

SISTEMA DE MANEJO DE DESECHOS SÓLIDOS EN EL CANTÓN DE SAN RAMÓN

Mariana Chaves Araya

RESUMEN

El siguiente artículo presenta la metodología utilizada en el cantón de San Ramón, para solucionar el problema de los desechos sólidos.

Los resultados alcanzados hasta la fecha demuestran que en la solución de esta problemática son muchos los actores involucrados y es sólo con la participación activa de las diferentes instituciones del estado, el gobierno local y los diferentes grupos organizados de la comunidad, que se logra una solución integral a la contaminación por basura.

Es creando “cultura de la basura” como futuras generaciones producirán menos basura.

ABSTRACT

Solid waste system in San Ramón, Alajuela.

This article presents the methodology followed in the town of San Ramón, Alajuela, for solving the solid waste problem there.

The results reached so far demonstrate that the factors involved in the solution to the problem are a lot so that the only way to find a solution is by having an active and participative role from state institutions, the local government and the organized groups from the community.

By creating a “waste culture” (cultura de la basura) is how next generations will produce less garbage.

Key Words Relleno Sanitario, solid waste, waste management, waste management system.

Introducción

Los problemas de saneamiento ambiental generados por un deficiente manejo de los desechos sólidos, constituyen una de las más serias amenazas para la salud de la población y el medio ambiente.

El volumen de basura ha llegado a tales niveles que hoy se plantea seriamente el problema de su almacenamiento, recolección, transporte y destino final; ya que no bastan los sistemas practicados tradicionalmente: botaderos a cielo abierto, quemarla, enterrarla, o verterla al mar, ríos o lagos. Hoy el manejo de los desechos sólidos no solo supone elevados costos para la sociedad, sino que constituye también una de las formas principales de deterioro del medio ambiente.

Esta situación se deriva de dos aspectos fundamentales:

1. Falta de información e inconsciencia de la población sobre su responsabilidad en la producción de basura.
2. Inadecuados servicios municipales de recolección, transporte y disposición final.

La solución al problema de la basura se inicia en la comunidad: Es necesario educar y concientizar a la población sobre su participación en la solución de este problema. Esa participación incluye:

- Adquisición de conocimientos, actitudes y prácticas para no producir basura (rechazar, reutilizar, reducir, reciclar)
- Información sobre el sistema de manejo de desechos sólidos en su comunidad.
- Cambiar de actitud en las prácticas de almacenamiento de los desechos

sólidos en el lugar donde se generan (hogar, institución, empresa, industria, comercio y otros).

- Este proceso de educación y concientización de la población se sustenta con los servicios municipales adecuados, que brindan la oportunidad al ciudadano de cambiar su actitud, al ofrecer un sistema de recolección y transporte que responde al cambio de actitud que se promueve. Por ejemplo: si se educa y se concientiza a la población sobre la importancia y necesidad de clasificar la basura, pero no se proporcionan los medios para que se haga; entonces la población no lleva a la práctica la clasificación de la basura. Entre los diferentes medios que los habitantes de una comunidad deben tener para que el proceso de educación y concientización sea efectivo están:

- Instalación de centros de acopio donde se reciban desechos sólidos clasificados.
- Sistema de recolección y transporte de los desechos que contemple la clasificación: camiones con diferentes compartimentos; rutas de recolección que establezcan días específicos para recoger lo que es biodegradable y días específicos para el resto de los desechos.
- Creación de microempresas de limpieza pública en las propias comunidades que se encarguen de la recolección y transporte de desechos.
- Adecuada disposición final de los desechos sólidos (Relleno Sanitario), que demuestre a la población que el esfuerzo que hacen

tiene una respuesta satisfactoria para el bien común.

Entonces ¿Cómo establecer un sistema de manejo de desechos sólidos, que incluya las etapas de almacenamiento, recolección, transporte y destino final, con tecnología apropiada, a un costo aceptable para la comunidad y con el menor impacto sobre el medio ambiente?

La disposición final de los desechos sólidos es sólo una parte del sistema de manejo. El tratar de dar solución a esta parte no garantiza el éxito en la solución integral del problema de la basura.

Por lo tanto es necesario trabajar con todos los elementos del sistema de manejo de desechos sólidos a saber:

Etapas de almacenamiento

Programas de educación y concientización de la comunidad sobre como no producir basura, dirigida a la población en general y a grupos metas específicos: educadores, niños de preescolar y primaria, policía de tránsito, guardia de asistencia rural, empresarios, comerciantes, grupos juveniles, dirigentes comunales, comités de salud, educadores comunitarios en salud, personal de salud, sacerdotes y otros líderes religiosos, etc.

Difusión e información por los diferentes medios de comunicación: televisión, radio, periódicos, revistas; también por medio de afiches, panfletos y otros.

Organizaciones comunales encargadas por de vigilar el adecuado funcionamiento del sistema de desechos sólidos.

Etapas de recolección y transporte:

- a. Diseño adecuado de rutas.
- b. Maquinaria y equipos adecuados.

- c. Creación de microempresas comunales para la limpieza pública.
- d. Centros de acopio.
- e. Capacitación de personal.

Etapas de disposición final

- a. Diseño y construcción de Relleno Sanitario
- b. Operación
- c. Administración
- d. Monitoreo Ambiental.

Este trabajo intenta describir, lo que se realiza en la ciudad de San Ramón, para dar una solución integral al manejo de los desechos sólidos

Antecedentes

La ciudad de San Ramón produce 16 toneladas de desechos sólidos por día.

La Ley General de Salud, indica que las municipalidades son los organismos responsables de la recolección, transporte y disposición final de los desechos sólidos de cada cantón. Sin embargo, en general, las municipalidades carecen de un sistema adecuado de manejo de desechos sólidos, su estructura administrativa es deficiente, el equipo y maquinaria con que se cuenta es escaso y en malas condiciones, lo que hace que el servicio de recolección y tratamiento de los desechos sea deficiente. Dichas entidades son a la vez los principales contaminantes del ambiente. Casi todas las municipalidades carecen de un sitio apropiado para la disposición final de desechos sólidos. La mayoría de estos sitios son botaderos a cielo abierto en donde la basura es depositada y algunas veces quemada para reducir el volumen.

La Municipalidad de San Ramón dispone de los desechos sólidos de la manera descrita. Existe un botadero situado a un kilómetro al noreste del límite de la ciudad, aquí la basura es depositada y parcialmente incinerada. Esta situación ha causado una serie de molestias, problemas ambientales y de salud, a la población en general y principalmente a la población que vive en los alrededores del botadero. Entre las molestias y problemas ambientales se pueden citar:

- Criaderos de moscas, ratas y zopilotes.
- Incineración a cielo abierto.
- Muchos desechos son transportados por el viento a propiedades vecinas o son dejados en la vía debido a que los camiones que los transporta no están cerrados.
- Generación de malos olores causados por la descomposición de la basura.
- Otros problemas ambientales como lo son contaminación de aguas superficiales y subterráneas y en suelos, no han sido estudiados o documentados aún.

En cuanto a la recolección de desechos sólidos en la Ciudad de San Ramón se cuenta con tres camiones recolectores compactadores, que se encuentran en mal estado y con una vida útil agotada.

Dos de éstos camiones tienen una capacidad de cinco toneladas y otro de doce.

Debido a que la compactación de la basura en los camiones recolectores es muy deficiente, es necesario que cada camión realice dos viajes al sitio de disposición.

El servicio de recolección se da dentro del cuadrante de la ciudad tres veces

por semana a cada usuario, alternando calles y avenidas.

Algunos distritos, caseríos o barrios fuera del cuadrante de la ciudad se les brinda el servicio dos veces por semana, y a otros, una vez por semana.

Los camiones con que se cuenta recorren en promedio cinco kilómetros diarios cada uno y sirven a un número aproximado de 18.000 (dieciocho mil) abonados entre hogares y establecimientos comerciales.

El botadero de San Ramón se ha convertido en un verdadero problema para la ciudad; por muchos años la población de los alrededores del sitio había sido escasa, pero debido al crecimiento de la misma y a la expansión de la ciudad, varios miles de personas se ven afectados por el funcionamiento del botadero en esta zona.

Información de la localidad

El cantón de San Ramón se encuentra en la Región de Occidente de la provincia de Alajuela, cuenta con un área territorial de 990.63 Km², con una población de 55.510 habitantes para 1998; de los cuales el 45% vive en el área urbana y el 55% en el área rural.

Administrativamente esta constituido por trece distritos (ver figura N^o1) y una población de alrededor de 26.000 usuarios del botadero de basura. La temperatura promedio es de 23°C, tiene una precipitación promedio anual de 1880mm y una altura promedio sobre el nivel del mar de 1057m. Los vientos de mayor importancia son los alisios en dirección noroeste.

Figura N° 1
San Ramón



El proyecto de Relleno Sanitario, se origina en 1993, cuando por medio de los Seminarios de Realidad Nacional: Salud y Medio Ambiente de la Universidad de Costa Rica, se organizan una serie de reuniones con las Asociaciones de desarrollo integral de: Bolívar, La Esperanza, Bajo Zúñiga, Piedades Norte, Bajo La Paz, El Silencio, Los Ángeles y Santo Domingo, ubicadas en el sector donde se localiza el botadero de basura de San Ramón. En estas reuniones se analiza la problemática que afrontan esas comunidades con el botadero y se plantea como solución la necesidad de un Relleno Sanitario.

Es así como éstas comunidades solicitan a la Universidad de Costa Rica (Sede Regional de Occidente), el apoyo para solucionar el problema; por lo que se procede a brindar información técnica sobre lo que es un Relleno Sanitario y con base en este trabajo surge la propuesta del Proyecto Relleno Sanitario para la ciudad de San Ramón, el cual primero es discutido y aprobado en el ámbito de éstas Asociaciones de Desarrollo Comunal y luego es presentado a la Municipalidad de San Ramón. En esa oportunidad el proyecto es aprobado por la Municipalidad y se inician una serie de gestiones ante el IFAM y la Agencia de Cooperación Española. Sin embargo al darse el cambio de gobierno en 1994, se debe plantear de nuevo el proyecto ante la Municipalidad.

Es así como en agosto de 1994, se inicia un nuevo proceso en consecución del Relleno Sanitario de San Ramón, según se explica en la metodología.

Desechos Sólidos

Se definen como aquellas materias generadas en las actividades de producción, consumo, que no alcanzan, en el contexto en que son producidas, ningún valor económico, ello puede ser debido tanto a la inexistencia de tecnología adecuada para su aprovechamiento, como a la inexistencia de mercado para los productos recuperados.

Según la procedencia y la naturaleza de estos desechos se pueden clasificar en:

- Desechos domiciliarios.
- Desechos comerciales y de servicios.
- Desechos voluminosos (materiales de construcción y otros)
- Desechos industriales.
- La cantidad de desechos sólidos producidos por una comunidad es muy variable y depende en gran medida de parámetros entre los que destacan:
 - Nivel de vida de la población. La cantidad de desechos crece con el nivel de vida en una proporción muy importante.
 - Época del año: generalmente es mínima en verano para los mismos habitantes.
 - Ubicación geográfica de la población: urbana, rural.
 - Movimiento de la población durante las vacaciones.

La composición de la basura también es muy variable, influyendo en la misma factores muy diversos como:

- Las características de la población: según la población sea urbana o rural, tenga áreas residenciales, sea o no zona turística o industrial, etc.
- La época de producción de los desechos: el clima y las estaciones influyen mucho en la composición de los desechos, en el verano se suelen consumir más frutas y verduras.

El estatus o nivel social de la población. El modo y el nivel de vida influyen tanto en la composición como en la cantidad.

Los hábitos de consumo (especialmente el alimenticio): los hábitos de consumo además de depender del nivel de vida van variando con el tiempo, apareciendo en el mercado productos alimenticios ya preparados cuyo consumo aumenta día a día.

Relleno Sanitario

Un Relleno Sanitario es una técnica de disposición final de los desechos sólidos en el suelo; de tal manera que no cause molestias a la comunidad, riesgos para la salud, ni perjuicio al medio ambiente, tanto durante su operación como después de terminado. Este método utiliza principios de ingeniería para confinar la basura en un área de poca extensión, cubriéndola con capas de tierra diariamente. Además prevé los problemas que pueden causar los líquidos y gases producidos en el relleno como efecto de la descomposición de la materia orgánica.

Un Relleno Sanitario es un método de disposición sanitaria de basuras que evita problemas de:

- a. **Salud:** eliminando los criaderos de moscas, mosquitos, ratas, ratones; los

cuales sirven de vectores o huéspedes de algunas enfermedades en seres humanos como: fiebre Tifoidea, Salmonelosis, Disenterías, etc.

- b. **Sociales:** el alto índice de desocupación plantea como alternativa el trabajo en los basureros, donde se recuperan en condiciones insalubres una serie de elementos (papeles, cartones, botellas, metales, plásticos) que pueden ser incorporados al proceso productivo.
- c. **Ambientales:** las basuras producen contaminación del aire, el agua y suelos. Los botaderos a cielo abierto, no solamente contaminan el suelo y las aguas subterráneas y superficiales sino también el aire con olores y humos por la combustión incompleta que se efectúa.
- d. **Urbanismo:** los terrenos que se convierten en basureros lo mismo que sus alrededores, pierden valor comercial creando así un problema de devaluación de tierras.
- e. **Estéticos:** Los basureros alteran la estética y el paisaje de cualquier comunidad.

Planificación y selección del terreno

En cualquier relleno sanitario es muy importante la selección y planificación del terreno, porque de esto depende el éxito o fracaso de la operación.

Es necesario tener en cuenta los siguientes detalles:

Ubicación: Con respecto a la población que va a servir, especialmente debe tenerse en cuenta la dirección predominante de los vientos que siempre debe de ir de la ciudad al relleno y nunca al contrario.

Propiedad del terreno: se debe hacer el estudio legal de la propiedad y hacer la adquisición, si es del caso.

- a. Aceptación de la comunidad: este aspecto es muy difícil de lograr en la actualidad por la desconfianza razonable que tiene la comunidad con los rellenos, ya que los consideran botaderos a cielo abierto, por falta de información y por desconfianza en las municipalidades, que no han invertido recursos financieros suficientes en la solución de esta problemática.
- b. Distancia al centro de gravedad: en un relleno sanitario bien administrado y bien mantenido, no debe importar mucho la distancia corta al centro de gravedad de la población. Esta distancia debe ser máxima de una hora y preferible menos de cuarenta y cinco minutos, tiempos más largos disminuyen mucho la eficiencia de los carros y de los obreros.
- c. Consideraciones hidrológicas y geológicas: Antes de iniciar un relleno debe hacerse un estudio de los niveles freáticos del terreno, para tener la seguridad que en ningún momento se contaminarán las aguas del subsuelo. El estudio geológico también es necesario, puesto que indicará las condiciones de permeabilidad del terreno, las posibles fallas y la posibilidad de contaminar aguas superficiales o subterráneas con el relleno.

Pasos para la construcción de un Relleno.

La construcción de un relleno sanitario comprende proyectos de ingeniería, paisaje y detalles de construcción

en función de la simplicidad y rapidez que se debe buscar en este tipo de obras tratando de cumplir al máximo con los requisitos sanitarios.

Vías de acceso: Al relleno sanitario se debe llegar por una buena vía de acceso pública, que sea en lo posible de permanente uso y de condiciones aceptables.

Drenajes de aguas llovidas: Las aguas llovidas que caen sobre las áreas vecinas al relleno sanitario, muchas veces escurren hasta él causando serias dificultades de operación. La manera más adecuada de evitar su ingreso es construyendo un canal perimetral en todo el entorno.

Las aguas de escorrentía no deben entrar al Relleno, por lo tanto es necesario construir canales en tierra o suelo cemento, para desviarlas y conducir las fuera de él, donde no causen problemas.

Se debe evitar construir el relleno sobre alguna pequeña corriente o nacimiento de agua, aunque puedan ser canalizadas o entubadas.

Limpieza y desmonte: En el terreno se debe preparar un área que servirá de base o suelo de soporte al relleno, siendo necesario en la mayoría de las veces, la tala de árboles y arbustos, puesto que éstos constituirán un obstáculo para la operación. Esta limpieza debe hacerse por etapas de acuerdo con el avance de la obra, evitando así la erosión del terreno.

Tratamiento del suelo de soporte: antes de comenzar el relleno, se debe tomar la decisión sobre la necesidad de remover las primeras capas del suelo, dependiendo de la cantidad de material de cobertura disponible. En algunos casos puede ser ventajoso dejar el terreno intacto, con el fin de usar su capacidad de absorción y filtración para remover contaminantes del percolado. En otros casos es necesaria la impermeabilización del suelo.

Drenaje de líquido percolado: la descomposición de los desechos sólidos produce un líquido maloliente de color negro, muy semejante a las aguas residuales domésticas y aguas negras, pero mucho más concentrado. Este líquido es conocido como lixiviado o percolado, y es producido naturalmente durante la putrefacción de la basura. Por otro lado las aguas llovidas que caen sobre el relleno, aumentan su volumen en una proporción mayor.

Cuando el volumen de este líquido aumenta demasiado puede causar problemas en la operación del relleno, contaminar las corrientes de agua, nacimientos y pozos vecinos; por lo que es necesario controlar su retiro, mediante la construcción de adecuados drenajes y pilas de oxidación.

Drenaje de gases: La descomposición natural o putrefacción de los desechos sólidos en un relleno sanitario produce gases, entre los que se pueden mencionar, el dióxido de carbono CO₂, el sulfúrico H₂S (olor repugnante) y metano CH₄, inodoro, inflamable y explosivo si se concentra en el aire en una proporción de 5 a 15%. El metano no es soluble en el agua y de ese modo se concentra dentro del relleno, hasta que comienza a moverse en los espacios vacíos, alcanzando finalmente la atmósfera. Por tanto se debe facilitar su salida del Relleno.

Se recomienda canalizar adecuadamente los gases a la atmósfera, mediante un simple sistema de filtros de piedra, que harán las veces de chimeneas, las cuales se construirán verticalmente elevándose a medida que avanza el relleno, procurando siempre una buena compactación a su alrededor. Estas podrán espaciarse cada 20 metros e irán disminuyendo su diámetro a medida que se eleven.

Accesos y drenaje pluvial interno: La planeación del Relleno, debe estudiar en forma cuidadosa los caminos de acceso interno dentro del recinto del Relleno, ya que por el permanente desplazamiento de estas rutas aumenta la posibilidad de originar serios trastornos en épocas de lluvia.

Material de cobertura: el material de cobertura debe ser en lo posible extraído del sitio mediante la excavación de los taludes en forma de terrazas, cuando se emplee el método de área o pendiente, para evitar la erosión del terreno, logrando además ampliar la capacidad del sitio y su vida útil.

Cuando sea escaso en el propio sitio debe garantizar su adquisición en forma permanente y suficiente, teniendo en cuenta su disponibilidad en lugares vecinos y costos de acarreo. De lo contrario es mejor descartar el lugar antes que iniciar cualquier trabajo, puesto que se corre un gran riesgo de convertirlo en un botadero a cielo abierto.

La cobertura de los desechos sólidos es fundamental para el éxito del Relleno Sanitario. Sus funciones principales son:

- Evitar la propagación de olores e incendios.
- Evitar el acceso y proliferación de roedores, zopilotes y moscas.
- Disminuir la infiltración del agua de lluvia a través de los desechos sólidos, lo cual disminuye las cantidades de lixiviado.
- Servir de ducto de gases debido a su calidad de medio poroso.
- Dar una apariencia aceptable al Relleno Sanitario.
- Permitir el crecimiento de vegetación.

Construcciones auxiliares

- Cerco perimetral, que facilite la identificación, seguridad y disciplina de la obra. También se debe conformar un cerco vivo de árboles y arbustos de crecimiento rápido (pino, eucalipto, laurel, bambú, etc).
- Caseta; que debe incluir: oficina de control, bodega, servicios sanitarios, sala para comedor y sala para educación ambiental.
- Valla de presentación de la obra de construcción, para que sea identificado el relleno sanitario, dándolo a conocer a la comunidad.

Cierre técnico del botadero:

Para la exitosa operación del sistema proyectado, debe programarse y realizarse aisladamente la clausura del botadero tradicional de la Municipalidad y demás botaderos existentes.

Para la operación de la clausura del botadero deben seguirse en lo posible los siguientes puntos:

- Realizar un programa de exterminio de roedores y antropólogos. Si esta etapa no se realiza, es posible que estos bichos al no disponer de guarida, por el enterramiento de basura, emigren a las viviendas vecinas, con los consiguientes riesgos y problemas.
- Inmediatamente que se haga el exterminio, se procederá a cubrir con tierra todos los botaderos con una capa de 20 a 40 cm de espesor, y si es posible apisonarla, para evitar quemas y humos (Jaramillo, 132).
- Encerramiento del lugar para impedir el acceso.

- Colocar varios avisos informando a la comunidad sobre la ubicación y existencia del sitio del Relleno Sanitario.
- Colocar avisos informando a la ciudadanía sanciones que se aplicarán a quienes infrinjan las normas citadas al respecto.

Control

- Control de ingreso de desechos sólidos (portería).
- Control de flujo de vehículos y personas (portería).
- Orientación del tráfico de operaciones.
- Monitoreo ambiental.

Prevención y reducción de los desechos sólidos

La instalación y operación de un relleno sanitario, no implica la solución al problema de la basura.

Para lograr éxito con un sistema de manejo de desechos sólidos, es fundamental la educación a la población.

Por lo general la población no posee conocimientos sobre el manejo adecuado de los desechos sólidos.

Es necesario implementar un proceso de educación continuo, que origine convenientes prácticas individuales, familiares y comunitarias en actividades de manejo de los desechos.

La internalización de actitudes positivas en la población es una variable fundamental del proceso educativo. Internalizar una actitud hacia la urgente necesidad de disminuir la absurda e irracional cantidad de desechos es condición esencial para propiciar un ambiente sano. Un cambio de actitud que propenda a la disminución del

uso de empaques no reciclables, a cambio de la fabricación de empaques biodegradables y reciclables. También el rehuso de muchos objetos, que hasta ahora se juzgan no retornables.

Un programa de educación comunitaria contribuye con que la población tenga acceso al conocimiento de las soluciones del problema y opciones para el manejo de los desechos, lo que lleva a tomar conciencia del problema y genera cambios en el estilo de vida de la población, tendientes a:

- Clasificar la basura en el hogar, el trabajo y la comunidad.
- Reducir: evitando adquirir el exceso de empaques y embalajes de productos alimenticios, electrodomésticos, de limpieza, entre otros. Comprar estrictamente lo necesario.
- Reutilizar: dar uso máximo a los empaques, envases, bolsas y otros productos desechables.
- Reciclar: materiales que se pueden convertir en, materia prima, para la elaboración de nuevos productos, así se evita su acumulación y transformación en basura, entre estos están: papel, vidrio, latas, plásticos.

También la estrategia educativa debe enfocarse hacia el cambio de percepción de la comunidad, respecto a la prestación del servicio del sistema de manejo de desechos sólidos, para que a los trabajadores se les ubique en su verdadera dimensión como promotores del saneamiento ambiental y así mismo en su calidad de educadores ambientalistas en las comunidades.

Metodología

Para realizar este trabajo se integró una comisión con representantes de diferentes instituciones y organizaciones comunales entre los que se integraron;

- Un representante de la Universidad de Costa Rica.
- Un representante del Ministerio de Educación Pública.
- Tres representantes de la Municipalidad de San Ramón.
- Dos representantes del Ministerio de Salud.
- Un representante del Ministerio de Agricultura.
- Dos representantes de Organizaciones Comunales.

Esta comisión se dio a la tarea

1. Organizar y promover una campaña Educativa.
2. Desarrollar un diseño del Relleno Sanitario.
3. Gestionar la consecución de recursos financieros para la construcción del Relleno Sanitario.
4. Supervisar la ejecución de la obra.
5. Vigilar el cierre técnico del botadero.
6. Proponer un modelo de administración.
7. Proponer un sistema de evaluación mediante un monitoreo ambiental.
8. Apoyar la creación de un centro de acopio.

Resultados

Etapas desarrolladas en el proyecto.

I. ETAPA 1993-1996	II. ETAPA 1997-1998	III. ETAPA 1999-2001
<p>A. ACTIVIDADES EDUCATIVA</p> <p>a. Programa: Promoción tratamiento basura.</p> <p>b. Talleres con educadores, niños, líderes comunales.</p> <p>c. Campañas clasificación de basura.</p> <p>d. Elaboración y consecución de material didáctico.</p> <p>e. Difusión</p> <p>f. Reuniones con líderes comunales, Directores de escuelas y colegios.</p> <p>g. Elaboración de afiches, panfletos, otros.</p> <p>B. OPERACIÓN DEL RELLENO.</p> <p>a. Evaluación de sitios (A y A, SENARA y Ministerio de Salud)</p> <p>b. Adquisición de terrenos para construcción Relleno (Municipalidad, comisión de emergencias).</p> <p>c. Elaboración estudio impacto ambiental (Embajada de los países Bajos).</p> <p>d. Elaboración, estudios de factibilidad diseño de la obra (GEDEPAIN S.A.).</p> <p>e. Permiso del Ministerio de Salud para ubicación del Relleno.</p> <p>f. Se acondicionan vías de acceso.</p> <p>g. Estudios de factibilidad y diseño final de la obra.</p> <p>h. Presentación ante Consejo Municipal de estudios de factibilidad y diseño de la obra.</p>	<p>A. ACTIVIDADES EDUCATIVAS.</p> <p>a. Talleres educativos: "ambiente sano" para una mejor calidad de vida en escuelas del cantón.</p> <p>b. Talleres educativos a servidores municipales: "autoestima, manejo y uso de los desechos sólidos".</p> <p>c. Talleres educativos "manejo adecuado desechos sólidos" con comunidades aledañas al botadero.</p> <p>d. Implementación del primer centro de acopio.</p> <p>B. OPERACIÓN DEL RELLENO.</p> <p>a. Municipalidad inicia gestiones ante B.C.I.E., para financiamiento.</p> <p>b. B.C.I.E. otorga préstamo por €15.000.000 (quince millones de colones) a la municipalidad para construcción del Relleno Sanitario.</p> <p>c. Municipalidad adquiere 10 hectáreas más alrededor del sitio donde se construirá el Relleno.</p> <p>d. La obra se ejecutará por contratación directa.</p> <p>e. El 20 de octubre de 1997, se inicia la construcción de la obra.</p> <p>f. De octubre 1997 a marzo 1998, se construye la infraestructura del Relleno según las especificaciones técnicas.</p> <p>g. En abril de 1998, se inaugura la obra, por el gobierno que esta concluyendo el período.</p> <p>h. Mayo 1998, asume el nuevo Consejo Municipal y durante ese año no logran ponerse de acuerdo para asumir como concluida la obra del Relleno Sanitario.</p> <p>i. Agosto 2000. Inicia el funcionamiento del Relleno Sanitario.</p>	<p>A. CIERRE TECNICO DEL BOTADERO DE SAN RAMON.</p> <p>a. Construcción de drenaje y chimeneas.</p> <p>b. Cubrir con tierra el lugar que ocupa el actual botadero.</p> <p>c. Cerrar y vigilar el sitio.</p> <p>d. Organizar la comunidad para que asuma la responsabilidad de limpieza y uso futuro del lugar.</p> <p>B. OPERACIÓN DEL RELLENO.</p> <p>- Administración</p> <p>- Maquinaria y equipo</p> <p>- Servicios personales</p> <p>- Materiales de operación y</p> <p>- Mantenimiento.</p> <p>C. EVALUACION ANUAL DEL RELLENO SANITARIO A PARTIR DEL AÑO DE SU INSTALACION.</p> <p>a. Encuestas a población que permitan determinar conocimientos sobre relleno sanitario, utilización, reducción y clasificación de los desechos sólidos.</p> <p>b. Evaluar el sistema de operación, el modelo administrativo, el cierre técnico del botadero, los centros de acopio.</p> <p>c. Implementar un programa de monitoreo ambiental, que incluya:</p> <p>- Monitoreo de aguas subterráneas y superficiales,</p> <p>- Monitoreo de gases.</p> <p>- Monitoreo de lixiviados.</p>

Actividades Educativas

Sistematización y organización de campañas educativas, campañas de clasificación de desechos sólidos.

Capacitación por medio de talleres, charlas a líderes comunitarios, asociaciones de desarrollo integral, a educadores, a niños de las escuelas del cantón de San Ramón, a policías de tránsito, a líderes religiosos, a conserjes de escuelas y colegios, a trabajadores de la Municipalidad.

Diseño y difusión de material didáctico para escuelas y comunidades en general: afiches, panfletos, calcomanías, e información general por perifoneos y radio. (el material utilizado en estas actividades está a disposición en la biblioteca de la Sede de Occidente UCR)

Se implementa el primer centro de acopio.

Desarrollo del Diseño

Para lograr contar con un Relleno Sanitario en el Cantón de San Ramón, la Comisión de Relleno Sanitario mediante su gestión logra:

- Realizar los estudios de selección del sitio; mediante el SENARA (Servicio Nacional de aguas Subterráneas Riego y Avenamiento) el Ministerio de Salud y Acueductos y Alcantarillados.
- Obtener el permiso de ubicación del Relleno por parte del Ministerio de Salud.
- Adquisición del terreno del sitio seleccionado, por parte de la Municipalidad, por un monto de \$15.000.000 (quince millones de colones) en el año 1996.
- Realizar el estudio de impacto ambiental financiado por la embajada de los países bajos.
- Realizar los estudios de factibilidad, con el apoyo de la G.T.Z (Agencia de Cooperación Alemana)
- Apoyar las gestiones en la consecución de recursos financieros con el BCIE (Banco Centro Americano de Integración Económica) entidad que otorga un préstamo a la Municipalidad por \$12.000.000 (doce millones de colones) en 1998.
- Se logra la construcción del camino de acceso al sitio seleccionado.
- Se diseñan los planos del Relleno, mediante la contratación de una empresa y la asesoría de la Agencia de Cooperación Alemana.
- Se logra la ejecución de la obra y se construye la siguiente infraestructura:
 - Una trinchera con sus respectivos drenajes para lixiviados y gases.
 - Dos piletas de oxidación
 - Una caseta con instalaciones para servicios sanitarios, oficinas, comedor y corredor amplio para charlas.
 - Caminos internos de acceso a los centros de operación .
- Se inicia el funcionamiento del Relleno Sanitario en agosto del 2000.
- Se realiza el cierre técnico del botadero a cielo abierto en agosto del 2002.
- Se diseña un sistema de administración y operación del Relleno Sanitario.
- Se crea la fundación para la conservación del ambiente (FUCAO) con el propósito de administrar el Relleno Sanitario, mediante contrato con la Municipalidad.

- Se elabora una propuesta para un programa de monitoreo ambiental en el Relleno Sanitario.

Toda la documentación referente al diseño del proyecto está disponible en la Sede de Occidente de la Universidad de Costa Rica.

Los resultados de este estudio, se miden en el logro de las actividades realizadas, son muchos los factores que se entrelazan a la hora de realizar un proyecto de este tipo. Sin embargo todo el conjunto de actividades llevó al resultado que necesitaba la ciudad de San Ramón, por un lado eliminar el botadero a cielo abierto y por otro poner a funcionar un Relleno Sanitario, con la participación activa de la comunidad, que ha aceptado la solución al problema.

Conclusiones

La solución a la problemática de los desechos sólidos, requiere de la participación de diferentes actores sociales, donde se incluyan las instituciones del estado y las organizaciones de base. La educación a la población sobre la problemática de los desechos sólidos es un paso fundamental para lograr la solución del problema.

La información masiva, con afiches, panfletos, campañas de clasificación de los desechos, permite a la población tomar conciencia de este problema.

El proceso de búsqueda de solución al problema de los desechos sólidos es un proceso político, donde los gobiernos locales juegan un papel fundamental, por que es una decisión política, lo que hace que una comunidad pueda contar con un adecuado sistema de manejo de desechos sólidos.

Un sistema de manejo de desechos sólidos debe contar con cuatro fases importantes:

- a. el almacenamiento,
- b. la recolección,
- c. el transporte,
- d. el destino final (Relleno Sanitario).

El solo contar con un Relleno Sanitario no garantiza la solución al problema sino se cuenta con las otras fases del sistema.

Las municipalidades deben garantizar el adecuado funcionamiento del sistema de manejo

de desechos, por eso no pueden estar involucradas directamente sino que deben contratar los servicios y exigir calidad en la prestación de los mismos para garantizar a la población un manejo adecuado de los desechos. Si las municipalidades siguen siendo juez y parte en la prestación del servicio, no garantizan el funcionamiento adecuado, por los intereses políticos que se manejan en los Concejos Municipales.

Las municipalidades, deben dedicar parte de sus presupuestos en la consolidación de un sistema de manejo de desechos sólidos.

La disposición final (Relleno Sanitario) requiere de una adecuada administración y operación.

Las campañas de clasificación de desechos, la promoción de centros de acopio, son formas de contribuir en la solución de esta problemática.

En la solución al problema de los desechos sólidos, se requiere la participación de toda la población, porque todos producimos basura.

La creación de microempresarios en las comunidades, encargados del manejo de centros de acopio y de servicios de

recolección de desechos sólidos, son proyectos que las municipalidades deberían incentivar, porque generan fuentes de ingreso y ayudan en la solución del problema de disposición de los desechos sólidos

Es preciso crear una “cultura de los desechos” a fin de que la sociedad asuma la responsabilidad que le compete y la reparación y clasificación de la basura, se conviertan en actividades cotidianas de la población.

Bibliografía

Asociación de Ingenieros Sanitarios de Antioquia (Ainsa) *Desechos Sólidos: Generación almacenamiento, recolección, disposición, reciclaje*. Memorias del curso de Desechos Sólidos y Reciclaje. Medellín Colombia, Septiembre, 1987.

Celis, Juan G. Et. Al. *Estudio de Aseo Urbano – El peñol, Antioquía (Diagnóstico y Proyecto)*, Facultad de Salud Pública, Universidad de Antioquía, Medellín, 1987.

Collazos, Héctor y Hernández. Leoncio. *Relleno Sanitario Manual*. Revista Acodal No. 87. Bogotá, Colombia, Abril, 1979.

Departamento Administrativo de Planeación de Antioquia. *Diseño Relleno Sanitario Manual “El Chaguato”*, I Etapa, Medellín, Colombia, 1986.

Departamento Administrativo de Planeación de Antioquia. *Guía para el Diseño, Construcción y Operación de un Relleno Sanitario*. Imprenta Departamental, Medellín, Colombia, 1986

Empresas Varias de Medellín *Diseño Relleno Sanitario “Plaza de Ferias” Informe Final*. Compañías Colombiana de Consultores. Medellín, Colombia, 1984.