.
- El involucramiento ciudadano ha sido prácticamente nulo y no ha existido un plan de ciudad para lograr incorporar en la gestión integral de residuos el componente de 3R´s+1, en primer lugar para lograr reducir y segregar los diferentes tipos de desechos generados, luego buscar alternativas de reutilización y reciclaje y de darles el mejor tratamiento posible y que solo al final, lo que ya no pueda recuperarse y dársele nuevos usos sea depositado en los rellenos sanitarios.
- La gestión inadecuada de los desechos incrementa considerablemente la posibilidad de contaminación y exposición convirtiendo a los desechos orgánicos, que para algunas ciudades ya es fuente de ingresos con la producción de abonos, en un contaminante capaz de provocar y difundir enfermedades respiratorias y digestivas, generar pérdidas por el deterioro del paisaje y provocar tensiones psicológicas y sociales.

- El DMQ carece de indicadores históricos completos que den cuenta de los avances de la gestión, lo que dificulta investigaciones sobre el estado de situación de este problema en cualquier dimensión que se quiera analizarlo.
- La gestión de los residuos urbanos exige una visión integral que contemple además de los aspectos técnicos, financieros, legales y económicos, la dimensión social y ambiental.
- Existen ejemplos plausibles en el país como es el caso de la ciudad de Loja que ha dado un cambio a la forma de tratar los desechos, allá la basura es tomado como un insumo para producción de otros bienes y como fuente de ingresos de la propia municipalidad, ejemplo que puede ser reproducido como de hecho ha empezado ya en ciudades medianas como Otavalo, Cayambe, Tulcán, Azogues, San Cristóbal y Santa Cruz y otras; por tanto Quito no puede quedarse indiferente ante esta problemática, más aun al ser una de las ciudades de mayor generación en el país.
- En Ecuador no existe una estimación del costo de recuperación ambiental debido al inadecuado manejo de residuos sólidos, por ello se ha dificultado el cierre técnico de los vertederos y la construcción de rellenos sanitarios bajo técnicas ambientalmente adecuadas. Al no existir un detalle de los gastos no se ha podido fijar precios justos para las tasas que cobra el municipio por el servicio. Esto determina que no exista la recuperación justa de costos lo que hace que la mayoría de municipios del país tengan una gestión deficiente en el tema de los desechos.
- La gestión inadecuada tiene su fundamento en una concepción equivocada de este proceso tanto por parte de la comunidad como de las autoridades. No se considera a los desechos como parte de la vida de la ciudad y se piensa siempre en su eliminación y encubrimiento. Esto ha dificultado el manejo, le ha quitado importancia y ha retrasado la discusión y análisis sobre los mejores métodos de recolección, aprovechamiento y disposición final. La comunicación entre la autoridad municipal y los ciudadanos se ha limitado a unas cuantas prohibiciones que casi nunca son obedecidas porque no se las entiende ya que son escasamente socializadas.

- El método multicriterio resulta muy útil cuando la solución a una problemática como el manejo de residuos sólidos, no involucra una optimización sino que conlleva soluciones de compromiso entre actores varios cuyos intereses difieren y con dimensiones diferentes a ser consideradas como lo económico, social y ambiental.

Recomendaciones

- Un primer gran paso importante y necesario sería que se implemente el manejo en la fuente de los desechos domiciliarios, y poco a poco seguir con otros desechos cuya composición, cantidad y peligrosidad ni siquiera conocemos.
- Es necesario que exista una verdadera gestión integral que siga al desecho de “la cuna a la tumba”. Por tanto se requiere que se complementen acciones en los ejes básicos del manejo de residuos sólidos. Esto es, considerar un enfoque integrador en su gestión, que incluya los temas sociales, políticos, económicos, ambientales y los relativos a una activa participación comunitaria lograda a través de políticas y programas claros de los municipios y los entes de control.
- Se debe considerar que la basura es una fuente de recursos económicos, esto en el sentido de que una gestión de la misma no solo da cabida al tratamiento adecuado de esos desechos, sino que además, atendiendo a la actual situación socioeconómica del país y la ciudad, pueda ser una fuente de empleo adecuada para los sectores sociales más necesitados.
- En la generación el objetivo será la reducción, la clasificación y la entrega al recolector. En el aprovechamiento se debe intensificar la utilización como materia prima y el reuso. El transporte podrá ser realizado por una empresa independiente que controlará la forma en que entregan los generadores pero a su vez será controlado por quienes son los encargados de la eliminación final. La comunidad y los institutos técnicos también deben ser parte de los entes de control para lograr un manejo eficaz que cumpla con normas sanitarias y ambientales pero que además sea eficiente, tomando en cuenta consideraciones de salud para los estudios de costo-beneficio.

- Es necesario generar información sobre los costos evitados como resultado de un manejo adecuado y que puedan justificar los gastos que deben realizarse. No existen datos económicos que demuestren las pérdidas ocasionadas por el manejo inadecuado de los desechos domésticos. Sin embargo algunos estudios relacionados con el tema de los residuos infecciosos, demuestran que existe un ahorro significativo entre llevar un programa de manejo adecuado de desechos y no hacerlo. Por ejemplo, para un hospital de 200 camas, con 500 trabajadores, el ahorro llega a ser de 16.300 dólares anuales por costos evitados derivados de la no contaminación y contagio de enfermedades, por un manejo impropio de los desechos biopeligrosos. (Gobiernos Locales y Costos del Manejo Ambientalmente adecuado de desechos, 2001)
- La falta de mecanismos que impulsen y faciliten el manejo técnico determina que los residuos peligrosos, incluyendo los hospitalarios, sean desechados en forma encubierta junto con los comunes o peor aún que sean depositados dentro de la propia ciudad en vertederos clandestinos.
- Es necesario contar con series estadísticas bien llevadas, completas y centralizadas, que permitan que la aplicación de métodos como el multicriterio sean lo mejor posibles para garantizar resultados adecuados en las acciones a emprender.

BIBLIOGRAFIA

- Esteban Fernando (1996). "Factibilidad y reproductividad de micro empresas recolectoras y comercializadoras de desechos sólidos reciclables. Estudio de caso: Cooperativa de Minadores Nueva Vida de Quito". Disertación para optar por el título de Economista. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- CAAM (1996). *Plan Nacional de Manejo de Desechos*. Quito, Ecuador: CAAM
- Castro, Boroshilov (2000). *Manual para el manejo adecuado de los residuos sólidos en medianos y pequeños municipios*. Ecuador: USAID/ Corporación Oikos.
- CIS (2002). *Indicadores Integrales de Gestión*. Colombia: McGraw Hill.
- Comas D' Argemir, Dolors (1998). *Antropología Económica*. Barcelona, España: Editorial Ariel, S.A.
- Curtit, Guillermo (2003). *Ciudad, Gestión local y nuevos desafíos ambientales*. Centro de Investigaciones ambientales CIAM. Argentina, Buenos Aires: Espacio Editorial.
- Dirección Metropolitana Ambiental (2002). *Informe de Contaminantes del aire*. Quito, Ecuador: Direccion Metropolitana Ambiental.
- Donoso, José María (1995). "Evaluación técnica y criterios básicos de evaluación financiera, económica y de impacto ambiental de proyectos de desechos sólidos". Disertación para optar por el título de Ingeniero Civil. Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- EMASEO (1999). *Diagnóstico y propuesta estratégica para la minimización de residuos en el Distrito Metropolitano de Quito*. Ecuador: Fundación Natura.
- FNUAP (2001). *El estado de la población mundial 2001. Huellas e hitos: población y cambio del medio ambiente*. Naciones Unidas.
- Fundación Natura (1992). *Medio ambiente y salud en el Ecuador*. Ecuador: Fundación Natura
- Fundación Natura (1994). *Manejo de desechos domésticos y especiales en el Ecuador*. Ecuador: Fundación Natura.
- Gómez, Patricio (1993). *Tecnologías de disposición, recolección y procesamiento de desechos sólidos*. Quito, Ecuador: Municipio del Distrito Metropolitano de Quito.
- Martínez-Alier, Joan y Roca Jordi (2000). *Economía Ecológica y Política Ambiental*. México: Fondo de Cultura Económica.

- Meadows, Dennis L (1972). *Los límites del crecimiento*. Estados Unidos: Massachusetts Institute of Technology.
- Metzger, Pascale (2001). *Perfiles Ambientales de Quito*. Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. Quito, Ecuador: A/H Editorial.
- Metzger, Pascale y Bermúdez, Nury (1996). *El Medio Ambiente Urbano en Quito*. Quito, Ecuador: Impresora Polar.
- Miller, Tyler Jr. *Introducción a la Ciencia Ambiental*. España: International Thomson Editores.
- Munda Giuseppe (2002). *Métodos Multicriterio para la Evaluación Ambiental Integrada*. España: Universidad Autónoma de Barcelona.
- OPS/OMS (2002). *Análisis Sectorial de Residuos Sólidos. Ecuador*. Ecuador: OPS/OMS
- OPS (2000). *La salud y el Ambiente en el desarrollo sostenible*. Washington DC, Estados Unidos: OPS.
- Panayatou, Theodore (1994). *Economic Instruments for the Environmental Management and Sustainable Development*. International Environment Program. Estados Unidos: Harvard University.
- Pearce, David (1976). *Economía Ambiental*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Pierce, David y Turner, Kerry (1995). *Economía de Recursos Naturales y del Medio Ambiente*. España: Celeste Ediciones.
- Perrotta, Juan Daniel (2001). *Apuntes sobre ecología humana y urbana*. Estados Unidos: Self Publishing Standard Copyright License.
- Prieto, Carlos Jaime (2003). *Basuras: manejo y transformación práctico-económico*. Bogotá, Colombia: Ecoediciones.
- Villacís, Byron (2004). “Comparativo de la sustentabilidad del agua potable en la ciudad de Quito entre los años 1990-2000 Un análisis integral de las sustentabilidad del recurso”. Tesis para optar por el título de Magister en Economía Ecológica. FLACSO.

DOCUMENTOS

- La situación del Ecuador respecto al Informe del Estado de la Población mundial 2001 Huellas e hitos: población y cambio del medio ambiente. Quito, Ecuador: Fundación Natura. 2001.

Plan Quito Siglo XXQ. Estrategias de desarrollo del DMQ al 2025 (Documento base para discusión). Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. 2004.

Morejón, Ramiro. *Desarrollo Sostenible en Ecuador: una década, una mirada hacia el futuro*. Quito, marzo, Fundación Natura. 2003.

Munda, Giuseppe (2002). “*Measuring Sustainability*”; *A Multi-Criterion Framework*. Manuscrito presentado a Environment, Development and Sustainability. Version December 2002. <http://resources.metapress.com/pdf-preview.axd?code=j15815254p411qw2&size=largest>. Visitado en enero 2010

Desarrollo Sostenible en Ecuador: una década, una mirada hacia el futuro. Quito, Ecuador: Fundación Natura. 2003.

ENTREVISTAS

001, 13 de noviembre de 2006

002, 13 de noviembre de 2006

003, 2 de diciembre de 2006

004, 28 de octubre de 2009

005, 10 de enero de 2010

ANEXOS

Anexo 1: ENCUESTA PARA ACTORES INVOLUCRADOS EN MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL DMQ

Nombre del encuestado:

Institución/ cargo:

Fecha:

PREGUNTA / INDICADOR	RESPUESTA
Generación	
Cuál es la producción per cápita de residuos domiciliarios urbana y rural	
Cuál es la composición de la basura en términos de orgánica/ inorgánica	
Según su criterio, ha aumentado o disminuido la generación per cápita	
Según su criterio, los habitantes de Quito se preocupan de los problemas relacionados con la gestión de residuos	
Según su criterio, la población estaría dispuesta a reducir y separar sus desechos previa la entrega al municipio	
Cuál es el precio y la forma de cobro por el servicio de recolección de desechos	
Administración de la empresa	
Cuál es la fecha de conformación de XXX, qué tipo de empresa es y cómo funciona actualmente?	
Qué actividades tiene a su cargo	
Qué presupuesto maneja la empresa?	
Qué ingresos percibe y qué actividades realiza?	
Costos mensual (en dólares) de sus actividades: recolección, transporte, disposición final (operación y mantenimiento)	
Cuántos trabajadores tiene la empresa: empleados, tercerizados, contratados	
Cómo está distribuida actualmente la gestión de residuos entre EMASEO y las empresas tercerizadas	
Es sustentable, según su criterio, la forma de administración que se le da a EMASEO	
Es sustentable, según su criterio, la forma de gestión tercerizada que ha adoptado el municipio	
Recolección:	
Frecuencia	
Cobertura central	

Cobertura periférica/ parroquias	
Aseo de calles	
Aseo de mercados en funcionamiento	
Aseo de plazas	
Estaciones de transferencia	
Ausencia de depósitos informales	
Transporte diario	
Costo por kilogramo recogido	
Tratamiento	
Existe algún tratamiento de basura domiciliaria	
Existe algún tratamiento de desechos biopeligrosos	
Existe algún tratamiento de desechos industriales	
Costo del tratamiento	
Disposición final:	
Sitio de disposición final	
Tiempo de vida útil	
Botadero o relleno sanitario	
Se hace cobertura inmediata	
Ausencia de vectores	
Ausencia de minadores	
Recolección de lixiviados	
Tratamiento de lixiviados	
Chimeneas	
Zona de depósito voluntario	
Maquinaria adecuada	
Personal protegido	
Capacitación	
Acuerdos con la comunidad vecina	
Planes de cierre	
Planes de recuperación ambiental del área	
Costo de Kg. de desechos depositado	
Disposición final adecuada de desechos biopeligrosos	
Disposición final adecuada de desechos industriales	
Disposición final adecuada de escombros	
Organizaciones y empresas que trabajan formalmente en desechos	
Número de trabajadores formales	
Existen minadores en el sitio de disposición final	
Los minadores están organizados en microempresas, asociaciones, etc.	
Cuántas personas se dedican a esta actividad	
Es una actividad permitida	
Iniciativas para la separación en la fuente	

SE han promovido iniciativas de manejo de residuos en la generación	
SE han promovido iniciativas de separación de residuos en la generación	
SE hace recuperación de desechos en los sitios de transferencia/ disposición final	
Cantidad de desechos recuperados: reciclaje, compostaje	

**Las entrevistas se realizaron aplicando las secciones acorde a lo que correspondía a cada entrevistado*