



**CONTRALORÍA DISTRITAL**  
DE CARTAGENA DE INDIAS



**INFORME TECNICO DE CONTROL FISCAL AMBIENTAL MACRO**

**CONTRATACIÓN DE LAS OBRAS DE CLAUSURA Y POSTCLAUSURA DEL  
RELLENO SANITARIO DE HENEQUÉN 2015**

**DISTRITO DE CARTAGENA DE INDIAS**

**MARIO ANDRÉS FELIZ MONSALVE**  
*Contralor Distrital de Cartagena de Indias*

**FERNANDO DAVID NIÑO MENDOZA**  
*Director Técnico de Auditoría Fiscal*

**WILLIAM RODRÍGUEZ GARCÍA**  
*Coordinador Control Ambiental Macro*

**Cartagena de Indias, Mayo 14 de 2015**



**CONTRALORÍA DISTRITAL**  
DE CARTAGENA DE INDIAS





## Tabla de contenido

Introducción .....	2
Marco Legal Ambiental .....	2
Informe Técnico .....	6
Antecedentes de Acciones de Clausura y postclausura .....	11
El problema .....	20
investigación.....	20
Análisis de la situación.....	22
Hallazgos.....	28



## INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente informe es el de abordar un tema de suma importancia, dentro de las tareas del proceso misional del ente de control, inherente a la elaboración del Estado de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente, consistente con la política de velar por una explotación adecuada y sostenible de los recursos naturales y también por el cuidado acertado del medio ambiente. Así mismo, como la de dar respuesta a algunas solicitudes de la comunidad, referentes al tema de clausura y postclausura del clausurado relleno sanitario de Henequén.

En tal sentido, la Dirección Técnica de Auditoría Fiscal en su planeación para el control de las actividades de la vigencia de 2015, contempla la de atender y dar respuesta efectiva a las denuncias de la comunidad, quienes a través de este mecanismo han interpuesto acciones que ameritan que el ente de control fiscal del Distrito, lleve a cabo la investigación por él asumida.

## 2. MARCO LEGAL AMBIENTAL

La Constitución Política de Colombia de 1991 maneja ampliamente el tema ambiental, lo que le ha merecido que se le conozca como la Constitución “verde o ecológica”. Son más de cuarenta (40) los artículos que directa o indirectamente tienen que ver con el Medio Ambiente. Asimismo, aparecen diferentes mecanismos que sirven de protección a sus ciudadanos frente a la vulneración de los derechos tanto fundamentales como colectivos, tales como el derecho a gozar de un medio ambiente sano, para lo cual se crearon las denominadas Acciones Populares que se constituyen en un elemento jurídico de vital importancia.<sup>1</sup>

La Carta Magna consagra en el Artículo 79 en forma paralela al derecho de gozar de un ambiente sano, la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarla; para su protección estableció las Acciones Populares consagradas en el Artículo 88 de la Constitución Política y reglamentadas en la Ley 472 de 1998, las cuales están diseñadas para defender derechos colectivos y se constituyen en el instrumento idóneo para su protección. Según concepto de la Corte Constitucional<sup>2</sup> “La Carta de 1.991 consagra el derecho al goce de un

<sup>1</sup> Adaptado de PADILLA HERNANDEZ Eduardo. Lecciones de Derecho Ambiental 2000.

<sup>2</sup> Sentencia T-528 de Septiembre de 1992 Corte Constitucional



ambiente sano, no como un derecho constitucional fundamental, sino como un derecho e interés constitucional de carácter colectivo”

De igual manera, en la ley 99 del 22 de diciembre de 1993 se establecen los fundamentos de la Política Ambiental Colombiana, cuyo primer principio contempla que, “El proceso de desarrollo económico y social del país se orientará según los principios universales y del desarrollo sostenible contenidos en la Declaración de Río de Janeiro de junio de 1992, sobre Medio Ambiente y Desarrollo”, y en su artículo tercero dispone que ese desarrollo sostenible “es aquel que conduzca al crecimiento económico, a la elevación de la calidad de vida y al bienestar social, sin agotar la base de recursos naturales, ni deteriorar el medio ambiente”.



**CONTRALORÍA DISTRITAL**  
DE CARTAGENA DE INDIAS





## INFORME TÉCNICO

La presente investigación, se asume en el entendido en que la Norma local a tener en cuenta para el diseño, operación y mantenimiento de los rellenos sanitarios en Colombia, es el Título F del RAS 2000, revisado en 2012; en este sentido, es necesario tener en cuenta las siguientes consideraciones de la Norma Técnica.

“El Reglamento técnico de Agua y Saneamiento (RAS) está compuesto por una parte obligatoria, como lo es la Resolución 1096 de 2000, y otra parte, de manuales de prácticas de buena ingeniería, conocidos como los títulos del RAS, en donde se realizan recomendaciones técnicas mínimas para la formulación, diseño, construcción, puesta en marcha, operación y mantenimiento de los sistemas de acueducto, alcantarillado y aseo, de forma que se logre con esta infraestructura prestar un servicio con calidad....., correspondiente al Título F – Sistemas de Aseo Urbano, establece los criterios básicos, los requisitos mínimos y las buenas prácticas técnicas de ingeniería que deben reunir los diferentes procesos involucrados en la conceptualización, el diseño, la implementación y construcción, la supervisión técnica, la puesta en marcha, la operación, el mantenimiento, el cierre, la clausura y la postclausura y las actividades de salvamento de infraestructura de los diferentes componentes y subcomponentes del sistema de aseo urbano que se desarrollen en el país (la subraya es nuestra), con el fin de garantizar la seguridad, durabilidad, funcionalidad, calidad, efectividad, sostenibilidad, redundancia e integralidad dentro del nivel de complejidad determinado para el proyecto”.

Las líneas antes citadas, corresponden a la presentación de la última revisión del Título F del RAS 2000, considerada como la Norma por excelencia para la conceptualización, diseño, construcción, operación, mantenimiento, cierre, clausura y postclausura de los rellenos sanitarios en toda la República de Colombia; de tal manera que el RAS 2000, es la Norma de obligada aplicación para la realización de las obras de postclausura del ya clausurado relleno de Henequén.

Así las cosas, veamos el contenido de algunas de las consideraciones del RAS 2000, específicas para el caso de las actividades que se pretenden llevar a cabo en el marco de la contratación efectuada por la administración distrital.

### F6.5.2 Uso Futuro de los Sitios de Disposición Final

El uso futuro de los sitios donde se construyan y clausuren rellenos sanitarios, deberá estar considerado y determinado desde la etapa de diseño del relleno sanitario, y debe garantizarse que no se generarán riesgos para el ambiente o la salud pública de la comunidad localizada en el área de influencia del proyecto.



#### F6.7.9 Cierre y Uso Final del Sitio

Los siguientes componentes deben ser considerados en el cierre del relleno sanitario o de un sector parcial:

##### F6.7.9.1 Cobertura final

El sistema de cubierta debe ser diseñado y construido de acuerdo con los siguientes parámetros:

- a. Debe minimizar la infiltración y percolación de líquidos al relleno sanitario durante todo el periodo de postclausura.
- b. Debe aislar del medio ambiente los residuos sólidos rellenos.
- c. Debe conducir el agua de escorrentía de manera que no desarrolle cárcavas debidas a la erosión.
- d. Debe limitar la salida incontrolada de gases del relleno sanitario.
- e. Debe limitar el potencial de incendios.
- f. En la construcción del sistema de cubierta se debe tener en cuenta el asentamiento debido a la compresión de los residuos, del suelo de soporte, y el causado por salida de gases, y debe mantenerse la integridad de la capa impermeable durante los periodos de clausura y postclausura.
- g. Debe proporcionar una superficie apta para la revegetación del lugar.
- h. Debe servir como elemento central de recuperación del lugar.
- i. Debe tener estabilidad suficiente frente a hundimientos, fisuras y deslizamientos.
- j. Debe resistir el deterioro de operaciones de vertido, tales como sobrecargas ocasionadas por el paso de maquinaria utilizada en el relleno sanitario.
- k. Debe soportar el crecimiento de la vegetación o soportar otras posibles utilidades.

##### F6.7.9.2 Perfil de la cobertura

El perfil mínimo de cubierta requerido debe constar de una capa de control de infiltración y de erosión, en rellenos sanitarios que dispongan 15 toneladas por día o menos.

En rellenos sanitarios con una disposición final mayor a 15 toneladas por día, el perfil de cobertura debe contener la capa de control de infiltración, la capa de control de erosión y una capa de drenaje.

En rellenos sanitarios con una disposición final mayor de 200 toneladas por día, se debe incluir como parte del perfil de cobertura, el sistema de recolección de gases.





a. Capa o barrera de control de infiltración. Si la impermeabilización del relleno sanitario está constituida por el suelo natural (in situ), la capa de control de infiltración debe consistir de un estrato de suelo compactado de un espesor mínimo de 0,45 m y una permeabilidad máxima de  $1 \times 10^{-5}$  cm/s en zonas de baja precipitación y, de espesor mínimo de 0,60 m y permeabilidad máxima de  $1 \times 10^{-6}$  cm/s en zonas de alta precipitación.

Si en el diseño de la impermeabilización del relleno sanitario se utiliza un sistema de estrato compuesto, debe instalarse una geomembrana sobre el estrato de suelo compactado (de permeabilidad máxima de  $1 \times 10^{-5}$  cm/s).

Se puede aprobar la utilización de un sistema alternativo con infiltración equivalente o menor que el sistema descrito. El material de la geomembrana usado para la cobertura final debe ser de larga duración y debe tolerar deformaciones inducidas por la subsidencia.

b. Capa de control de erosión. El espesor mínimo requerido de la capa de erosión es de 0,15 m. El espesor de esta capa debe ser evaluado usando un análisis de balance hídrico y debe proporcionar la humedad disponible para las plantas durante periodos prolongados de sequía. Las pendientes requeridas serán menores que 4:1 (H:V). La erosión hídrica puede ser controlada también por endurecimiento de la superficie de la cubierta mediante colocación de material triturado empaquetado (riprap) o bolsas con mezcla de suelo y cemento o de arena y cemento.

c. Capa de drenaje. Debe localizarse en algunas partes del sistema de cubierta con pendientes mayores que la relación 5:1 (H:V). Esta capa debe retener la humedad que se infiltra de la capa de control de erosión y que se acumula sobre la capa de infiltración, evitando el deslizamiento de la capa de control de erosión por presiones excesivas de poros.

El material de esta capa debe ser un agregado limpio de tamaño uniforme y debe cumplir con los siguientes requisitos:  $D_{85} < 4D_{15}$  y  $D_2 < 0,25$  cm. Esta capa debe diseñarse y construirse de manera que la descarga del flujo vaya en dirección lateral, para minimizar la cabeza hidrostática en la capa permeable y establecer un recorrido de los líquidos infiltrados para salir del sistema de cubierta.

Los tubos de drenaje necesarios para controlar la cabeza hidrostática deben localizarse dentro de la capa de drenaje e instalarse a una distancia que asegure que la cabeza hidrostática sobre la capa impermeable no exceda el espesor de la capa de drenaje durante una tormenta de 24 horas en 25 años. Una grava gruesa debe rodear al tubo de drenaje para minimizar el movimiento de partículas de suelo dentro de la tubería.



Sistema de recolección de gas. En el sistema de venteo de gas pueden utilizarse pozos verticales de gravas, colchones recolectores, drenes de grava en trinchera para recolectar los gases del relleno. Los gases deben ser dirigidos a la cubierta a través de tubos de venteo. Esta capa debe localizarse directamente bajo el estrato impermeable y sobre el residuo compactado.

1. Estabilidad de la pendiente de la cubierta. La pendiente de la cubierta del relleno debe ser estable para mantener la infiltración y la escorrentía de una tormenta de 24 horas en 25 años. Para pendientes mayores de 5:1 (H: V), debe asegurarse que el estrato de drenaje constituya parte de la cobertura final, también debe asegurarse que la fricción en la interfase de los estratos adyacentes que forman la cubierta sea suficiente para prevenir la falla por deslizamiento. Deben realizarse pruebas de fricción en la interfase para determinar una pendiente máxima aceptable para la cubierta del relleno, la cual corresponde a la mínima pendiente obtenida durante las pruebas.

La pendiente final mínima de la cubierta después de que hayan ocurrido los asentamientos y la subsidencia debe ser de 3%.

2. Revegetalización y paisajismo. Todo relleno sanitario, debe contemplar en sus diseños, el uso final, el cual deberá estar acorde con el entorno natural. El diseño del uso final del relleno sanitario, debe incluir: la estabilización de la superficie, reducción de la erosión, determinación del uso final específico, restauración estética del entorno, aumento de la fertilidad del suelo y, selección de las plantas apropiadas de acuerdo al clima y el entorno.

Los suelos que se utilicen para el cultivo de plantas, deben ser de buena calidad y deberán tener una capa final de 0,60 m, se recomiendan los siguientes procedimientos:

- a. La mezcla con enmiendas de suelo (biosólidos producto del tratamiento de aguas residuales municipales, compost producto de la transformación de la fracción orgánica de los residuos sólidos).
- b. El suelo de cobertura debe esparcirse cuando está seco, para evitar una compactación excesiva.
- c. El equipo utilizado para esparcir el suelo debe ser aquel con el cual se minimice la compactación del suelo o la mezcla.

La selección de las plantas dependerá del uso final elegido para el lugar, si el objetivo es restaurar a las condiciones iniciales, lo más aconsejable es emplear plantas autóctonas - nativas. Si el objetivo es establecer zonas para deporte (parques) las plantas deberán ser seleccionadas por profesionales expertos que



determinen a su vez la adaptabilidad de dichas especies a las condiciones del suelo.

En todo caso en el proceso de selección de plantas leñosas para la revegetalización del relleno sanitario se deben tener en cuenta, la velocidad del crecimiento, el tamaño del árbol, la profundidad de las raíces, la tolerancia a inundaciones, los hongos micro rizoides y la resistencia a enfermedades.

Los diseños del uso final deben ser plasmados en planos y serán parte integral de las actividades que se deben realizar en los procesos de construcción, operación y clausura del relleno sanitario.

#### F6.7.9.3 Efectos de subsidencia

La subsidencia local en el relleno sanitario puede producir depresiones en la cubierta, las cuales pueden ocasionar excesivas deformaciones de tensión en los estratos de la cubierta y conducir al almacenamiento de agua. Este impacto puede ser minimizado usando una geomembrana con características de alta resistencia a deformaciones biaxiales. Debe evitarse el almacenamiento de agua para que no cause la destrucción de la vegetación ni la expansión del agua en la cubierta.

#### F6.7.9.4 Efectos climáticos

La cubierta debe ser capaz de resistir condiciones climáticas extremas y debe permanecer en constante funcionamiento con un mínimo de mantenimiento.

#### F6.7.9.5 Cuidados después del cierre del relleno sanitario

Después de cerrar el relleno e instalar la cubierta final, se deben realizar el monitoreo y el mantenimiento para asegurar que el relleno permanezca seguro y estable. Los cuidados de postclausura y monitoreo deben realizarse durante el tiempo en el cual se garantice la estabilidad de los residuos. Debe prepararse un plan de mantenimiento de postclausura y monitoreo, el cual debe incluir:

1. Fechas de iniciación y terminación del periodo de postclausura.
2. Descripción del plan de monitoreo.
3. Descripción del programa de mantenimiento
4. Personal del relleno en caso de emergencias.
5. Descripción del uso final del sitio.

En las actividades de mantenimiento de postclausura se deben incluir las siguientes:



a. Mantenimiento de la integridad de la cobertura y control de erosión. El control de erosión incluye mantenimiento rutinario de la vegetación, reparación de los efectos de la subsidencia y, control de aguas de infiltración y de escorrentía.

Monitoreo de la producción de lixiviados. Deben tenerse registros semanales de medición de caudales. Disminuciones excesivas de los caudales de lixiviado con respecto a la tendencia observada deben investigarse cuidadosamente para determinar su causa. En caso de obedecer a una obstrucción del sistema de drenaje deben tomarse las acciones necesarias para evitar la acumulación de líquidos dentro del relleno. El programa de monitoreo y control de biogás y lixiviados debe extenderse hasta un periodo en el cual se garantice que los residuos sólidos depositados en el relleno sanitario se han estabilizado, asegurando que todos los contaminantes generados en este tiempo sean controlados.

c. Inspección del sistema de venteo de gas y reparación inmediata en caso de daños.

d. Monitoreo de aguas subterráneas. Debe constituirse en una rutina básica.

El cierre del relleno sanitario al final de su vida útil, debe diseñarse tomando en cuenta su conformación final, estabilidad de taludes, mantenimiento, monitoreo y control de contaminantes, así como su uso último.

La forma final a dar a los residuos sólidos depositados en el relleno sanitario debe contemplar las restricciones relacionadas con el uso último que se dará al sitio, estabilidad de taludes, límites del predio, características de la cubierta final y drenajes superficiales.

El diseño de cierre del relleno sanitario debe incluir el uso final del sitio, es decir, el aprovechamiento del sitio una vez concluida su vida útil. Dicho diseño debe estar acorde con el uso permitido del suelo.

### **Acciones de control efectuadas por la Contraloría Distrital de Cartagena de Indias**

#### **- Antecedentes de acciones de clausura y Postclausura.**

EPA Cartagena suscribió en diciembre 17 de 2004, convenio Interadministrativo con la Universidad de Cartagena por valor de \$ 500.000.000, con el objeto de ejecutar el proyecto de las Obras de mitigación ambiental proceso de clausura y Postclausura del relleno sanitario de henequén, obras ejecutadas en los términos establecidos por el PMA aprobado por CARDIQUE, en respuesta a lo solicitado por el Tribunal Superior.



EPA Cartagena retoma el documento elaborado por Empresas Varias de Medellín, el cual se ajusta a las necesidades reales del antiguo relleno, tratando los componentes esenciales para la ejecución de las obras de clausura y Postclausura: Estabilidad, Instrumentación, Puntos de control, drenajes, manejo de lixiviados, filtros y cobertura final. Por lo anterior, este documento fue la guía de los trabajos a ejecutar por la Universidad de Cartagena. No obstante, en este punto, es importante señalar que la ejecución total de las obras de clausura y Postclausura del antiguo relleno de Henequén, se encuentran estimadas, según presupuestos elaborados por las Empresas Varias de Medellín en más de \$ 4.000.000.000 (cuatro mil millones de pesos), en tanto que el presupuesto asignado para el contrato ejecutado fue de \$ 500.000.000. Con lo anterior, se dio inicio al proceso de clausura.

Las obras propuestas para la Clausura y Postclausura fueron las siguientes:

- Cobertura y extendido de tierra negra en el área objeto del proyecto (Talud Sur).
- Construcción de la cuneta interceptora superior en V para la captación y drenaje de aguas lluvias.
- Construcción de cunetas intermedias en V.
- Construcción de disipadores de energía transversales.
- Adecuación de carretable de 4 m sobre el talud sur.
- Adecuación de carretable hacia la laguna de pondajes.
- Construcción de estructuras de paso para el drenaje de aguas pluviales al canal perimetral.
- Construcción de la cuneta inferior para el drenaje de aguas lluvias.
- Construcción del canal perimetral paralelo al carretable que conduce a la laguna de pondajes y a Nelson Mandela.

Adicional a lo anterior, EPA Cartagena invirtió en la vigencia 2005 para monitoreo, mantenimiento y vigilancia del relleno, la suma de \$ 54.977.000.

Durante la vigencia 2006 EPA Cartagena invirtió recursos por valor de \$ 22.115.250, para el mantenimiento y reparación del geotextil de las lagunas de pondajes. En mayo 24 de 2006, el director del EPA Cartagena envía al señor alcalde Distrital un informe de las acciones adelantadas por el establecimiento, teniendo en cuenta que uno de los problemas más graves que afronta el Distrito, es la falta de los recursos requeridos para atender en debida forma la clausura y Postclausura del relleno sanitario. Por tal razón el EPA Cartagena gestionó con el Banco Mundial la venta de derechos, títulos, intereses y otros beneficios relativos a la reducción de gases efecto invernadero provenientes de los proyectos de



Captura de Gas Metano de los rellenos sanitarios de Henequén y Loma de los Cocos, con el fin de lograr la consecución de más de US 7.000.000.00, para financiar los procesos de clausura y Postclausura de los mismos.

Para los efectos anteriores, EPA Cartagena surtió el siguiente procedimiento:

- EPA formuló los Project Idea Note or PINs de los Proyectos de Captura de Gas Metano de los Rellenos sanitarios de Henequén y Loma de los Cocos.
- El fondo Prototipo de carbono del Banco Mundial, evaluó y aprobó los proyectos, los cuales se encuentran en la etapa de su protocolización mediante la firma de la carta de intención.
- De manera informal y con el fin de agilizar el trámite, se remitió la información al MAVDT, para que en su calidad de Autoridad Nacional Designada, AND, expida la carta de no objeción.

El desarrollo del proyecto incluye entrenamiento y la transferencia de tecnología; para el caso de Henequén, el proyecto tiene un costo total de US 995.000.00 y el de Loma de los Cocos, un costo de US 985.000.00. Mediante la ejecución del proyecto se pretende vender las primeras 400.000 Res, resultantes del proyecto Henequén y las primeras 400.000 Res, resultantes del proyecto Loma de los Cocos, ambas para el período 2007 – 2012, medidas en toneladas de dióxido de carbono equivalente, libres de cualquier derecho a favor de terceros, a un precio no menor a seis euros, lo cual asciende a un monto aproximado de US 7.000.000.00, a un término de 14 años; se estima que la venta de bonos de carbono ascenderá a US 15.016.891.00.

Igualmente, el Fideicomiso tiene la intención de hacer un pago o pagos a modo de anticipo de la entrega de las Res, por un monto máximo de 680.000 euros en el caso de Henequén; y de 670.000 euros en el caso de Loma de los Cocos, previo cumplimiento de lo establecido en la carta de intención.

Esta información, ha sido entregada a la oficina asesora jurídica del Distrito, a fin de lograr el concepto previo de los documentos enunciados por el Banco Mundial, concepto que se requiere con relativa urgencia con el fin de aprovechar esta excelente oportunidad.

Como un objetivo del presente trabajo, luego de seis años de clausurado el relleno sanitario, se estableció evaluar la etapa de Postclausura del relleno clausurado, para lo cual la comisión programó y realizó visita técnica al lugar, estableciendo luego de realizada la misma, las siguientes observaciones:

- El relleno sanitario se encuentra totalmente enmontado desde su corona, hasta el total del área que lo conforma.



- No existe en el lugar ningún representante del Distrito, con funciones específicas de vigilancia del relleno sanitario.

### **Diseño de la cobertura final.**

La cobertura final es la superficie que se va a colocar sobre un relleno después de recibir todos los residuos. El diseño de la cobertura final es una parte integral del plan de desarrollo del lugar. El diseño de la cobertura final debe satisfacer dos funciones: 1) asegurar la integridad de la Postclausura a largo plazo del relleno, con respecto a cualquier emisión ambiental y 2) soportar el crecimiento de la vegetación o soportar otras posibles utilizaciones.

Lo anterior permite establecer, luego de observar el diagnóstico actual que presenta el Relleno Sanitario de Henequén que:

- La cobertura final no ha sido una parte integral del plan de desarrollo del lugar, pues la misma se ha realizado sin asegurar la integridad de la Postclausura.
- No ha habido mantenimiento de la infraestructura en lo que tiene que ver con la gradación y paisajismo, sistemas de control de drenajes, sistemas de gestión de gases, recogida y tratamiento de lixiviados.
- No ha habido sistemas de supervisión ambiental.

Se presentan a continuación las conclusiones de la auditoría realizada al relleno Henequén. Esta parte se presenta reconociendo los hallazgos y evidencias de la condición actual del relleno y los reportes consultados.

Inicialmente, es necesario indicar que los antecedentes del proyecto muestran que a pesar de contar con diseños, los cuales pueden haber tenido deficiencias, la ejecución del proyecto muestra que pudieron haberse generado desviaciones, especialmente en lo relacionado con el sistema de impermeabilización del fondo, el sistema de evacuación de lixiviados, las operaciones de relleno de los residuos sólidos y la cobertura intermedia y final.

Sin embargo, lo anterior no es evidente en la actualidad, dado que la condición general del relleno es estable. No se evidencian serios problemas de inestabilidad de taludes, más se evidencian afloramientos de lixiviados en los taludes, la cobertura final presenta condiciones apropiadas. En este sentido el plan de clausura propuesto por Integral – Empresas Varias de Medellín, es necesario llevarlo a cabo.



A pesar de lo anterior, se hace necesario realizar mejoras en estos aspectos y principalmente en la forma como se administra el predio. Considerando lo anterior, a continuación se presentan los lineamientos básicos para esta mejora.

#### Estructura de responsabilidad

Se hace necesario formalizar la estructura de responsabilidad frente a la administración del predio. En este sentido, es necesario definir dentro de la administración distrital, qué dependencia es la responsable de la gestión del predio. Posteriormente, esta dependencia debe contar con un equipo mínimo de gestión el cual podría estar conformado por un ingeniero con experiencia en el tema y un ingeniero de soporte. Esta unidad básica sería la responsable de coordinar y liderar el desarrollo de las actividades del plan de clausura y Posclausura del predio. Complementariamente, la dependencia responsable seleccionada, debería definir los presupuestos y fuentes de recursos para desarrollar el plan.

Otro aspecto importante a formalizar es la relación entre los residentes del relleno, los cuales están organizados, en términos de establecer la calidad de vinculación al plan, así como la situación jurídica de la ocupación del predio. Esta situación es sensible, en tanto que este grupo de personas ha permanecido en el predio realizando actividades contratadas por la administración. Aún más, las labores de clausura y Posclausura del predio inicialmente implican el retiro de las personas que viven en el predio, las cuales ocupan las instalaciones del campamento. Es posible llegar a acuerdos con esta organización, a través de un proceso concertado.

#### Extracción y evacuación de gases

El plan de clausura no propone acciones específicas al respecto, en este sentido las acciones básicas deben estar orientadas a controlar los eventos no deseados como son incendios o afectación a operarios. En este sentido, las acciones a desarrollar estarían enmarcadas en el manejo de la cobertura final del relleno y el manejo del agua de escorrentía y el control de acceso.

Por otra parte, se podría desarrollar un proyecto de extracción forzada de gas orientado a realizar la recuperación o quema controlada, en el marco de los proyectos MDL. Esta acción forma parte de otro servicio de consultoría.

#### Sistema de evacuación y tratamiento de lixiviados

Con el objeto de minimizar la infiltración de lixiviados en el subsuelo, su acumulación y el drenaje de lixiviados hacia las zonas adyacentes al botadero, es





necesario confirmar qué está sucediendo con los lixiviados generados en el relleno. En este sentido, es necesario realizar la instrumentación del relleno, en particular con los piezómetros, a fin de realizar una modelación del comportamiento del lixiviado en el cuerpo del relleno.

Esta información, más las evidencias de campo, como son los niveles de lixiviado en las estructuras de inspección ubicadas en las bases de los taludes del relleno y la caracterización fisicoquímica de los residuos dispuestos en el relleno, permitirán establecer cuál es la cantidad de lixiviado presente en la masa del relleno y reconocer o validar el modelo de estabilidad geotécnica del mismo. Paralelamente, es posible realizar las actividades propuestas en el plan, como lo es la construcción de la cobertura final y el sistema de manejo de aguas lluvias.

La modelación del comportamiento de los lixiviados permitirá establecer las modificaciones a la infraestructura de pondajes y establecer si se continúa o no con el sistema de recirculación de lixiviados implementado por las personas encargadas del mantenimiento del relleno, y en caso de continuar, en qué condiciones y especificaciones.

Reconociendo que el plan de clausura diseñado por Integral – Empresas Varias de Medellín incluye la instrumentación, para la realización de esta actividad se hace necesario contar con recursos para realizar las siguientes tareas:

- ✓ **Caracterización de residuos dispuestos en el relleno:** esta actividad se puede realizar en el momento de construcción de los piezómetros, en este sentido los recursos necesarios solamente cubrirían los costos de laboratorio. El número de muestras depende de las condiciones que presente la perforación; sin embargo, se estima que no sobrepase de 30 muestras.
- ✓ **Servicios de modelación hidrogeológica por parte de un experto:** Este servicio permitiría reconocer el estado de movilidad de los lixiviados y gases en la masa del relleno.
- ✓ **Servicio de modelación de la generación de lixiviados y gases por parte de un experto.** Este servicio permitiría conocer o estimar el volumen de gases y lixiviados potenciales del relleno, a fin de reconocer el estado de estabilización de los residuos en el relleno y determinar las acciones de manejo específicas para el manejo de los lixiviados generados en el relleno.

#### Sistema de manejo de aguas lluvias

La propuesta presentada por Integral – Empresas Varias de Medellín, en términos de su configuración es apropiada, la modificación que es posible introducir



consiste en el tipo de materiales que se proponen para la construcción de los canales. En este sentido se puede remplazar el concreto por sacos de suelo cemento o geomembrana. Estos materiales permiten un comportamiento más flexible reconociendo el suelo de fundación.

#### Cerramiento y control de acceso

El objetivo central de esta actividad es controlar el ingreso de personas y vehículos al predio. Para el control de accesos, sobre los costados norte, sur y oriente del predio, se recomienda incorporar un cerramiento en alambre de púas y postes en concreto, en el costado occidental, que colinda con la vía a Arroz Barato, se deberá reparar el cerramiento actual en malla eslabonada. Igualmente, en la entrada actual del predio, se recomienda recuperar el campamento y la puerta de acceso. Esta acción permite incorporar un servicio de vigilancia con el fin de controlar la entrada y salida de personal y de vehículos para facilitar el desarrollo de las obras de saneamiento.

Las cantidades de obra para esta acción se estiman en 1600 m. de cerramiento con alambre de púas y 300 m de malla eslabonada.

#### Gestión social

La gestión social del plan debe estar orientada a informar a la comunidad de recuperadores de materiales ubicados en el botadero, sobre las actividades que implica la clausura y sus limitaciones frente a la posibilidad de continuar con la actividad de recuperación de residuos.

En este sentido, se propone realizar las siguientes acciones:

- a. Preparar un documento informativo sobre las implicaciones que el proyecto de clausura y Posclausura tiene sobre la actividad de recuperación de materiales.
- b. Desarrollar talleres informativos dirigidos a dos tipos de público en particular. Por una parte, dirigido al grupo de recuperadores de materiales, a fin de concienciar a este grupo sobre la importancia de desarrollar el proyecto de clausura y la imposibilidad de continuar con su actividad actual. Por otra parte, está la comunidad en general del casco urbano de la ciudad, la cual debe ser informada sobre los alcances e implicaciones del proyecto, a fin de concienciar a la comunidad sobre la importancia de los sitios de disposición final y las condiciones técnicas y ambientales que este servicio tiene.
- c. Colocación de una valla informativa sobre las actividades a desarrollar en el relleno, a fin de informar de forma general a la comunidad vecina.



## Alternativas de uso futuro del predio

A partir de las valoraciones sobre el estado de transformación de los residuos sólidos dispuesto en materia estable, se debe establecer cuál puede ser el uso futuro del predio y diseñar las obras correspondientes. **Es necesario precisar que en el POT de la ciudad, esta zona fue declarada como de conservación y por lo tanto debe configurarse su uso futuro.** En este sentido, se hace necesario que el plan de aprovechamiento del gas del relleno este acompañado de la definición del uso futuro del predio. **La zona de influencia del relleno es una zona deprimida y que no cuenta con espacios de contemplación o de distracción, con lo cual se posibilita habilitar el predio en este sentido.**

La auditoría especial practicada al sistema de aseo público de la ciudad estableció las siguientes observaciones:

- La cobertura final del clausurado relleno sanitario de henequén, no ha sido una parte integral del plan de desarrollo del lugar, pues la misma se ha realizado sin asegurar la integridad de la Postclausura.
- No ha habido mantenimiento de la infraestructura en lo que tiene que ver con la gradación y paisajismo, sistemas de control de drenajes, sistemas de gestión de gases, recogida y tratamiento de lixiviados.
- No ha habido sistemas de supervisión ambiental del relleno.
- El clausurado relleno sanitario de Henequén se encuentra totalmente enmontado desde su corona, hasta el total del área que lo conforma.
- No existe en el lugar ningún representante del Distrito, con funciones específicas de vigilancia del relleno sanitario.
- Es necesario que el Distrito haga el tratamiento adecuado a los lixiviados, de manera que se elimine la posibilidad de que estos sean desbordados de las piscinas actuales. Los rellenos clausurados con sistemas instalados de recogida de los lixiviados deben recoger, separar y tratar el lixiviado mientras se produzca a lo largo del período de Postclausura.
- Es necesario que el Distrito acometa con urgencia, las obras de Postclausura y mantenimiento del relleno sanitario de Henequén, con el fin de reponer las tuberías de drenaje que lo requieran, por las roturas de que son objeto por los asentamientos normales y esperados de la masa del relleno.
- Es necesario que el Distrito implemente una gestión de control de gases durante el tiempo que dure su generación. Es importante señalar que después del año cinco (5), el relleno desarrolla su máxima capacidad de generación de gas.
- Es necesario que el Distrito acometa las acciones de Postclausura del relleno sanitario, entre las cuales mencionamos las siguientes: a)



Inspecciones rutinarias, b) mantenimiento de la infraestructura, es decir, gradación y paisajismo, sistemas de control del drenaje, sistemas de gestión del gas, recogida y tratamiento de lixiviados y e) sistemas de supervisión ambiental.

El día 13 de agosto de 2008, una comisión de la Contraloría Distrital de Cartagena de Indias, realizó visita de seguimiento al relleno sanitario de Henequén, con el fin de observar la situación que presentaba el mismo, en virtud a las observaciones planteadas en el informe de auditoría de la vigencia 2006. La inspección realizada permitió determinar lo siguiente:

- La vía de acceso al relleno de Henequén está en pésimo estado, lo cual hace casi que impenetrable la llegada al lugar.
- El relleno sanitario está en completo abandono por parte de la administración distrital. El registro fotográfico permite observar un sitio perdido en una amplia zona totalmente enmontada.
- La fuga de lixiviados es notoria por los canales superficiales de aguas pluviales.
- Las piscinas de lixiviados están totalmente en su máximo nivel, lo que ha ocasionado el desborde de los niveles, especialmente en época de lluvias.
- Las aguas de escorrentía que fluyen hacia el barrio Nelson Mandela, llevan consigo los líquidos lixiviados que se riegan en los patios de las viviendas circunvecinas.
- Las chimeneas de gases han sido rotas y taponadas, impidiendo que ocurra la función principal de las mismas, cual es la de conducir el gas generado desde el interior de la masa.
- Sobre el pie del talud norte que comprende la zona de la fase III del relleno, se ha asentado una invasión de aproximadamente 200 familias que han construido sus viviendas en el lugar. Estas familias son objeto de contaminación sanitaria, por la proliferación de vectores que desde el relleno proceden hacia las viviendas, atentando contra la salud de los niños, mujeres y ancianos que habitan el lugar.
- Se observan amplias zonas en la masa del relleno que han sido excavadas, con el objeto de extraer los residuos ya compactados del relleno. Esto permite considerar al relleno como una potencial Bomba de tiempo en peligro de explotar, pues la acción irresponsable va acompañada de quemaduras en el sitio, lo que podría ocasionar explosiones de consideración, por la combustión que podría ocasionar la quema con los gases generados por el relleno, especialmente el metano (CH<sub>4</sub>) por una parte, y por la otra, la inminencia de un potencial derrumbe de la masa del relleno, ante la falla del talud provocada por las excavaciones arbitrarias que vienen haciéndose irresponsablemente en el relleno sanitario de Henequén, lo cual acarrearía



accidentes fatales de consecuencias impredecibles, lo cual no queremos que suceda desde ninguna circunstancia posible.

## **EL PROBLEMA**

La Dirección Técnica de Auditoría Fiscal dio traslado al coordinador del control ambiental macro del ente de control, para que asumiera dentro de sus competencias investigación, a fin de atender y dar respuesta a algunas denuncias interpuestas en relación con la contratación efectuada por la administración Distrital, para llevar a cabo las obras de clausura y postclausura del clausurado relleno sanitario de Henequén.

## **LA INVESTIGACIÓN**

La coordinación de control macro ambiental, atendiendo la solicitud de la Dirección Técnica, procedió a realizar la investigación técnica con miras a evaluar y determinar el alcance de las denuncias interpuestas.

Las acciones, así como la documentación que hemos considerado a tener en cuenta es la siguiente:

- Estudios previos de la necesidad de la contratación.
- Pliego de condiciones definitivos del proceso
- Contrato suscrito para las obras de clausura y postclausura de henequén
- Propuesta económica
- Visita técnica conjunta realizada al sitio del relleno.
- Estudio de consultoría Empresas Varias de Medellín
- Informes de control ambiental macro realizados por el órgano de control fiscal.

Contrato N°: 10-11-69-149-150 de 2015.

Objeto: Ejecución de la Clausura y Postclausura del Relleno Sanitario de Henequén de la ciudad de Cartagena de Indias.

Contratista: CONSORCIO HENEQUÉN 2014.

Valor: CINCO MIL QUINIENTOS NUEVE MILLONES SEISCIENTOS MIL CUATRO PESOS CON SETENTA Y TRES CENTAVOS. (\$ 5.509.600.004.73)

El alcance de las denuncias está orientado a manifestar específicamente algunas inconsistencias demostradas durante el desarrollo de contratación, de las cuales mencionamos las siguientes:

- Pliego de condiciones que no especifica la naturaleza y la necesidad de las obras requeridas para el estado del relleno.



- Exigencia de requisitos en el pliego de condiciones, para contratar una obra de movimiento de tierra y de pavimento.
- Ausencia de un estudio de necesidades real conforme a los antecedentes del relleno sanitario de Henequén.

## LA CONDICIÓN

Verificados los documentos consultados por la página web de Colombia Compra Eficiente, encontramos algunas inconsistencias que se dieron en el proceso de contratación cuyo objeto es la “Ejecución de la CLAUSURA Y POSTCLAUSURA DEL RELLENO SANITARIO DE HENEQUEN DE LA CIUDAD DE CARTAGENA DE INDIAS”, hecho sobre el cual nos referimos a continuación.

Los ESTUDIOS PREVIOS realizados por la Oficina de Servicios Públicos de la alcaldía, en noviembre de 2014, que documentan y complementan los estudios realizados, para determinar la necesidad, conveniencia y oportunidad de dar inicio al proceso de selección del contratista que se encargue de ejecutar las obras DE LA CLAUSURA Y POSCLAUSURA DEL RELLENO SANITARIO HENEQUÉN DE LA CIUDAD DE CARTAGENA DE INDIAS D.T. Y C, están fundamentados en los estudios adelantados por el Ingeniero CRISTIAN ALEXANDER OLIVO ARELLANO, los cuales están referidos a la evaluación del estado que presentaba el relleno sanitario en el año 2001, tal y como lo señala el documento de estudios previos en página 2; sin embargo, se omite la actuación de la administración específicamente sobre el cierre y clausura del sitio realizado por la operadora del relleno LIME, y los realizados directamente durante los años 2005 y 2006.

En la página 5 del documento de estudios previos, se señala, “Se requiere de inmediato reiniciar las actividades de clausura y posclausura: de filtros, re conformación de taludes, construcción de obras de drenajes, arreglo de chimeneas paralizadas actualmente y la ejecución de obras fundamentales como: construcción de filtros empradización de taludes, mantenimiento de lagunas de pondajes, arreglo y conformación de vías de acceso que conducen a los taludes norte y sur, reconstrucción de cajas o registros de inspección, etc. Se requiere a la Administración Distrital asumir con prontitud y rapidez, la ejecución de las obras civiles necesarias, para eliminar los potenciales riesgos de contaminación que pueden afectar a toda la comunidad residenciada en los alrededores del antiguo Relleno Sanitario de Henequén.”

No obstante lo dicho en los estudios previos, el mismo concluye en la ejecución de las siguientes actividades:

- OBRAS DE CLAUSURA DEL RELLENO SANITARIO HENEQUEN EN LA CIUDAD DE CARTAGENA DE INDIAS D. T. Y C.



- OBRAS DE POST CLAUSURA DEL RELLENO SANITARIO HENEQUEN EN LA CIUDAD DE CARTAGENA DE INDIAS D. T. Y C.

## ANALISIS DE LA SITUACIÓN

La administración distrital a través de EPA Cartagena, suscribió en diciembre 17 de 2004, convenio Interadministrativo con la Universidad de Cartagena por valor de \$ 500.000.000, con el objeto de ejecutar el proyecto de las Obras de mitigación ambiental proceso de clausura y Postclausura del relleno sanitario de henequén, obras ejecutadas en los términos establecidos por el PMA aprobado por CARDIQUE, en respuesta a lo solicitado por el Tribunal Superior.

EPA Cartagena retoma el documento elaborado por Empresas Varias de Medellín, el cual se ajusta a las necesidades reales del antiguo relleno, tratando los componentes esenciales para la ejecución de las obras de clausura y Postclausura: Estabilidad, Instrumentación, Puntos de control, drenajes, manejo de lixiviados, filtros y cobertura final. Por lo anterior, este documento fue la guía de los trabajos a ejecutar por la Universidad de Cartagena. No obstante, en este punto, es importante señalar que la ejecución total de las obras de clausura y Postclausura del antiguo relleno de Henequén, se encuentran estimadas, según presupuestos elaborados por las Empresas Varias de Medellín en más de \$ 4.000.000.000 (cuatro mil millones de pesos), en tanto que el presupuesto asignado para el contrato ejecutado fue de \$ 500.000.000. Con lo anterior, se dio inicio al proceso de clausura.

Las obras propuestas para la Clausura y Postclausura fueron las siguientes:

- Cobertura y extendido de tierra negra en el área objeto del proyecto (Talud Sur).
- Construcción de la cuneta interceptora superior en V para la captación y drenaje de aguas lluvias.
- Construcción de cunetas intermedias en V.
- Construcción de disipadores de energía transversales.
- Adecuación de carretable de 4 m sobre el talud sur.
- Adecuación de carretable hacia la laguna de pondajes.
- Construcción de estructuras de paso para el drenaje de aguas pluviales al canal perimetral.
- Construcción de la cuneta inferior para el drenaje de aguas lluvias.
- Construcción del canal perimetral paralelo al carretable que conduce a la laguna de pondajes y a Nelson Mandela.



Ahora bien, como lo muestra el INFORME TÉCNICO DE LA DIRECCIÓN DE INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MITIGACIÓN AMBIENTAL, PROCESO CLAUSURA Y POSTCLAUSURA DEL ANTIGUO RELLENO SANITARIO DE HENEQUÉN, contratado por EDURBE S. A, las obras de CLAUSURA DEL RELLENO SANITARIO DE HENEQUÉN, ya fueron ejecutadas en su gran mayoría, tal y como lo muestra el informe de interventoría de noviembre 15 de 2005.

Efectivamente, las obras fueron ejecutadas para el talud sur e incluyó toda la corona del relleno, en virtud a la evidencia fotográfica que se advierte en el informe de interventoría, y que señala como actividades ejecutadas, son entre otras las siguientes:

1. Localización y replanteo.
2. Desmonte, Limpieza y Conformación de la Subrasante.
3. Complementación de la capa de arcilla al espesor requerido de 0,60 m.
4. Conformación de la capa de material granular de  $e= 0,15$  m.
5. Conformación de la capa de tierra negra de  $e= 0,25$  m.

Como se evidencia del informe de interventoría (páginas 23- 43), la ejecución de las actividades propias de la clausura del relleno, es decir, el descargue de material zahorra para el sellado, extendida del material, conformación de filtro, vía de acceso al talud sur, compactación de material de sellado con vibro compactador, comprobación de espesores de zahorra, construcción Canal Perimetral desde la vía intermedia Talud Sur, etc. Así mismo se puede evidenciar (paginas 46-49), la toma de niveles de la parte superior del talud, toma de niveles del canal perimetral, vista interior de un registro y la conformación de pilas de tierra negra al final de la cobertura, lo cual deja al relleno en condiciones de realizar la empradización y la siembra.

Las obras propuestas por Empresas Varias de Medellín, para la Clausura y Postclausura fueron las siguientes:

- Cobertura y extendido de tierra negra en el área objeto del proyecto (Talud Sur).
- Construcción de la cuneta interceptora superior en V para la captación y drenaje de aguas lluvias.
- Construcción de cunetas intermedias en V.
- Construcción de disipadores de energía transversales.
- Adecuación de carretable de 4 m sobre el talud sur.
- Adecuación de carretable hacia la laguna de pondajes.
- Construcción de estructuras de paso para el drenaje de aguas pluviales al canal perimetral.





- Construcción de la cuneta inferior para el drenaje de aguas lluvias.
- Construcción del canal perimetral paralelo al carretable que conduce a la laguna de pondajes y a Nelson Mandela.

De las anteriores, la administración ejecutó las obras de cierre y clausura del relleno, más no, las obras de postclausura, y ello, no fue planteado en esta forma por el estudio de necesidades referido para la contratación de las obras. La literatura técnica sobre el tema, nos muestra que las actividades de postclausura, podrían tardar entre 30 y 40 años, en las que se llevan a cabo la supervisión y el monitoreo permanente de la estructura del relleno, tal y como se prevé en el RAS 2000.

Cabe recalcar que, mediante Acta N° 312 del jueves 01 de agosto de 2002, en sesión ordinaria del Honorable Concejo Distrital de Cartagena de Indias, quedó registrada la declaración de algunos funcionarios citados por el cabildo, a fin de aclarar las obligaciones de la operadora LIME, entre las que se encontraba el cierre y clausura del relleno. En la mencionada acta, el entonces director de DAMARENA, declara que LIME había realizado todas las obras de cierre; definiendo las obras, así:<sup>3</sup> “Las obligaciones que se encuentran en el contrato son, sellamiento de taludes con arcilla con capa de 60 cms, eso se ha hecho, cobertura con capa de 10 cms de limo orgánico, empradización de taludes con especies herbáceas de acuerdo con el plan de manejo ambiental. Contractualmente hay que decirlo, no existe en el contrato sino lo que se ha leído, aplicación de cobertura final de acuerdo con los diseños, una vez que la zona de descargue se llene por efecto de la disposición final de basura, deberá recubrirse con una capa final de tierra negra para luego empradizarla según las respectivas especificaciones.”

El entonces director de DAMARENA añade: “.no podemos obligar al consorcio a que ponga la tierra negra.” Insiste el director diciendo, “ la tierra negra es lo de menos, eso no cuesta nada, en la clausura, dice “teniendo en cuenta que la superficie originalmente destinada para el desarrollo del relleno se ha visto disminuida, el Distrito se obliga para con el contratista a proveer de requerírsele y solicitársele los medios necesarios para suministrar los materiales de cobertura para que éste cumpla con sus obligaciones contractuales”.

El acta en mención en página 7 establece que, DAMARENA en un informe dice que el 96%, se ha sellado, y LIME dice que se ha sellado el 100%.

Conforme a las declaraciones del entonces director de DAMARENA, y las del entonces Concejal CESAR ANAYA, queda claro que las obras de cierre y de clausura del relleno sanitario de Henequén, fueron realizadas por el consorcio

<sup>3</sup> Acta N° 312 de 2002 del Honorable Concejo Distrital de Cartagena de Indias



LIME, y terminadas por la administración, cuando contrata con la Universidad de Cartagena el sellamiento del Talud Sur.

Por otra parte, en el contrato suscrito, no se establecen las obligaciones específicas del contratista, referidas al tipo de obra a ejecutar, puesto que el objeto contratado no es claro, antes se contrata una obra que contiene obras que ya fueron ejecutadas por administraciones de los años 2005 y 2006, y las ejecutadas antes por el consorcio LIME. Lo que se espera de la suscripción de un contrato de esta naturaleza, es que se consignen las obras específicas a realizar por el contratista, sin embargo, se citan solo aquellas que son generales y administrativas, pero no se señalan las actividades propias del objeto a contratar.

Por otro lado, el presupuesto oficial fue elaborado sin tener en cuenta las obras ya realizadas, sobre las cuales nos permitimos hacer las siguientes observaciones:

Descripción	Unidad	Cantidad	Valor Parcial	Observación
Recolección de residuos volátiles	Ha	10	42.520.000	En visita efectuada el día lunes 13/04/15 de manera conjunta, no se advierte la justificación de este ITEM, el cual se toma en cuenta en condiciones de operación de un relleno, lo cual excluye al clausurado relleno de Henequén. Por lo tanto, la inversión programada, no tiene sustento técnico.
Suministro, extendida y compactación de material arcilloso	M3	24.000	1.597.440.000	Como se puede evidenciar en los antecedentes del proceso de control macro ambiental que realiza el ente de control, y del informe de interventoría que lo sustenta, esta actividad ya fue realizada durante los años 2005 y 2006. En consecuencia, la inversión programada no es real.
Suministro y colocación de limo orgánico	M3	10.000	688.314.461	No se tiene claridad ni certeza de la utilidad de esta actividad; el informe de interventoría señalado, evidencia la colocación de tierra negra en la corona y en los taludes; por tanto, la inversión programada carece de certeza.
Cerramiento perimetral con poste de concreto	ML	2.600	274.792.245	En administraciones pasadas, se contrató el cerramiento del lote del relleno; en efecto, existe aún evidencia de su existencia. Por tanto consideramos que esta actividad debe replantearse.
<b>Total</b>				<b>2.603.066.706</b>



**El Título F del RAS 2000, en el F6.7.9.5, “Cuidados después del cierre del relleno sanitario”, establece:**

“Después de cerrar el relleno e instalar la cubierta final, se deben realizar el monitoreo y el mantenimiento para asegurar que el relleno permanezca seguro y estable. Los cuidados de postclausura y monitoreo deben realizarse durante el tiempo en el cual se garantice la estabilidad de los residuos. Debe prepararse un plan de mantenimiento de postclausura y monitoreo, el cual debe incluir:

1. Fechas de iniciación y terminación del periodo de postclausura.
2. Descripción del plan de monitoreo.
3. Descripción del programa de mantenimiento
4. Personal del relleno en caso de emergencias.
5. Descripción del uso final del sitio.

En las actividades de mantenimiento de postclausura se deben incluir las siguientes:

- a. Mantenimiento de la integridad de la cobertura y control de erosión. El control de erosión incluye mantenimiento rutinario de la vegetación, reparación de los efectos de la subsidencia y, control de aguas de infiltración y de escorrentía.
- b. Monitoreo de la producción de lixiviados. Deben tenerse registros semanales de medición de caudales. Disminuciones excesivas de los caudales de lixiviado con respecto a la tendencia observada deben investigarse cuidadosamente para determinar su causa. En caso de obedecer a una obstrucción del sistema de drenaje deben tomarse las acciones necesarias para evitar la acumulación de líquidos dentro del relleno. El programa de monitoreo y control de biogás y lixiviados debe extenderse hasta un periodo en el cual se garantice que los residuos sólidos depositados en el relleno sanitario se han estabilizado, asegurando que todos los contaminantes generados en este tiempo sean controlados.
- c. Inspección del sistema de venteo de gas y reparación inmediata en caso de daños.
- d. Monitoreo de aguas subterráneas. Debe constituirse en una rutina básica. El cierre del relleno sanitario al final de su vida útil, debe diseñarse tomando en cuenta su conformación final, estabilidad de taludes, mantenimiento, monitoreo y control de contaminantes, así como su uso último.

La forma final a dar a los residuos sólidos depositados en el relleno sanitario debe contemplar las restricciones relacionadas con el uso último que se dará al sitio, estabilidad de taludes, límites del predio, características de la cubierta final y drenajes superficiales.



El diseño de cierre del relleno sanitario debe incluir el uso final del sitio, es decir, el aprovechamiento del sitio una vez concluida su vida útil. Dicho diseño debe estar acorde con el uso permitido del suelo.”

Resulta entonces de esperar que antes de contratar la ejecución de obras de clausura simplemente, se diagnostique técnicamente el estado de la misma, haciendo énfasis en que en un plan de clausura se deben afrontar las siguientes cuestiones:

<b>Cuestiones<sup>i</sup></b>	<b>Actividad típica</b>	<b>Observación</b>
Utilización postclausura del terreno	Designación y adopción	No existe un plan de postclausura
Diseño de la cobertura final <sup>ii</sup>	Diseño de la cobertura	Acciones ejecutadas en administraciones 2005 – 2006
Diseño final de cubrición	Seleccionar la barrera de infiltración, pendientes superficiales finales y vegetación	Diagnosticar
Sistemas de control de las aguas superficiales y de drenaje	Calcular las cantidades de aguas pluviales para la escorrentía y seleccionar la localización y tamaños de los canales perimetrales para recoger la escorrentía y prevenir la entrada de aguas superficiales.	Evaluar y diagnosticar el estado de las obras de drenajes ya ejecutadas en 2005 y 2006.
Control de los gases del relleno	Seleccionar las localizaciones y la frecuencia de la supervisión del gas y fijar el horario operacional para los pozos de extracción de gas y las antorchas, si son necesarias.	Evaluar y diagnosticar el estado de las chimeneas de gases del sistema.
Control y tratamiento de los lixiviados	Fijar el horario operacional para la operación y tratamiento de lixiviados, si es necesario.	Evaluar y diagnosticar el grado de producción de lixiviados.
Sistemas de supervisión ambiental	Seleccionar las localizaciones de muestreos y la frecuencia de la supervisión, así como los constituyentes que se van a medir.	No existe plan de supervisión.

<sup>iii</sup>Las instalaciones de un vertedero clausurado deben mantenerse durante el período de tiempo que el vertedero esté generando productos de descomposición. Como los residuos colocados en el vertedero se descomponen a velocidades distintas, según el diseño del vertedero, pueden darse variaciones extremas sobre



el período de tiempo durante el cual sería necesario el mantenimiento de un vertedero clausurado.

En el momento de la clausura del entorno, o en otro momento especificado por las normativas locales, se desarrollará un plan de postclausura. El mantenimiento postclausura a largo plazo implica una serie de actividades continuas, empezando en el vertedero con la supervisión de los controles ambientales y terminados con informes escritos.

Lo que observamos del proceso contratado, es la ausencia de estudio de necesidades reposado, que estableciera realmente las actividades pendientes de realizar, teniendo en cuenta los verdaderos antecedentes del relleno, lo cual implica la consideración de las inversiones que ha realizado el Distrito, en obras de cierre y clausura del relleno sanitario de Henequén, conforme se detalla en los documentos que hemos tenido como insumo para elaborar el presente informe.

## Hallazgos

Una vez analizada la respuesta de la administración al informe técnico preliminar, se establecieron de manera definitiva los siguientes HALLAZGOS, al proceso de contratación de las obras de clausura y postclausura del relleno sanitario de Henequén:

1. Las obras de clausura del relleno de Henequén ya fueron ejecutadas por administraciones anteriores, iniciadas por LIME y el Distrito durante los años 2001 - 2006, conforme lo evidencia el cuadro de cantidades y precios (página 109) del Informe de Interventoría y el Acta N° 312 de 2002 del Honorable Concejo Distrital de Cartagena de Indias.

**Causa:** Durante los años 2001 – 2006, fueron ejecutadas las obras de cierre y clausura del relleno sanitario de Henequén; las obras contratadas en 2005 con la Universidad de Cartagena, fueron para terminar el cierre y sellado del Talud Sur, que no fue ejecutado por LIME.

**Efecto:** Contratación de obras de clausura ya ejecutadas por la administración.

**Alcance del hallazgo:** Administrativo con alcance Fiscal.

**Valor del detrimento:** \$ 2.603.066.706.

2. Ausencia de un estudio de necesidades acorde con la realidad de lo acontecido en los antecedentes que existen en los informes de control macro ambiental del ente de control, así como en las distintas contrataciones



efectuadas por la administración distrital, en referencia a las obras de clausura y postclausura del relleno de Henequén.

Causa: Omisión de la administración para determinar la verdadera necesidad y/o problema.

Efecto: conduce a la administración a celebrar contratación indebida.

Alcance del Hallazgo: Administrativo

3. Extractamos del Informe Macro de Control Ambiental del año 2009 lo siguiente: “en el año 1990 una gran extensión de tierra de unas 40 hectáreas de área verde, se encontraba potencialmente apta para la práctica de labores agrológicas para los labriegos y campesinos que circundaban en la zona de influencia, lo cual le significaba un preciado valor al mismo, por la existencia en él de muchas especies de biodiversidad en cuanto a la flora y la fauna, así como el valor agrológico del suelo”; poco después llegó el Distrito y decidió colocar un proyecto para la disposición final de los residuos sólidos de la ciudad en aquel lugar, sin haber contemplado la posibilidad de devolverle a la naturaleza y a la zona de influencia, su condición original representada al menos, en diseñar de la mejor forma el uso futuro del predio. Lo anterior, en términos económicos y ambientales, se traduce en un enorme Pasivo Ambiental que ha contraído el Distrito de Cartagena de Indias, con los pobladores de la Zona de Influencia del relleno sanitario de Henequén, lo cual obliga a este ente de control fiscal del distrito, a adoptar las medidas que la ley permite, en procura de que los daños causados a los recursos naturales y principalmente a las personas de la zona de influencia sean resarcidos, no sin antes advertir a la actual administración sobre las graves consecuencias derivadas de la desidia y la indiferencia de pasadas administraciones, en procura de atender una obligación constitucional, conforme lo establece el artículo 79 de la Constitución Nacional”. Esta indiferencia se actualiza en la presente administración, ante la No contemplación del Uso Último del suelo. A partir de las valoraciones sobre el estado de transformación de los residuos sólidos dispuesto en materia estable, se debe establecer cuál puede ser el uso futuro del predio y diseñar las obras correspondientes. Es necesario precisar que en el POT de la ciudad, esta zona fue declarada como de conservación y por lo tanto debe configurarse su uso futuro. En este sentido, se hace necesario que el plan de postclausura del relleno este acompañado de la definición del uso futuro del predio. La zona de influencia del relleno es una zona deprimida y afectada negativamente por los impactos ambientales generados por el relleno y el deterioro de la calidad de vida de sus habitantes, los cuales no cuentan con espacios de contemplación o de distracción; hecho este, que posibilitaría habilitar el predio en este sentido.



Causa: la ausencia de planeación, conlleva a omitir las consideraciones del Título F6.7.9.5, que establece claramente la definición del uso último del sitio.

Efecto: La omisión conduce a celebrar un contrato sin las debidas consideraciones técnicas ya establecidas por la Norma Técnica.

Alcance del Hallazgo: Administrativo.

4. El título F del RAS 2000 se refiere a la revegetalización y paisajismo. “Todo relleno sanitario, debe contemplar en sus diseños, el uso final, el cual deberá estar acorde con el entorno natural. El diseño del uso final del relleno sanitario, debe incluir: la estabilización de la superficie, reducción de la erosión, determinación del uso final específico, restauración estética del entorno, aumento de la fertilidad del suelo y, selección de las plantas apropiadas de acuerdo al clima y el entorno.

Causa: la ausencia de planeación, conlleva a omitir las consideraciones del Título F6.7.9.5, que establece claramente la definición del uso último del sitio.

Efecto: La omisión conduce a celebrar un contrato sin las debidas consideraciones técnicas ya establecidas por la Norma Técnica.

Alcance del Hallazgo: Administrativo.

5. Planeación deficiente para determinar de manera técnica y real un plan de postclausura para el clausurado relleno sanitario de Henequén.

Causa: la ausencia de planeación, conlleva a omitir las consideraciones del Título F6.7.9.5, que establece claramente la definición del uso último del sitio.

Efecto: La omisión conduce a celebrar un contrato sin las debidas consideraciones técnicas ya establecidas por la Norma Técnica.

Alcance del Hallazgo: Administrativo.

6. Elaboración de contrato sin considerar obligaciones específicas del contratista, conforme a la naturaleza de las obras a realizar.

Causa: No se advierte en las obligaciones del contratistas, aquellas específicas inherentes a la especificidad de las obras de clausura y postclausura de un relleno sanitario, conforme a la Norma Técnica Nacional (Título F RAS 2000, revisado en 2012).



Efecto: Confusión e improvisación en la ejecución de las obras de postclausura del relleno de Henequén.

Alcance del Hallazgo: Administrativo.

Se anexa cuadro de análisis de la respuesta.

---

<sup>i</sup> George Tchobanoglous. *Gestión Integral de Residuos Sólidos. Tabla 16.1*

<sup>ii</sup> *Empresas Varias de Medellín.*

<sup>iii</sup> George Tchobanoglous. *Gestión Integral de Residuos Sólidos.*

#### **BIBLIOGRAFIA:**

1. George Tchobanoglous. *Gestión Integral de Residuos Sólidos.*
2. *Estudio de consultoría Empresas Varias de Medellín.*
3. *Informe de interventoría para las obras de clausura de Henequén del Ingeniero RICARDO MARTINEZ GARCÍA, contratado por EDURBE S. A en 2005.*
4. *Informes sobre el Estado de los Recursos Naturales y del Medio Ambiente vigencia 2009*
5. *Título F RAS 2000.*
6. *Acta N° 312 del 01/08/2002 del Honorable Concejo Distrital.*