

B.P.  
T.  
333.72  
J61

2

1

**DIAGNÓSTICO DEL CUMPLIMIENTO DE LAS DISPOSICIONES  
AMBIENTALES EN LA OPERACIÓN DEL RELLENO SANITARIO  
"PALANGANA" DE LA CIUDAD DE SANTA MARTA**



**PEDRO MANUEL JIMENEZ CERVANTES  
CARLOS MARIO VILORIA CALABRIA**

**UNIVERSIDAD DE CARTAGENA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS  
PROGRAMA DE CONTADURIA PÚBLICA  
CARTAGENA**

**2007**

110106

**DIAGNÒSTICO DEL CUMPLIMIENTO DE LAS DISPOSICIONES  
AMBIENTALES EN LA OPERACIÓN DEL RELLENO SANITARIO  
“PALANGANA” DE LA CIUDAD DE SANTA MARTA**

**PEDRO MANUEL JIMENEZ CERVANTES  
CARLOS MARIO VILORIA CALABRIA**



**INFORME FINAL  
TRABAJO DE GRADO**

**FREDY DE JESÚS GONZALES CASTILLO  
CONTADOR PÚBLICO**

**UNIVERSIDAD DE CARTAGENA  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONOMICAS  
PROGRAMA DE CONTADURIA PÚBLICA  
CARTAGENA**

**2007**

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

---

---

---

---

---

---

**Presidente del Jurado**

---

**Jurado**

---

**Jurado**

---

**Ciudad y fecha** \_\_\_\_\_

## · DEDICATORIA

Agradezco a Dios por haberme dado la oportunidad de tener una esposa maravillosa y comprensiva y una familia muy unida.

Deseo agradecer de igual forma a mis padres Nemesia Cervantes y Miguel Jimenez y a mis hermanas Geovanis y Marelvis, a mis hijos Jair, Pedro y Gabriela y a mi querida esposa Nubia quienes me apoyaron en los momentos más difíciles.

Agradezco de manera especial al señor Alejandro Perez Prada quien fué un pilar fundamental en mi carrera apoyandome de una manera desinteresada.

PEDRO M. JIMENEZ C

## DEDICATORIA

Deseo agradecer a Dios por ser mi guía y por las bendiciones espirituales y materiales que me ha brindado, a mis padres, Mario y Crisálida, por su apoyo y comprensión, a mis hermanos Doris, Leonora y Leonardo por estar a mi lado en los momentos difíciles.

A toda mi familia por acompañarme en cada momento, a mis amigos y compañeros, por compartir la maravillosa experiencia de la formación profesional.

CARLOS M. VILORIA C.

## AGRADECIMIENTOS

Carlos Mario Vitoria Calabria y Pedro Manuel Jiménez Cervantes expresan sus agradecimientos a:

A todos los profesores que compartieron sus conocimientos en el proceso de nuestra formación.

A las universidades de Cartagena y del Magdalena por su respaldo como instituciones.

A los funcionarios de la CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL MAGDALENA y de INTERASEO S.A. E.S.P. por su colaboración en la realización de este trabajo.

Al docente Freddy González Castillo por ser nuestro asesor.

## CONTENIDO

		Pag.
	LISTADO DE CUADROS	x
	LISTADO DE ANEXOS	xi
01.	DIAGNÓSTICO DEL CUMPLIMIENTO DE LAS DISPOSICIONES AMBIENTALES EN LA OPERACIÓN DEL RELLENO SANITARIO "PALANGANA" DE LA CIUDAD DE SANTA MARTA	12
02.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
02.1	DESCRIPCION DEL PROBLEMA	12
02.2	FORMULACION DEL PROBLEMA	15
02.3	SISTEMATIZACION DEL PROBLEMA	16
02.4	DELIMITACIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL DEL PROBLEMA	16
03.	JUSTIFICACION	17
04.	OBJETIVOS	21
04.1	OBJETIVO GENERAL	21
04.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21
05.	MARCO DE REFERENCIA	22
05.1	ESTADO DEL ARTE	22
05.2	MARCO TEÓRICO	23
05.2.1	Historia y conceptos de auditoria	23
05.2.2	Tipos de auditoria	25
05.2.3	Auditoria ambiental	27
05.2.3.1	Conceptos de auditoria ambiental	28
05.2.3.2	Objetivos de las auditorias ambientales	29
05.2.3.3	Tipos de auditoria ambienta	30
05.2.3.3.1	Auditorias de conformidad y responsabilidad	31
05.2.3.3.2	Auditorias operacionales	32
05.2.3.4	Alcances de la auditoria	33

05.2.3.5	Programas de auditoria	34
05.2.3.5.1	Preauditoria o diagnostico previo	34
05.2.3.5.2	Auditoria	36
05.2.3.5.3	Postauditoria	39
05.3	<b>MARCO CONCEPTUAL</b>	40
05.4	<b>MARCO LEGAL</b>	48
06.	<b>DISEÑO METODOLOGICO</b>	53
06.1	<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN</b>	53
06.2	<b>PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN</b>	53
06.2.1	Información primaria	53
06.2.2	Información secundaria	54
07.	<b>PRESUPUESTO</b>	55
08.	<b>CRONOGRAMA DE TRABAJO</b>	56
08.1	<b>ACTIVIDADES DEL CRONOGRAMA</b>	57
1.	<b>PLANEACIÓN DEL DIAGNOSTICO</b>	58
1.1	<b>PROGRAMA DEL DIAGNÓSTICO</b>	58
1.1.1	Objetivos	58
1.1.1.1	Objetivo general	58
1.1.1.2	Objetivos específicos	58
1.1.2	Alcance	59
1.1.3	Definición de actividades a realizar	60
1.2	<b>ANÁLISIS GENERAL</b>	63
1.2.1	Líneas generales de investigación	69
1.2.2	Fuentes de criterio	74
1.3	<b>PLANTEAMIENTO DE CUESTIONARIOS DE EVALUACIÓN</b>	76
2.	<b>EJECUCIÓN DEL DIAGNOSTICO</b>	77
2.1	<b>ACTIVIDADES DE OPERACIÓN</b>	78
2.2	<b>ACTIVIDADES DE CONTROL AMBIENTAL</b>	81
3.	<b>RESULTADOS DEL DIAGNOSTICO</b>	84



3.1	INTRODUCCIÓN	84
3.2	CUERPO DEL INFORME	85
3.3	CONCLUSIONES	95
	BIBLIOGRAFÍA	97
	WEBGRAFIA	99
	ANEXOS	100

**LISTA DE CUADROS**

	<b>Pág.</b>
Cuadro 1. Composición porcentual de los residuos sólidos, Santa Marta	65
Cuadro 2. Proyección crecimiento poblacional urbano en Santa Marta	65
Cuadro 3. Estimación PPC futura de residuos, Santa Marta	66
Cuadro 4. Estimación de residuos a recibir en el relleno sanitario	67
Cuadro 5. Entes que expiden normatividad ambiental en Colombia	70
Cuadro 6. Regulaciones fuentes de criterios operacionales	75
Cuadro 7. Regulaciones fuentes de criterios de control ambiental	75

## LISTA DE ANEXOS

		<b>Pág.</b>
Anexo A	Cronograma de actividades del diagnóstico	101
Anexo B	Cuestionario para el conocimiento general. Interaseo S.A. E.S.P. Santa Marta. Relleno sanitario "Parque Ambiental Palangana".	102
Anexo C	Cuestionario de evaluación disposiciones legales ambientales relleno sanitario "Palangana" Santa Marta. Operación relleno sanitario.	108
Anexo D	Cuestionario de evaluación disposiciones legales ambientales relleno sanitario "Palangana" Santa Marta. Control ambiental.	110
Anexo E	Cuestionario diligenciado de evaluación de disposiciones legales ambientales. Operación relleno sanitario "Palangana" Santa Marta.	114
Anexo F	Cuestionario diligenciado de evaluación de disposiciones legales ambientales. Control ambiental relleno sanitario "Palangana" Santa Marta.	116
Anexo G	Ilustraciones.	120
Anexo H	Copia de cartas de solicitud de información. INTERASEO S.A.	127
Anexo I	Copia de cartas de solicitud de información. CORPAMAG	128
Anexo J	Copia resolución 1581 del 2000. CORPAMAG	129
Anexo K	Copia resolución 019 del 2005. CORPAMAG	145
Anexo L	Copia resolución 1096 del 2000 RAS	153
Anexo LL	Copia decreto 838 de 2005	170
Anexo M	Copia decreto 1713 del 2002	173

## 01. DIAGNÓSTICO DEL CUMPLIMIENTO DE LAS DISPOSICIONES AMBIENTALES EN LA OPERACIÓN DEL RELLENO SANITARIO “PALANGANA” DE LA CIUDAD DE SANTA MARTA

### 02. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 02.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En el mundo globalizado de hoy la problemática ambiental es tema de preocupación y estudio por parte de organizaciones mundiales dedicadas a preservar el medio ambiente, de los gobiernos, de las comunidades estudiantiles y de la Comunidad Científica en general, esto debido a las implicaciones que para la economía y para los grupos humanos representa el deterioro progresivo del medio ambiente.

El problema de los residuos sólidos se ha convertido en uno de los más relevantes en materia ambiental, a medida que aumenta la población, la urbanización y como consecuencia del desarrollo que han experimentado los países de América Latina y el Caribe, encontramos el incremento significativo en la variedad y cantidad de los residuos sólidos que producen las actividades desarrolladas por las poblaciones.

Como ilustración se puede mencionar que *la eliminación de los desechos también es una problemática, en la década de los setenta la producción percapita era de 0.2 a 0.5 Kg. diarios, en el año 2.000 pasó a ser de 0.5 a 1 Kg. diario; el problema reside no solo en la cantidad sino también en la calidad y la composición de los desechos, que han pasado de ser densos y casi completamente orgánicos a ser*



*voluminosos y cada vez menos biodegradables y con un elevado porcentaje de sustancias tóxicas.*<sup>1</sup>

El manejo de los residuos sólidos a través de métodos inadecuados representa un peligro para la salud pública y para el medio ambiente, en Colombia un gran porcentaje de los residuos son dispuestos en cuerpos de agua, quema indiscriminada o botaderos a cielo abierto, estos, además de causar malos olores y problemas estéticos, son cuna y hábitat de moscas, ratas y otros vectores de enfermedades y fuentes de contaminación del aire o de fuentes superficiales o subterráneas de agua; una clave a seguir para solucionar este problema sería: *“la basura se evita, y si no se puede evitar, entonces se reutiliza; y si no se puede reutilizar, entonces se recicla; y si no se puede reciclar, entonces se hace disposición de ella de manera tal que no afecte el medio ambiente”*<sup>2</sup>

Con el fin de disminuir la gran contaminación ambiental que produce el mal manejo de los residuos sólidos, el gobierno nacional y en especial el Ministerio del Medio Ambiente han venido promoviendo, desde tiempo atrás, acciones y medidas que complementadas con una serie de leyes y normas, buscan contribuir a minimizar las malas condiciones tanto ambientales como de salud, producto del manejo inadecuado de los residuos sólidos. Hasta la fecha, el Relleno Sanitario es la técnica que mejor se adapta para disponer de manera sanitaria las basuras, tanto desde el punto de vista técnico como económico, además de estar establecida su implementación en nuestro país como obligatoria, *“La disposición final de los residuos sólidos ordinarios en el suelo, provenientes del servicio público de aseo, que no sean objeto de aprovechamiento, debe hacerse mediante la técnica de relleno sanitario”*<sup>3</sup>.

En el caso de la ciudad de Santa Marta, se tomó la decisión de construir un Relleno Sanitario que disminuyera el impacto ambiental negativo que ocasionaba

<sup>1</sup> Perspectivas del Medio Ambiente Mundial. 2000. PNUMA

<sup>2</sup> Universidad Externado de Colombia. Lecturas sobre Derecho Ambiental. Tomo IV. 2003.

<sup>3</sup> decreto 1713 de 2002, Art. 83 y 84. Colombia.

el antiguo botadero a cielo abierto de "Veracruz" y que estuviera en capacidad de recibir todos los desechos que se producen diariamente por los habitantes de la ciudad. La corporación autónoma regional del Magdalena dicta la Resolución 1581 del 2002 por medio de la cual se otorga la licencia a la alcaldía de Santa Marta y a INTERASEO S.A. E.S.P. para la construcción y operación del relleno sanitario.

Así, se construye el Relleno Sanitario de Palangana, el cual es un Relleno tipo "A", y que empieza a operar a partir de Julio 19 de 2.004, está ubicado en el sector de Palangana – Concha en un lote de 53 hectáreas, a un kilómetro de los barrios Divino Niño, Luis R Calvo, Fundadores, Altos de Villa Concha y Chimila I; recibiendo entre trescientas y cuatrocientas toneladas diarias de residuos en temporada baja y quinientas toneladas diarias aproximadamente en temporada alta; en cuanto a la vida útil del relleno, se estimo en quince años.

La operación del relleno sanitario la realiza la empresa privada INTERASEO S.A., la cual también fue la encargada de su construcción, la vigilancia de la operación del relleno está a cargo de CORPAMAG, *"Corresponde a las Corporaciones Autónomas Regionales ejercer las funciones de evaluación, control y seguimiento ambiental de los usos del suelo y los demás recursos naturales renovables, lo cual comprenderá el vertimiento, emisión o incorporación de sustancias o residuos líquidos, sólidos y gaseosos a las aguas, al aire o a los suelos"*<sup>4</sup>, la cual debe realizar seguimiento permanentemente y verificar que se cumplan todas las disposiciones ambientales establecidas requeridas para una operación adecuada del relleno sanitario.

Para que el manejo de los residuos por medio del Relleno Sanitario sea la más adecuada es necesario que se cumplan con las disposiciones establecidas por las autoridades ambientales y se lleve a cabo un control ambiental sobre dicha

---

<sup>4</sup> decreto 1713 del 2.002, Art. 126. Colombia.



operación, el cual debe contener monitoreos de aguas superficiales y subterráneas, calidad del aire, biogás y lixiviados. De igual forma se debe medir y controlar los impactos generados en el sitio de disposición final.

Por todo lo anterior se planteará y ejecutará a través de la investigación un **modelo de diagnóstico**, a través del cual verificaremos la observancia de las licencias y demás disposiciones ambientales establecidas en materia de rellenos sanitarios y de disposición final de residuos sólidos y si es necesario, sugerir las respectivas recomendaciones.

Es importante tener claro que una de las desventajas de los rellenos sanitarios es que se transformen en botaderos a cielo abierto, esto debido al descuido por parte de los entes que tienen a cargo realizar la operación y el monitoreo ambiental, originando esto los problemas propios de la disposición inadecuada de los residuos sólidos como son: la contaminación del suelo; el agua que se filtra a través de los desechos, agua de lixiviación, que contamina aguas superficiales y las subterráneas, la quema incontrolada de desechos de residuos produce gases tóxicos y cancerígenos, las emisiones de metano provenientes de los rellenos puede contribuir al calentamiento global, problemas respiratorios, transmisión de enfermedades e infecciones por roedores, insectos, los contaminantes orgánicos que permanecen en el medio ambiente y se bioacumulan a lo largo de la cadena alimenticia, etc.

## **02.2 FORMULACION DEL PROBLEMA**

¿Cómo determinar si en la operación del relleno sanitario “Palangana” de la ciudad de Santa Marta se está acatando la legislación ambiental que regula la operación de rellenos sanitarios?

### **02.3 SISTEMATIZACION DEL PROBLEMA**

- ¿Cómo realizar la planeación de un diagnóstico del cumplimiento de la legislación ambiental en el relleno sanitario de la ciudad de Santa Marta?
- ¿En que forma se puede llevar a cabo la ejecución de un diagnóstico en la operación del relleno sanitario de la ciudad de Santa Marta?
- ¿Cómo elaborar un informe que contenga las conclusiones del diagnóstico y las eventuales recomendaciones que se deban sugerir?

### **02.4 DELIMITACIÓN ESPACIAL Y TEMPORAL DEL PROBLEMA**

El desarrollo del trabajo de investigación se llevará a cabo en el relleno sanitario "Palangana", el cual está ubicado en el sector de Palangana-Concha, Distrito Turístico Cultural e Histórico de Santa Marta, capital del Magdalena, republica de Colombia; tiene una extensión aproximada de cincuenta y tres hectáreas de suelo para su funcionamiento, se encuentra fuera de los límites actuales del parque Nacional Natural Tayrona.

De igual forma el trabajo se realizará en las dependencias de INTERASEO S.A. E.S.P y la CORPORACION AUTONOMA REGIONAL DEL MAGDALENA (CORPAMAG), entidades encargadas de la operación y la vigilancia del relleno sanitario.

El desarrollo de este trabajo se llevará a cabo en un periodo estimado de dos meses, dentro de los cuales se realizarán labores de obtención de información, planteamiento y ejecución de cuestionarios (visitas y entrevistas).



### 03. JUSTIFICACION

Actualmente los problemas que debe resolver el hombre moderno han dejado de ser tareas que deban ser afrontadas por una sola disciplina y se han convertido en multidimensionales, desde este punto de vista se puede observar que cada vez se requiere de un mayor número de saberes y de competencias para afrontar y plantear la solución a los cuestionamientos modernos.

De acuerdo a lo anterior surge la necesidad de tener una visión mucho mas amplia por parte de los profesionales de hoy en día, e integrarse en esa dinámica multidisciplinar requerida para el desarrollo ideal del hombre; es así como se considera que la Contaduría Publica no puede ser ajena a esa dinámica y debe orientar sus esfuerzos no solo a los quehaceres que tradicionalmente han ocupado su tiempo. En ese mismo orden de idea es claro que *“el acoplamiento entre sistemas ecológicos, sociales y económicos genera múltiples interacciones dependiendo de recursos limitantes, efectos antrópicos sobre el medioambiente, su capacidad de respuesta y las consecuencias sobre la población humana, entre otros.”*<sup>5</sup>

La auditoria es una de las áreas con las que cuenta el Contador Público en su ejercicio profesional, y la auditoria ambiental es una de las ramas de la auditoria que se encuentra en proceso de construcción y crecimiento, presentándose así una oportunidad para trabajar en esta área y hacer un acercamiento a las auditorias ambientales mas exactamente las que se denominan “Auditoria de Cumplimiento”, a manera de Diagnóstico; para lograr el cumplimiento de los objetivos de estudio, se tendrá el apoyo de los modelos y lineamientos existentes en materia de auditorias financieras y ambientales.

---

<sup>5</sup> BUSCHMANN, Alejandro, Biólogo Marino, [www.portaldelmedioambiente.com](http://www.portaldelmedioambiente.com)

La auditoria ambiental en estos últimos años ha sido catalogada como una herramienta de mucha aplicación; su utilización ha sido promovida por diversos agentes, incluyendo desde gobiernos hasta organizaciones ambientalistas internacionales, tomando un gran auge desde la publicación de la norma internacional ISO 14.000.

En cuanto a la normatividad existente en materia ambiental, hoy en día se encuentra que *“casi todas las naciones de América Latina y el Caribe disponen de una amplia legislación sobre el medio ambiente, han establecido derechos y obligaciones ciudadanas, y han definido las funciones del estado y de los organismos públicos responsables en materia ambiental. Así mismo, se han realizado progresos en la formulación y aplicación de las políticas ambientales, tanto a nivel nacional, como subnacional y local, y en el desarrollo de diversos planes e instrumentos para la protección ambiental”*<sup>6</sup>

En Colombia la legislación ambiental ha tenido un destacado proceso, partiendo de la Convención de Estocolmo en 1972, cuyos principios se acogieron en el Código de recursos naturales renovables y de protección al medio ambiente (decreto ley 2811 de 1974).

En el año 1991, se elevó la protección del medio ambiente como fruto de la nueva Constitución Política Colombiana, la cual tomo una nueva dimensión, elevándola a la categoría de derecho colectivo y dotándola de mecanismos de protección por parte de los ciudadanos, en particular, a través de las acciones populares o de grupo y del uso de la acción de tutela y de cumplimiento.

En 1992 se realizó en Río de Janeiro la Conferencia de las Naciones Unidas sobre medio ambiente y desarrollo, Colombia expidió la ley 99 en 1993, se conformó el Sistema Nacional Ambiental (SINA) y se creó el Ministerio del Medio Ambiente

---

<sup>6</sup> RODRÍGUEZ BECERRA, Manuel y ESPINOSA, Guillermo. Gestión Ambiental en América Latina y el Caribe. Banco Interamericano de Desarrollo. Washinton D.C. 2002.



como su ente rector. El objetivo de esta ley es dársele a la gestión ambiental en Colombia un nuevo enfoque en el cual sea más sistemática, descentralizada, participativa y pluricultural.

El surgimiento de normas ambientales, particularmente en los Estados Unidos, ha sido una de las causas determinantes del progreso de la auditoria ambiental. Las leyes y su implementación por los tribunales comenzaron a tener repercusiones sobre el desempeño financiero de las empresas (en forma de multas, costos de acciones judiciales, costos de adecuación a las exigencias legales y otros costos tangibles e intangibles), de tal forma que alguna especie de auditoria usada internamente a semejanza de las auditorias financieras, podría representar una precaución contra factores de orden ambiental que pudiesen amenazar el desempeño empresarial y reducir riesgos.

De acuerdo a lo anterior se podría determinar que las auditorias ambientales no solo se deben realizar buscando dar cumplimiento a requerimientos legales, sino que deben ser consideradas como una herramienta que ayudará a las naciones a llegar al desarrollo sostenible, el que podríamos definir como *"un desarrollo que satisfaga las necesidades del presente sin poner en peligro la capacidad de las generaciones futuras para atender sus propias necesidades."*<sup>7</sup>

El concepto de desarrollo sostenible se ha convertido en uno de los de mayor impacto mundial ya que representa un giro total en la concepción de desarrollo. Bajo esta perspectiva, el desarrollo de sostenibilidad, o sustentabilidad, incorpora lo ambiental como factor preponderante para el desarrollo de los pueblos.<sup>8</sup>

Partiendo de todo lo anterior se buscará identificar la normatividad ambiental a la que están sometidos los Rellenos Sanitarios y la disposición final de Residuos

<sup>7</sup> [www.unimag.edu.co/plansantamarta2025](http://www.unimag.edu.co/plansantamarta2025).

<sup>8</sup> BARRAZA CARO, Frank y GOMEZ SANTRICH, Marta. Aproximación a un Concepto de Contabilidad Ambiental. Edit. Universidad Cooperativa de Colombia. 2005.

Sólidos en Colombia y verificar su cumplimiento en el relleno sanitario “Palangana” de la ciudad de Santa Marta; en cuanto al marco legal aplicable al tema de los rellenos sanitarios, debemos mencionar que en Colombia *existe una legislación de orden nacional, aplicable, que debe cumplirse en el desarrollo de proyectos de rellenos sanitarios, sin embargo, con base en el principio de “rigor subsidiario”, los municipios deberán cumplir con lo dispuesto por las Corporaciones Autónomas Regionales – CAR en su propia jurisdicción*<sup>9</sup>.

El problema de los residuos sólidos junto con muchos otros como el calentamiento global, la extinción de las especies, la contaminación, el agotamiento de los recursos naturales, etc. exigen cada vez estructuras de organización mas conscientes de dichos problemas, y para llegar al tan anhelado desarrollo sostenible se requiere muchísimo esfuerzo de las autoridades, técnicos en la materia y sobretodo de la participación ciudadana.

---

<sup>9</sup> MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Colombia. Rellenos Sanitarios. Guía Ambiental. 2002.

## **04. OBJETIVOS**

### **04.1 OBJETIVO GENERAL**

Diagnosticar el cumplimiento de las disposiciones legales ambientales existentes en materia de rellenos sanitarios y de disposición final de residuos sólidos en la operación del relleno sanitario “Palangana” de la ciudad de Santa Marta.

### **04.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar la planeación de un diagnóstico al cumplimiento de la legislación ambiental en la operación del relleno sanitario “Palangana” de la ciudad de Santa Marta.
- Llevar a cabo la ejecución de un diagnóstico a la operación del relleno sanitario “Palangana” de la ciudad de Santa Marta de acuerdo a la planeación previa.
- Presentar un informe que contenga las conclusiones a las que se lleguen luego de la ejecución del diagnóstico.
- Plantear, en el evento en que sea necesario, las recomendaciones pertinentes encaminadas a la corrección de las debilidades encontradas.

## 05. MARCO DE REFERENCIA

### 05.1 ESTADO DEL ARTE

En el ámbito internacional, el proceso de auditoría ambiental ha experimentado un rápido crecimiento en las últimas dos décadas, pasando de ser una herramienta interna de evaluación, utilizada por algunas compañías transnacionales, hasta convertirse en una práctica fomentada por asociaciones profesionales, y la literatura especializada en el tema y activamente reconocida por normativas gubernamentales y no-gubernamentales de una gran parte del mundo.

*En Colombia, algunas empresas multinacionales del sector energético, petrolero e inclusive la estatal como es el caso de ECOPETROL, han estimulado el desarrollo de auditorías ambientales, como un instrumento de prevención que les permita asegurar el cumplimiento de la legislación ambiental nacional, en donde además de garantizar el cumplimiento de sus esquemas de manejo ambiental corporativos, se minimicen las acciones de tipo disciplinario y jurídico que puedan ser adelantadas en contra de sus intereses, lo cual, en caso de ocurrir, pueden llegar a traducirse en elevados costos financieros (p. Ej. Cierre de pozos).<sup>10</sup>*

En cuanto a los órganos de control, la Contraloría General de la República, a través de la Contraloría delegada para el Medio Ambiente realizó en el 2005 una Auditoría Especial al Manejo de Residuos en Colombia, a través de la cual se obtuvo mayor conocimiento de la problemática y permitió que las deficiencias encontradas en su evaluación se tuvieran en cuenta por los responsables para redireccionar las diferentes estrategias utilizadas en el manejo de residuos.

---

<sup>10</sup> VIÑA VIZCAÍNO, Gerardo. Bases conceptuales de auditoría ambiental como un instrumento de prevención de la contaminación. Colombia. 2003.

Los mayores beneficios del uso de la herramienta de auditoría ambiental se lograrán en la medida que ellas se continúen con la definición de acciones que superen las deficiencias encontradas y que, en un escenario global, la auditoría ambiental pase a formar parte de un conjunto de herramientas utilizables dentro de un contexto de gestión ambiental sistemático, que se oriente hacia el mejoramiento continuo del desempeño ambiental de la organización.<sup>11</sup>

## **05.2 MARCO TEÓRICO**

### **05.2.1 Historia y conceptos de auditoría**

El origen de la auditoría parece remontarse al viejo Imperio Romano, en donde los pronunciamientos de las autoridades se comunicaban mediante mensajeros oficiales; pero para asegurarse que estos se hiciesen adecuadamente, los auditores que conocían el tenor del mensaje al igual que el mensajero, acompañaban a este, a fin de escuchar el anuncio y evaluar si estaba correcto. En consecuencia, la palabra auditor significa, por sus raíces latinas "el que escucha".

Los esquemas de auditoría en la era moderna se han desarrollado en la práctica ligados a los procesos financieros y contables, al punto que la mayoría de textos de auditoría, se concentran en los aspectos netamente financieros, dentro de un marco más fiscalizador que orientador, en el concepto de la cultura hispana, por cuanto en el ámbito de la cultura anglosajona, se corresponde más con esquemas de seguimiento para el mejoramiento de los niveles de inversión financiera.

Definamos ahora la auditoría como el examen profesional, objetivo e independiente de las operaciones financieras y/o administrativas, que se realiza

---

<sup>11</sup> Ministerio de Obras Públicas de Chile. Chile. Manual de Auditorías Ambientales para Proyectos de Infraestructura. 2003.

con posterioridad a su ejecución en las entidades públicas o privadas y cuyo producto final es un informe, conteniendo opinión sobre la información financiera y/o administrativa auditada, así como conclusiones y recomendaciones tendientes a promover la economía, eficiencia y eficacia de la gestión empresarial o gerencial, sin perjuicio de verificar el cumplimiento de las leyes y regulaciones aplicables.

Otra definición de auditoria que se podría mencionar sería: es un proceso sistemático que consiste en obtener y evaluar objetivamente evidencia sobre las afirmaciones relativas a los actos y eventos de carácter económico; con el fin de determinar el grado de correspondencia entre esas afirmaciones y los criterios establecidos, para luego comunicar los resultados a las personas interesadas". Esta definición es un poco restringida, por cuanto reduce la auditoria a eventos solamente de carácter económico, siendo la labor de la auditoria mucho más amplia, abarcando también aspectos administrativos, como el manejo de los recursos humanos, recursos técnicos y otros, y en el caso que nos ocupa aspectos ambientales.

Especifíquese también el concepto de auditoria de cumplimiento, la cual se podría definir como una comprobación o examen de operaciones financieras, administrativas, económicas y de otra índole de una entidad para establecer que se han realizado conforme a las normas legales, reglamentarias, estatutarias y de procedimientos que le son aplicables. Este tipo de auditoria se realiza mediante la revisión de documentos que soportan legal, técnica, financiera y contablemente las operaciones para determinar si los procedimientos utilizados y las medidas de control interno están de acuerdo con las normas que le son aplicables y si dichos procedimientos están operando de manera efectiva y son adecuados para el logro de los objetivos de la entidad.



### 05.2.2 Tipos de auditoria

En cuanto a los tipos de auditoria, mencionemos dos criterios de clasificación, de acuerdo a quienes realizan el examen:

- **Externa:** cuando el examen no lo practica el personal que labora en la entidad, es decir que el examen lo practican auditores independientes.
- **Interna:** cuando el examen lo practica el equipo de auditoria de la entidad (Auditoria Interna).
- **Gubernamental:** cuando la practican auditores que pertenecen a algún organismo de control y/o vigilancia del estado, o firmas privadas que realizan auditorias con el permiso o requerimiento del estado.

Y de e acuerdo al área examinada o a examinar:

- **Auditoria Financiera:** es un examen a los estados financieros que tiene por objeto determinar si estos presentan razonablemente la situación financiera de la empresa, de acuerdo a los Principios de Contabilidad Generalmente Aceptados. El auditor financiero verifica si los estados financieros presentados por la gerencia corresponden con los datos encontrados por él.
- **Auditoria Operacional o de Desempeño:** es un examen objetivo, sistemático y profesional de evidencias, llevado a cabo con el propósito de hacer una evaluación independiente sobre el desempeño de una entidad, programa o actividad, orientada a mejorar la efectividad, eficiencia y economía en el uso de los recursos humanos y materiales para facilitar la toma de decisiones.

- **Auditoría Integral:** es un examen total a la empresa, es decir, que se evalúan los estados financieros y el desempeño o gestión de la administración.
- **Auditoría Especial:** es el examen objetivo, profesional e independiente, que se realiza específicamente en un área determinada de la entidad, ya sea ésta financiera o administrativa, con el fin de verificar información suministrada o evaluar el desempeño. Ejemplo: Auditoría de Caja, Auditoría de Inversiones, Auditoría de Activos Fijos, examen a cheques emitidos durante una semana, etc.
- **Auditoría Ambiental:** es una herramienta de gestión que consiste en una evaluación sistemática, documentada, periódica y objetiva de la efectividad de la organización, la gerencia y los equipos ambientales, para proteger el medio ambiente mediante un mejor control de las prácticas ambientales y la evaluación del cumplimiento de las políticas ambientales de la empresa, incluyendo los requerimientos legales.
- **Auditoría Informática:** examen que se practica a los recursos computarizados de una empresa, comprendiendo: capacidad del personal que los maneja, distribución de los equipos, estructura del departamento de informática y utilización de los mismos.
- **Auditoría de Recursos Humanos:** examen que se hace al área de personal, para evaluar su eficiencia y eficacia en el manejo del personal y los controles que se ejercen con los expedientes, asistencia y puntualidad, nóminas de pago, políticas de atención social y promociones, etc.
- **Auditoría de Cumplimiento:** se hace con el propósito de verificar si se está cumpliendo con las normas y disposiciones legales en el desarrollo



de su actividad económica. Consiste esencialmente en la comprobación de las operaciones financieras, administrativas, económicas y sociales de la empresa, para establecer que están cumpliendo con las normas estatutarias previstas por el gobierno para el correcto funcionamiento de sus operaciones.

- **Auditoria de Seguimiento:** se hace con el propósito de verificar si se están cumpliendo las medidas y recomendaciones dejadas por la auditoria anterior.

### 05.2.3 Auditoria ambiental

Se abordará ahora el tema de auditoria ambiental, la cual en los últimos años ha sido presentada como una herramienta de amplia aplicación. Su uso ha sido promovido por diferentes agentes, desde los gobiernos hasta las organizaciones internacionales, ganando un impulso significativo a partir de la publicación de la norma internacional ISO 14.000; la auditoria ambiental ha sido moldeada en gran parte a la imagen de las auditorias de carácter financiero.

La idea de auditoria ambiental surge alrededor de los años setenta, periodo en el cual se gestaron y desarrollaron varios proyectos de planificación y gestión ambiental. Su concepción y modalidades de aplicación fueron bastante modificadas, haciendo de la auditoria una herramienta de constante evolución. En algunas industrias de los Estados Unidos se adelantaron programas ambientales específicos y decidieron adoptar la metodología de auditorias como un procedimiento interno que ayudará a controlar y evaluar el estado ambiental de sus unidades de operación.

El primer desarrollo metodológico de la auditoria ambiental y el inicio de muchas experiencias prácticas se dio en los años ochenta. En 1988 la Cámara de

Comercio Internacional, una organización dedicada a la ampliación del comercio mundial, publica su Position Paper On Environmental Audit, que recomienda la adopción voluntaria de la auditoría ambiental.

En la década de los noventa surgen algunas iniciativas internacionales con el fin de estimular y dar a conocer el uso de la auditoría ambiental. En el año 1992 se publica en Gran Bretaña la norma BS 7750 sobre sistemas de gestión ambiental, que incorporó la auditoría ambiental como componente esencial de ese sistema.

La actual Unión Europea publicó, el 29 de junio de 1993, su directiva 1836, sobre la participación voluntaria de las compañías del sector industrial en un "Esquema comunitario de eco-gestión y auditoría", mejor conocido internacionalmente por su sigla en inglés EMAS - "Eco-Management and Audit Scheme". Finalmente en 1996 fueron publicadas las primeras normas de la serie ISO 14.000 sobre los sistemas de gestión ambiental, que a semejanza de la norma británica, adoptan la auditoría ambiental como elemento indispensable del sistema. Desde esta perspectiva, la auditoría es una herramienta usada principalmente para verificar si la política ambiental de la organización viene siendo cumplida e implementada satisfactoriamente.

### **05.2.3.1 Conceptos de auditoría ambiental**

Se precisa entonces el concepto de auditoría ambiental: es un *"examen sistemático de las interacciones entre cualquier operación del negocio y su medio circundante; esto incluye todas las emisiones hacia aire, tierra y agua, limitaciones legales, los efectos sobre la comunidad de vecinos, paisaje y ecología y la percepción que el público tiene respecto de la operación de la compañía en el área local"*.<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> GRAY, Rob., BEBBINGTON, Jan. y WALTERS, Diana, Contabilidad y Auditoría Ambiental. Edit. Ecoe. Ediciones. 2001.

La norma ISO 14.001 trae una definición restringida de auditoría ambiental; este documento define "auditoría del sistema de gestión ambiental" como "proceso sistemático y documentado de verificación para obtener y evaluar, de manera objetiva, evidencias que determinen si el sistema de gestión ambiental de una organización, está en conformidad con los criterios de auditoría del sistema de gestión ambiental definidos por la organización, y para comunicar a la alta dirección los resultados de este proceso"; tal definición sólo se aplica en el contexto de esta norma.

Una definición mas completa que podemos analizar seria: "instrumento de gestión que comprende una sistemática, documentada, periódica y objetiva evaluación del desempeño de la organización, del sistema y proceso de gestión con el objetivo de: (1) facilitar el control gerencial de prácticas que puedan tener impacto sobre el medio ambiente, (2) evaluar la conformidad con políticas ambientales corporativas", esta definición aborda no solamente el aspecto de procedimientos (examen sistemático, periódico, etc), sino también el propósito sustantivo de la auditoría, que es contribuir a mejorar la calidad ambiental, a través del control ejercido por las gerencias o por la dirección de las organizaciones.

#### **05.2.3.2 Objetivos de las auditorias ambientales**

En cuanto a los objetivos de las auditorias ambientales se refiere, estos pueden ser diversos al ser conducidas en escenarios diferentes y por distintos especialistas, sin embargo se pueden definir algunos puntos comunes como son:

- Permite determinar si los procesos industriales o constructivos están cumpliendo con las normas y requerimientos fijados por las autoridades ambientales.
- Dar cumplimiento a la política ambiental de la organización.
- Fijar normas internas de autorregulación.

- Mejorar las prácticas ambientales de la industria o proyecto en gerencia y control ambiental.
- Identificar procedimientos para minimizar el impacto ambiental y racionalizar costos mediante el montaje y/o adopción de tecnologías limpias.
- Proporcionar información al público sobre el comportamiento y niveles de desempeño ambiental de la industria.
- Determinar riesgos para la comunidad, los empleados y el medio ambiente y adoptar los correctivos que sean pertinentes.

En general y de acuerdo con los objetivos descritos, la principal ventaja de una auditoria es asegurar a la organización que la aplica, que en el marco de las actividades que se desarrollan, existe un debido cumplimiento de las leyes y las regulaciones en materia ambiental, así como de las políticas empresariales, y en consecuencia un buen desempeño en cuanto a los objetivos y sus respectivas metas ambientales trazadas por la organización.

Así mismo, la auditoria ambiental ofrece otras ventajas asociadas entre las que se cuentan el incremento de la calidad de la gestión y el empleo de conocimientos para resolver los problemas ambientales, permitiendo un manejo integral, la minimización del riesgo en las actividades industriales o de proyectos, el facilitar la comparación y el intercambio de información entre especialistas de las plantas industriales y sus operadores e identificar alternativas para minimizar los residuos, ahorrar energía y recuperar materiales.

### **05.2.3.3 Tipos de auditoria ambiental**

De acuerdo a los objetivos perseguidos, es posible distinguir diferentes tipos de auditorias medioambientales; si bien es cierto que las auditorias de gestión integral del medio ambiente en la actualidad forman parte de la política general de la empresa, existen otros tipos de auditorias que dependen de la situación e intereses específicos, veamos:

#### 05.2.3.3.1 Auditorías de conformidad y responsabilidad

El objetivo perseguido por este tipo de auditoría es comprobar que su funcionamiento se adapta y cumple con la normatividad vigente en materia de medioambiente. El énfasis se centra en los aspectos jurídicos derivados del tema. Este tipo de auditorías, de carácter defensivo, sirven de instrumento para cubrir responsabilidades pasadas (auditorías de siniestros o accidentes), presentes (auditorías de situación administrativa o de responsabilidad) y futuras (auditorías de riesgos).

- **Auditorías de siniestros o accidentes.** La auditoría se inicia como consecuencia de una circunstancia específica como puede ser un siniestro, catástrofe o accidente, con el propósito de hallar las causas, determinar responsabilidades (penales o civiles), así como el buscar soluciones que permitan evitar su repetición en el futuro, independientemente del proceso judicial, penal o civil que paralelamente sigan las autoridades correspondientes. La empresa trata así de disponer de la auditoría como instrumento de defensa.
- **Auditoría de situación administrativa.** Consiste en un trámite para asegurar la conformidad administrativa o legal de la empresa. Se trata de una apreciación de la conformidad administrativa del funcionamiento de la empresa en relación con el medioambiente. De igual forma en este tipo de auditoría se realiza un estudio de las responsabilidades civiles o penales del funcionamiento de la empresa en relación con el medioambiente.
- **Auditorías de riesgo.** Su objetivo es perseguir, conocer y limitar todos los riesgos medioambientales, puede traducirse en una atenuación de los posibles riesgos jurídicos y económicos que pudieran amenazar a la empresa. El carácter de esta auditoría es más dinámico que el de las anteriores, debido a

que se convierte en una herramienta de evaluación de los riesgos potenciales y de decisión del tipo de gestión o estrategia para prevenir dichos riesgos.

#### 05.2.3.3.2 Auditorias operacionales

Estas auditorias presentan una mayor dinámica que las anteriores ya que además de considerar la responsabilidad potencial, tienen en cuenta las soluciones técnicas y jurídicas de protección medioambiental, sus costos e inversiones y sus ventajas. Relaciona, por tanto, responsabilidad con decisión de gestión. Se trata de auditorias destinadas a preparar una operación, una actividad o una inversión, se pueden mencionar las siguientes:

- **Auditorias para la compra de empresas.** Puede solicitarse una auditoria de verificación en casos de fusión, absorción o adquisición. Normalmente, las empresas sujetas a un proceso de absorción o fusión tienen interés en conocer los posibles riesgos medioambientales derivados de este tipo de procesos. Lo mismo ocurre en los casos de compra o adquisición: las empresas se aseguran mediante la auditoria los posibles riesgos y responsabilidades futuras en que incurrirán al adquirir empresas que pudieran generar contaminación.
- **Auditorias por ubicación y localización.** En el caso de la creación y construcción de una industria, la auditoria se centrará en el análisis de las situaciones geográficas, hidrológicas, económica, entre otras, intentando detectar la incidencia del proyecto sobre el medioambiente a fin de disminuir el posible impacto y adecuar la empresa a los aspectos legales concernientes.

Se trata de auditorias concretas sobre aspectos puntuales de los cuales se intenta medir su efecto sobre el medioambiente, como pudiera ser por ejemplo: la implantación de una industria.





- **Auditorias de impacto ambiental de productos fabricados.** Consiste en llegar a un diagnóstico parcial de un aspecto a considerar de la actividad industrial o comercial de la empresa en relación con el medio ambiente. Algunos de estos aspectos serían: el análisis de los riesgos que conlleva para el medio el uso de una determinada materia o residuo, los efectos que pudieran causar el lanzamiento de un nuevo producto o realización de una determinada actividad o el impacto que pudiera causar sobre el medio la producción o comercialización de un producto específico.
- **Auditoria de gestión integral.** Comprende el desarrollo general del tema medioambiental dentro de la empresa para poder conocer y medir sus efectos con objeto de desarrollar una verdadera política sobre la materia, acorde con el resto de los principios por los que se rige la actividad de la empresa. La política medioambiental debe ser evaluada en forma continua y someterse a los cambios que pudieran ser necesarios de acuerdo a la evolución que plantee el tema, se trataría en este caso, de un análisis global de la situación medioambiental de la empresa y su funcionamiento.

Analizando los diferentes tipos de auditoría mencionados, se utilizará como herramienta para realizar el diagnóstico a la operación del relleno sanitario de la ciudad de Santa Marta, el modelo de una auditoría de conformidad y responsabilidad y más específicamente en el de auditoría de situación administrativa de responsabilidad.

#### **05.2.3.4 Alcances de la auditoría**

El alcance describe la extensión y fronteras del equipo auditor, en factores tales como la ubicación física, actividades organizacionales, y la forma de realizar los reportes.

El alcance de la auditoria debe ser determinado entre el cliente y el auditor. El auditado normalmente debe ser consultado cuando se determina el alcance de la auditoria. Cualquier cambio posterior al alcance de la auditoria debe realizarse de común acuerdo entre el cliente y el auditor líder.

Los recursos encargados al auditor deben ser suficientes en cantidad y calidad para cumplir con el alcance requerido

Los requerimientos y detalles de la auditoria ambiental deben definirse en los términos de referencia diseñados para el proceso industrial específico a auditar, que son los que en últimas permiten la construcción de los protocolos de trabajo a diseñar y utilizar.

#### **05.2.3.5 Programas de auditoria**

Desde sus inicios las auditorias se han practicado en distintas formas, de acuerdo a los diversos sectores industriales, objetivos perseguidos o acorde con los tipos de auditoria ya descritos; sin embargo se pueden identificar características particulares para todos los programas de auditoria, que permiten lograr un formato unificado para el diseño del mismo.

##### **05.2.3.5.1 Preauditoria o diagnóstico previo**

Corresponde a la fase anterior a la auditoria en si, conocida como diagnostico previo. Sirve de preparación y en ella se persigue minimizar tiempo y gastos, así como maximizar la productividad del equipo auditor. Se destacan en esta etapa las actividades de:

Definición de objetivos: aquí se trata de definir la misión, de concretar los objetivos, seleccionar criterios y prioridades y fijar el método, todo ello dependiendo del tipo de auditoria que se va a realizar.

Planificación y toma de decisiones en la forma que se ejecutará la auditoría: desarrollo del plan de auditorías, definición del alcance en su totalidad (técnico, temporal, geográfico, etc.), identificación de las fuentes de información y gestión de cuestionarios, discusión del programa de auditorías y asignación de prioridades, elección de los criterios de evaluación.

Selección del equipo auditor, asignación de tareas y responsabilidades del mismo, comprobación de sus competencias y cualidades.

En esta etapa es imprescindible la cooperación de la empresa, facilitando la entrega de la información solicitada a través de conversaciones, entrevistas, documentación, cuestionarios, etc., de tal modo que permita la confección del diagnóstico previo.

El alcance de la auditoría se ha de definir en esta fase con profundidad y suficiente nivel de detalle para ahorrar tiempo y recursos, además para planificarla correctamente. El alcance de la auditoría dependerá de factores tales como el tipo de auditoría, el tiempo disponible, el tamaño de la empresa, la complejidad de sus procesos, los recursos humanos y económicos, etc.

En cuanto a las fuentes de información seleccionadas, tratarán fundamentalmente de: información general sobre la empresa, permisos y autorizaciones, documentación de la planta, aspectos generales de la planta, descripción de los procesos e identificación de las emisiones y de la producción de residuos y efluentes, así como gestión de los residuos.

A partir de estos datos se confeccionan las preguntas de los cuestionarios destinados al personal técnico, científico, directivo, productivo, etc., del que se intentará obtener respuestas que permitan conocer la situación de la empresa, su sistema productivo, mecanismos de control interno, asignación de tareas y

responsabilidades, etc. Así se podrá elaborar un inventario para la auditoria medioambiental.

El programa de auditoria debe contener los objetivos y acciones prioritarias, la revisión de la normativa medioambiental en el ámbito local, nacional, internacional, etc.; la revisión de los planes de instalación; la revisión de los esquemas de procesos; la adquisición de copias de los permisos, autorizaciones y planos; la identificación de las fuentes de emisión, los tipos de vertido, los tipos de tratamiento, almacenamiento o eliminación de residuos.

#### **05.2.3.5.2 Auditoria**

Las actividades propias de la auditoria como tal, encaminadas así mismo a la búsqueda y recopilación de información, consisten en: visitas, cuestionarios, estudio de los documentos de la empresa, entrevistas con el personal de la empresa, observación por parte del auditor, toma de muestras y análisis de las mismas, etc. Procesada toda esta información se procede a su análisis para conocer la situación medioambiental de la empresa, incluyendo aspectos jurídicos y económicos afectados, se pueden identificar las siguientes etapas:

**Identificación de actividades:** establecido el diagnóstico previo, se tiene una visión más o menos precisa del trabajo a realizar, pudiéndose concretar este a través de un contrato. El paso siguiente consistirá en definir el contrato, firmarlo y ejecutar lo convenido. El contrato deberá contener: la misión y objetivos de los auditores, los controles técnicos y científicos que se efectuaran, los documentos necesarios, la cronología de las intervenciones y el presupuesto necesario.

**Ejecución de la auditoria:** implica la definición de los objetivos de la etapa, metodología a utilizar y técnicas que se emplearan.

Objetivos de la etapa: en cuanto a los objetivos de la etapa, se persigue en primer lugar la verificación de la situación técnica y medioambiental de la empresa en función de la información recopilada, documentos, entrevistas, cuestionarios, controles técnicos y de la normativa y reglamentación existente. En segundo lugar se contempla el análisis y la discusión crítica de los resultados en función de los objetivos planteados en un principio.

**Metodología:** en cuanto a la metodología a utilizar, se puede citar la sugerida por la Cámara Internacional de Comercio (CIC), que consta de 5 fases:

- Estudio de la información recopilada: el análisis de toda la información obtenida a través de documentos, entrevistas y conversaciones, cuestionarios, normativas, controles técnicos, visitas e inspecciones, etc., debe ser profundo y completo a fin de conocer el funcionamiento de la empresa y su control interno. Los resultados de los análisis deben apoyarse en una sólida base constituida por pruebas irrefutables, tanto si se trata de aspectos positivos de la empresa como si son negativos, deficiencias, incumplimientos de la normativa, etc.
- Estudio de los puntos fuertes y puntos débiles de la empresa: se persigue en esta fase la verificación del cumplimiento por parte de la empresa de la normativa y reglamentación existente, por que el auditor deberá ser riguroso, evaluando objetivamente, sector por sector, los riesgos, fallos y deficiencias detectadas.
- Recopilación de pruebas: las pruebas obtenidas constituyen el material que determina la situación legal de la empresa y en las que se apoya el informe final de auditoría. Por lo tanto, las deficiencias e incumplimientos de la normativa detectados han de fundamentarse rigurosamente sobre estas pruebas. Los métodos para la obtención de pruebas, en general, son: Cuestionarios, tests, entrevistas y reuniones, observaciones, visitas técnicas o

inspecciones, análisis de datos disponibles, análisis de muestras, de emisiones, residuos, etc.

- Evaluación de las pruebas: las pruebas obtenidas se analizan cuidadosamente para detectar todos los fallos y deficiencias del funcionamiento de la empresa y los riesgos que supone el no solucionar dichos problemas.
- Informe sobre los resultados de la auditoria o informe previo: una vez recopilada y analizada toda la información se está en condiciones de redactar un preinforme dirigido en principio a los directivos de la empresa, quienes decidirán si lo hacen extensivo a los técnicos y demás personal que crean oportuno. En el preinforme se mostraran todas las deficiencias encontradas en el funcionamiento interno, así como los riesgos medioambientales, jurídicos y económicos que amenazan a la empresa. Normalmente se realiza una reunión entre el equipo auditor y los directivos y técnicos con el objeto de discutir los resultados, planear y responder interrogantes, formular dudas o realizar críticas.

**Técnicas:** las técnicas utilizadas en la auditoria son variadas y su elección dependerá en general del tipo de auditoria, recayendo en el auditor la responsabilidad de la decisión ultima, que se tomara basándose en la información captada en la etapa de Preauditoria.

La adopción de técnicas de comunicación y dialogo por parte del auditor son adecuadas en la relación con directivos, técnicos y trabajadores para lograr recavar con mayor facilidad la información y conocer, por ende, la situación medioambiental de la empresa.

Para obtener datos sobre el funcionamiento de la planta, se pueden realizar controles técnicos mas o menos rigurosos según sean mayores o menores las

deficiencias o los riesgos posibles. Para realizar estos controles se suelen utilizar cuestionarios, tests y encuestas, observación por parte del auditor, inspecciones y visitas técnicas, análisis de muestras (de emisiones, de efluentes, de vertidos o de residuos sólidos), tests de verificación, etc.

Otro factor de éxito radica en el hecho de que el trabajo del equipo auditor este bien estructurado. Cada auditor debe tener sus propias notas de trabajo, en las que se encuentren detalladas todas las observaciones y pruebas debidamente enumeradas, fechadas y firmadas, de forma que constituyan un buen soporte para las conclusiones y posterior seguimiento de la auditoria.

#### **05.2.3.5.3 Postauditoria**

Esta etapa coincide con la elaboración del informe final, presentación de los resultados, comparaciones, verificación del cumplimiento de la legislación vigente, conclusiones y propuestas, recomendaciones y medidas correctoras. Se puede dividir en dos partes:

**Evaluación y presentación de los resultados:** los resultados se muestran en un informe final, basado en las conclusiones obtenidas, en las deficiencias detectadas y en las medidas correctoras que se aconseja poner en práctica. Además de constituir una valiosa herramienta de trabajo, el informe final sirve para convencer a la dirección de la urgencia y necesidad de poner en práctica cuanto antes las medidas señaladas.

Los resultados deben darse a conocer de forma clara y directa, con un acertado grado de detalle y con la absoluta seguridad por parte del equipo auditor de haber tenido en cuenta todos los objetivos previstos y de que las técnicas y métodos empleados han sido correctos en cada caso.



El informe verificará la calidad, seriedad y fundamentos de las observaciones, mediciones y estimaciones. En él se incluirán, por tanto, los resultados y las conclusiones correspondientes.

**Contenido del informe:** su estructura y contenido dependen en principio de los objetivos de la auditoría, no obstante, el informe debe ser un instrumento claro, exacto, detallado y riguroso en la descripción de los resultados, insuficiencias, deficiencias y riesgos de la organización y del sistema, solidamente argumentado y fundamentado en las pruebas obtenidas por el auditor.

Contendrá además la propuesta de mejora de la situación incluyendo medidas correctoras a corto y largo plazo. Así, el contenido del informe será una exposición de los resultados materiales de la auditoría en relación con la legislación vigente y las pruebas obtenidas.

Los resultados se analizan por sectores "agua, aire y suelo", poniendo las deficiencias o inconformidades del sistema, respecto a la normativa medioambiental (desviaciones en los procesos, técnicas, operaciones, etc.)

### **05.3 MARCO CONCEPTUAL**

**AGUAS DE ESCORRENTÍA O ESCURRIMIENTO:** agua que no penetra en el suelo, o lo hace lentamente y corre sobre la superficie del terreno después de una lluvia.

**AUDITORIA:** proceso sistemático de obtener y evaluar objetivamente la evidencia de las afirmaciones relacionadas con actos y eventos económicos, a fin de evaluar las declaraciones a la luz de los criterios establecidos y comunicar los resultados a las partes interesadas.



**AUDITORIA AMBIENTAL:** es una herramienta de gestión que comprende una sistemática, documentada, periódica y objetiva evaluación de cómo la organización y gestión de bienes de equipo medioambientales están cumpliendo con el propósito de salvaguardar el medio ambiente. Es una especie de evaluación a la empresa, internamente o por medio de terceros, siempre y cuando sea llevada a cabo por un equipo técnicamente capacitado y que no tenga intereses ni ideas preconcebidas sobre ella.

**AUDITORIA DE PROCESOS:** verifica los niveles de eficiencia con que operan los procesos de interés. Implica cuantificar los flujos de materia y energía, así como la eficiencia y estabilidad operacional. Cubre aspectos comunes a una auditoria ambiental clásica.

**AUDITORIA PRELIMINAR O DE DIAGNÓSTICO:** identificación preliminar de los principales aspectos e impactos ambientales y las correspondientes medidas de mejoramiento. Es el primer paso para establecer un plan de mejoramiento ambiental y un sistema de gestión ambiental.

**AUDITORIA DE VERIFICACIÓN O DE CUMPLIMIENTO:** verifica si la empresa cumple con la legislación ambiental vigente y acuerdos formales que limiten la magnitud de las descargas al ambiente. Es el tipo más frecuente de auditoria ambiental.

**AUDITORIA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL:** evalúa el sistema de gestión ambiental existente en una empresa, Incluye la verificación del cumplimiento de los procedimientos de gestión ambiental, su relevancia y efectividad.

**AUDITORIA DE RIESGOS AMBIENTALES:** identifica los riesgos potenciales en los procesos y procedimientos de la empresa. Los accidentes causan grandes

impactos ambientales, pérdidas económicas y daños a las instalaciones y a las personas, por lo que su prevención es muy rentable para toda la empresa.

**AUDITORIA DE RESIDUOS:** Identifica y cuantifica las diferentes líneas residuales, evalúa las prácticas y procedimientos para su manejo y control y estima los costos asociados a éstos. Busca opciones para reducir la generación de residuos en su fuente misma, prevenir su generación y llevar a cabo una mejor gestión de éstos.

**BASURERO Y/O BOTADERO:** es un sitio de disposición a cielo abierto de los residuos sólidos donde no se realiza ningún control técnico de esta actividad, afectando el medio ambiente, las fuentes de agua (quebradas, ríos, lagunas, etc.) y a las comunidades vecinas. Esta actividad no está permitida por la normatividad.

**CARÁCTER DE ORDEN PÚBLICO DE LAS NORMAS AMBIENTALES:** las normas ambientales son de orden público y no podrán ser objeto de transacción o de renuncia a su aplicación por las autoridades ni por los particulares. Muchas autoridades y particulares siguen considerando el derecho ambiental como una rama marginal del derecho, sin considerar que este hace parte del derecho público por lo cual no son transigibles ni renunciables y priman sobre las disposiciones del derecho privado.

**COBERTURA:** el material de cobertura es aquel que se explota en el mismo sitio del Relleno Sanitario o en sitios aledaños o es importado de otros lugares de la ciudad y sirve para el cubrimiento de la basura una vez compactada.

**CONDICIONES AMBIENTALES:** conjunto de medidas y normas que la autoridad competente impone para la ejecución de un proyecto.

impactos ambientales, pérdidas económicas y daños a las instalaciones y a las personas, por lo que su prevención es muy rentable para toda la empresa.

**AUDITORIA DE RESIDUOS:** Identifica y cuantifica las diferentes líneas residuales, evalúa las prácticas y procedimientos para su manejo y control y estima los costos asociados a éstos. Busca opciones para reducir la generación de residuos en su fuente misma, prevenir su generación y llevar a cabo una mejor gestión de éstos.

**BASURERO Y/O BOTADERO:** es un sitio de disposición a cielo abierto de los residuos sólidos donde no se realiza ningún control técnico de esta actividad, afectando el medio ambiente, las fuentes de agua (quebradas, ríos, lagunas, etc.) y a las comunidades vecinas. Esta actividad no está permitida por la normatividad.

**CARÁCTER DE ORDEN PÚBLICO DE LAS NORMAS AMBIENTALES:** las normas ambientales son de orden público y no podrán ser objeto de transacción o de renuncia a su aplicación por las autoridades ni por los particulares. Muchas autoridades y particulares siguen considerando el derecho ambiental como una rama marginal del derecho, sin considerar que este hace parte del derecho público por lo cual no son transigibles ni renunciables y priman sobre las disposiciones del derecho privado.

**COBERTURA:** el material de cobertura es aquel que se explota en el mismo sitio del Relleno Sanitario o en sitios aledaños o es importado de otros lugares de la ciudad y sirve para el cubrimiento de la basura una vez compactada.

**CONDICIONES AMBIENTALES:** conjunto de medidas y normas que la autoridad competente impone para la ejecución de un proyecto.

auditoria. La evidencia de auditoria se basa típicamente en entrevistas, revisión de documentos, observación de actividades y condiciones, resultados de mediciones y pruebas.

**GENERADOR O PRODUCTOR:** persona que produce residuos sólidos.

**GESTIÓN INTEGRAL DE RESIDUOS SÓLIDOS (GIRS):** conjunto de operaciones y disposiciones encaminadas a dar a los residuos producidos, el destino más adecuado desde el punto de vista ambiental, de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, costos de tratamiento, posibilidades de recuperación, aprovechamiento, comercialización y disposición final.

**IMPACTO AMBIENTAL (IA):** cualquier alteración en el sistema ambiental biótico, abiótico y socioeconómico, que sea adverso o beneficioso, total o parcial, que pueda ser atribuido al desarrollo de un proyecto, obra o actividad.

**LICENCIA AMBIENTAL:** es la autorización que otorga la autoridad ambiental competente para la ejecución de una obra o actividad, sujeta al cumplimiento por el beneficiario de la licencia a los requisitos que la misma establezca en relación con la prevención, mitigación, corrección, compensación y manejo de los efectos ambientales de la obra o actividad autorizada.

**LIXIVIADO:** líquido residual generado por la descomposición biológica de la parte orgánica o biodegradable de los residuos sólidos bajo condiciones aeróbicas y anaeróbicas y/o como resultado de la percolación de agua a través de los residuos en proceso de degradación.

**MEDIO AMBIENTE:** es el conjunto de factores principalmente físicos, pero también culturales y sociales, que rodean y afectan a los seres vivos



**MONITOREO:** conjunto de actividades necesarias para conocer y evaluar la calidad de un determinado elemento del ambiente.

**PLAN DE MANEJO AMBIENTAL:** es el conjunto detallado de actividades orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia, y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad.

**POLÍTICAS:** requisitos a los que en materia ambiental está sometida u obligada una empresa en particular.

**RECOLECCIÓN:** acción y efecto de recoger y retirar los residuos sólidos de uno o varios generadores.

**RECICLAJE:** es el proceso mediante el cual se aprovechan y transforman los residuos sólidos recuperados y se devuelve a los materiales su potencialidad de reincorporación como materia prima para la fabricación de nuevos productos. El reciclaje puede constar de varias etapas: procesos de tecnologías limpias, reconversión industrial, separación, recolección selectiva acopio, reutilización, transformación y comercialización.

**RECUPERACIÓN:** actividad relacionada con la obtención de materiales secundarios, bien sea por separación, recogida o cualquier otra forma de retirar de los residuos sólidos algunos de sus componentes para su reciclaje o reutilización.

**RELLENO SANITARIO:** lugar técnicamente diseñado para la disposición final controlada de los residuos sólidos, sin causar peligro, daño o riesgo a la salud pública, minimizando los impactos ambientales.

**RESIDUO PELIGROSO:** es aquel que por sus características infecciosas, tóxicas, explosivas, corrosivas, inflamables, volátiles, combustibles, radiactivas o reactivas

puedan causar riesgo a la salud humana o deteriorar la calidad ambiental. También son residuos peligrosos aquellos que sin serlo en su forma original se transforman por procesos naturales en residuos peligrosos. Así mismo se consideran residuos peligrosos los envases, empaques y embalajes que hayan estado en contacto con ellos.

**RESIDUO SÓLIDO:** cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido que se abandona, rechaza o entrega después de haber sido consumido o usado en actividades domésticas, industriales, comerciales e institucionales o de servicios, los residuos sólidos con valor se llamarán *Materiales Aprovechables*, los que carecen de el se denominan *Basura*.

**RESIDUO SÓLIDO APROVECHABLE:** cualquier material, objeto, sustancia o elemento sólido que no tiene valor de uso directo para quien lo genere, pero que es susceptible de aprovechamiento.

**RESIDUO SÓLIDO COMERCIAL:** aquél que es generado en establecimientos comerciales y mercantiles, tales como: almacenes, depósitos, hoteles, restaurantes, cafeterías y plazas de mercado.

**RESIDUO SÓLIDO DOMÉSTICO:** el que por su naturaleza, composición, cantidad y volumen es generado en actividades realizadas en viviendas o en cualquier establecimiento asimilable a éstas.

**RESIDUO SÓLIDO INDUSTRIAL:** aquel que es generado en actividades propias de este sector, como resultado de los procesos de producción.

**RESIDUO SÓLIDO INSTITUCIONAL:** aquél que es generado en establecimientos educativos, gubernamentales, militares, carcelarios, religiosos, terminales aéreas,

**RESIDUO SÓLIDO INSTITUCIONAL:** aquél que es generado en establecimientos educativos, gubernamentales, militares, carcelarios, religiosos, terminales aéreos, terrestres, fluviales o marítimos y en edificaciones destinadas a oficinas, entre otros.

**RESIDUO SÓLIDO PATOGENICO:** el que por sus características y composición puede ser vehículo de infección.

**RESULTADOS DE LA AUDITORIA:** resultados de la evaluación de la evidencia de auditoria, recolectada y comparada contra los criterios de auditoria acordados. Los resultados de la auditoria proveen la base para el reporte de la auditoria.

**SANEAMIENTO:** control de todos los factores del ambiente físico del hombre que ejercen o pueden ejercer un efecto pernicioso en su desarrollo físico, su salud y su supervivencia.

**SELECCIÓN:** método por el cual se separan los residuos sólidos con base en una clasificación previamente establecida.

**SEPARACIÓN EN LA FUENTE:** es la clasificación de los residuos sólidos en el sitio donde se generan para su posterior recuperación.

**TRATAMIENTO:** conjunto de operaciones, procesos o técnicas mediante los cuales se modifican las características de los residuos sólidos, para minimizar los impactos ambientales y los riesgos para la salud humana.

**VECTORES:** son seres que actúan en la transmisión de enfermedades, llevando el agente de la enfermedad de un enfermo o un reservorio, a una persona sana.

**VIDA ÚTIL:** es el período de tiempo en que el relleno sanitario estará apto para recibir basura continuamente. En el cálculo de la vida útil intervienen una serie de variables que deben ser evaluadas para lograr un proyecto técnico y económicamente aconsejable.

#### **05.4. MARCO LEGAL**

La legislación ambiental en Colombia ha tenido un importante desarrollo en las últimas tres décadas, en especial, a partir de la Convención de Estocolmo de 1972, cuyos principios se acogieron en el Código de recursos naturales renovables y de protección al medio ambiente (decreto ley 2811 de 1974). Éste se constituyó en uno de los primeros esfuerzos en Ibero América para expedir una normatividad integral sobre el medio ambiente.

Luego, en 1991, como fruto de la nueva Constitución Política Colombiana, se redimensionó la protección medio ambiental, elevándola a la categoría de derecho colectivo y dotándola de mecanismos de protección por parte de los ciudadanos.

En desarrollo de los nuevos preceptos constitucionales, y de acuerdo con la Conferencia de las Naciones Unidas sobre medio ambiente y desarrollo de Río de Janeiro en 1992, se expidió la ley 99 de 1993, que conformó el Sistema Nacional Ambiental (SINA) y creó el Ministerio del Medio Ambiente como su ente rector.

A continuación se presenta la legislación de orden nacional, aplicable, que debe cumplirse en el desarrollo de proyectos de rellenos sanitarios, sin embargo, con base en el principio de rigor subsidiario, los municipios deberán cumplir con lo dispuesto por las Corporaciones Autónomas Regionales - CAR en su propia jurisdicción.

<b>NORMA</b>	<b>EXPIDE</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
Constitución Política de	Asamblea Nacional	Contiene 49 artículos alusivos al ambiente, dentro de los cuales se cita el deber del estado de



1991	Constituyente	proteger la diversidad e integridad del ambiente y de prevenir y controlar los factores de deterioro ambiental, así como el derecho de toda persona a gozar de un ambiente sano y la prohibición de introducir al territorio nacional residuos nucleares y residuos tóxicos.
Ley 23 /1973	Presidencia de la República	Concede facultades extraordinarias al Presidente de la República para expedir el Código de Recursos Naturales y de Protección al Medio Ambiente, para la prevención y control de la contaminación del medio ambiente, la búsqueda del mejoramiento, conservación y restauración de los Recursos Naturales Renovables y la defensa de la salud y el bienestar de todos los habitantes del territorio nacional.
Decreto Ley 2811/ 1974	Presidencia de la República	Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente. En cuanto a residuos, y basuras contiene normas donde se estipula que: "Se deben utilizar los mejores métodos de acuerdo con los avances de la ciencia y la tecnología, para la gestión integral de éstos (recolección, tratamiento, procesamiento y disposición final)"; igualmente cita: "se fomentará la investigación para desarrollar métodos que reintegren al proceso natural los residuos sólidos, líquidos y gaseosos y para perfeccionar y desarrollar nuevos métodos para su tratamiento y recolección"; prohíbe las descargas de residuos sólidos que causen daño a suelos y/o núcleos humanos.
Ley 09/1979	Congreso de la República	Código Sanitario Nacional y de Protección Medio Ambiente. Dicta medidas sanitarias para la protección del medio ambiente, alude a la responsabilidad que tienen los generadores de residuos durante la recolección, transporte y disposición final, así mismo, ante los perjuicios ocasionados sobre la salud pública y el ambiente; también decreta el manejo y control de especímenes quirúrgicos y provenientes de actividades de salud y de residuos de origen doméstico.
Ley 715/2001	Congreso de la República	Establece el Sistema General de Participaciones, constituido por los recursos que la Nación transfiere a las entidades territoriales. Los

Ley 99/1993	Congreso de la República	Crea el Ministerio del Medio Ambiente, reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del Medio Ambiente y los Recursos Naturales Renovables y se organiza el Sistema Nacional Ambiental - SINA -.Globalmente abarca el tema del manejo de los residuos sólidos regulando las condiciones generales para el saneamiento del medio ambiente, con el fin de mitigar e impedir el impacto de actividades contaminantes al entorno natural; abogando por el establecimiento de límites máximos con base en estudios técnicos de emisión, descarga, transporte o depósito, fabricación, distribución, uso, disposición o vertimiento de sustancias que causen degradación al medio ambiente, como son los productos químicos o biológicos utilizados en actividades agropecuarias.
Ley 142/1994	Ministerio de Desarrollo Económico	Contiene el Régimen de los Servicios Públicos Domiciliarios. Da lineamientos para que las empresas prestadoras de servicios públicos desarrollen la función ecológica de proteger la diversidad e integridad del ambiente. Señala que la recolección y disposición de residuos de estas entidades se hará según las normas ambientales y de salud pública vigentes.
Decreto 948/1995	Ministerio del Medio Ambiente	Reglamenta el Código de Recursos Naturales, la ley 9/1979 y la ley 99/1993, en relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire. Establece la incineración o quema de sustancias y residuos tóxicos o peligrosos como una actividad sujeta a prioritaria atención y control por parte de las autoridades ambientales.
Decreto 605/1996	Ministerio de Desarrollo Económico	Reglamenta la ley 142/1994 referida a servicios públicos domiciliarios, señala el manejo que debe darse a los residuos sólidos en su componente de presentación, almacenamiento, recolección, transporte y disposición final, así mismo, determina las responsabilidades de algunos actores en la materia. Pone de manifiesto la responsabilidad de los generadores por los efectos al medio ambiente y a la salud pública que se puedan generar por la producción, recolección, manejo, tratamiento y disposición

		final
Ley 388 / 1997	Congreso de la República	Señala las características de la infraestructura para el transporte, los servicios públicos domiciliarios, la disposición y tratamiento de los residuos sólidos, líquidos, tóxicos y peligrosos y los equipamientos de servicios de interés público y social, tales como centros docentes y hospitalarios, aeropuertos y lugares análogos.
Resolución 1096/2000 Reglamento Interno del Sector Agua Potable y Saneamiento Básico -RAS	Ministerio de Desarrollo Económico	En el Título F (sector de aseo), se presentan los principios fundamentales y criterios operacionales que deben seguirse para realizar una adecuada gestión de residuos sólidos y peligrosos en todos sus componentes, con miras a la minimización de riesgos a la salud y el medio ambiente durante dicha gestión. Da directrices para la gestión de residuos sólidos, como la reducción en la fuente, la reutilización, el reciclaje y el tratamiento o la disposición final y aporta los principios y criterios operacionales de gestión aplicables a los generadores y receptores de residuos peligrosos, de acuerdo con el nivel de complejidad de los municipios.
Decreto 2676/ 2000	Ministerio del Medio Ambiente y Ministerio de Salud	Reglamenta la gestión integral de los residuos hospitalarios y similares, por personas naturales o jurídicas que presten servicios de salud a humanos y/o animales y a las que generen, identifiquen, separen, desactiven, empaquen, recolecten, transporten, almacenen, manejen, aprovechen, recuperen, transformen, traten y/o dispongan finalmente los residuos hospitalarios y similares en desarrollo de sus actividades.
Decreto 1669/2002	Ministerio del Medio Ambiente y Ministerio de Salud	Se señala el manejo para los residuos peligrosos, infecciosos, químicos, radiactivos y el uso del Óxido de Etileno.
Decreto 1713/ 2002	Ministerio de Desarrollo Económico	Se reglamenta la ley 99 de 1993 en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos.
Decreto 1220/2005	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Por el cual se reglamenta el Título VIII de la ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales.

Decreto 838/2005	Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial	Dicta disposiciones para promover y facilitar la planificación, construcción y operación de sistemas de disposición final de residuos sólidos, como actividad complementaria del servicio público de aseo, mediante la tecnología de relleno sanitario.
Resolución 1581 /2000	Corporación autónoma regional del Magdalena CORPAMAG	Otorga la licencia a INTERASEO S.A y a la alcaldía del distrito de Santa Marta para la construcción y operación del relleno sanitario en la ciudad.
Resolución 019/2005	Corporación autónoma regional del Magdalena CORPAMAG	Establece el programa de seguimiento y control ambiental para el relleno sanitario de la ciudad de Santa Marta.

## **06. DISEÑO METODOLOGICO**

### **06.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Se trata de una investigación de tipo descriptiva, la cual busca, mediante métodos deductivos identificar y describir los diferentes componentes y variables que componen el objeto de estudio. Generalmente este tipo de investigación suele utilizarse para realizar estudios de tipo diagnóstico con el fin de describir el estado o la situación actual de un problema.

En el presente proyecto de grado se utilizará este tipo de investigación para identificar y analizar la normatividad existente en materia de rellenos sanitarios y de disposición final de residuos sólidos en Colombia y verificar, a través de un diagnóstico, su cumplimiento en el relleno sanitario “Palangana” de la ciudad de Santa Marta (MAGDALENA).

### **06.2 PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

#### **06.2.1 Información primaria**

Se obtendrá por medio de entrevistas realizadas a las personas encargadas tanto de la operación como de la vigilancia de la operación del relleno sanitario, así como también el desarrollo de cuestionarios y a través de la observación y posterior documentación.

### **06.2.2 Información secundaria**

Se obtendrá de textos generales y especializados, Internet (Páginas especializadas como la del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Contraloría General de la Nación) e información relacionada con el tema.

## 07. PRESUPUESTO

### INGRESOS

Recursos Propios	\$ <u>1'781.000.00</u>
------------------	------------------------

<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>\$ 1'781.000.00</b>
-----------------------	------------------------

### GASTOS

Honorarios Asesorias	\$ 900.000,00
----------------------	---------------

Transporte	\$ 250.000,00
------------	---------------

Papelería, Fotocopias.	\$ 180.000,00
------------------------	---------------

Impresiones y empastes	\$ 150.000,00
------------------------	---------------

Alquiler equipos computo	\$ 200.000,00
--------------------------	---------------

Memoria USB	\$ 71.000.00
-------------	--------------

Otras ayudas (Cassettes, CDS, otros)	\$ <u>30.000.00</u>
--------------------------------------	---------------------

<b>Total Gastos</b>	<b>\$ 1'781.000.00</b>
---------------------	------------------------

08. CRONOGRAMA DE TRABAJO

FASE	TIEMPO EMPLEADO																													
	2006														2007															
	Jul	Agosto	Septie	Octub	Novie	Diciem	Enero	Febre	Marzo	Abril	Mayo	Jul	Agosto	Septie	Octub	Novie	Diciem	Enero	Febre	Marzo	Abril	Mayo								
Semanas	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>FASE I</b>																														
Planteamiento del Problema, Objetivos, Justificación, Marco de Referencia.	[Gantt chart showing activity from Aug 1 to Aug 4, 2006]																													
Diseño metodológico del proyecto, aspectos administrativos	[Gantt chart showing activity from Oct 1 to Oct 4, 2006]																													
Presentación y aprobación del proyecto.	[Gantt chart showing activity from Dec 1 to Dec 4, 2006]																													
<b>FASE II</b>																														
Planteamiento y desarrollo del programa de auditoría.	[Gantt chart showing activity from Jan 1 to Jan 4, 2007]																													
Procesamiento de la información, elaboración de conclusiones.	[Gantt chart showing activity from Feb 1 to Feb 4, 2007]																													
<b>FASE III</b>																														
Elaboración y presentación del informe.	[Gantt chart showing activity from Mar 1 to Mar 4, 2007]																													
Revisión y aprobación del informe final.	[Gantt chart showing activity from Apr 1 to Apr 4, 2007]																													
Sustentación del informe final.	[Gantt chart showing activity from May 1 to May 4, 2007]																													



## **08.1 ACTIVIDADES DEL CRONOGRAMA**

### **Fase I: planteamiento del problema, definición de objetivos, metodología de la investigación y presentación.**

En esta etapa se hace el planteamiento de la investigación, se definen los objetivos y el marco de referencia, de igual forma se diseña la metodología con la cual se llevará a cabo el trabajo, fuentes y técnicas para la recolección y procesamiento de la información y aspectos administrativos. Posteriormente el proyecto es presentado para su evaluación y aprobación por el jurado designado para ello.

### **Fase II: aplicación de instrumentos de investigación, procesamiento de información, conclusiones y recomendaciones.**

Esta etapa comprende la aplicación del instrumento de investigación (Desarrollo del diagnóstico en el relleno sanitario "Palangana" de Santa Marta), procesamiento de la información, elaboración de conclusiones y recomendaciones.

### **Fase III: preparación y aprobación del informe final, sustentación final.**

En esta etapa se realiza la preparación del informe final con los resultados de la investigación para someterlo a criterio de los evaluadores, los cuales harán los ajustes y/o recomendaciones que sean convenientes si se presentara el caso; de no ser así, o realizados los ajustes, se procederá a realizar la sustentación del informe final.

## 1. PLANEACIÓN DEL DIAGNOSTICO

En esta etapa se definirán las actividades pertenecientes al programa que se llevará a cabo en el proceso del diagnóstico, se realizará un análisis general del objeto de estudio y se plantearán los cuestionarios de evaluación.

### 1.1 PROGRAMA DEL DIAGNÓSTICO

Planteamiento de objetivos, alcance del diagnóstico, actividades a realizar y cronograma de actividades.

#### 1.1.1 Objetivos

Se establecerán las metas que se desean lograr mediante la aplicación del diagnóstico en el relleno sanitario de la ciudad de Santa Marta a través de los diferentes procedimientos establecidos para cada área.

##### 1.1.1.1 Objetivo general

Realizar un diagnóstico que permita verificar el cumplimiento de las disposiciones ambientales existentes en materia de rellenos sanitarios y de disposición final de residuos sólidos, en la operación del relleno sanitario "Palangana" de la ciudad de Santa Marta.

##### 1.1.1.2 Objetivos específicos

- Identificar las áreas que serán analizadas en el diagnóstico (líneas generales de investigación).



- Señalar las normas que contienen los criterios de operación y de control (fuentes de criterio) a evaluar en cada una de las áreas.
- Comprobar la observancia de las disposiciones ambientales en los criterios de operación.
- Determinar el cumplimiento de las regulaciones ambientales en cada uno de los criterios de control.
- Elaborar un informe que contenga los resultados del diagnóstico llevado a cabo.

### **1.1.2 Alcance**

El trabajo que se llevará a cabo se limitará a la elaboración de un diagnóstico del parque ambiental "Palangana" de la ciudad de Santa Marta, a través del cual se verificará el cumplimiento de las disposiciones ambientales aplicables a la operación de rellenos sanitarios en Colombia, tanto en los criterios de operación como de control identificados.

Las regulaciones que se observarán serán las de carácter local y nacional, que contengan los parámetros o directrices de operación y de control ambiental para rellenos sanitarios en nuestro país.

Las observaciones y recomendaciones que se planteen estarán limitadas a indicar qué aspectos no se están llevando a cabo de acuerdo a la normatividad correspondiente o cuales se pueden mejorar, pero no a explicar cómo hacerlo, ya que esto es responsabilidad de la empresa encargada, además de estar por fuera de las competencias del contador público.

El análisis se llevará a cabo entre el diez y el veintiséis de Abril de 2.007, periodo en el cual se realizarán las visitas a las instalaciones del relleno sanitario y se aplicarán los cuestionarios planteados para las diferentes áreas, de igual forma se

aplicarán los cuestionarios al funcionario encargado de la oficina de control ambiental de CORPAMAG.

### 1.1.3 Definición de actividades a realizar

- **Solicitud de información:** se entregaran las cartas expedidas por la dirección de programa de Contaduría Pública de la UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA, en las oficinas de CORPAMAG e INTERASEO S.A., (VER Anexos H e I) en las cuales se informa sobre la realización del trabajo y se solicita la atención a los estudiantes y el suministro de la información requerida, indicando el tema del trabajo y la línea de investigación a la cual pertenece.
- **Programación de visitas:** se realiza la programación de las visitas a CORPAMAG e INTERASEO S.A. E.S.P. de acuerdo a las actividades requeridas para la realización del diagnóstico y la disponibilidad de los funcionarios que responderán los cuestionarios, de la siguiente forma:

No.	FECHA	ENTIDAD	ACTIVIDAD
1	02 de abril a 04 de abril	CORPAMAG	Recolección de información general del relleno.
2	10 de abril	INTERASEO S.A. E.S.P.	Aplicación cuestionario para el conocimiento general del relleno.
3	13 de abril	INTERASEO S.A. E.S.P.	Aplicación de cuestionario de criterios de operación.
4	17 de abril	INTERASEO S.A. E.S.P.	Aplicación de cuestionario de criterios de control ambiental.
5	26 de abril	CORPAMAG	Aplicación de cuestionarios de criterios de operación y de control ambiental.
6	04 de Mayo	INTERASEO S.A. E.S.P.	Presentación (discusión) informe preeliminar.
7	08 de Mayo	CORPAMAG	Presentación (discusión) informe preeliminar.

- **Recolección de información general del relleno sanitario:** se acudirá a los archivos de CORPAMAG para recolectar la información necesaria e iniciar el conocimiento del relleno sanitario, así como también se solicitarán copias de las resoluciones relacionadas con el relleno sanitario expedidas por esa entidad.
- **Aplicación de cuestionario para el conocimiento general:** con el fin de complementar la información obtenida en los archivos de CORPAMAG, se aplicará el cuestionario para el conocimiento general del relleno sanitario a los funcionarios de INTERASEO S.A., con el fin de conocer más acerca de la operación del relleno y de los diferentes procesos que en él se llevan a cabo.
- **Aplicación de cuestionarios a funcionarios de INTERASEO S.A.:** se llevará a cabo la aplicación de los cuestionarios diseñados, lo cual permitirá evaluar el cumplimiento de la normatividad ambiental en los criterios de operación y de control en el relleno sanitario. Los funcionarios a los cuales se aplicarán los cuestionarios son los encargados de la operación del relleno sanitario y pertenecen a diferentes niveles jerárquicos, los funcionarios son:
 

➤ Ing. Mari Ángela Peralta	Jefe de disposición final
➤ Ing. Graciela Leguía	Gestor ambiental
➤ Téc. Ambiental José Villalba	Supervisor de operaciones
- **Aplicación de cuestionarios a funcionarios de CORPAMAG:** los cuestionarios aplicados a los funcionarios encargados de la operación del relleno sanitario, también serán aplicados a un funcionario de la oficina de Calidad Ambiental de CORPAMAG, con el fin de tener un apoyo de personas especializadas y con experiencia en la materia, para confrontar las respuestas obtenidas inicialmente por los funcionarios de INTERASEO S.A. y poder contar con un punto de vista distinto que permita hacer un examen más objetivo de las situaciones halladas.

Se contará con la colaboración del ingeniero Raúl García, de la oficina de Calidad Ambiental, la cual es la encargada del seguimiento y vigilancia de la operación del relleno sanitario por parte de la CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL MAGDALENA, CORPAMAG.

- **Análisis de los resultados obtenidos:** se realizará la revisión y análisis de la información obtenida a través de la aplicación de los diferentes cuestionarios, confrontando los criterios de operación y de control ambiental contenidos en las diferentes regulaciones ambientales de nivel local y nacional, con las situaciones encontradas en el relleno sanitario. Se examinarán los diferentes procesos o áreas definidas en las líneas generales de investigación, determinando en cuales se cumple o no con la legislación o cuales podrían mejorar.
- **Elaboración de informe preliminar:** se elaborará un informe preliminar que contenga las conclusiones del análisis realizado.
- **Discusión del informe preliminar:** se presentará el informe preliminar a los funcionarios de INTERASEO S.A. y de CORPAMAG con el fin de discutir los resultados y las situaciones encontradas y escuchar las opiniones y observaciones de cada uno de ellos al respecto.
- **Elaboración del informe final:** se realizará el informe final que contenga en forma definitiva los resultados del diagnóstico llevado a cabo, se detallarán para cada una de las áreas una breve descripción, las observaciones, las normas referenciadas y las recomendaciones a que haya lugar.
- **Cronograma de actividades:** se establece el cronograma de las diferentes actividades a realizar, fecha de realización y duración. (Ver anexo A).



## 1.2 ANÁLISIS GENERAL

Este punto implica el estudio y comprensión del objeto a ser analizado, desde una perspectiva general, a través del análisis de la información obtenida con las diferentes fuentes de información, se partirá del respectivo conocimiento general, necesario para realizar el diagnóstico, y a partir de este se definirán dos aspectos como son: líneas generales de investigación y fuentes de criterio.

La información base para realizar el conocimiento general del objeto de estudio se obtuvo a través de la aplicación de un cuestionario que permitirá conocer más detalladamente el relleno sanitario y su operación (Ver Anexo B), la revisión de documentación suministrada por CORPAMAG (Estudio de impacto ambiental, expediente 1266, presentado por INTERASEO S.A. E.S.P, resoluciones 1581 del 17 de Noviembre de 2000 y 019 del 11 de Enero del 2005); estudio de la guía ambiental para rellenos sanitarios del Ministerio del Medio Ambiente y la legislación ambiental de nivel nacional aplicable a la operación de rellenos sanitarios en Colombia.

El relleno sanitario "Palangana" de la ciudad de Santa Marta se construye luego de que CORPAMAG emitiera la Resolución 1581 del 17 de Noviembre de 2000 por medio de la cual se otorga la licencia a la alcaldía de Santa Marta y a INTERASEO S.A. E.S.P. para la construcción y operación del relleno sanitario; esto previa presentación del estudio de impacto ambiental a CORPAMAG, quien luego de realizar los respectivos análisis y hacer algunas recomendaciones aprueba la construcción del relleno sanitario. A través de la resolución 019 de 2005 expedida por CORPAMAG se aprueba el plan de monitoreo ambiental para las actividades del relleno sanitario "PALANGANA".

EL relleno sanitario parque ambiental "Palangana" inicia su funcionamiento a partir del 19 de Julio 2.004 y está ubicado en la vía a Bahía Concha, teniendo como barrios aledaños: Divino Niño, Luis R Calvo, Fundadores, Chimila I y Altos de Villa

Concha, siendo este el más cercano al relleno (se encuentra a un Kilómetro de distancia), el terreno comprende un área de 53 Hectáreas, de las cuales se utilizarán 15 en el área de trabajo, es una zona semidesértica con suelos limo-arcillo-arenosos, cuyo índice de permeabilidad es bajo ( $2.3 \times 10^{-7}$  cm./seg.) lo que indica que los suelos son poco permeables, aceptables para usar como material de cobertura.

Según el estudio de impacto ambiental realizado por INTERASEO S.A., no hay presencia de acuíferos en la zona de interés, (el cuerpo de agua más cercano es el mar y se encuentra a más de tres Kilómetros de distancia) la zona del relleno está catalogada como semidesértica. Se estimó una vida útil para el relleno de Oveinticinco años, cuyo nivel de complejidad se definió como alto, según el número de habitantes en la zona urbana de la ciudad, mayor a sesenta mil (Guía de rellenos sanitarios de Minambiente).

Los estudios realizados previamente a la construcción y operación del relleno sanitario y que hacen parte del estudio de impacto ambiental que hizo INTERASEO S.A. fueron: Topográfico, Geotécnico, Hidrológico, Hidrogeológico, Geológico, Climatológico, Factores bióticos y Socioeconómico.

Se construyeron obras complementarias como son: vía principal de acceso, vía de acceso a niveles superiores, cunetas en las vías de acceso (drenaje en las vías), sistema de canales perimetrales, canales secundarios, caseta de control, instalaciones sanitarias, estación de pesaje, valla publicitaria, patio de maniobras.

En cuanto a los tipos de residuos que recibe el relleno se determinó que en la ciudad de Santa Marta el tipo de residuos que se generan son en su mayoría domésticos y los que se generan en clínicas y hospitales por ser peligrosos reciben un manejo independiente, los residuos a disponer corresponden principalmente a los generados en las actividades domiciliarias, comerciales e



En el siguiente cuadro se observa la composición porcentual de los residuos sólidos de la ciudad de Santa Marta.

Cuadro 1. Composición porcentual de los residuos sólidos, Santa Marta

Clasificación	Domestico – Comercial	
	Peso (Kg.)	%
Materiales biodegradables	107	33
Papeles y cartón	27,65	8,4
Materiales plásticos	16	5
Tejidos y trapos	9,5	2,9
Madera	25,5	7,8
Cueros y cauchos	4,5	1,4
Desechos de jardín y de construcción (tierra, arena)	66	20,1
Metales y hojalata	22,63	6,7
Huesos	9	2,7
Vidrios	40,25	12
<b>TOTALES:</b>	<b>328,03</b>	<b>100</b>
<b>Análisis físico de la composición de los residuos sólidos de los diferentes sectores.</b>		

Fuente: Estudio de impacto ambiental, INTERASEO S.A. E.S.P. Santa Marta. 1998.

El relleno sanitario recibe actualmente en promedio doscientas ochenta y seis toneladas diarias de residuos, lo que está directamente relacionado con la cantidad de habitantes de la ciudad.

Cuadro 2. Proyección crecimiento poblacional urbano en Santa Marta

Año	Población
1998	351.905
1999	361.002
2000	370.334
2001	379.907
2002	389.727
2003	399.802
2004	410.137
2005	420.739
2006	431.615
2007	442.772
2008	454.218
2009	465.959
2010	478.004

2011	490.361
2012	503.037
2013	516.040
<b>Crecimiento poblacional urbano en Santa Marta</b>	

<b>Población Futura=Población Actual*(1+t)<sup>n</sup></b>
t=Tasa ínter censal del 2,585% recomendada por el DANE
N=Número de años

Fuente: Estudio de impacto ambiental, INTERASEO S.A. E.S.P. Santa Marta. 1998.

Se estimó la PPC Futura de residuos -Producción Per. Capita

Cuadro 3. Estimación PPC futura de residuos, Santa Marta

<b>Año</b>	<b>PPC Futura Kg./Hab./Día</b>
1998	0,833
1999	0,841
2000	0,850
2001	0,858
2002	0,867
2003	0,875
2004	0,884
2005	0,893
2006	0,902
2007	0,911
2008	0,920
2009	0,929
2010	0,939
2011	0,948
2012	0,958
2013	0,967
<b>Producción Per. Capita Futura</b>	

Fuente: Estudio de impacto ambiental, INTERASEO S.A. E.S.P. Santa Marta. 1998.

La vida útil del relleno se estimó inicialmente en quince años, y se proyectó la cantidad de residuos que recibirá el relleno sanitario durante ese tiempo:

Cuadro 4. Estimación de residuos a recibir en el relleno sanitario

<b>Año</b>	<b>Ton/Día</b>	<b>Ton/Año</b>
1	304	110.858
2	315	114.861
3	326	119.009
4	338	123.306
5	350	127.758
6	363	132.372
7	376	137.151
8	389	142.104
9	403	147.235
10	418	152.551
11	433	158.060
12	449	163.767
13	465	169.680
14	482	175.807
15	499	182.155
<b>Total Producción</b>		<b>2.156.674</b>
<b>Producción futura de residuos</b>		

Fuente: Estudio de impacto ambiental, INTERASEO S.A. E.S.P. Santa Marta. 1998.

Luego, la cantidad de residuos a disponer en el relleno sanitario se determina teniendo en cuenta dos variables como son la población futura de la ciudad y la Producción Per. Capita de residuos (PPC). En el relleno solo se recibirán residuos sólidos de la ciudad de Santa Marta y su zona rural.

Entre las actividades relacionadas con la operación y el control ambiental que se realizan en el relleno sanitario se encuentran:

- La operación del relleno sanitario es mecánica.
- Se utilizan chimeneas y quemadores para el desfogue y quema de gases producidos por el relleno.
- Control de lixiviados (existen dos piscinas graduadas que almacenan el lixiviado, y se mantiene un control de la producción por medio de aforos diarios al lixiviado y la toma diaria de datos del nivel de lixiviado en las piscinas). La capacidad de las piscinas es de 5.000 M<sup>3</sup> y 1.700 M<sup>3</sup>, se encuentran a una

distancia aproximada de 200 Mts del área de operación; la producción diaria de lixiviados es aproximadamente de 20 M<sup>3</sup>.

- El tipo de tratamiento que se le da al lixiviado es a través de la recirculación sobre la celda en operación (eficiente en zonas con altos niveles de evapotranspiración y altas temperaturas).
- Topografía (llevan control diario de los niveles de la celda en operación y estabilidad de los taludes para cálculo de volumen y densidad de compactación diaria).
- Compactación (un buldózer esparce los residuos a través de la celda y los compacta para mejorar la estabilidad de estas y reducir la densidad de los residuos).
- Los residuos depositados en el relleno se cubren diariamente con una capa de material limo-arcilloso para controlar y evitar la presencia de aves carroñeras y vectores, de igual forma es un método para el control de olores.
- Las celdas de operación son impermeabilizadas mecánicamente con arcilla compactada y sintéticamente con Geomembrana y Geotextil.
- Papeleo (se realiza la recolección de bolsas en la parte interna y externa del relleno), se utiliza una malla atrapalivianos alrededor de la celda en operación.
- Revegetación en la entrada y dentro del relleno, empradización de taludes para mitigar el impacto visual del relleno, se realizan mantenimiento a los árboles y a la grama sembrada al igual que un riego diario.
- Control de aguas de escorrentías, en temporada invernal se lleva el control de esta agua por medio de canales principales y secundarios.
- Control del ingreso de personal y visitantes al relleno a través de un guarda de seguridad, existen señales de seguridad y orientación dentro del sitio de disposición.
- Datos metereológicos del relleno sanitario, se realiza seguimiento por medio de una estación metereológica digital multiparamétrica (Weatherline Link 5.5.1).

- Pesaje de los vehículos al ingreso y salida del relleno mediante una báscula digital y manual cuando hay problemas con el fluido eléctrico.
- Control de olores, se realiza un muestreo diario y análisis del lixiviado, a su vez se mantienen las celdas cubiertas, se utilizan mechones y quemadores en las chimeneas para quemar el gas producido en el vaso de disposición, existe una barrera viva (árboles) alrededor de las piscinas la cual ayuda a controlar la salida de olores a través del viento.
- Control del impacto visual, para este fin se hace el uso de vegetación nativa de la zona la cual mejora la calidad visual del entorno.

El personal encargado de la operación del relleno se encuentra compuesto por Ingenieros, Operadores, Técnicos y Ayudantes. Se realiza inspección aleatoria de los residuos que ingresan en los vehículos al relleno, esta función es realizada diariamente. No se reciben escombros en el relleno sanitario.

En el relleno sanitario se encuentra en construcción una planta para el tratamiento de aguas residuales y en proyecto una planta para el aprovechamiento y separación de residuos, lo que permitirá dar un mejor manejo a las basuras y extenderá la vida útil del relleno sanitario, ya que el porcentaje de residuos que se incorporarán al relleno se reducirá en un alto porcentaje.

### 1.2.1 Líneas generales de investigación *Cuáles son?*

En esta parte se hará una definición clara de las áreas, procesos, y actividades, que han de ser examinadas en la operación del relleno sanitario parque ambiental "Palangana" de la ciudad de Santa Marta, procedimientos operacionales y de control que se llevan a cabo.

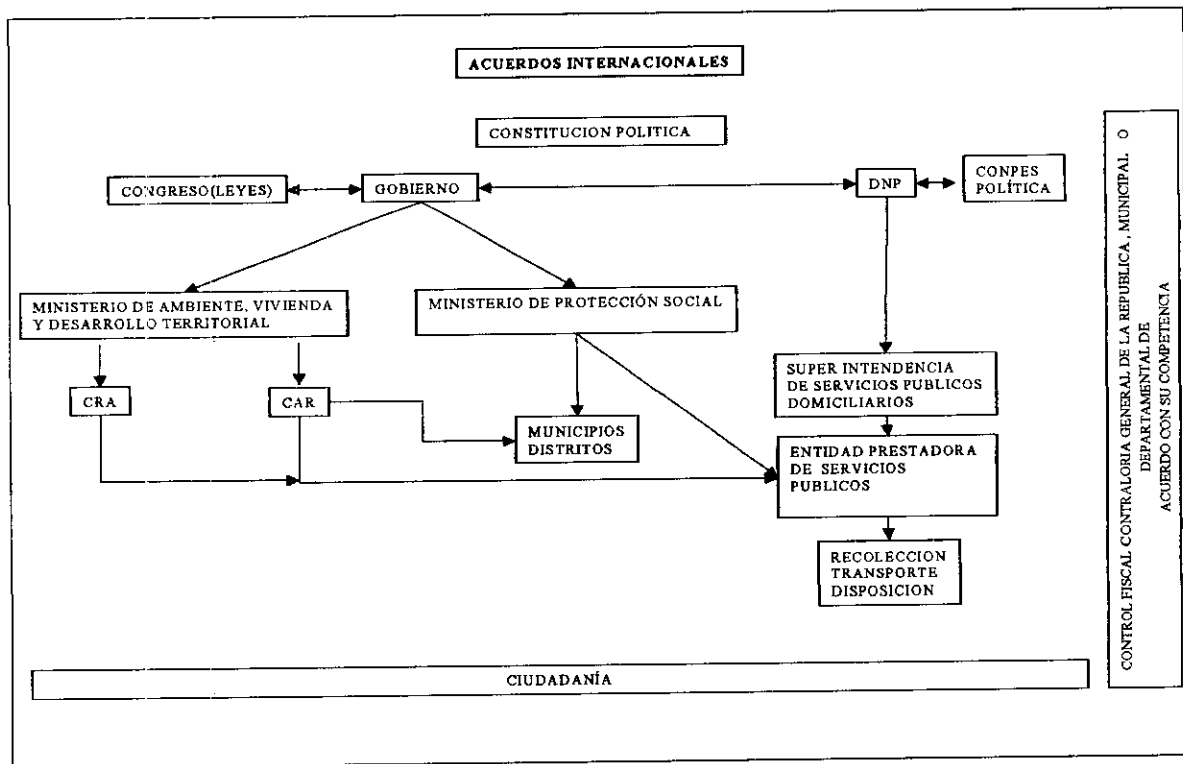
Para facilitar el análisis propuesto se hará una división de las áreas a estudiar, de la siguiente forma:

- **Criterios operacionales**
- **Criterios de control**

Ambos, contenidos en la respectiva legislación ambiental vigente tanto de tipo nacional como local, aplicable al objeto de estudio, expedida por los respectivos entes de vigilancia y de control.

A continuación se presenta un cuadro explicativo de los diferentes entes, en todos los niveles, participantes en el proceso de expedición de la normatividad y vigilancia del manejo de residuos sólidos en Colombia.

Cuadro 5. Entes que expiden normatividad ambiental en Colombia



Fuente: Auditoria especial al manejo de residuos. Resumen Ejecutivo. Contraloría General de la República, Contraloría delegada para el medio ambiente. Colombia. Febrero de 2005.

- **Criterios operacionales**

*Los procedimientos para la operación de un relleno sanitario están determinados por muchos factores que varían de acuerdo al sitio donde este se ubique.<sup>13</sup>*

Las actividades correspondientes a la operación del relleno sanitario comprenden desde la preparación del sitio hasta el cubrimiento diario de los residuos con el respectivo material de cobertura.

**ADECUACIÓN DEL ÁREA DE DISPOSICIÓN:** es un punto fundamental para facilitar la operación e ingreso de los residuos y construcción de celdas de operación, comprende las actividades:

- ✓ **Retiro de la cobertura vegetal:** desmonte y retiro de la cobertura vegetal.
- ✓ **Cortes:** los taludes del terreno se dejan de tal manera que no causen erosión y puedan darle buena estabilidad al relleno.
- ✓ **Impermeabilización del área de disposición:** se deben llevar acabo actividades tendientes a lograr la impermeabilización del fondo y las paredes del relleno.
- ✓ **Construcción de filtros recolectores de lixiviados:** se busca garantizar la recolección y conducción de los lixiviados generados por la descomposición de la fracción orgánica de los residuos sólidos dispuestos.
- ✓ **Chimeneas para la extracción de gases:** El drenaje de gases está constituido por un sistema de ventilación en piedra o tubería perforada de concreto o PVC revestidas en piedra, que funcionará a manera de chimeneas.
- ✓ **Rutas de acceso al relleno y vías internas:** comprende la adecuación de vías de acceso y el diseño y adecuación optimo de las rutas de entrada y salida al frente de trabajo.

---

<sup>13</sup> MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Colombia. Rellenos Sanitarios. Guía Ambiental. 2002.

**INGRESO Y DESCARGUE DE RESIDUOS:** comprende las actividades que se deben realizar tendientes a permitir el ingreso adecuado de los vehículos recolectores al relleno, circulación interna de estos y salida del sitio; también comprenden el control y restricción de ingreso a ciertos tipos de residuos.

**MANEJO Y CUBRIMIENTO DE CELDAS:** en este punto se realizan actividades relacionadas con:

- ✓ **Frente de trabajo:** área en la cual se descargan los residuos para construir posteriormente la celdas de operación.
- ✓ **Celdas:** infraestructura donde se realizan operaciones de descargue, disgregación y compactación de residuos durante el día.
- ✓ **Control de la densidad de las basuras:** se debe controlar la densidad promedio-mes de las basuras.
- ✓ **Segregación de residuos sólidos no putrescibles:** se debe dar un manejo especial a este tipo de residuos.
- ✓ **Colocación de materiales voluminosos dentro de las celdas:** es recomendable que estos materiales se coloquen en el fondo de la celda.
- ✓ **Espesor de regado de residuos:** hace referencia al espesor final de la capa de residuos una vez se ha utilizado el equipo de compactación.
- ✓ **Cobertura de la celda:** comprende el cubrimiento de la celda con el material de cobertura y aislar los residuos del medio exterior, esto con el fin de reducir la infiltración de aguas lluvias que puedan aumentar el caudal de lixiviados,

110106 72





evitar la proliferación de vectores, controlar el movimiento de gases y disminuir los malos olores entre otros aspectos.

- **Criterios de control**

*El desarrollo de los rellenos sanitarios debe considerar estrategias y alternativas de control y tratamiento para disminuir los efectos adversos sobre el medio ambiente.<sup>14</sup>*

Entre las prácticas de control ambiental recomendadas para rellenos sanitarios se pueden mencionar los seguimientos y monitoreos a diferentes variables, (monitoreos de detección), a través de los cuales se le da cumplimiento a lo establecido en la legislación ambiental, entre los que se encuentran:

- ✓ **Control de olores:** evaluación de los microorganismos presentes en aire a partir del muestreo que simula la respiración humana y los separa en respirables y no respirables.
- ✓ **Control geotécnico:** determinar movimientos diferenciales o hundimientos de algunas áreas del relleno, que puedan poner en riesgo la obra o la integridad de las personas.
- ✓ **Control de las aguas subterráneas:** determinar la calidad fisicoquímica del agua subterránea en el área de influencia indirecta del proyecto.
- ✓ **Control de las aguas superficiales:** determinar la calidad fisicoquímica y biológica de los cuerpos de agua superficial en el área de influencia indirecta del proyecto.

---

<sup>14</sup> MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Colombia. Rellenos Sanitarios. Guía Ambiental. 2002.

- ✓ **Control de lixiviados:** determinar la cantidad y composición del lixiviado generado por la descomposición de los residuos sólidos en un relleno sanitario.
- ✓ **Control de la calidad del aire, material particulado:** reconocimiento evaluación y control de la partículas o polvos suspendidos totales en aire.
- ✓ **Control de gases:** medición del porcentaje de explosividad, con el fin de localizar las áreas peligrosas y evitar cualquier contingencia por la acumulación de metano.

### 1.2.2 Fuentes de criterio

Resaltando que el trabajo a realizar está limitado a la evaluación del cumplimiento de la normatividad ambiental que regula la operación de rellenos sanitarios en Colombia, en el caso del relleno sanitario de la ciudad de Santa Marta.

Los criterios en el diagnóstico se constituyen en parámetros o condiciones ideales que se usarán para comparar las situaciones observadas y poder efectuar el análisis correspondiente.

Las fuentes de criterio que permitirán determinar e informar sobre el grado de correspondencia de las prácticas ambientales que se llevan a cabo en el relleno sanitario, están contenidas en las leyes y disposiciones oficiales que regulan la materia, de las cuales se extraerán dichos criterios, utilizando como herramienta para tal fin, una matriz que muestre la relación entre normatividad y criterio a cumplir.

La definición de los criterios en la matriz se realizará siguiendo la misma división que se utilizó en las líneas generales de investigación: Criterios Operacionales y Criterios de Control.

Cuadro 6. Regulaciones fuentes de criterios operacionales

1. CRITERIOS OPERACIONALES					
CRITERIOS O ACTIVIDADES	NORMA REGULADORA				
	Dec. 838 /05	Dec. 1713 /02	Res. 1096/ 00 RAS	Res. 1581/00 CORPAMAG	Res. 019/05 CORPAMAG
Adecuación del área de disposición			X	X	
Desmonte y retiro de la cobertura vegetal		X	X	X	
Cortes de los taludes			X	X	
Impermeabilización del área de disposición			X	X	
Filtros recolectores de lixiviados			X	X	
Chimeneas para la extracción de gases	X		X	X	
Descargue de residuos	X		X		
Restricción de ingreso de residuos peligrosos al relleno sanitario	X	X	X	X	
Manejo y cubrimiento de celdas			X		
Frente de trabajo			X		
Celdas	X		X		
Control de la densidad de las basuras			X		
Segregación de residuos sólidos no putrescibles			X		
Colocación de materiales voluminosos dentro de las celdas			X		
Espesor de regado de residuos			X		
Cobertura de la celda			X		

Cuadro 7. Regulaciones fuentes de criterios de control ambiental

2. CRITERIOS DE CONTROL					
CRITERIOS O ACTIVIDADES	NORMA REGULADORA				
	Dec. 838 /05	Dec. 1713 /02	Res. 1096/ 00 RAS	Res. 1581/00 CORPAMAG	Res. 019/05 CORPAMAG
Control de aguas residuales domésticas			X		X
Control geotécnico			X		X
Control de las aguas subterráneas	X		X		X
Control de las aguas superficiales	X		X		X

Control de lixiviados	X		X		X
Control de la calidad del aire, material particulado	X		X	X	X
Control de gases	X	X	X		X

### 1.3 PLANTEAMIENTO DE CUESTIONARIOS DE EVALUACIÓN

Teniendo en cuenta las líneas generales de investigación y las fuentes de criterio identificadas en la etapa anterior se procederá a la elaboración de los cuestionarios de evaluación tanto de la operación como de los controles ambientales aplicables al relleno sanitario.

La elaboración de los cuestionarios se realizó a partir de las fuentes de criterio contenidas en la legislación que regula la operación de rellenos sanitarios en Colombia (descritos en el punto anterior); de igual forma se dividió el cuestionario para evaluar las dos áreas como son: la operación y los controles ambientales.

Se presentan los cuestionarios que serán aplicados en el relleno sanitario de la ciudad de Santa Marta (Ver Anexo C y D).

## 2. EJECUCIÓN DEL DIAGNOSTICO

En esta etapa se llevan cabo las actividades orientadas a la investigación y recopilación de información a través de visitas y aplicación de cuestionarios (Ver Anexos E y F) y observación directa, los resultados servirán de base para la elaboración del diagnóstico del relleno sanitario de la ciudad de Santa Marta en cuanto al cumplimiento de la regulación ambiental se refiere y así poder determinar y elaborar un informe sobre el grado de correspondencia entre las prácticas ambientales llevadas a cabo y los criterios establecidos en las distintas leyes y disposiciones oficiales de los diferentes niveles que regulan la operación de rellenos sanitarios en Colombia.

Para la ejecución del diagnóstico es importante el conocimiento previo que se obtuvo con la aplicación del cuestionario para el conocimiento general, el estudio de la normatividad correspondiente y análisis de otros documentos del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial sobre rellenos sanitarios.

La ejecución se llevó a cabo en las instalaciones del relleno sanitario, aplicando los cuestionarios diseñados en la etapa de planeación, y se aplicaron a los funcionarios encargados por la empresa INTERASEO S.A. de la operación y monitoreo del relleno sanitario en los diferentes niveles (Jefe de disposición final, Gestor ambiental y Jefe de celda), analizando las actividades realizadas en el relleno y consultando a las personas mencionadas anteriormente.

De igual forma, los mismos cuestionarios fueron aplicados al funcionario de la oficina de Calidad Ambiental de la Corporación Autónoma Regional del Magdalena, CORPAMAG, la cual es la entidad encargada de la vigilancia y seguimiento de la operación del relleno sanitario, esto con el fin de tener un apoyo de personas especializadas en la materia, confrontar las respuestas obtenidas

inicialmente por los funcionarios de INTERASEO S.A. y tener un punto de vista diferente que permita realizar un análisis más objetivo del grado de cumplimiento de la normatividad ambiental.

Para iniciar el diagnóstico, la dirección de programa de Contaduría Pública de la Universidad del Magdalena, envía un oficio a CORPAMAG y a INTERASEO S.A. a través del cual se informa sobre la realización del trabajo y se solicita el suministro de la información; también se identificaron las personas participantes, se indica el tema del trabajo y la línea de investigación a la cual pertenece.

## 2.1 ACTIVIDADES DE OPERACIÓN

Las actividades o criterios de operación que se analizaron y las situaciones encontradas fueron las siguientes:

Las orientadas a la **adecuación del área de disposición**: se observó el retiro de la cobertura vegetal, para lograr una superficie apta para la colocación del sistema de impermeabilización del relleno; que los cortes o taludes del terreno se acondicionan de tal manera que no causen erosión y puedan darle estabilidad al relleno, se cuenta con el apoyo de análisis topográficos en ese proceso.

Se lleva a cabo Impermeabilización del área de disposición tanto en el fondo como en las paredes del relleno para evitar la fuga de lixiviados al subsuelo (se usan materiales sintéticos impermeables como Geotextil y Geomembrana). Se construyeron filtros recolectores de lixiviados, los cuales permiten la recolección y conducción de los lixiviados a las piscinas recolectoras y se evita la contaminación de los cuerpos de agua tanto superficiales como subterráneas y de los suelos.

Se construyeron chimeneas para la extracción y quema de gases (Biogás), lo que permite el drenaje de estos, y se evita su migración por el suelo o acumulaciones

peligrosas de gases explosivos al interior del relleno, las chimeneas son ubicadas a una distancia entre ellas de cincuenta metros aproximadamente.

Se llevó a cabo la adecuación (asfaltada) de la ruta de acceso al relleno y construcción de vías internas que permiten la entrada y salida de los vehículos recolectores al frente de trabajo; de igual forma se ubicó la correspondiente señalización en el área de ingreso al relleno.

Existe cerco perimetral que restringe el acceso a vehículos, animales y personas ajenas al relleno; tanto en el área de ingreso como al interior del relleno se cuenta con señalización para los vehículos recolectores. La circulación interna de los vehículos se realiza sobre vías que se modifican de acuerdo al grado de avance del relleno.

Actividades relacionadas con el **ingreso y descargue de residuos**: se prohíbe el ingreso de cierto tipo de residuos considerados como peligrosos, dentro de los cuales se pueden mencionar: los hospitalarios (estos residuos son manejados por empresas que le dan un manejo especial), lodos contaminados, escombros y cenizas prendidas. No existen celdas de seguridad en el relleno sanitario debido a que no se recibe ningún tipo de residuo especial que lo requiera.

Los vehículos son pesados a través de una báscula al ingreso y salida del sitio, lo que permite manejar un control de la cantidad de residuos que se ha recibido en el relleno. No se permite el ingreso de animales en la zona del relleno sanitario ya que estos entorpecen las labores y pueden destruir las celdas de operación; está prohibido el ingreso de residuos líquidos o tóxicos.

Se observó que se recibe el material resultado de la poda de césped o grama; están prohibidas realizar labores de reciclaje en el frente de trabajo del relleno.

El **manejo y cubrimiento de celdas**: los residuos depositados en las celdas de operación son cubiertos en forma diaria con el respectivo material de cobertura, lo que aísla los residuos del medio exterior, reduce la infiltración de aguas lluvias, evita la proliferación de vectores, controla el movimiento de gases y disminuye los malos olores.

Se define un frente de trabajo de acuerdo al avance del relleno, donde se construyen las respectivas celdas de operación, sitio en el cual se realizan las operaciones de descargue, disgregación y compactación de residuos durante el día.

Se llevan a cabo controles de la densidad de las basuras, (densidad promedio), a través del control de pesaje y área cubierta por los residuos con ayuda de mediciones topográficas.

El manejo que se le da a los materiales voluminosos como llantas y colchones es colocarlos en el fondo de la celda y se busca conseguir la reducción de volumen máxima posible, cuando se depositan este tipo de materiales se realiza una sobre compactación alrededor de ellos.

En cuanto al espesor de regado de residuos se refiere, se realiza un número mínimo de tres pasadas por capa con la máquina compactadora procurando que el espesor final no exceda los sesenta centímetros y el cubrimiento final se realiza con una capa de material de cobertura de por lo menos treinta centímetros.

Los animales muertos de gran volumen como vacas y caballos son ubicados en el fondo de la celda y cubiertos inmediatamente buscando evitar al máximo el contacto del personal de operación con ellos.



Se observó que la poda de césped es incorporada al relleno junto con los otros materiales, lo que no se considera conveniente debido a la dificultad que este tipo de material presenta para la compactación, además de existir otros métodos para su disposición como el compostaje, el cual brinda una serie de ventajas adicionales al relleno sanitario.

## 2.2 ACTIVIDADES DE CONTROL AMBIENTAL

En cuanto a las actividades relacionadas con el control ambiental se refiere, se consultó acerca de las estrategias y alternativas de control y tratamiento para disminuir los efectos adversos sobre el medio ambiente, identificando las diferentes áreas consideradas como críticas y siguiendo las medidas establecidas en la normatividad pertinente, como lo son parámetros de muestreo, frecuencia de los análisis entre otros.

**AGUAS SUPERFICIALES:** se realizan los muestreos a los parámetros y con las frecuencias establecidas para observar signos de contaminación, los análisis se realizan en temporadas climáticas diferentes. Los controles permiten determinar la calidad fisicoquímica de los cuerpos de agua superficial en el área de influencia indirecta del relleno.

**AGUAS SUBTERRANEAS:** el control de la calidad de las aguas subterráneas se lleva a cabo con el objetivo de demostrar que el relleno sanitario no está causando un deterioro importante en el agua subterránea y evaluar el grado de contaminación o si la calidad de las aguas subterráneas se ha degradado. Se construyeron los respectivos pozos (piezómetros) para los análisis de las aguas, los cuales se realizan dos veces al año.

**CALIDAD DEL AIRE:** se lleva a cabo este control para vigilar los olores y la migración del gas metano (que puede llegar a acumularse dentro del sitio o fuera de

el en concentraciones riesgosas para las personas o la propiedad) y las partículas o polvos suspendidos en el aire.

*Los controles se llevan a cabo con monitores portátiles tanto en el interior del relleno como fuera de el, se realizan los análisis con la frecuencia y a los parámetros establecidos; no se ha instalado el monitor en la entrada del barrio Bastidas, tal como se establece en la resolución 019 de 2005 de CORPAMAG.*

**MONITOREO DE BIOGAS:** se realiza control de los gases producidos en el relleno a través de un sistema de impermeabilización para evitar su migración por el suelo, además con un drenaje compuesto por tuberías perforadas las cuales funcionan como chimeneas, por medio de las cuales se queman los gases que se generan en el relleno. Se monitorean los parámetros y en las frecuencias establecidas con el objetivo de localizar las áreas peligrosas y evitar cualquier contingencia por la acumulación de metano.

**MONITOREO GEOTÉCNICO:** en la etapa de adecuación del terreno se revisan los cortes previamente a la instalación de la geomembrana en las celdas de operación; se realizan controles topográficos para vigilar la estabilidad del terreno al igual que inspecciones visuales en forma diaria.

Se llevan a cabo los controles al macizo rocoso y al terraplén en las frecuencias establecidas con el fin de determinar movimientos diferenciales o hundimientos de algunas áreas. Se cuenta con piezómetros como herramienta para realizar los monitoreos a la estabilidad del terreno.

**MONITOREO DE LIXIVIADOS:** se realizan monitoreos a los parámetros básicos con las frecuencias establecidas al igual que a los parámetros detallados, así como también a otros parámetros como lo establece el plan de monitoreo ambiental. Lo anterior con el fin de determinar la cantidad y composición del

lixiviado generado por la descomposición de los residuos sólidos en un relleno sanitario.

El método utilizado para el tratamiento de los lixiviados es la recirculación a través del relleno sanitario; se evita la percolación lateral o vertical a través de las capas del suelo o en acuíferos y el escurrimiento superficial hasta cualquier fuente de agua.

**MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS:** se llevan a cabo los análisis a los parámetros y con las frecuencias establecidas en el plan de monitoreo ambiental para observar cualquier signo de contaminación.

Luego de haber terminado las visitas, que se hayan efectuado las entrevistas, aplicados los cuestionarios y revisada la documentación, se procede al análisis, clasificación y síntesis de la información obtenida de cada una de las áreas o actividades señaladas en las líneas de investigación, esto con el objetivo de identificar aquellos puntos en los que la situación ambiental es adecuada, se puede mejorar o presenta irregularidades, en este último caso se señalará que parte de la legislación ambiental que regula la materia se está incumpliendo.

Para realizar el análisis de los resultados obtenidos se deben tener en cuenta los criterios establecidos en las normas reguladoras (identificados en la etapa de planeación), y así poder concluir con el diagnóstico del cumplimiento de la legislación ambiental en la operación del relleno sanitario de la ciudad de Santa Marta.

### 3. RESULTADOS DEL DIAGNOSTICO

Este Informe del diagnóstico constituye el documento donde se recopilan los resultados de las diferentes áreas analizadas en el relleno sanitario, se incluye la situación hallada para luego hacer las observaciones y recomendaciones pertinentes.

A continuación se presenta el contenido del informe del diagnóstico llevado a cabo en el relleno sanitario "Palangana" de la ciudad de Santa Marta, realizado por estudiantes de grado del programa de Contaduría Pública en la línea de investigación de auditoria ambiental.

#### 3.1 INTRODUCCIÓN

Esta sección contiene la presentación general del informe e incluye:

- **Título**

Diagnóstico al cumplimiento de las disposiciones ambientales en la operación del relleno sanitario "Palangana" de la ciudad de Santa Marta.

- **Identificación de los estudiantes que realizaron el diagnóstico**

Trabajo realizado por los estudiantes de grado Pedro Manuel Jiménez Cervantes y Carlos Mario Vilorio Calabria del programa de Contaduría Pública de la Universidad del Magdalena en convenio con la Universidad de Cartagena en la línea de investigación de Auditoria Ambiental.

- **Información general de la entidad**

Entidades responsables de la operación y vigilancia del relleno sanitario "Palangana" de Santa Marta: INTERASEO S.A. E.S.P. y CORPAMAG.

- **Período de realización**

El trabajo se llevó a cabo durante el mes de abril del año 2007, durante el cual se realizaron las visitas y se aplicaron los cuestionarios correspondientes.

- **Nombres de funcionarios a los cuales se realizaron las entrevistas y se aplicaron los cuestionarios**

INTERASEO S.A. E.S.P.

☞ Ing. Mary Ángela Peralta	Jefe de Disposición Final
☞ Ing. Graciela Leguía	Gestor Ambiental
☞ Técnico Ambiental José Villalba	Supervisor de Operaciones

CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL MAGDALENA, CORPAMAG

☞ ING. Raúl García	Calidad Ambiental
--------------------	-------------------

### 3.2 CUERPO DEL INFORME

En esta parte se hace, para cada área y actividad analizada, una breve descripción de las circunstancias encontradas, se muestran las observaciones, las normas referenciadas y se hacen las recomendaciones correspondientes.

#### CRITERIOS DE OPERACIÓN

**Área analizada:** Adecuación del Área de Disposición

#### Breve descripción

Se realizan las actividades correspondientes a la adecuación del terreno necesarias para el adecuado funcionamiento del relleno sanitario. Se retira la



cobertura vegetal, se verifica que los cortes garanticen una buena estabilidad al relleno. Se realiza la respectiva Impermeabilización del área de disposición en el fondo y las paredes del relleno. Se Construyeron filtros recolectores de lixiviados y chimeneas para la extracción de gases producidos en el relleno. También se adecuaron las correspondientes rutas de acceso al relleno y vías internas que facilitan la circulación de los vehículos recolectores hasta el frente de trabajo.

### **Observación**

Las actividades llevadas a cabo para la adecuación del relleno sanitario se consideran adecuadas y permiten que la operación se realice sin inconvenientes; se considera que los procesos que se llevan a cabo para la adecuación del terreno en sus diferentes etapas se ajustan a lo establecido en las disposiciones ambientales vigentes.

### **Norma referenciada**

- Resolución 1581 del 2000. CORPAMAG, artículo tercero, numerales: 1, 3, 4, 6, 11 y 16.
- Resolución 1096 DEL 2000 RAS, Título F 6.4.
- Decreto 1713 del 2002 artículo 90

### **Área analizada: Ingreso y descargue de residuos**

#### **Breve descripción**

En el relleno sanitario se realizan las actividades tendientes a controlar el ingreso de animales y de personas a realizar labores de reciclaje (a través de vigilancia y cerco perimetral); el ingreso, salida y circulación interna de los vehículos recolectores se lleva a cabo en forma adecuada, al igual que el pesaje de ellos a

través de una báscula al ingreso y salida del sitio, existe la señalización correspondiente.

No se permite el ingreso de los residuos considerados como tóxicos o peligrosos, como los hospitalarios, lodos contaminados, escombros y cenizas prendidas, por lo anterior no se han construido celdas de seguridad en el relleno sanitario.

El material resultado de la poda de césped o grama es recibido e incorporado en el relleno sanitario.

#### **Observación:**

Los controles que se tienen para evitar el ingreso de animales al relleno son convenientes, ya que estos pueden entorpecer la operación adecuada del relleno destruyendo las celdas. La prohibición de entrada de personas al relleno a realizar labores de reciclaje obedece a lo contemplado en la legislación pertinente.

Se considera adecuado el control de pesaje que se realiza a los vehículos recolectores, ya que a través de este procedimiento se puede llevar un control de la cantidad de residuos recibidos en el relleno.

A través de la prohibición del ingreso de algunos tipos de residuos denominados como peligrosos se evita tener cualquier tipo de contingencia en la disposición de ellos, aparte de estar establecido un manejo especial para ese tipo de residuos en regulaciones especiales.

#### **Norma referenciada**

- Resolución 1581 del 2000. CORPAMAG, artículo 3, numeral 9
- Decreto 1713 del 2002. Artículo 97

- Decreto 838 de 2005, artículo 10, Numeral 1, 2, 3, 8 y 9
- Resolución 1096 del 2000 RAS, Título F 6.6.3

**Área analizada:** Manejo y Cubrimiento de Celdas

**Breve descripción:** al finalizar el día se lleva a cabo, luego del descargue, el correspondiente cubrimiento de los residuos en las celdas de operación en forma diaria con el material de cobertura extraído del mismo relleno, con el espesor determinado en las normas reguladoras.

Los residuos son debidamente esparcidos y compactados en capas con las medidas recomendadas, se realiza el número de pasadas adecuado para conseguir reducir la densidad original de los residuos. El cubrimiento final de los residuos se realiza con el material de cobertura en capas con el grosor señalado por las autoridades ambientales.

Las operaciones diarias de descargue, compactación y cubrimiento de residuos son realizadas en un frente de trabajo, el cual se define a medida que se va avanzando en el área del relleno.

Los materiales voluminosos como llantas y colchones son colocados en el fondo de la celda y se realiza una sobre compactación alrededor de ellos; para evitar el contacto del personal de operación con animales muertos de gran volumen se ubican en el fondo de la celda y se cubren inmediatamente.

El material resultado de la poda de césped o grama es incorporado al relleno junto con los otros tipos de residuos, esta clase de material presenta dificultad para la compactación y no se recomienda incorporarlo al relleno. Se puede utilizar otro tipo de tratamiento o darle otro uso (compostaje o tratamiento para prevenir la erosión).



**Observación:**

El cubrimiento diario de los residuos que se realiza es la práctica ideal en un relleno sanitario ya que permite aislar los materiales de los animales, se evita la proliferación de vectores (moscas, mosquitos y roedores), se reduce la infiltración de aguas y se disminuyen los malos olores entre otros beneficios.

La compactación que se hace a los residuos permite reducir la densidad de las basuras, lo que garantiza la vida útil estimada del relleno y se reduce el espacio requerido para depositar, esparcir y compactar las basuras.

Se observó una utilización adecuada del espacio en el relleno, en el que se define un frente de trabajo para la construcción y utilización de celdas de operación de acuerdo al avance gradual del relleno, factor importante para su operación.

El manejo que se da a los materiales voluminosos es el recomendado para este tipo de residuos ya que permite lograr la reducción de volumen máxima de ellos colocándolos en el fondo de la celda y sobre compactando alrededor de ellos; se considera adecuado y ajustado a las recomendaciones del ministerio del medio ambiente la forma como se tratan los animales muertos de gran volumen.

Según la guía de rellenos sanitarios del ministerio del medio ambiente, no es conveniente incorporar al relleno ningún material que contenga materia orgánica, entre ellos la poda de césped o grama, debido a la dificultad de compactación que presenta este tipo de residuos.

**Norma referenciada**

- Decreto 838 de 2005, artículo 10, Numeral 5
- Resolución 1096 del 2000 RAS, Título F 6.6.2, F 6.6.4, F 6.6.5

- Guía ambiental para rellenos sanitarios. Manejo residuos especiales.

**Recomendación:** se deben seguir las directrices establecidas por el ministerio del Medio ambiente en cuanto al manejo del resultado de la poda de césped o grama, en donde se señala el compostaje como el ideal, ya que brinda muchas ventajas como el mejoramiento de los suelos, aumento de la vida útil del relleno al reducir la cantidad de material incorporado al relleno y disminución en la producción de lixiviados.

## **CRITERIOS DE CONTROL**

**Área analizada:** Aguas superficiales

**Breve descripción:** se llevan a cabo los muestreos a los parámetros y con las frecuencias establecidas en el plan de monitoreo ambiental de CORPAMAG, de igual forma los análisis son realizados en temporadas climáticas diferentes.

**Observación:** los controles realizados permiten determinar la calidad fisicoquímica de los cuerpos de agua superficial en el área de influencia del relleno, se observan y analizan los diferentes parámetros para identificar signos de contaminación.

### **Norma referenciada**

- Resolución 019 del 2005. CORPAMAG, artículo 2, numeral 4
- Resolución 1096 del 2000 RAS, Título F 6.5.1
- Guía ambiental para rellenos sanitarios. Monitoreo y seguimiento.

**Área analizada:** Aguas subterráneas

**Breve descripción:** los controles a la calidad de las aguas subterráneas se llevan a cabo a través de los cuatro pozos multiniveles (piezómetros) construidos en el relleno, los muestreos se realizan por lo menos dos veces al año.

**Observación:** El control de este aspecto se ajusta a lo establecido en el plan de monitoreo ambiental y al Reglamento Técnico del Sector de Agua y Saneamiento Básico; permite vigilar cualquier deterioro en el agua subterránea y evaluar el grado de contaminación.

**Norma referenciada**

- Resolución 019 del 2005. CORPAMAG, artículo 2, numeral 8
- Resolución 1096 del 2000 RAS, Título F 6.5.1
- Decreto 838 de 2005, artículo 11
- Guía ambiental para rellenos sanitarios. Monitoreo y seguimiento.

**Área analizada:** Calidad del aire

**Breve descripción:** se realizan controles para vigilar los olores y la producción y migración del gas metano en concentraciones riesgosas para las personas, de igual forma se vigilan las partículas o polvos suspendidos en el aire. Los controles se llevan a cabo con monitores portátiles tanto en el interior del relleno como fuera de él.

**Observación:** el monitor de calidad de aire en la entrada del barrio Bastidas no se ha instalado, esto no se ajusta a lo establecido en la resolución 019 de 2005 de CORPAMAG en lo concerniente a Monitoreo a la calidad del Aire.

### **Norma referenciada**

- Resolución 019 del 2005. ORPAMAG, artículo 2, numeral 5
- Resolución 1096 del 2000 RAS, Título F 6.5.3
- Decreto 838 DE 2005, artículo 11
- Guía ambiental para rellenos sanitarios. Monitoreo y seguimiento.

**Recomendación:** se recomienda la instalación del monitor en la entrada del barrio Bastidas para dar cumplimiento al Plan de monitoreo ambiental establecido por la Corporación Autónoma Regional del Magdalena en el aspecto de Monitoreo a la calidad del Aire, donde se argumenta: *esto atendiendo a la sensibilidad de la población por la operación del relleno y su localización en la dirección predominante de los vientos*<sup>15</sup>.

### **Área analizada:** Monitoreo de biogás

**Breve descripción:** se lleva a cabo el control de los gases producidos en el relleno a través de un sistema de impermeabilización, se construyó el drenaje con chimeneas para el desfogue y quema de los gases que se generan en el relleno.

**Observación:** el monitoreo del biogás en los parámetros y frecuencias establecidas permite vigilar y localizar las áreas peligrosas y evitar cualquier emergencia por acumulación de gas metano, el desfogue y quema a través de las chimeneas evita su migración por el suelo.

### **Norma referenciada**

- Resolución 019 del 2005. CORPAMAG, artículo 2, numeral 6

---

<sup>15</sup> Resolución 019 de 2005, Artículo 3, Numeral 5. CORPAMAG.

- Resolución 1096 del 2000 RAS, Título F 6.5.2
- Decreto 838 DE 2005, artículo 11
- Guía ambiental para rellenos sanitarios. Monitoreo y seguimiento.

**Área analizada:** Monitoreo geotécnico

**Breve descripción:** se llevan a cabo controles topográficos para vigilar la estabilidad del terreno, detectar movimientos diferenciales o hundimientos de algunas áreas del relleno, al igual que monitoreos visuales diarios de acuerdo a lo señalado en el Plan de monitoreo ambiental de CORPAMAG.

**Observación:** las actividades realizadas para el monitoreo de este componente se consideran ajustadas a lo establecido tanto en el Reglamento Técnico del Sector de Agua y Saneamiento Básico como en la Resolución 019 de 2005 expedida por CORPAMAG.

**Norma referenciada**

- Resolución 019 del 2005. CORPAMAG, artículo 2, numeral 7
- Resolución 1096 del 2000 RAS, Título F 6.4.7
- Guía ambiental para rellenos sanitarios. Monitoreo y seguimiento.

**Área analizada:** Monitoreo de lixiviados

**Breve descripción:** el monitoreo realizado permite determinar la cantidad y calidad del lixiviado generado por descomposición de los residuos, observando cada uno de los parámetros en las frecuencias establecidas en las directrices de la normatividad ambiental.

**Observación:** se considera que los procedimientos llevados a cabo para el control de lixiviados son los señalados en las regulaciones que tratan acerca del tema permitiendo realizar un control efectivo de este elemento.

**Norma referenciada**

- Resolución 019 del 2005. CORPAMAG, artículo 1
- Resolución 1096 del 2000 RAS, Título F 6.4.4.2
- Decreto 838 de 2005. Artículo 11
- Guía ambiental para rellenos sanitarios. Monitoreo y seguimiento.

**Área analizada:** Monitoreo de aguas residuales domésticas

**Breve descripción:** en el relleno sanitario se controlan cada uno de los parámetros y en las frecuencias establecidas en las normas ambientales, se vigila cualquier contaminación al agua superficial o subterránea al igual que su calidad fisicoquímica.

**Observación:** los análisis realizados son los establecidos en el plan de monitoreo ambiental y en el Reglamento Técnico del Sector de Agua y Saneamiento Básico y se consideran los correspondientes para vigilar cualquier signo de contaminación.

**Norma referenciada**

- Resolución 019 del 2005. CORPAMAG, artículo 1
- Guía ambiental para rellenos sanitarios. Monitoreo y seguimiento.

### 3.3 CONCLUSIONES

Luego de analizar los resultados obtenidos con la aplicación de los respectivos cuestionarios y entrevistas se puede determinar que en el relleno sanitario parque ambiental "Palangana" de la ciudad de Santa Marta se está dando cumplimiento a la legislación ambiental que regula la operación de los rellenos sanitarios en Colombia tanto de nivel local como de nivel nacional.

Resaltando como observación que en la parte correspondiente a Control Ambiental, más específicamente en el componente de Calidad de Aire se encontró que no se ha instalado el monitor de aire en la entrada del barrio Bastidas, tal como lo dispone la Resolución 019 de 2005 expedida por CORPAMAG en la que se establece el Plan de monitoreo ambiental para el relleno sanitario. El monitoreo de la calidad de aire es realizado con un monitor portátil en el interior del relleno y en el barrio Altos de Villa Concha.

De igual forma se señala como punto a mejorar el tratamiento o manejo que se le da a la grama o poda de césped, el cual es incorporado al relleno sanitario, lo que no es considerado por el ministerio del Medio Ambiente como recomendable debido a que por su composición de materia orgánica presenta dificultades para su compactación.

Partiendo del análisis efectuado se puede determinar que no existen factores críticos de potencial importancia en la operación del relleno sanitario a excepción de los dos puntos a mejorar mencionados en los dos párrafos anteriores.

En la medida en que se continúe con las prácticas llevadas a cabo actualmente tanto en la operación como en el control ambiental del relleno sanitario Palangana, y se corrijan y mejoren los puntos débiles señalados en este diagnóstico, se garantizará un adecuado servicio de aseo en la etapa de disposición final de

residuos para la ciudad de Santa Marta, ajustado a las disposiciones ambientales y que permita minimizar al máximo los impactos ambientales negativos que se puedan ocasionar al medio ambiente o a la población.



## BIBLIOGRAFÍA

ALLABY, Michael. Diccionario del Medio Ambiente. Edit. Pirámide. Madrid. 1984.

BARRAZA CARO, Frank y GOMEZ SANTRICH, Marta. Aproximación a un Concepto de Contabilidad Ambiental. Edit. Universidad Cooperativa de Colombia. 2005.

Contraloría General de la República. Colombia. Auditoría fiscal para evaluar la gestión ambiental. 2003.

GRAY, Rob., BEBBINGTON, Jan. y WALTERS, Diana, Contabilidad y Auditoría Ambiental. Edit. Ecoe. Ediciones. 2001.

LOPEZ LOPEZ, José. Diccionario Contable, Administrativo y Fiscal. México. Edit. Ecafsa, Thomson Learning. 3era. Edición.

MACIAS GOMEZ, Luís. Aplicación y cumplimiento de la legislación Ambiental. Universidad del Norte. Colombia. 2006.

Ministerio de Obras Públicas de Chile. Chile. Manual de Auditorías Ambientales para Proyectos de Infraestructura. 2003.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Colombia. Rellenos Sanitarios. Guía Ambiental. 2002.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Colombia. Selección de tecnologías de manejo integral de residuos sólidos. GUIA. 2002.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Colombia. Manual de evaluación de estudios ambientales. 2002.

MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Colombia. Estudio de impacto ambiental para rellenos sanitarios. 2003.

Perspectivas del Medio Ambiente Mundial. PNUMA. 2000.

RODRÍGUEZ BECERRA, Manuel y ESPINOSA, Guillermo. Gestión Ambiental en América Latina y el Caribe. Banco Interamericano de Desarrollo. Washinton D.C. 2002.

Universidad Externado de Colombia. Lecturas sobre Derecho Ambiental. Tomo IV. 2003.

VIÑA VIZCAÍNO, Gerardo. Bases conceptuales de auditoria ambiental como un instrumento de prevención de la contaminación. Colombia. 2003.

**WEBGRAFIA**

[www.minambiente.gov.co](http://www.minambiente.gov.co)

[www.superservicios.gov.co](http://www.superservicios.gov.co)

[www.science.oas.org](http://www.science.oas.org)

<http://auditoriaambiental.spaces.live.com>

[www.unisabana.edu.co/ingenieria](http://www.unisabana.edu.co/ingenieria)

[http://uesp.gov.co/html/relleno\\_sanitario.html](http://uesp.gov.co/html/relleno_sanitario.html)

[www.contraloriagen.gov.co](http://www.contraloriagen.gov.co)

[www.portaldelmedioambiente.com](http://www.portaldelmedioambiente.com)



# ANEXOS

## ANEXO A. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DEL DIAGNÓSTICO

No.	ACTIVIDADES	ABRIL							MAYO			
		02 al 04	10	13	17	26	27 al 30	01 al 03	04	08	09 al 11	
1	Recolección de información general del relleno. CORPAMAG											
2	Aplicación cuestionario para el conocimiento general del relleno. Relleno sanitario.											
3	Aplicación de cuestionario de criterios de operación. Relleno sanitario.											
4	Aplicación de cuestionario de criterios de control ambiental. Relleno sanitario.											
5	Aplicación de cuestionarios de criterios de operación y de control ambiental. CORPAMAG											
6	Análisis de los resultados obtenidos en la aplicación de los cuestionarios.											
7	Elaboración de informe preliminar.											
8	Presentación, (discusión) de informe preliminar de los resultados. INTERASEO S.A.											
9	Presentación, (discusión) de informe preliminar de los resultados. CORPAMAG											
10	Elaboración informe final.											

**ANEXO B. CUESTIONARIO PARA EL CONOCIMIENTO GENERAL. INTERASEO S.A.  
E.S.P. SANTA MARTA. RELLENO SANITARIO "PARQUE AMBIENTAL  
PALANGANA"**

En la mayoría de los ítems, utilice una "X" para dar respuesta al formato.

1. Nombre de la entidad \_\_\_\_\_

2. Departamento \_\_\_\_\_ 3. Ciudad \_\_\_\_\_

3. Diligenciado por \_\_\_\_\_ 5. Cargo \_\_\_\_\_

4. Propiedad del sitio de disposición final  
Municipio \_\_\_\_\_ Privado \_\_\_\_\_

5. Nombre del sitio de disposición final  
\_\_\_\_\_

6. Especifique el nombre y número de municipios que se benefician con el sitio de disposición final  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

7. Área del sitio de disposición final (m<sup>2</sup> o Hectáreas)  
\_\_\_\_\_

8. Para el sitio de disposición final se prevé ampliación  
Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

9. Para el sitio de disposición final se prevé reubicación  
Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

10. Vida útil (años) estimada del sitio de disposición final  
\_\_\_\_\_

11. Porcentaje (%) de utilización del sitio de disposición final  
\_\_\_\_\_

12. Describa en que rango se encuentra el sitio de disposición final

Población actual en la zona urbana	Nivel de complejidad	El sitio de disposición final se encuentra:
< 2500	Bajo	_____
2501 a 12500	Medio	_____
12501 a 60000	Medio – Alto	_____
> 60000	Alto	_____

13. Distancia del sitio de disposición final al límite del casco urbano

De 0 a 500 mt \_\_\_\_\_  
De 501 a 1000 mt \_\_\_\_\_  
De 1001 a 3000 mt \_\_\_\_\_  
De 3001 a 5000 mt \_\_\_\_\_  
> de 5000 mt \_\_\_\_\_

14. Con cuántos operarios cuentan para el manejo del sitio de disposición final

< 10 \_\_\_\_\_  
Entre 11 y 20 \_\_\_\_\_

Entre 21 y 30 \_\_\_\_\_  
 > 30 \_\_\_\_\_

15. Para la adecuación del suelo de soporte se realizaron actividades como

Nivelación \_\_\_\_\_  
 Apertura de zanjas para lixiviados, gases y aguas lluvias \_\_\_\_\_  
 Vías internas \_\_\_\_\_  
 Extracción y almacenamiento de material de cobertura \_\_\_\_\_

16. El terreno del sitio de disposición final es

Ondulado \_\_\_\_\_ Ligeramente ondulado \_\_\_\_\_ Plano \_\_\_\_\_

17. Para el control de los malos olores utilizan

Cal \_\_\_\_\_ Cerca viva \_\_\_\_\_ Cubrimiento diario \_\_\_\_\_  
 Otro, Cuál? \_\_\_\_\_

18. Para el control del ruido utilizan

Cerca viva \_\_\_\_\_ Otro, Cuál? \_\_\_\_\_

19. Para el control de los vectores (Moscas, zancudos, animales domésticos) utilizan

Cal \_\_\_\_\_ Cerca galvanizada \_\_\_\_\_  
 Cercas vivas \_\_\_\_\_ Cerca electrificada \_\_\_\_\_  
 Fumigaciones \_\_\_\_\_ Cerca alambrada \_\_\_\_\_  
 Cubrimiento diario \_\_\_\_\_ Otro, Cuál? \_\_\_\_\_

20. Los estudios previos para la construcción y utilización del relleno sanitario fueron

Topográfico \_\_\_\_\_ Hidrogeológico \_\_\_\_\_  
 Geotécnico \_\_\_\_\_ Hidrológico \_\_\_\_\_  
 Geológico \_\_\_\_\_ Climatológico \_\_\_\_\_  
 Otro, Cuál? \_\_\_\_\_

21. El método de relleno sanitario que emplean actualmente

Área \_\_\_\_\_ Rampa \_\_\_\_\_  
 Zanja o Trinchera \_\_\_\_\_ Combinado \_\_\_\_\_  
 Otro, Cuál? \_\_\_\_\_

22. La operación del relleno sanitario

Manual \_\_\_\_\_ Mecánico \_\_\_\_\_ Combinado \_\_\_\_\_

23. El sitio de disposición final posee

Cerco perimetral \_\_\_\_\_ Estación de pesaje \_\_\_\_\_  
 Caseta de portería \_\_\_\_\_ Oficinas y casino \_\_\_\_\_  
 Instalaciones sanitarias \_\_\_\_\_ Área de emergencia y contingencia \_\_\_\_\_  
 Patio de maniobras \_\_\_\_\_ Valla publicitaria \_\_\_\_\_

24. El sistema de pesaje

Manual \_\_\_\_\_ Electrónico \_\_\_\_\_  
 Programado por software \_\_\_\_\_ Otro, Cuál? \_\_\_\_\_

25. Dentro de la infraestructura del sitio de disposición final se cuenta con los servicios de

Acueducto \_\_\_\_\_ Alcantarillado \_\_\_\_\_ Teléfono \_\_\_\_\_  
 Energía eléctrica \_\_\_\_\_ Radio teléfono \_\_\_\_\_  
 Otro, Cuál? \_\_\_\_\_

26. El ingreso al relleno sanitario es por vía pública

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

27. Poseen las vías internas circuito de entrada y salida para los vehículos  
 Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

28. La malla vial interna del sitio de disposición final se encuentra  
 Pavimentada - Afirmada \_\_\_\_\_ Destapada - Afirmada \_\_\_\_\_  
 Destapada \_\_\_\_\_ Otro, Cuál? \_\_\_\_\_

29. Se puede transitar por la malla vial interna en cualquier época del año  
 Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

30. Existen señales de seguridad y orientación dentro del sitio de disposición final  
 Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

31. Utilizan impermeabilización para las celdas  
 Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

**En caso negativo pase a la pregunta No. 33**

32. Que sistema de impermeabilización utilizan para las celdas  
 Geomembrana \_\_\_\_\_ Arcilla \_\_\_\_\_  
 Otro, Cuál? \_\_\_\_\_

33. En el sitio de disposición final existe drenaje para  
 Lixiviados \_\_\_\_\_ Gases \_\_\_\_\_ Aguas Iluvias \_\_\_\_\_  
 Otro, Cuál? \_\_\_\_\_

34. La altura que tiene la celda diaria sin el material de cobertura (m)  
 < 1 mt \_\_\_\_\_  
 1 a 1.5 mt \_\_\_\_\_  
 1.6 a 3 mt \_\_\_\_\_  
 > 3 mt \_\_\_\_\_

35. Espesor que tiene el material de cobertura para la celda diaria (cm)  
 < 10 cm \_\_\_\_\_  
 15 a 30 cm \_\_\_\_\_  
 31 a 60 cm \_\_\_\_\_  
 > 60 cm \_\_\_\_\_

36. Qué equipo utiliza para el esparcimiento y compactación de los residuos sólidos y material de cobertura  
 Retroexcavadora \_\_\_\_\_ Pala mecánica \_\_\_\_\_  
 Motoniveladora \_\_\_\_\_ Esparcimiento manual \_\_\_\_\_  
 Bulldozer \_\_\_\_\_ Compactadora de cilindros \_\_\_\_\_  
 Otros, Cuales? \_\_\_\_\_

37. Material de cobertura diario utilizado en celdas  
 Tierra \_\_\_\_\_ Arena \_\_\_\_\_  
 Geotextil \_\_\_\_\_ Arcilla \_\_\_\_\_  
 No utilizan \_\_\_\_\_ Limo - Arcilloso \_\_\_\_\_  
 Otro, Cuál? \_\_\_\_\_

38. Cuantas capas intermedias utilizan antes de la cobertura final de la celda  
 0 a 5 capas \_\_\_\_\_  
 5 a 10 capas \_\_\_\_\_  
 > 10 capas \_\_\_\_\_

39. Características de los residuos que se disponen

Característica	%
Materiales biodegradables	_____



Papeles y cartón	_____
Materiales plásticos	_____
Tejidos y trapos	_____
Madera	_____
Cueros y cauchos	_____
Desechos de jardín y de construcción (tierra, arena)	_____
Metales y hojalata	_____
Huesos	_____
<b>Total</b>	<b>100%</b>

40. Cuál es la cantidad de residuos sólidos dispuestos en el sitio de disposición final (Ton/día)

\_\_\_\_\_

41. Realizan monitoreo de

Lixiviados	_____	Aguas subterráneas	_____
Biogas	_____	Aguas superficiales	_____
Otro, Cuál	_____		

42. Para el control del relleno sanitario se realiza

Restricción e identificación de los residuos que entran al sitio de disposición final	Si _____	No _____
Inspección aleatoria a los vehículos que entran al sitio de disposición final	Si _____	No _____
Otros, Cuál?	_____	

43. El sitio de disposición final cuenta con celda de residuos peligrosos

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

**Si su respuesta es negativa pase a la pregunta N° 46**

44. Para la operación, mantenimiento y control del acceso hacia la celda especial de residuos peligrosos se cuenta con

Manejo de olores	_____	Equipo de protección para los operarios	_____
Cerramiento	_____	Acceso independiente	_____
Cobertura diaria	_____	Impermeabilización con geomembrana	_____
Otro, Cuál?	_____		

45. Cuál es la cantidad de residuos peligrosos dispuestos (Kg/Día)

\_\_\_\_\_

46. En el sitio de disposición final hay un área destinada para los escombros

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

47. Que actividades se realizan para la clausura de las áreas que han colmado su capacidad

Cobertura final	_____	Cerramiento	_____
Cerca viva	_____	Monitoreo de lixiviados	_____
Empradización	_____	Monitoreo de gases	_____
Otro, Cuál?	_____		

48. Realizan tratamiento de lixiviados

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

**Si su respuesta es afirmativa pase a la pregunta No. 50; en caso de ser negativa, responda la pregunta No. 49 y de por terminado el diligenciamiento del formato.**

49. Si no realiza tratamiento de lixiviados, ¿qué hacen?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

50. El método de tratamiento para lixiviados es de tipo

Físico \_\_\_\_\_ Químico \_\_\_\_\_ Biológico \_\_\_\_\_

51. Si el tipo de tratamiento es químico, qué compuestos o sustancia utiliza

Compuesto o sustancia \_\_\_\_\_  
 Cantidad (mg/Lt) \_\_\_\_\_  
 N / A \_\_\_\_\_

52. Si el tratamiento para lixiviado es biológico, que sistema utiliza

Laguna de Estabilización \_\_\_\_\_ Lodos Activados \_\_\_\_\_  
 Otro, Cuál \_\_\_\_\_

53. Si el método de tratamiento para lixiviados es físico, que sistema utiliza

Recirculación \_\_\_\_\_ Laguna de evaporación \_\_\_\_\_  
 Otro, ¿Cuál? \_\_\_\_\_

54. Si se realiza recirculación de lixiviados, que porcentaje se recircula

> de 10% \_\_\_\_\_  
 10 a 30% \_\_\_\_\_  
 30 a 50% \_\_\_\_\_  
 > de 50% \_\_\_\_\_

55. Cuanto es el tiempo de retención del lixiviado en el sistema de tratamiento (días)

> de 5 días \_\_\_\_\_  
 5 a 10 días \_\_\_\_\_  
 10 - 15 días \_\_\_\_\_  
 15 a 20 días \_\_\_\_\_  
 20 a 25 días \_\_\_\_\_  
 25 a 30 días \_\_\_\_\_  
 > de 30 días \_\_\_\_\_

56. El sistema de drenaje para lixiviados contiene

Filtros laterales \_\_\_\_\_ Áreas recolectoras \_\_\_\_\_  
 Sumideros \_\_\_\_\_ Otros, ¿Cuál? \_\_\_\_\_

57. La cantidad de lixiviado que se produce (Lt/Seg)

\_\_\_\_\_

58. El área de tratamiento para lixiviados (m<sup>2</sup>)

> de 50 m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_  
 50 a 100 m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_  
 100 a 300 m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_  
 300 a 500 m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_  
 < de 500 m<sup>2</sup> \_\_\_\_\_

59. La distancia (m) del área de tratamiento de lixiviados al área de operación de la disposición final de residuos sólidos

\_\_\_\_\_

60. La distancia del cuerpo de agua más cercano al sistema de tratamiento de lixiviados (m)

\_\_\_\_\_

61. Funciona actualmente el tratamiento para lixiviados

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

62. Qué clase de equipos son utilizados para el tratamiento de lixiviados

\_\_\_\_\_

---



---

63. El lixiviado tratado se vierte en

Río	_____	Quebrada	_____
Caño	_____	Recirculación	_____
Otro, ¿Cuál?	_____		

64. Personal encargado para el tratamiento de lixiviados

Ingenieros	_____	Técnicos	_____
Operadores	_____	Otros	_____

65. Comentarios

---



---

Funcionario: \_\_\_\_\_  
 Cargo: \_\_\_\_\_

Encuestador: \_\_\_\_\_

Funcionario: \_\_\_\_\_  
 Cargo: \_\_\_\_\_

Encuestador: \_\_\_\_\_

Fecha encuesta: \_\_\_\_\_

**ANEXO C. CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DISPOSICIONES LEGALES AMBIENTALES RELLENO SANITARIO "PALANGANA" SANTA MARTA. OPERACIÓN RELLENO SANITARIO.**

<b>OPERACIÓN RELLENO SANITARIO</b>				
<b>Item</b>	<b>PREGUNTA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>N/A</b>
<b>ADECUACIÓN DEL ÁREA DE DISPOSICIÓN</b>				
1.	Existe señalización en el área de acceso al relleno sanitario			
2.	Se construyen quemadores para controlar la dispersión de olores indeseables del relleno sanitario a las zonas aledañas			
3.	Las chimeneas o quemadores se instalan cada 50 Mts. Aproximadamente			
4.	Se cuenta en el relleno sanitario con una estación metereológica automática			
5.	La Estación Metereológica mide los parámetros:			
	a. Dirección de vientos			
	b. Intensidad de vientos			
	c. Evaporación			
	d. Precipitación			
	e. Temperatura ambiental			
	f. Temperatura de suelo			
	g. Brillo e Intensidad Solar			
	h. Humedad Relativa			
6.	Existe cerco perimetral en el relleno sanitario			
7.	La vía utilizada para el transporte de los residuos hasta el sitio de disposición final se encuentra asfaltada			
8.	Se han realizado cambios o ampliaciones en el relleno sanitario			
9.	Se han sustentado técnicamente a CORPAMAG dichos cambios			
10.	Existe señalización para los vehículos en el sector de acceso y salida del relleno sanitario			
11.	Se elaboró un mapa temático del relleno sanitario donde se señalen los sitios con la ubicación de monitores y estaciones de muestreo			
12.	Las rutas de entrada y salida del frente de trabajo son cambiadas constantemente			
<b>INGRESO Y DESCARGUE DE RESIDUOS</b>				
13.	Son recibidos residuos peligrosos en el relleno sanitario			
14.	Si se reciben residuos peligrosos, existen celdas de seguridad para dichos residuos			
15.	Se permite del ingreso de residuos líquidos y lodos contaminados al relleno sanitario			
16.	Se permite del ingreso de cenizas prendidas al relleno sanitario			
17.	Se realiza el pesaje de cada uno de los vehículos al ingresar y al salir del relleno sanitario			

18.	Se controla el acceso de animales al relleno sanitario			
19.	Se reciben residuos hospitalarios en el relleno sanitario			
20.	Si se reciben residuos hospitalarios, las celdas donde se depositan dichos residuos cuentan con la debida señalización			
21.	Se reciben residuos líquidos o tóxicos en el relleno sanitario			
22.	Se recibe poda de césped o grama en el relleno sanitario			
<b>MANEJO Y CUBRIMIENTO DE CELDAS</b>				
23.	Se realiza cubrimiento diario de los residuos sólidos depositados en las celdas			
24.	Para la compactación de los residuos, se realizan menos de tres o cuatro pasadas por capa			
25.	La compactación de los residuos se efectúa en capas de mas de treinta cm. de espesor			
26.	Se realizan chequeos mensuales de la densidad de la basura que ingresa al relleno			
27.	Los residuos como colchones y llantas se depositan en el fondo de las celdas			
28.	Los residuos colocados alrededor de llantas y colchones se sobrecompactan			
29.	Los animales muertos como vacas y caballos se colocan en el fondo de la celda			
30.	Los animales muertos voluminosos se cubren inmediatamente			
31.	Los residuos de mataderos y carnicerías son cubiertos inmediatamente			
32.	La poda de césped es dispuesta junto con el resto de residuos			
<b>OTROS CRITERIOS</b>				
33.	Se cuenta con un reglamento operativo en el relleno sanitario			
34.	Se llevan a cabo labores de reciclaje en los frentes de trabajo del relleno sanitario de operación			
35.	Se interrumpe la operación en el relleno sanitario por alguna circunstancia especial			
36.	Se presenta el respectivo informe a CORPAMAG sobre el manejo de residuos sólidos y la ejecución del plan de manejo ambiental			
37.	El informe se presenta con una periodicidad de seis meses			
38.	Se realiza alguna notificación a CORPAMAG en el caso de presentarse alguna contingencia			

**ANEXO D. CUESTIONARIO DE EVALUACIÓN DISPOSICIONES LEGALES AMBIENTALES RELLENO SANITARIO "PALANGANA" SANTA MARTA. CONTROL AMBIENTAL.**

CONTROL AMBIENTAL				
Item	PREGUNTA	SI	NO	N/A
<b>AGUAS SUPERFICIALES</b>				
1	Se realizan tres muestreos por año en los canales perimetrales			
2	Se realizan tres muestreos por año en la estación de confluencia			
3	Se monitorean los parámetros:			
	• Aceites y grasas			
	• Dbo5			
	• Dqo			
	• Od			
	• Ph			
	• Temperatura			
	• Alcalinidad			
	• Conductividad			
	• Dureza			
	• Hierro total			
	• Nitrógeno Amoniaco			
	• Nitritos			
	• Nitratos			
	• Fósforo total			
	• Sólidos suspendidos			
	• Sólidos disueltos			
	• Sólidos totales			
	• Sulfatos			
	• Turbiedad			
	• Coliformes totales			
	• Coniformes fecales			
4	Los monitoreos se realizan en temporadas climáticas diferentes			
<b>AGUAS SUBTERRANEAS</b>				
1	Se construyeron pozos para el monitoreo de aguas subterráneas			
2	Los pozos para el monitoreo de aguas subterráneas son multiniveles			
3	Los muestreos se realizan por lo menos dos veces al año			

CALIDAD DEL AIRE				
1	Se instalaron dos monitores al interior del relleno sanitario			
2	Se instaló un monitor en la entrada del barrio Bastidas			
3	Se realizan monitoreos con frecuencia de un mes			
4	Se analizan los parámetros:			
	• Partículas suspendidas totales			
	• Partículas respirables			
MONITOREO DE BIOGAS				
1	Se construyen chimeneas para el desfogue y quema de gases producidos en el relleno			
2	Se monitorean los parámetros:			
	• Composición de biogás			
	• Explosividad			
	• Caudal			
3	Los monitoreos se realizan con las frecuencias:			
	• Composición de biogás..... Bimestral			
	• Explosividad..... Bimestral			
	• Caudal..... Mensual			
MONITOREO GEOTÉCNICO				
1	Se realizan monitoreos visuales diarios a la estabilidad del terreno			
2	Se cuenta con piezómetros para realizar los monitoreos			
3	Se han realizado análisis a la estabilidad del terreno			
4	Se revisan los cortes antes de instalar la geomembrana de cada zona			
5	Se realiza inspección del macizo rocoso			
6	La inspección del macizo rocoso se realiza trimestralmente			
7	Se realiza control de terraplén			
8	La inspección del terraplén se realiza semanalmente			
MONITOREO DE LIXIVIADOS				
1	Se realizan monitoreos a parámetros básicos:			
	• PH			
	• Conductividad			
	• Temperatura			
	• Caudal			
2	La frecuencia de los monitoreos a los parámetros básicos es semanal			
3	Se realizan monitoreos a parámetros detallados:			
	• Aceites y Grasas			
	• Alcalinidad			
	• Cadmio			

	• Cobre			
	• Cromo			
	• Hierro total			
	• Mercurio			
	• Níquel			
	• Plomo			
	• Zinc			
	• Conductividad			
	• Cloruros			
	• DBO			
	• DQO			
	• Detergentes			
	• Fenoles			
	• Nitrógeno amoniacal			
	• PH			
	• Sólidos suspendidos			
	• Sólidos totales			
	• Sólidos disueltos			
	• Temperatura			
4	La frecuencia de los monitoreos a los parámetros detallados es semestral, meses de Junio y Noviembre			
5	Se realiza monitoreo anual a otros parámetros como:			
	• Nitratos			
	• Nitritos			
	• Ortofosfatos			
	• Oxígeno Disuelto			
	<b>MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS</b>			
1	Se realizan monitoreos a los parámetros:			
	• PH			
	• Conductividad			
	• Temperatura			
	• Caudal			
2	La frecuencia de los monitoreos anteriores es mensual			
3	Se realizan monitoreos a los parámetros:			
	• DBO			
	• DQO			
	• Sólidos suspendidos			
	• Sólidos totales			
	• Sólidos disueltos			
	• Nitritos			
	• Ortofosfatos			
	• PH			



	• Temperatura			
	• OD			
	• Coliformes totales			
	• Coliformes fecales			
4	La frecuencia de los monitoreos anteriores es semestral			

**ANEXO E. CUESTIONARIO DILIGENCIADO DE EVALUACIÓN DE DISPOSICIONES LEGALES AMBIENTALES. OPERACIÓN RELLENO SANITARIO "PALANGANA" SANTA MARTA.**

<b>OPERACIÓN RELLENO SANITARIO</b>				
<b>Item</b>	<b>PREGUNTA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>N/A</b>
<b>ADECUACIÓN DEL ÁREA DE DISPOSICIÓN</b>				
1.	Existe señalización en el área de acceso al relleno sanitario	X		
2.	Se construyen quemadores para controlar la dispersión de olores indeseables del relleno sanitario a las zonas aledañas	X		
3.	Las chimeneas o quemadores se instalan cada 50 Mts. Aproximadamente	X		
4.	Se cuenta en el relleno sanitario con una estación metereológica automática	X		
5.	La Estación Metereológica mide los parámetros:			
	a. Dirección de vientos	X		
	b. Intensidad de vientos	X		
	c. Evaporación	X		
	d. Precipitación	X		
	e. Temperatura ambiental	X		
	f. Temperatura de suelo	X		
	g. Brillo e Intensidad Solar	X		
	h. Humedad Relativa	X		
6.	Existe cerco perimetral en el relleno sanitario	X		
7.	La vía utilizada para el transporte de los residuos hasta el sitio de disposición final se encuentra asfaltada	X		
8.	Se han realizado cambios o ampliaciones en el relleno sanitario		X	
9.	Se han sustentado técnicamente a CORPAMAG dichos cambios			X
10.	Existe señalización para los vehículos en el sector de acceso y salida del relleno sanitario	X		
11.	Se elaboró un mapa temático del relleno sanitario donde se señalen los sitios con la ubicación de monitores y estaciones de muestreo	X		
12.	Las rutas de entrada y salida del frente de trabajo son cambiadas constantemente	X		
<b>INGRESO Y DESCARGUE DE RESIDUOS</b>				
13.	Son recibidos residuos peligrosos en el relleno sanitario		X	
14.	Si se reciben residuos peligrosos, existen celdas de seguridad para dichos residuos			X
15.	Se permite del ingreso de residuos líquidos y lodos contaminados al relleno sanitario		X	
16.	Se permite del ingreso de cenizas prendidas al relleno sanitario		X	
17.	Se realiza el pesaje de cada uno de los vehículos al ingresar y al salir del relleno sanitario	X		

18.	Se controla el acceso de animales al relleno sanitario	X		
19.	Se reciben residuos hospitalarios en el relleno sanitario		X	
20.	Si se reciben residuos hospitalarios, las celdas donde se depositan dichos residuos cuentan con la debida señalización			X
21.	Se reciben residuos líquidos o tóxicos en el relleno sanitario		X	
22.	Se recibe poda de césped o grama en el relleno sanitario	X		
<b>MANEJO Y CUBRIMIENTO DE CELDAS</b>				
23.	Se realiza cubrimiento diario de los residuos sólidos depositados en las celdas	X		
24.	Para la compactación de los residuos, se realizan menos de tres o cuatro pasadas por capa		X	
25.	La compactación de los residuos se efectúa en capas de mas de treinta cm. de espesor	X		
26.	Se realizan chequeos mensuales de la densidad de la basura que ingresa al relleno	X		
27.	Los residuos como colchones y llantas se depositan en el fondo de las celdas	X		
28.	Los residuos colocados alrededor de llantas y colchones se sobrecompactan	X		
29.	Los animales muertos como vacas y caballos se colocan en el fondo de la celda	X		
30.	Los animales muertos voluminosos se cubren inmediatamente	X		
31.	Los residuos de mataderos y carnicerías son cubiertos inmediatamente			X
32.	La poda de césped es dispuesta junto con el resto de residuos	X		
<b>OTROS CRITERIOS</b>				
33.	Se cuenta con un reglamento operativo en el relleno sanitario	X		
34.	Se llevan a cabo labores de reciclaje en los frentes de trabajo del relleno sanitario de operación		X	
35.	Se interrumpe la operación en el relleno sanitario por alguna circunstancia especial	X		
36.	Se presenta el respectivo informe a CORPAMAG sobre el manejo de residuos sólidos y la ejecución del plan de manejo ambiental	X		
37.	El informe se presenta con una periodicidad de seis meses		X	
38.	Se realiza alguna notificación a CORPAMAG en el caso de presentarse alguna contingencia	X		

**ANEXO F. CUESTIONARIO DILIGENCIADO DE EVALUACIÓN DE DISPOSICIONES LEGALES AMBIENTALES. CONTROL AMBIENTAL RELLENO SANITARIO "PALANGANA" SANTA MARTA.**

<b>CONTROL AMBIENTAL</b>				
<b>Item</b>	<b>PREGUNTA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>N/A</b>
<b>AGUAS SUPERFICIALES</b>				
1	Se realizan tres muestreos por año en los canales perimetrales	X		
2	Se realizan tres muestreos por año en la estación de confluencia	X		
3	Se monitorean los parámetros:			
	• Aceites y grasas	X		
	• Dbo5	X		
	• Dqo	X		
	• Od	X		
	• Ph	X		
	• Temperatura	X		
	• Alcalinidad	X		
	• Conductividad	X		
	• Dureza	X		
	• Hierro total	X		
	• Nitrógeno Amoniacal	X		
	• Nitritos	X		
	• Nitratos	X		
	• Fósforo total	X		
	• Sólidos suspendidos	X		
	• Sólidos disueltos	X		
	• Sólidos totales	X		
	• Sulfatos	X		
	• Turbiedad	X		
	• Coliformes totales	X		
	• Coniformes fecales	X		
4	Los monitoreos se realizan en temporadas climáticas diferentes	X		
<b>AGUAS SUBTERRANEAS</b>				
1	Se construyeron pozos para el monitoreo de aguas subterráneas	X		
2	Los pozos para el monitoreo de aguas subterráneas son multiniveles	X		
3	Los muestreos se realizan por lo menos dos veces al año	X		

CALIDAD DEL AIRE				
1	Se instalaron dos monitores al interior del relleno sanitario		X	
2	Se instaló un monitor en la entrada del barrio Bastidas		X	
3	Se realizan monitoreos con frecuencia de un mes	X		
4	Se analizan los parámetros:			
	• Partículas suspendidas totales	X		
	• Partículas respirables	X		
MONITOREO DE BIOGAS				
1	Se construyen chimeneas para el desfogue y quema de gases producidos en el relleno	X		
2	Se monitorean los parámetros:			
	• Composición de biogás	X		
	• Explosividad	X		
	• Caudal	X		
3	Los monitoreos se realizan con las frecuencias:			
	• Composición de biogás.....Bimestral	X		
	• Explosividad.....Bimestral	X		
	• Caudal.....Mensual	X		
MONITOREO GEOTÉCNICO				
1	Se realizan monitoreos visuales diarios a la estabilidad del terreno	X		
2	Se cuenta con piezómetros para realizar los monitoreos	X		
3	Se han realizado análisis a la estabilidad del terreno	X		
4	Se revisan los cortes antes de instalar la geomembrana de cada zona	X		
5	Se realiza inspección del macizo rocoso	X		
6	La inspección del macizo rocoso se realiza trimestralmente	X		
7	Se realiza control de terraplén	X		
8	La inspección del terraplén se realiza semanalmente	X		
MONITOREO DE LIXIVIADOS				
1	Se realizan monitoreos a parámetros básicos:			
	• PH	X		
	• Conductividad	X		
	• Temperatura	X		
	• Caudal	X		
2	La frecuencia de los monitoreos a los parámetros básicos es semanal		X	
3	Se realizan monitoreos a parámetros Detallados:			
	• Aceites y Grasas	X		
	• Alcalinidad	X		
	• Cadmio	X		

	• Cobre	X		
	• Cromo	X		
	• Hierro total	X		
	• Mercurio	X		
	• Níquel	X		
	• Plomo	X		
	• Zinc	X		
	• Conductividad	X		
	• Cloruros	X		
	• DBO	X		
	• DQO	X		
	• Detergentes	X		
	• Fenoles	X		
	• Nitrógeno amoniacal	X		
	• PH	X		
	• Sólidos suspendidos	X		
	• Sólidos totales	X		
	• Sólidos disueltos	X		
	• Temperatura	X		
4	La frecuencia de los monitoreos a los parámetros detallados es semestral, meses de Junio y Noviembre	X		
5	Se realiza monitoreo anual a otros parámetros como:			
	• Nitratos	X		
	• Nitritos	X		
	• Ortofosfatos	X		
	• Oxígeno Disuelto	X		
<b>MONITOREO DE AGUAS RESIDUALES DOMÉSTICAS</b>				
1	Se realizan monitoreos a los parámetros:			
	• PH	X		
	• Conductividad	X		
	• Temperatura	X		
	• Caudal	X		
2	La frecuencia de los monitoreos anteriores es mensual	X		
3	Se realizan monitoreos a los parámetros:			
	• DBO	X		
	• DQO	X		
	• Sólidos suspendidos	X		
	• Sólidos totales	X		
	• Sólidos disueltos	X		
	• Nitritos	X		
	• Ortofosfatos	X		
	• PH	X		

	• Temperatura	X		
	• OD	X		
	• Coliformes totales	X		
	• Coliformes fecales	X		
4	La frecuencia de los monitoreos anteriores es semestral	X		

**ANEXO G. ILUSTRACIONES****Ilustración 1. Celda en operación****Ilustración 2. Chimeneas, desfogue y quema de gases**

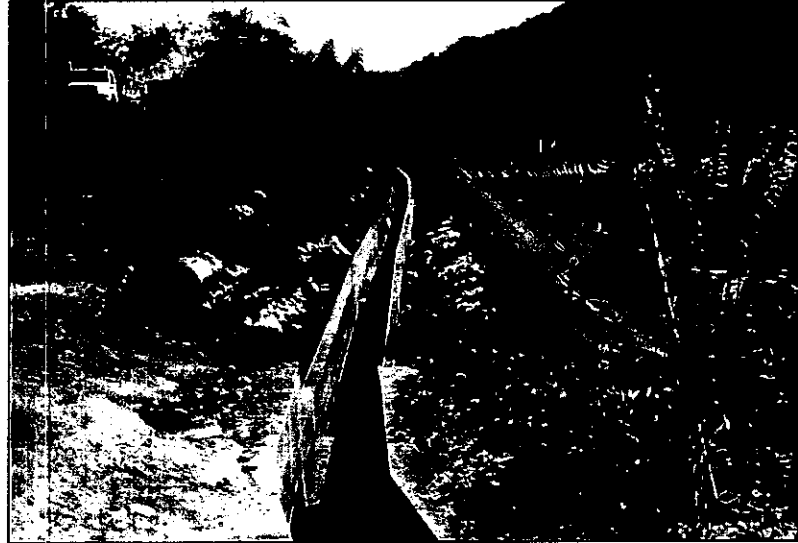




**Ilustración 3. Señalización interna en el relleno sanitario.**



**Ilustración 4. Impermeabilización de las celdas de operación**



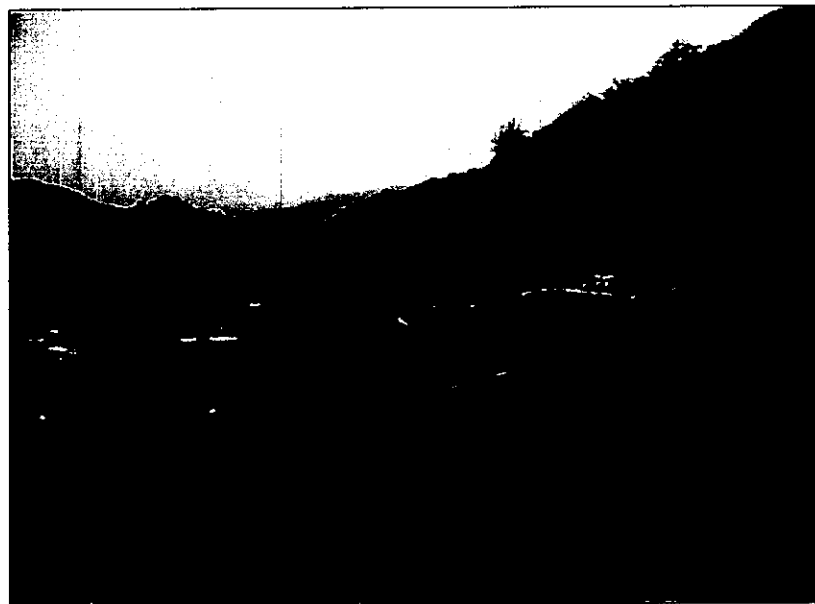
**Ilustración 5. Canal perimetral, manejo de aguas lluvias**



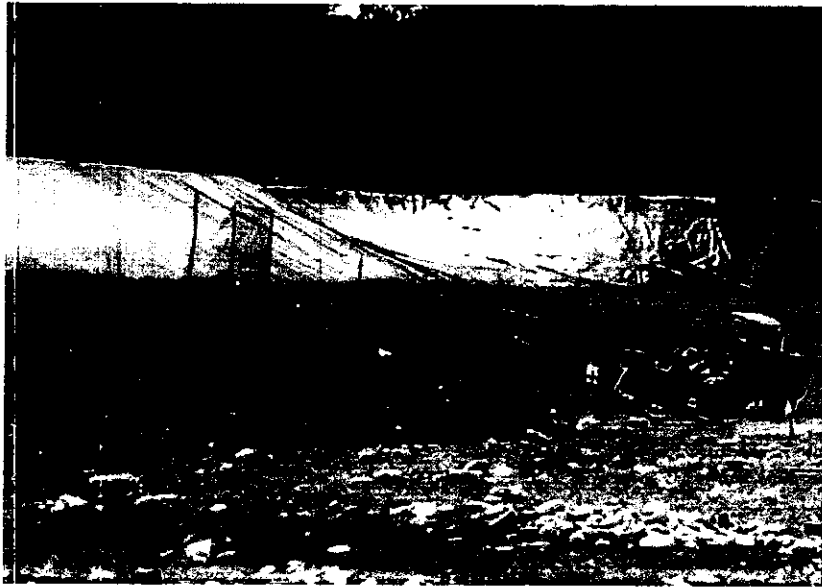
**Ilustración 6. Esparcido y compactación de residuos**



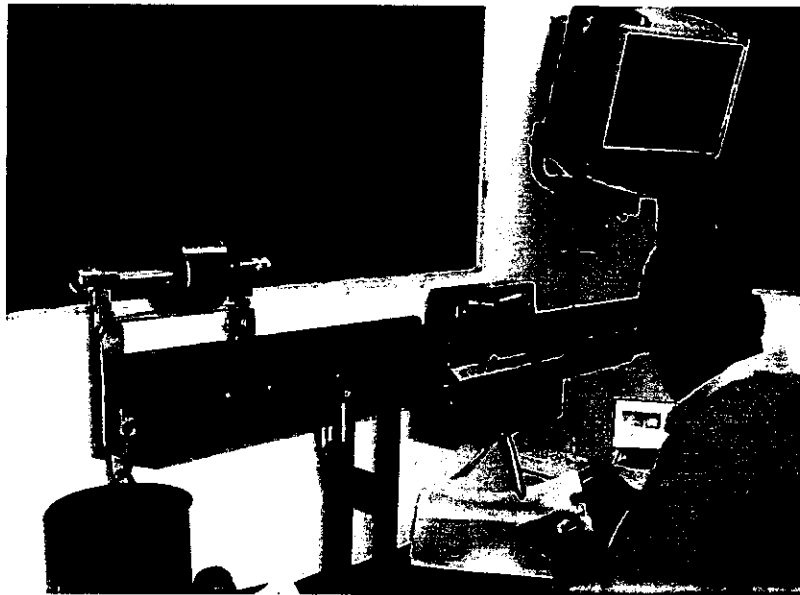
**Ilustración 7. Monitoreo del Biogás**



**Ilustración 8. Controles topográficos**



**Ilustración 9. Malla atrapalivianos**



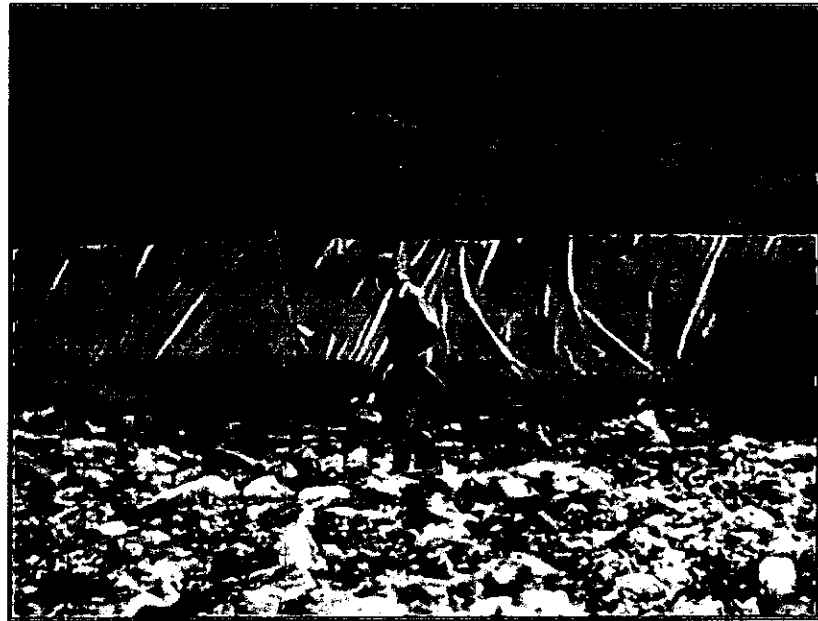
**Ilustración 10. Báscula pesaje vehículos**



**Ilustración 11. Señalización ingreso al relleno sanitario**



**Ilustración 12. Piscinas de lixiviados**



**Ilustración 13. Recirculación de lixiviados.**



**Ilustración 14 Vía de entrada al relleno sanitario**



# Programa Contaduría Pública

Santa Marta D.T.C.H., 13 marzo 2007

PCP-008-07

Señores:  
**Interaseo S.A. E.S.P.**

Ciudad

Cordial saludo:

Por medio de la presente, me dirijo a quien corresponda solicitarle el favor de brindarles información que ayudará a los estudiantes que al final de esta misiva menciono, a completar un trabajo de investigación de grado que se denomina: "Diagnostico Ambiental a la Operación del relleno sanitario de la ciudad de Santa Marta, dicho trabajo esta vinculado a nuestra línea investigativa categoría ambiental.

Los estudiantes son:

CARLOS MARIO VILORIA CALABRIA  
PEDRO MANUEL JIMENEZ CERVANTES

CODIGO: 200224053 CC#7601321  
CODIGO: 200224022 CC#72120583

Agradezco Su atención prestada

Atentamente,

  
**ALEX ARTURO FERNANDEZ**  
Director

INTERASEO S.A. E.S.P.	
RECIBIDO	
FECHA	11/03/07
HORA	4:00 PM
FIRMA	spch.

+ 233004.  
Interaseo EXT 104.  
Limbania Beño.  
Dra Paola Garcia 114 ext.



## Programa Contaduría Pública

PCP-007-07

Santa Marta D.T.C.H., 13 marzo 2007

recibido en 2007

Justina Contador  
(455000)

Señores:

**Corporación Autónoma Regional del Magdalena "Corpamag"**

Ciudad

Cordial saludo:

Por medio de la presente, me dirijo a quien corresponda solicitarle el favor de brindarles información que ayudará a los estudiantes que al final de esta misiva menciono, a completar un trabajo de investigación de grado que se denomina: "Diagnostico Ambiental a la Operación del relleno sanitario de la ciudad de Santa Marta, dicho trabajo esta vinculado a nuestra línea investigativa categoría ambiental.

Los estudiantes son:

CARLOS MARIO VILORIA CALABRIA  
PEDRO MANUEL JIMENEZ CERVANTES

CODIGO: 200224053  
CODIGO: 200224022

Agradezco Su atención prestada

Atentamente,

**ALEX ARTURO FERNANDEZ**  
Director





RESOLUCIÓN No. 1581/2000

Fecha: 17 NOV. 2000

"Por medio de la cual se otorga Licencia Ambiental a la Alcaldía del Distrito Turístico, Cultural e Histórico de Santa Marta y a INTERASEO S.A. E.S.P. para la construcción y operación de un relleno sanitario"

El Director General de CORPAMAG en uso de las facultades que le confiere la Ley 99 de 1993, y

**CONSIDERANDO:**

Que el día 16 de septiembre de 1997, la H. CORTE CONSTITUCIONAL, expide una sentencia en un trámite de ACCIÓN DE TUTELA instaurado por el ciudadano Francisco Escobar Silebi y Otros, contra el Alcalde del Distrito de Santa Marta, el gerente de la COMPANIA DEL ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO DE SANTA MARTA- METROAGUA, las empresas de servicios públicos y domiciliarios de aseo, denominadas ESPA e INTERASEO y al Director de la CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL MAGDALENA- CORPAMAG, con la cual resuelven tutelar los derechos a la vida, al ambiente sano y a la salud, disponiendo entre otras obligaciones, la que textualmente señala: "Así mismo, el Alcalde Distrital de Santa Marta en un plazo no superior a los tres (3) meses siguientes a la notificación de esta providencia, procederá a iniciar los trámites requeridos para la construcción y reubicación del botadero de basuras, con sus respectivos estudios técnicos-ambientales, así como la elaboración del plan de manejo de los residuos sólidos del Distrito", sentencia que fue notificada legalmente al señor Alcalde Mayor del Distrito de Santa Marta el día siete (7) de marzo del año mil novecientos noventa y ocho (1998), por el H. TRIBUNAL ADMINISTRATIVO DEL MAGDALENA.

Que el día 3 de julio de 1998, se recibe en CORPAMAG el oficio de fecha 30 de junio del mismo año, suscrito por el señor Alcalde Mayor del Distrito de Santa Marta, doctor JAIME SOLANO JIMENO, la representante legal de la EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL DISTRITO DE SANTA MARTA, doctora JACKELINE DE LA ROSA MEJIA y el representante legal de INTERASEO S.A. E.S.P. doctor HUGO RAMIREZ GARCIA, solicitando la expedición de una LICENCIA AMBIENTAL para la construcción y operación del nuevo relleno sanitario de la ciudad, además solicitándole a CORPAMAG formalmente dar traslado al MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE de dicha petición como entidad competente para otorgarla en las áreas de amortiguación de los Parques Nacionales.

Que en virtud de esta petición, CORPAMAG mediante Auto No. 176 de 6 de julio de 1998, dispone Remitir al MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, a través de su Oficina Jurídica, como autoridad ambiental competente para tramitar y expedir licencias ambientales en áreas de amortiguación de los Parques Nacionales Naturales, la petición de Licencia Ambiental formulada por los señores alcalde mayor de Santa Marta, la gerente de EMPRESA DE

Handwritten initials in a circle.

**"Por medio de la cual se otorga Licencia Ambiental a la Alcaldía del Distrito Turístico, Cultural e Histórico de Santa Marta y a INTERASEO S.A. E.S.P. para la construcción y operación de un relleno sanitario"**

SERVICIOS PUBLICOS DEL DISTRITO DE SANTA MARTA- E.S.P.A. y el representante de INTERASEO S.A. -E.S.P-, para la construcción y operación de un relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos del Distrito de Santa Marta. En virtud de ello, declara la suspensión del trámite correspondiente, hasta tanto el MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE defina cual es la autoridad ambiental competente para proseguirlo, de acuerdo al artículo 30 del Decreto 1753 de 1994.

Que el día 7 de septiembre de 1998, se recibe en CORPAMAG la comunicación del MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, de que es CORPAMAG la autoridad ambiental competente para conocer y dar trámite a la solicitud de licencia ambiental por considerar que el proyecto se encuentra fuera del Parque Nacional Natural Tayrona, el cual no tiene una zona amortiguadora definida legalmente y que de acuerdo a ello no existían los elementos necesarios para configurarse la colisión de competencia para conocer y tramitar la Licencia Ambiental solicitada por las autoridades distritales para la construcción y operación del relleno sanitario.

Que, en virtud del concepto expedido por funcionarios del MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, de que el terreno donde se ejecutará el proyecto no se ubica en zona de Parque Nacional Tayrona ni en zona amortiguadora de éste, y de que el trámite debería ser iniciado por CORPAMAG, conforme lo dispone el Decreto 1753 de 1994, se procedió a dar inicio al mismo, mediante el Auto No. 249 de septiembre siete (7) de mil novecientos noventa y ocho (1998) con el cual, además, se dispuso la publicación de un aviso con la parte dispositiva del acto administrativo, en cumplimiento de la disposición del artículo 71 de la Ley 99 de 1993, el cual fue publicado el día 28 de noviembre de 1998 en la página 3A del diario El Informador.

Que en el curso del proceso se admitió petición de participación en el trámite de obtención de la licencia ambiental del relleno sanitario. De estas solicitudes de participación de trámite surgieron algunos interrogantes respecto al proyecto y al mismo curso legal del trámite, de los cuales algunos han sido absueltos en el mismo estudio de impacto ambiental aportado al trámite y otros absueltos por los evaluadores del proyecto, tal como se observa en el concepto de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental.

Que, fijados los términos de referencia para la elaboración del Estudio de Impacto Ambiental, éste fue entregado a CORPAMAG el día 1º de febrero de 1999, por lo que mediante Auto 020 de día 2 del mismo mes y año, se ordena su evaluación.

Que en el mes de febrero de 1999, se recibieron en CORPAMAG peticiones de celebración de AUDIENCIA PÚBLICA, en el trámite de obtención de Licencia Ambiental para la construcción del relleno sanitario de que se trata, por lo que mediante Auto No. 043 de 22 de febrero/99 se dispuso la celebración de ésta previo requisito de inscripciones para el día 5 de abril de 1999, y la suspensión del término de evaluación del Estudio de Impacto Ambiental.

Que el doctor JAIME SOLANO JIMENO, con oficios de fecha 12 y 30 de marzo de 1999, en su condición de Alcalde del Distrito de Santa Marta solicitó a CORPAMAG la suspensión de los procedimientos de trámite para la obtención de la LICENCIA AMBIENTAL, que se había iniciado mediante Auto No. 249 de

Por medio de la cual se otorga Licencia Ambiental a la Alcaldía del Distrito Turístico, Cultural e Histórico de Santa Marta y a INTERASEO S.A. E.S.P. para la construcción y operación de un relleno sanitario"

131

1998 por lo que CORPAMAG se pronunció mediante Resolución No. 00554 de 31 de marzo de 1999, en la siguiente forma: Admitir la petición del señor Alcalde Distrital de suspensión de todos los procedimientos para obtener tal licencia, sin que dicha admisión implique suspensión del trámite iniciado por CORPAMAG mediante 249 de septiembre siete (7) de mil novecientos noventa y ocho (1998), en virtud de que la petición no había sido firmada también por los representantes legales de las EMPRESAS DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL DISTRITO DE SANTA MARTA- E.S.P.A e INTER ASEO S.A. E.S.P. quienes eran peticionarios en igualdad de condiciones; ordenó el APLAZAMIENTO DE LA AUDIENCIA PÚBLICA convocada por CORPAMAG dentro del trámite de obtención de licencia ambiental para el proyecto de construcción y operación de un relleno sanitario que había sido ordenada mediante Auto No. 043 de 22 de febrero de 1999.

Que en el artículo tercero de la resolución No. 00554 de 31 de marzo de 1999, teniendo en cuenta el interés de las comunidades y de la ciudadanía en general de participar en la Audiencia Pública de que se trata, que se habían recibido en CORPAMAG un considerable número de peticiones de inscripción para participar en ésta, que en el trámite de obtención de licencia ambiental había sido legalmente aplazada la celebración de la audiencia, se ordenó que las personas que habían solicitado su participación, se tendrían como formalmente inscritas en caso de que llegare a celebrarse la misma.

Que el día diez (10) de diciembre de mil novecientos noventa y nueve (1999), el doctor JAIME SOLANO JIMENO, en su calidad de alcalde del Distrito de Santa Marta, mediante escrito, manifiesta al Director General de CORPAMAG: "En marzo 30 de 1999 mediante oficio 234, solicité la suspensión de los procedimientos de trámite en curso para la obtención de Licencia Ambiental de Relleno Sanitario de la ciudad. El propósito era permitir un mayor conocimiento del Proyecto por parte de las comunidades y para estudiar otras alternativas de ubicación. Un período de ocho (8) meses ha sido más que suficiente para que el Proyecto sea ampliamente conocido y estudiadas todas las alternativas posibles, por lo que me permito solicitarle formalmente se reinicien los trámites suspendidos y se proceda a convocar la Audiencia Pública aplazada.", por lo cual mediante Auto No. 0095 de 21 de febrero del 2000, se dispuso la celebración de ésta para el día 17 de marzo de 2000, pero el día 10 de marzo del 2000, la Personera Distrital, actuando como vocera de los ciudadanos residentes en la Comuna Cinco de Santa Marta, solicita el APLAZAMIENTO DE LA AUDIENCIA PÚBLICA dispuesta mediante Auto No. 0095 de 21 de febrero del año 2000, argumentando el derecho constitucional y legal de la comunidad de participación en las decisiones administrativas.

Que igualmente, el día 10 de marzo del 2000, varios ciudadanos solicitaron a CORPAMAG la apertura de un espacio de participación para todos quienes desearan asumir la defensa o rechazo del proyecto del Relleno Sanitario, además de las personas que ya se habían inscrito como participantes en la audiencia pública, a fin de todos participaran en igualdad de derecho y condiciones por lo que la Corporación, accedió a dicha petición en consideración a que la Audiencia Pública es uno de los mecanismos previstos por las leyes, para que la comunidad ejerza su derecho de participación en la adopción de decisiones administrativas de las entidades, y de manera especial en el trámite de obtención de Licencia Ambiental, una vez el

"Por medio de la cual se otorga Licencia Ambiental a la Alcaldía del Distrito Turístico, Cultural e Histórico de Santa Marta y a INTERASEO S.A. E.S.P. para la construcción y operación de un relleno sanitario"

132

petionario ha aportado los documentos relativos a Estudio de Impacto Ambiental, es el espacio dentro de la etapa procesal de evaluación del proyecto, obra o actividad de que se trata, en que la comunidad debe participar para conocer el proyecto y expresar sus opiniones.

Que bajo estas consideraciones, mediante Resolución No. 00271 de 13 de marzo del 2000, se resolvió abrir nuevas inscripciones, para que todo interesado, además de los inscritos hasta el día 31 de marzo de 1999 y con el fin de que la comunidad en general pudiera documentarse sobre el trámite del proceso de licencia, se anunció en la parte resolutive de dicho acto administrativo, dado a conocer mediante avisos publicados en los diarios de la ciudad y en edictos que se fijaron en lugares públicos de las oficinas de las diferentes entidades del distrito, que se tenían los documentos relativos al proyecto a disposición de todas las autoridades y ciudadanía en general. De esta manera se fijó fecha de celebración de la audiencia pública, el día 9 de mayo del 2000 en el auditorio de CAJAMAG en la ciudad de Santa Marta.

Que celebrada la audiencia pública, con la intervención de las personas inscritas, la Personería, la Defensoría del Pueblo, la Unidad Administrativa Especial del Sistema Nacional de Parques Naturales UAESNPN, el Procurador Judicial Agrario y Ambiental, en cuyo desarrollo se pronunciaron una serie de inquietudes e interrogantes para las personas responsables de la ejecución del proyecto, tal como consta en los escritos de ponencias entregados por cada uno de los participantes, relacionados en el acta de audiencia. En el acto, el señor Alcalde del Distrito de Santa Marta, manifestó no estar de acuerdo con la construcción del relleno sanitario en el sitio que el mismo había seleccionado cuando formuló la petición de licencia ambiental de que se trata razón por la cual debía darse por terminado el proceso de este trámite. Por su parte, el señor Procurador Judicial Agrario y Ambiental, solicitó que se debía dar continuidad a este y las representantes de la Defensoría del Pueblo y la Personería Distrital solicitaron que ante la urgencia de solucionar el problema de tratamiento y disposición final de los residuos sólidos en el Distrito de Santa Marta, era necesario que se definiera la construcción y operación de un nuevo relleno a la mayor brevedad posible.

Que posteriormente el día 12 de mayo del 2000, la doctora ZULLY DAVID HOYOS, actuando como Alcalde Mayor del Distrito de Santa Marta, encargada mediante oficio No. 635, dirigido al Director de CORPAMAG manifiesta: "Zully David Hoyos, en mi calidad de Alcalde Distrital de Santa Marta Encargada y atendiendo instrucciones precisas del doctor Jaime Solano Jimeno como Presidente de la Junta Directiva de la Empresa de Servicios Públicos de aseo, entidad pública concedente del servicio público de aseo, me permito solicitar a usted formalmente se sirva suspender definitivamente todo tipo de trámites para la solicitud de Licencia Ambiental para la Ubicación de un Relleno Sanitario en el Sector de Palangana, Jurisdicción de la Comuna 5 de este Distrito. Hace un año le solicitamos, en el mismo carácter, la suspensión temporal de los trámites mientras se estudiaban las posibles implicaciones sociales y ambientales, riesgo para la salud humana y otras alternativas técnicas."

Hoy, reafirmamos nuestro criterio y queremos ser claros y afirmativos al señalar que esta administración no está de acuerdo en ubicar un relleno sanitario en esa jurisdicción, le agradezco agilizar en forma inmediata el estudio de las otras alternativas de ubicación por los grandes riesgos que implica para la comunidad."

Que posteriormente el 8 de junio del 2000, el representante legal de INTERASEO S.A. E.S.P., presenta a CORPAMAG un escrito otorgando poder a la doctora CONSTANZA HERNÁNDEZ VÁSQUEZ, para que en nombre y representación de INTERASEO S.A. E.S.P. continúe con el trámite respectivo a fin de obtener la respectiva licencia ambiental solicitada para la construcción y operación del relleno sanitario para el Distrito de Santa Marta, y un escrito firmado por la doctora HERNÁNDEZ VÁSQUEZ, con el cual solicita a la Corporación: "1.- Ordenar continuar con el trámite de la licencia ambiental de la referencia, para dar cumplimiento a la Sentencia SU-442H.C.C. 2.- Se levante la suspensión del término de evaluación del E.I.A. para decidir la viabilidad ambiental y concluir finalmente con la respectiva expedición de la licencia ambiental."

Que la apoderada de INTERASEO S.A. E.S.P., sustenta su recurso entre otros argumentos, señalando que esta empresa como actora en el trámite y en calidad de demanda dentro de la TUTELA instaurada por los señores FRANCISCO ESCOBAR SILEBI y otros ha cumplido con lo ordenado en la Sentencia de la CORTE CONSTITUCIONAL No. SU-442-97 y seguirá dando estricto cumplimiento a dicho fallo por lo que solicita continuar el trámite de obtención de la licencia ambiental de la referencia para no quedar incurso en un incumplimiento del fallo, y que de esta misma forma es prioritario para su representado dar cumplimiento al CONTRATO DE CONCESIÓN No. 007 de marzo 11 de 1993 y contrato adicional de prórroga firmado en mayo del año 1997. Señala igualmente la peticionaria que el trámite de la licencia ambiental para la construcción y operación del relleno sanitario se ha surtido con la coadyuvancia y conocimiento del Señor Alcalde y de la gerencia de los SERVICIOS PÚBLICOS DE SANTA MARTA, en clara obediencia a lo ordenado en la sentencia de la ACCIÓN DE TUTELA SU-442/97.

Que el 21 de junio del 2000, el doctor RAUL ALBERTO GUAL MOZO, Procurador Judicial II Agrario Ambiental del Magdalena, mediante P.I.I.A.A.O.F. No. 118, solicita a CORPAMAG, se continúe con el trámite administrativo de expedición de Licencia Ambiental del Relleno Sanitario que se proyecta construir en la Comuna 5, sector Palanganá, en el costado derecho de la carretera que conduce a Bahía Concha, por los siguientes motivos: "1.- Esta Procuraduría tiene conocimiento que el sitio escogido es el único para la construcción del Relleno Sanitario de la ciudad de Santa Marta. 2.- Porque jurídicamente se ha conformado un Litis Consorte necesario entre la Alcaldía Distrital, Espa e Interaseo, lo cual obliga a las tres partes a desistir o no de la expedición de la respectiva Licencia Ambiental. 3.- Es necesario continuar el presente trámite independiente de que el señor Alcalde Distrital de Santa Marta tenga o no la voluntad de la construcción del Relleno Sanitario en ese lugar, porque si se comprobare más tarde de que es el único sitio el trámite ya ha culminado y entonces no se estaría corriendo el peligro inminente que acarrea el Botadero de Basuras Veracruz. 4.- Esta Procuraduría solicita que se continúe el trámite respectivo de Licencia Ambiental del Relleno Sanitario en la Comuna 5 independiente a la voluntad del Alcalde, por lo que se va a buscar los mecanismos necesarios técnico que la ilustren para poder tener un conocimiento pleno de tal situación ya que en la Audiencia Pública la oposición a la no construcción del Relleno Sanitario no expuso criterios técnicos serios que le demuestran a la autoridad ambiental el por qué no se podía construir un relleno sanitario, los fundamentos técnicos son los que tienen que incidir en la decisión que tome la autoridad ambiental. Por todo lo expuesto y por la necesidad que tiene Santa Marta de tener su Relleno Sanitario y de la clausura inminente del Botadero de Basuras Veracruz el cual le está causando un grave peligro a la Comunidad Samaria, y mientras no se defina el sitio en donde se construirá el Relleno Sanitario es necesario continuar el trámite de Licencia Ambiental mencionado mientras que la Alcaldía Distrital determine otro sitio, o se defina tal situación que no está clara, porque hay quienes dicen que es el único sitio."



Que mediante la Resolución No. 874 de 6 de julio del 2000 CORPAMAG ordenó la suspensión del trámite de petición de Licencia Ambiental para la construcción y operación de un relleno sanitario para la disposición final de los residuos sólidos de la ciudad de Santa Marta en un lote de terreno ubicado en el sector, Neguaje-Palangana, en la vía que de Santa Marta conduce a Bahía Concha, que se había iniciado mediante Auto No. 249 de 7 de septiembre de 1998, a favor de la ALCALDÍA DEL DISTRITO DE SANTA MARTA, y a la EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL DISTRITO DE SANTA MARTA-ESPA y considerando las peticiones formuladas por INTERASEO S.A. E.S.P. y PROCURADOR JUDICIAL II AGRARIO AMBIENTAL DEL MAGDALENA, ordeno continuar con el trámite de obtención de Licencia Ambiental para el proyecto de construcción y operación del relleno sanitario en cuestión a favor de INTERASEO S.A. E.S.P. y dispuso continuar con la evaluación del ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

Que igualmente con la Resolución No. 874 de 6 de julio del 2000 CORPAMAG ordenó no acceder a la petición de la alcaldesa encargada del Distrito de Santa Marta, en el sentido de que la Corporación procediera a agilizar el estudio de otras alternativas de ubicación del relleno sanitario, en virtud del documento titulado "ESTUDIO HIDROGEOLOGICO EN EL AREA DE SANTA MARTA PARA LA REUBICACION DEL RELLENO SANITARIO DE VERA CRUZ", entregado por parte de INTERASEO S.A. E.S.P. el día 7 de mayo de 1999, en el cual se indicaba que se había estudiado hidrogeológicamente de los lugares de posible ubicación de un relleno sanitario no cumple el objetivo previsto cual era la identificación de alternativas para la ubicación de un relleno sanitario de la ciudad ya que como los resultados lo muestran, de 17 sondeos geoelectricos ejecutados solo se reportan condiciones favorables hidrogeológicamente para la localización del relleno en uno de los sitios analizados, siendo este el sitio de selección propuesto en la petición de licencia ambiental en trámite; además de que el trámite de licencia en el cual se estaba actuando era únicamente sobre un proyecto determinado en un lugar específicamente establecido para su construcción y operación y no era procedente legalmente dentro de este trámite el estudio de sitios diferente al cual se ha diseñado del proyecto en evaluación, sin contar entre otros aspectos que legalmente es al interesado en obtener una licencia ambiental para la ejecución de una obra, proyecto o actividad, quien debe presentar las alternativas de selección de lugar de ubicación, con los estudios y demás elementos que al ser evaluados, permitan a la autoridad ambiental emitir un concepto de tal selección, elementos estos que no se han dado en otros sitios diferentes al de la propuesta de que trata la petición de licencia ambiental que nos ocupa.

RS.P.  
del 10/11/00

Que posteriormente el doctor JAIME SOLANO JIMENO, el día 17 de julio de 2000 mediante oficio solicita a CORPAMAG "proseguir con los trámites hasta su obtención de la Licencia Ambiental para la ubicación de un Relleno Sanitario y que fuera suspendida por Resolución No. 874 de julio 6 del 2000", petición ésta que fue admitida mediante Auto No. 480 de 31 de julio del 2000 con el cual se dispuso tener a la Alcaldía Distrital de Santa Marta, como parte interesada en obtener la licencia ambiental para la construcción y operación del relleno sanitario en el lote de terreno ubicado en inmediaciones de la vía que de Santa Marta conduce a Bahía Concha.



Que efectuada la audiencia pública en la que la comunidad y los representantes de la Defensoría del Pueblo, la Personería Distrital, la Procuraduría Judicial Agraria y Ambiental, la Unidad Administrativa Especial del Sistema Nacional de Parques Natural entre otras, expresaron sus opiniones tanto a favor como en contra del proyecto del relleno sanitario en el sitio ubicado en inmediaciones de la Comuna 5, se tiene que se ha legitimado participación ciudadana en la toma de la decisión de la Corporación en el trámite de la licencia ambiental en cuestión que puede afectar el derecho a gozar de un ambiente sano, por lo que la celebración de dicho acto permitió a CORPAMAG conocer los detalles de los elementos que la comunidad considera pueden ser perjudiciales a sus intereses y nocivos al medio ambiente, sin embargo también no se presentaron pruebas concretas, con estudios técnicos que conllevaran a establecer un inviabilidad del proyecto, tal como lo expresa el concepto emitido por la profesional que evaluó las exposiciones. De los argumentos expuestos en la Audiencia Pública se tiene que la mayoría están relacionados con el manejo de lixiviados, control de emisiones atmosféricas y manejo de aguas e escorrentía, los cuales fueron evaluados debidamente, tal como se expresará más adelante.

De otra parte cabe anotar que el día 31 de julio del año 2000, se radica en esta Corporación un oficio suscrito por "LIDERES Y MORADORES COMUNA 5 SANTA FE BASTIDAS", contestado mediante oficio No. 532 de fecha 14 de agosto/2000, en el cual se señala que los aspectos ambientales a que hace referencia el oficio serán tenidos en cuenta en la evaluación de la petición de licencia ambiental en trámite, por eso es importante dejar constancia de cuales eran tales aspectos, tal como los peticionarios los manifestaron: "Se equivocan los que piensan que nuestro rechazo es debido a supuestos falsos, a conceptos erróneos, a apreciaciones imaginarias sin fundamento técnico ya que tenemos claro y como quedará demostrado: Los vientos predominantes en el sector son los vientos alisios del nordeste los cuales son encerrados en el valle formado por los accidentes del relieve, de allí que existe riesgo de difusión del material volátil sobre las viviendas de la zona. Es un hecho notorio que las inundaciones que se presentan en la época invernal y el consecuente desbordamiento de la Quebrada La Lata, dicha aguas llegan hasta la represa construida por INURBE, orientada hacia el relleno con el riesgo inminente de inundar de lixiviados a los barrios Fundadores, Bastidas, Ondas del Caribe, Chimila I, entre otros barrios que sufrían la penosa situación que indicamos.", elementos que en el estudio de impacto ambiental son previstos y sobre los cuales se disponen las medidas de prevención y mitigación técnica correspondiente, tal como se expresa en el concepto de evaluación que se transcribirá.

Que igualmente los "LIDERES Y MORADORES COMUNA 5 SANTA FE BASTIDAS" señalan: "Reiteramos nuestro compromiso con la Comunidad, con el Pueblo Samaritano, nuestro compromiso con las nuevas generaciones, no queremos que cuestione nuestra labor y en honor a ello nos mantenemos firmes y en la lucha para impedir la instalación del relleno sanitario en la Comuna 5, haremos uso de todas las herramientas que nos brinda la Constitución y la Ley. Los habitantes de la Comuna 5 tenemos Derecho a un Ambiente Sano y usted como Autoridad Ambiental como lo dispone la Legislación Ambiental (Ley 99 de 1993) le corresponde velar porque sea materializado el principio de la Precaución y créanos que todo lo que estamos

"Por medio de la cual se otorga Licencia Ambiental a la Alcaldía del Distrito Turístico, Cultural e Histórico de Santa Marta y a INTERASEO S.A. E.S.P. para la construcción y operación de un relleno sanitario"

136

haciendo es para prevenir todos los desastres que se producirían en nuestra Comunidad si ese relleno sanitario se instala allí. Hoy treinta y uno (31) de julio del 2000 dejamos constancia de nuestras peticiones y aclaramos se hagan realidad", a lo cual es importante aclarar que precisamente es la autoridad ambiental la encargada, entre otras, de velar y garantizar el goce de un ambiente sano a la ciudadanía y en virtud de ello se estableció el mecanismo de obtención de licencia ambiental para los proyectos, obras y actividades en los que se prevea pueden causar un impacto ambiental al medio ambiente o a los recursos naturales renovables, y partiendo del supuesto de que toda actividad produce un impacto al medio ambiente, se exigen el estudio de impacto ambiental con el cual se trata de establecer el nivel, la naturaleza o la gravedad por decirlo de alguna manera, del impacto, daño o deterioro que causa un proyecto, obra o actividad. Otro mecanismo legal para tratar de ponderar el impacto que puede producir un proyecto, obra o actividad es el análisis de los detalles de los mismos, expuestos en una Audiencia Pública, efectuado entre la comunidad, las autoridades y los dueños del proyecto, obra o actividad, y analizado de entre estas partes se formulan las medidas de mitigación, prevención y/o compensación que correspondan, a cada etapa del proyecto, siendo así que en virtud de la preocupación manifestada por los peticionarios en relación con un posible desbordamiento de lixiviados, se exige la construcción de un sistema de drenaje de líquidos y lixiviados y su canalización hasta las piscinas impermeabilizadas con geomembrana y/o geotex tal como se expresa más adelante, y así con cada uno de los aspectos que preocupan a la comunidad sobre los efectos del proyecto, de tal manera que la intervención de la comunidad en el trámite de la licencia ambiental ha sido un elemento de vital importancia en la toma de la decisión y en el aporte de información para determinar la mejor manera de desarrollar el proyecto del relleno sanitario de tal forma que se pueda garantizar la protección del derecho al goce de un ambiente sano.

Que evaluados los documentos que conforman el Estudio de Impacto Ambiental del Relleno Sanitario y los demás elementos que conforman el expediente No. 1266 relativos al trámite de la licencia ambiental de que se trata, por funcionarios de CORPAMAG se tiene el siguiente concepto:

A. Los estudios básicos para la construcción de un relleno sanitario, como son: Geología general, estructural, histórica local, geohidrología, mecánica de suelos, hidrología superficial y cálculo de infiltración, precipitación, permeabilidad y pendiente, estudio de suelos y de topografía con sus resultados y análisis respectivos.

B. El diseño del proyecto contempla el diseño de las celdas para la disposición de los residuos sólidos, cálculo del volumen (del) material (de) cobertura requerido, manejo de lixiviados por medio de tubería de drenaje, que las conducen a una laguna de pondaje para su recirculación dentro del mismo lote por medio de bombeo.

Para la evacuación de los gases se implementará un sistema conformado por chimeneas construidas en gaviones de sección cuadrada, la cual en el centro lleva tubería sanitaria perforada de 6.0 pulgadas de PVC.

Para el manejo de las aguas de escorrentía se proponen canales perimetrales temporales entre terrazas y un canal perimetral permanente para interceptar las aguas provenientes de la microcuenca, las cuales se anegarán por medio de terrazas en contrapendiente antes de ser conducidas a los canales perimetrales.

C. Se presenta un análisis socioeconómico tanto a nivel Distrital como de los barrios adyacentes al área del proyecto donde se especifica una falta de cobertura de los Servicios Públicos en general. Además, los factores bióticos y abióticos.

D. Identificación y evaluación de efectos ambientales. Se presenta un diagrama de intersección del Proyecto-Ambiente y se identifican los efectos positivos y negativos del proyecto con su calificación Ecológica de acuerdo al grado de ocurrencia.

E. Plan de Manejo Ambiental a ejecutarse durante la construcción y operación del proyecto así como en la etapa de clausura y post-clausura del relleno sanitario.



Por medio de la cual se otorga Licencia Ambiental a la Alcaldía del Distrito Turístico, Cultural e Histórico de Santa Marta y a INTERASEO S.A. E.S.P. para la construcción y operación de un relleno sanitario

El Plan de Contingencia, Programa de Seguimiento y Monitoreo de Aguas de Escorrentía y Lixiviados, además Programa de Reforestación y Paisajístico.

El presupuesto del Plan de Manejo Ambiental es de 106.350.000.00 por quince años.

CONCEPTO

Teniendo en cuenta lo expresado anteriormente y luego de revisada la información aportada se considera que es factible otorgar Licencia a la Administración Distrital de Santa Marta y a la empresa INTERASEO S.A. E.S.P. para la construcción y operación del Relleno Sanitario para la disposición final de los Residuos Sólidos generados en el D.T.C.H. de Santa Marta a ubicarse en la vía Santa Marta-Bohía Concha, a 1.0 km. del barrio Divino Niño, por un periodo de tiempo de cinco (5) años.

Sin embargo, las entidades responsables del proyecto deben dar cumplimiento a las obligaciones que a continuación se relacionan:

1. Dar estricto cumplimiento a la construcción de las obras civiles para la adecuación y operación del relleno sanitario, según el diseño presentado a CORPAMAG.

2. Presentar a CORPAMAG en un periodo de tiempo de quince (15) días calendario contados a partir del acto administrativo que acoja el presente concepto, un cronograma de ejecución de obras antes de su ejecución.

3. Las lagunas de pondaje para la recolección de lixiviados, se deben impermeabilizar en su totalidad con geomembrana y/o geotextil.

4. Con el propósito de evitar la dispersión de malos olores generados por las basuras, se deben implementar quemadores de gases y dar cumplimiento con lo establecido dentro del plan de Reforestación y Paisajístico presentado a CORPAMAG.

5. Instalar Estación Meteorológica. Con el propósito de mantener un conocimiento veraz sobre las variables climatológicas que actúan sobre el área del proyecto (en virtud de que la información aportada es de estaciones de sectores alejados del relleno) y que garanticen un control y monitoreo permanente de su influencia sobre la operación del relleno, se debe dotar al relleno de una estación climatológica que mida de forma automática (automática) parámetros tales como: Dirección de vientos, intensidad de vientos, evaporación, precipitación, temperatura ambiental, temperatura de suelo, brillo e intensidad solar y humedad relativa.

6. El contar con una estación local le permite a la administración del relleno evaluar la información respectiva del estudio aportado y sus pertinencias para su diseño, se constituye en una herramienta importante para el monitoreo de variables y aspectos propios del proyecto sobre los cuales reposarán atenciones especiales de los organismos de control, autoridad ambiental, comunidad, etc. por otra parte el mismo manejo de los residuos sólidos exige de la medición constante de los parámetros climáticos para los respectivos informes de evaluación, monitoreo y control del relleno.

7. Manejo Escorrentía Superficial. La propuesta de manejo de la escorrentía superficial generada en el lote del relleno sanitario debe ser optimizada con los siguientes aspectos:

a) Se deben ejecutar los cálculos hidrológicos (complementar los ya existentes), que determinen el caudal de salida del área del relleno, para tener claridad sobre su magnitud frente al caudal total del área afluente y volumen de almacenamiento en la represa del INURBE. Este aspecto es necesario para aclarar a la opinión pública que con o sin relleno la precipitación del lote del relleno siempre escurrirá hacia dicho almacenamiento. Esto requiere determinar la lluvia de diseño, su intensidad y recurrencia.

b) Dado que se plantea el sostenimiento de zonas y barreras verdes, las cuales en época de estiajes sufrirán la escasez de agua, se debe implementar (cálculos y construir) reservorios en los que se almacene el total (el estudio aplicado) del porcentaje de las aguas que producto de la precipitación escurren hacia aguas abajo del lote del proyecto, con lo anterior se garantiza:

1. Eliminar la tensión comunitaria sobre la presunción de que estas aguas generarán mayores problemas de inundación al sector habitado aguas abajo del proyecto.

2. Permite contar con una reserva de agua útil para el mantenimiento de las zonas verdes.

3. Permite contar con unos depósitos de aguas auxiliares para atender eventos de emergencia (conflagraciones) hasta que se cuente con la presencia del cuerpo técnico que en la ciudad preste tales servicios.

4. Permite diseñar un sistema de riego por aspersión o por carrotanques (tractor con tiro y sistema - motobomba) para el tanque y riego de zonas verdes.

5. Permite temporalmente mejorar el paisaje y en el tiempo con altas probabilidades la permanencia de un claro reservorio.

6. Permite en el tiempo economizar recursos en la compra de agua potable para aplicar en el mantenimiento de las zonas y corredores verdes.

7. Garantizar un manejo integral al interior del proyecto de su escorrentía superficial.

8. Presentar un informe semestral sobre el manejo de los residuos sólidos en el relleno sanitario y la ejecución del plan de manejo ambiental a CORPAMAG.

9. Queda determinadamente prohibido el acceso de animales y personas ajenas al área del relleno sanitario, al cual se debe implementar malla estabonada en su alrededor.

10. Dar estricto cumplimiento a lo establecido en el Decreto 901 del 1 de abril de 1997 sobre el pago de las Tasas Reintegrativas.

11. Garantizar el cumplimiento de las obligaciones de mantenimiento y conservación.

- 12. Cuando camote y/o ampliacion del proyecto debe ser presentado su sustente técnico a CORPAMAG para su evaluación y concepto antes de su ejecución.
- 13. Aceptar el ingreso del personal que la Corporación asigne para realizar labores de control y seguimiento de la operación del proyecto.
- 14. En el evento de presentarse cualquier contingencia de tipo inesperado se debe informar a la Corporación inmediatamente e implementar las medidas pertinentes al caso.

Que de conformidad con lo dispuesto en el artículo 8 numeral 16 del Decreto 1753 de 1994 la construcción y operación de sistemas de manejo, tratamiento y disposición final de residuos sólidos y desechos industriales, domésticos y peligrosos, de entidades territoriales bajo jurisdicción de la Corporación Autónoma Regional respectiva, que no estén sujetos a controles por virtud de tratados, convenios y protocolos internacionales, conforme a lo establecido en el numeral 8 del artículo 7 del este decreto, requieren de licencia ambiental, la cual de conformidad con la filosofía y los fines de las normas ambientales debe obtenerse antes de la ejecución de las obras respectivas.

Que en el curso del proceso de obtención de la licencia ambiental, se presentaron a la Corporación los siguientes documentos: "Consideraciones técnicas y evaluativas del estudio hidrogeológico para la reubicación del relleno sanitario de Veracruz (18)", realizado por el ingeniero Gustavo Mejía Cuello; 2. Concepto técnico del proyecto para la reubicación del Relleno Sanitario (en la vía a Bahía Concha, sector de Palangana) (13 hojas), realizado por el doctor Luis Carlos Gutiérrez y el grupo interdisciplinario", los cuales, teniendo en cuenta que el tema de que se trata se relaciona con el estudio hidrogeológico en el área de Santa Marta para la reubicación del relleno de Veracruz, y un concepto técnico de proyecto para la ubicación de un relleno sanitario en la vía a Bahía Concha, sector de Palangana, se dispuso mediante auto agregarlo al expediente No. 1266 de trámite de licencia ambiental para la construcción de un relleno sanitario en el sector de Palangana, en la vía que de Santa Marta conduce a Bahía Concha, para los fines que pueda ser necesario, en la etapa de evaluación por parte de la Corporación, sin que la admisión de la documentación implicara aprobación de su contenido ni autorización de implementación de las obras o temas de que se trata, sin embargo, estos documentos no han sido considerados en las evaluaciones efectuadas por los funcionarios de la Corporación en virtud de que su elaboración no fue efectuada con base en términos de referencia fijados por la autoridad ambiental y a que no fueron ordenados por esta Corporación dentro del trámite que nos ocupa.

Que en base a las consideraciones expuestas, y teniendo en cuenta que se encuentra reunida toda la información requerida para la evaluación del proyecto, según la cual este es ambientalmente viable, se procederá a otorgar la licencia requerida por los peticionarios, es decir, a la Alcaldía Distrital de Santa Marta y a la sociedad INTERASEO S.A. E.S.P. ya que la EMPRESA DE SERVICIOS DE PÚBLICOS DEL DISTRITO DE SANTA MARTA - ESPA, cuando el señor Alcalde del Distrito en su condición de Presidente de la Junta Directiva, desistió de la petición de la licencia ambiental, se le hizo la debida notificación de la Resolución No. No. 874 de 6 de julio del 2000 por medio de la cual CORPAMAG ordenó la suspensión del trámite de petición de Licencia Ambiental para la construcción y operación de un relleno sanitario,

13c

Por medio de la cual se otorga Licencia Ambiental a la Alcaldía del Distrito Turístico, Cultural e Histórico de Santa Marta y a INTERASEO S.A. E.S.P. para la construcción y operación de un relleno sanitario

que se había iniciado mediante Auto No. 249 de 7 de septiembre de 1998, a favor también de ESPA, no se pronunció en forma alguna, como tampoco cuando el señor Alcalde del Distrito de Santa Marta solicitó se le tuviera en cuenta en el trámite y se expidiera la licencia a su favor, la solicitó a favor de la EMPRESA DE SERVICIOS PÚBLICOS DEL DISTRITO DE SANTA MARTA-ESPA.

Que en mérito de lo expuesto, el Director General de CORPAMAG, en uso de las facultades que le confiere la Ley 99 de 1993,

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.** Otorgar a la ALCALDÍA DEL DISTRITO TURÍSTICO, CULTURAL E HISTÓRICO DE SANTA MARTA representada por el doctor JATME SOLANO JIMENO, en su condición de alcalde titular, o quien ejerza la representación legal de la misma en el momento de la notificación, y a la sociedad INTERASEO S.A. E.S.P. cuyo domicilio principal es la ciudad de Santa Marta, identificada con el NIT 00819000939, representada por el señor JORGE ES GOMEZ MEJIA, o quien ejerza la representación legal de la misma en el momento de la notificación, LICENCIA AMBIENTAL para la construcción y operación de un Relleno Sanitario en un lote de terreno ubicado en el sector NEGUANJE-PALANGANA en la vía que de Santa Marta conduce a Bahía Concha, que tiene un área aproximada de 50 hectáreas, de los que 10 a 15 hectáreas serán utilizadas en el Relleno, aproximadamente a 1 km. del Barrio Divino Niño en la margen derecha de la vía que conduce a Bahía Concha, el cual deberá construirse conforme a las estipulaciones contenidas en el diseño y documentación aportada a CORPAMAG en el curso del trámite de este proceso.

**ARTÍCULO SEGUNDO.** El término de la licencia ambiental que se confiere es de cinco (5) años contados a partir de la fecha de ejecutoria del presente acto administrativo.

**ARTÍCULO TERCERO.** En virtud de lo anterior, la ALCALDÍA DEL DISTRITO TURÍSTICO, CULTURAL E HISTÓRICO DE SANTA MARTA y la sociedad INTERASEO S.A. E.S.P. deberán cumplir con las siguientes obligaciones:

1. Dar estricto cumplimiento a la construcción de las obras civiles para la adecuación y operación del relleno sanitario, según el diseño presentado a CORPAMAG.
2. Presentar a CORPAMAG en un término de quince (15) días calendario contados a partir de la fecha de notificación del presente acto administrativo un cronograma de ejecución de obras antes de su ejecución.
3. Impermeabilizar en su totalidad con geomembrana y/o geotextil las lagunas de pondaje para la recolección de lixiviados.
4. Implementar quemadores de gases con el fin de evitar la dispersión de olores indeseables generados por las basuras.
5. Implementar y dar cumplimiento con lo establecido en el Plan de Reforestación y Paisajístico presentado a CORPAMAG.
6. Instalar una Estación Meteorológica con el propósito de mantener un conocimiento veraz sobre las variables climatológicas que actúan sobre el área del proyecto (en virtud de que la información aportada es de

Por medio de la cual se otorga Licencia Ambiental a la Alcaldía del Distrito Turístico, Cultural e Histórico de Santa Marta y a INTERASEO S.A. E.S.P. para la construcción y operación de un relleno sanitario"

- estaciones de sectores alejados del relleno) y garantizar un control y monitoreo permanente de su influencia sobre la operación del relleno, se debe dotar al relleno de una estación climatológica que mida de forma autónoma (automática) parámetros como: dirección de vientos, intensidad de vientos, evaporación, precipitación, temperatura ambiental, temperatura de suelo, brillo e intensidad solar y humedad relativa.
7. Manejo Escorrentía Superficial: La propuesta de manejo de la escorrentía superficial generada en el lote del relleno sanitario debe ser optimizada con los siguientes aspectos:
- Ejecutar los cálculos hidrológicos (complementar los ya existentes), que determinen el caudal de salida del área del relleno, para tener claridad sobre su magnitud frente al caudal total del área aferente y volumen de almacenamiento en la represa del INURBE. Este aspecto es necesario para aclarar a la opinión pública que con o sin relleno la precipitación del lote del relleno siempre escurrirá hacia dicho almacenamiento para lo cual se deberá determinar la lluvia de diseño, su intensidad y recurrencia.
  - Implementar preservorios para el almacenamiento total de las aguas que producto de la precipitación escurren hacia abajo del lote del proyecto, para lo cual deberá reportarse a CORPAMAG para su evaluación y autorización respectiva, con por lo menos dos (2) meses de anticipación a la fecha de inicio de obras de construcción del proyecto, el diseño con los planos, memorias y cálculos con el fin de garantizar el sostenimiento de las zonas y barreras verdes; Eliminar la tensión comunitaria sobre la presunción de que estas aguas generarán mayores problemas de inundación al sector habitado aguas abajo del proyecto. (Para el cumplimiento de esta obligación los beneficiarios de esta licencia deberán remitirse a las especificaciones contenidas en el concepto técnico rendido por los funcionarios de CORPAMAG que evaluaron los estudios con base en los cuales se otorga la licencia ambiental, transcrito en la parte considerativa.
8. Presentar un informe semestral sobre el manejo de los residuos sólidos en el relleno sanitario y la ejecución del plan de manejo ambiental a CORPAMAG.
9. Queda terminantemente prohibido el acceso de animales y personas ajenas al área del relleno sanitario, al cual se le debe implementar malla eslabonada en su alrededor.
10. Dar estricto cumplimiento a lo establecido en el Decreto 901 del 1 de abril de 1997 sobre el pago de las Tasas Retributivas.
11. La vía utilizada para el transporte de los residuos sólidos hasta el sitio de disposición final debe ser asfaltada en su totalidad para evitar emisiones de material particulado a la atmósfera.
12. Las celdas donde se depositan los residuos sólidos hospitalarios deben estar señalizadas.
13. Cualquier cambio y/o ampliación del proyecto debe ser presentado su sustento técnico a CORPAMAG para su evaluación y concepto antes de su ejecución.
14. Aceptar el ingreso del personal que la Corporación asigne para realizar labores de control y seguimiento de la operación del proyecto.
15. En el evento de presentarse cualquier contingencia de tipo inesperado se debe informar a la Corporación inmediatamente e implementar las medidas pertinentes al caso. Desarrollar la solución propuesta para el manejo, tratamiento y disposición final de aguas servidas.

6244

Por medio de la cual se otorga Licencia Ambiental a la Alcaldía del Distrito Turístico, Cultural e Histórico de Santa Marta y a INTERASEO S.A. E.S.P. para la construcción y operación de un relleno sanitario"

- 16. Implementar señalización preventiva en el sector de acceso y salida del relleno para prevenir colisiones vehiculares y atropellamientos que ocasionen lesiones personales.
- 17. Ejecutar estrictamente las medidas de manejo, de mitigación y Control para posibles emisiones de material particulado (polvillo) durante la construcción de la obra (vía de acceso) y el acarreo del material hasta el área de almacenamiento.

**ARTÍCULO CUARTO.-** Para la construcción y funcionamiento del proyecto del relleno sanitario la ALCALDÍA DISTRITAL DE SANTA MARTA e INTERASEO S.A. E.S.P. como responsables de las obras que conforman el proyecto se comprometen cumplir en su totalidad las acciones y medidas consignadas en el Estudio del Impacto Ambiental evaluado por CORPAMAG con base en el cual esta determino la viabilidad ambiental del mismo, los cuales serán tenidos como fuente de verificación de su cumplimiento para todos los efectos legales.

**ARTÍCULO QUINTO.-** El presente acto administrativo ampara únicamente el proyecto de construcción y operación de un relleno sanitario en el lugar indicado en su primer artículo para lo cual los titulares de la licencia ambiental deberán aportar a CORPAMAG con un término de por lo dos (2) meses de anticipación al inicio de las obras de adecuación de lote de terreno, copia del título de propiedad del lote de terreno donde se instalará y operará el relleno sanitario. En caso de que los titulares de la licencia ambiental no sean propietario del lote de terreno deberán aportar además de la copia del título de propiedad del inmueble, el documento mediante el cual el propietario o los propietarios del inmueble autorizan a la ALCALDÍA DISTRITAL DE SANTA MARTA y a la sociedad INTERASEO S.A. E.S.P. la ejecución del proyecto en todas sus etapas y acepta las implicaciones de tipo ambiental que tal proyecto pueda causar a su propiedad.

**ARTÍCULO SEXTO.-** Los titulares de la licencia ambiental que se otorga por el presente acto administrativo, desde el momento de su notificación adquieren la responsabilidad por los perjuicios derivados por el incumplimiento de los terminos, obligaciones, requisitos, condiciones y exigencias señalados en el mismo. Cuando se prevea, con causa justificada, el incumplimiento de los terminos, requisitos, condiciones, exigencias y obligaciones en el señaladas, deberán informar a CORPAMAG. El incumplimiento sin causa justificada de los términos, condiciones, obligaciones y exigencias inherentes a la Licencia Ambiental que se otorga mediante el presente acto administrativo, da lugar a la revocatoria por parte de CORPAMAG para lo cual bastará efectuar el requerimiento de corrección al incumplimiento.

**ARTÍCULO SEPTIMO.-** Las titulares del presente acto administrativo, serán responsables por cualquier deterioro y/o daño ambiental causado por los contratistas a su cargo y deberán realizar todas las actividades necesarias para corregir los efectos causados.

**ARTÍCULO OCTAVO.-** Toda la documentación e información del manejo de escorrentía superficial aportadas en el tramite que concluye con el presente acto administrativo hacen parte integral del proyecto y los lineamientos en ellos descritos, tales como características, dimensiones y especificaciones técnicas en general, deben ser objeto de estricta



observancia y cumplimiento por parte de los beneficiarios y en virtud de ello todo cambio, modificación y alteración que sufra el este aspecto del proyecto después de aprobado (previa construcción y/o durante su construcción), deberá ser notificado inmediatamente a CORPAMAG, para que se haga el análisis respectivo de la influencia y/o afectaciones de dichos cambios a lo consignado en la viabilidad que se otorga. Tal notificación deberá hacerse antes de poner en ejecución las obras de tal manera que se obtenga su viabilidad antes de su realización.

**ARTÍCULO NOVENO.** Los titulares del presente acto administrativo, debe suscribir a favor de CORPAMAG una póliza de cumplimiento o una garantía bancaria, con el fin de asegurar el cumplimiento de los términos, requisitos, condiciones y exigencias u obligaciones impuestas en el presente acto administrativo, por un monto equivalente al treinta por ciento (30%) del valor anual del plan de manejo ambiental. La garantía deberá suscribirse por el término de duración de la vida útil del proyecto y dos (2) años más, efectuando el correspondiente reajuste de su valor anual, de acuerdo al índice de precios al consumidor legalmente decretado por el Gobierno Nacional para el periodo anual respectivo.

**PARAGRAFO.** El original de la Poliza deberá ser entregado a CORPAMAG dentro de los cinco (5) días siguientes a la notificación del presente acto administrativo para su correspondiente aprobación.

**ARTÍCULO DECIMO.** Los titulares del presente acto administrativo, podrán ceder a otras personas los derechos, condiciones y obligaciones contenidos en el presente acto administrativo y como cesionario sustituirá en todo los derechos y obligaciones al beneficiario que designe. En virtud de ello, en su condición de cedente, previamente deberá solicitar a CORPAMAG la correspondiente autorización. Por el incumplimiento de dicha condición, no se producirá la cesión, y en consecuencia el cedente continuará siendo responsable de todas las obligaciones y condiciones contenidas en el presente acto administrativo.

**ARTÍCULO DECIMO PRIMERO.** CORPAMAG supervisará la ejecución de las obras del proyecto y el funcionamiento del mismo y en virtud de ello podrá verificar en cualquier momento el cumplimiento de lo dispuesto en el presente acto administrativo, teniendo como fuente de verificación toda la documentación que los peticionarios de la licencia hicieron llegar a esta Corporación para su evaluación en el trámite que concluye con el presente acto administrativo.

**ARTÍCULO DECIMO SEGUNDO.** El incumplimiento de cualquiera de las obligaciones contenidas en el presente acto administrativo dará lugar a la aplicación de las sanciones que determinen las normas sobre protección a los recursos naturales y el medio ambiente, sin perjuicio de las acciones penales o civiles a que haya lugar. Las consecuencias de los efectos o impactos negativos causados al medio ambiente, a los recursos naturales, al paisaje y a propiedades de personas ajenas al proyecto, durante la etapa de construcción que se prolonguen en el tiempo, por falta de reparación, compensación y/o reposición, deberán ser igualmente asumidas por los responsables del proyecto, es decir, por los beneficiarios de la licencia ambiental.

"Por medio de la cual se otorga Licencia Ambiental a la Alcaldía del Distrito Turístico, Cultural e Histórico de Santa Marta y a INTERASEO S.A. E.S.P. para la construcción y operación de un relleno sanitario"

69  
143

**ARTICULO DECIMO TERCERO.** - CORPAMAG, podrá establecer, además de las obligaciones contenidas en el presente acto administrativo, todas aquellas que sean necesarias con ocasión de las alteraciones o impactos negativos sobre el medio ambiente natural y social, no identificados o evaluados en su real magnitud en los documentos aportados por la entidad peticionaria, en virtud de la ejecución de las obras de instalación y de la operación del mismo.

**PARÁGRAFO.** CORPAMAG ni ninguna otra autoridad ambiental podrán ser responsables de efectos o impactos negativos en el medio ambiente, los recursos naturales renovables y el paisaje, como también en las personas y sus bienes, o en los usuarios del proyecto y los bienes que conforman el proyecto, causados por la ejecución de las obras del Relleno Sanitario de que se trata, en virtud de que el diseño del mismo ha sido elaborado por personas ajenas a la Corporación y ésta no ha realizado estudios para determinar efectos o impactos no previstos en tales documentos con ocasión de la ejecución del proyecto.

**ARTICULO DECIMO CUARTO.** - Los beneficiarios del presente acto administrativo, deberán responder por cualquier daño causado por los contratistas y/o empleados a su cargo, y están obligados a realizar las actividades necesarias para controlar, corregir o compensar cualquier tipo de efectos e impactos negativos.

**ARTICULO DECIMO QUINTO.** - La parte resolutive del presente acto administrativo deberá ser publicada por una sola vez, a costas de los interesados, en un diario de amplia circulación regional o en la Gaceta Ambiental de CORPAMAG de conformidad a lo dispuesto en el artículo 71 de la Ley 99 de 1993.

**ARTICULO DECIMO SEXTO.** - Contra el presente acto administrativo procede el recurso de reposición, el cual podrá interponerse ante la Dirección General de CORPAMAG dentro de los cinco (5) días siguientes a su notificación y el de apelación ante el MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE, conforme a las disposiciones del Código Contencioso Administrativo.

**NOTIFIQUESE, PUBLIQUESE Y CÚMPLASE**

*AS*  
**HERNANDO SANCHEZ MORENO**  
Director General

CONSTANCIA DE NOTIFICACIÓN PERSONAL. En Santa Marta a los VEINTIDOS (22) días del mes de NOVIEMBRE del año dos mil (2000) notifiqué personalmente el contenido de la RESOLUCION No. 1581 de NOVIEMBRE 17 del año dos mil (2000) al señor JAIME SOLANO JIMENO, quien exhibió la C.C. No. 12.544.833 expedida en SANTA MARTA quien actúa como representante legal del Distrito Turístico, Cultural e Histórico de Santa Marta, en su condición del Alcalde. En el acto se hace entrega de una copia de la resolución notificada y del Aviso que deberá publicar por una sola vez a sus costas, haciéndosele la advertencia de que la página del diario en la cual se haga la publicación deberá ser aportada con destino al expediente No. 1266.

EL NOTIFICADOR

*Ana de R. L. L.*

EL NOTIFICADO

*[Signature]*  
12544833 Santa Marta

Por medio de la cual se otorga Licencia Ambiental a la Alcaldía del Distrito Turístico, Cultural e Histórico de Santa Marta y a INTERASEO S.A. E.S.P. para la construcción y operación de un relleno sanitario

149

Handwritten initials in a circle.

CONSTANCIA DE NOTIFICACION PERSONAL. En Santa Marta a los veinte (20) días del mes de Noviembre del año dos mil (2000) notifiqué personalmente el contenido de la RESOLUCION No. 1501 de NOVIEMBRE 17 del año dos mil (2000) al señor HUGO HUMBERTO LAMIREZ GABGA, quien exhibió la C.C. No. 8303750 expedida en MEDULLIN (Ant.) quien actúa como representante la sociedad INTERASEO S.A. E.S.P. en su condición de Representante Legal. En el acto se hace entrega de una copia de la resolución notificada y del Aviso que deberá publicar por una sola vez a sus costas, haciéndosele la advertencia de que la página del diario en la cual se haga la publicación deberá ser aportada con destino al expediente No. 1266.

EL NOTIFICADOR

Handwritten signature: Quico Coronado

Handwritten signature: Hugo Ramón García  
EL NOTIFICADO 8303750 Med.

CONSTANCIA DE NOTIFICACION PERSONAL. En Santa Marta a los veinte (20) días del mes de Noviembre del año dos mil (2000) notifiqué personalmente el contenido de la RESOLUCION No. 1501 de NOVIEMBRE 17 del año dos mil (2000) al señor PABLO ALBERTO COLOMBO quien exhibió la C.C. No. 12531899 expedida en Santa Marta quien actúa como PROCURADOR 13 JUDICIAL II AGRARIO DEL MAGDALENA. En el acto se hace entrega de una copia de la resolución notificada.

EL NOTIFICADOR

Handwritten signature: Quico Coronado

EL NOTIFICADO

Handwritten text: C.C. 8303750 Med

SEXTO.- Con el presente se dispone que el control de la ejecución de la obra de construcción del relleno sanitario se realice de acuerdo a lo establecido en el artículo 15 del Decreto 1712 de 1994, en concordancia con el artículo 10 del Decreto 1712 de 1994, en concordancia con el artículo 10 del Decreto 1712 de 1994, en concordancia con el artículo 10 del Decreto 1712 de 1994.

Handwritten signature: FERNANDO SANCHEZ MORENO



CORPORACION AUTÓNOMA REGIONAL DEL MAGDALENA  
CORPAMAG

RESOLUCION No. 0197 00000000

FECHA: 11 ENE 2005

"POR MEDIO DEL CUAL SE APRUEBA A LA EMPRESA INTERASEO S.A. E.S.P., EL PLAN DE MONITOREO AMBIENTAL PARA LAS ACITIVIDADES DE DEL RELLENO SANITARIO DE PALANGANA".

Que el Director General de CORPAMAG, en uso de las facultades conferidas por la Ley 99 de 1993, y

CONSIDERANDO

Que mediante escrito recibido el 18 de noviembre de 2004, suscrito por el señor HUGO RAMIREZ GARCÍA, en calidad de Gerente de la firma INTERASEO S.A. E.S.P., se presentó a la Corporación el informe técnico en el que se responde a los requerimientos hechos por la Corporación en los Autos No. 952 y 968 del 11 y 13 de octubre de 2004.

Afirma el señor RAMIREZ GARCÍA, que en atención a los requerimientos planteados en los actos administrativos antes citados presentan el "PROGRAMA DE SEGUIMIENTO Y CONTROL AMBIENTAL PARA EL PARQUE AMBIENTAL PALANGANA". Así mismo, manifiesta que éste cumple con todas las exigencias ambientales de la Resolución No. 1581 del 17 de noviembre del año 2000 y la Resolución del Ministerio de Medio Ambiente No. 672 del 22 de julio de 2002.

Solicita el Gerente de INTERASEO S.A. E.S.P. que le sea aprobado el Programa presentado con el objeto de iniciar de inmediato la construcción de los pozos piezómetros e iniciar así el seguimiento ambiental.

Que mediante Auto No. 1048 del 19 de noviembre de 2004, se admitió la información y la documentación presentada por la empresa INTERASEO S.A. E.S.P., y se remitió a la Subdirección de Ordenamiento y Desarrollo del Patrimonio Ambiental, para su correspondiente evaluación.

En virtud de lo anterior, funcionarios de la Subdirección de Ordenamiento y Desarrollo del Patrimonio Ambiental, profirieron el siguiente concepto técnico:

"Mediante auto 1048 de Noviembre 19 de 2004, La secretaria General y de Control Ambiental admite la información presentada por la empresa INTERASEO S.A., E.S.P., relacionada con la propuesta de plan de monitoreo ambiental a las actividades del relleno sanitario de Palangana.

SOMU/1266

SECRETARIA GENERAL Y DE CONTROL AMBIENTAL -CORPAMAG



*Nitratos, Fósforo Total, Sólidos Suspendidos, disueltos y totales; Sulfatos, Turbiedad, Coliformes Totales y Fecales.*

*La frecuencia de muestreo propuesta, se proyecta a tres muestreos por sitio por año durante los dos primeros años. Adicionalmente el documento describe las metodologías de muestreo y de análisis, conforme a lo establecido en el decreto 1594 de 1984.*

- *Monitoreo Aguas Subterráneas. De conformidad a lo establecido en el Auto No. 1048 del 19.11.04, se consigna en el presente informe los aspectos técnicos correspondientes en cuanto a la evaluación del monitoreo a la calidad d agua subterránea.*

*Se plantea la instalación de 4 piezómetros de monitoreo con sus respectivas coordenadas y profundidades de 10,5 y 12 m. Se presenta el diseño de los pozos de monitoreo pero no se presenta un plano con su localización.*

*En relación con los parámetros a muestrear, existe un concepto previo que definió las condiciones a ser tenidas en cuenta sobre el particular.*

- *Se reitera lo conceptuado anteriormente en relación que los pozos sean multiniveles, toda vez que los diseños presentados no reflejan esta característica que busca evitar las mezclas de las aguas y con ello la alteración de los parámetros a monitorear.*
- *Monitoreo a la calidad del Aire. En este aspecto la empresa fundamenta la instalación de tres monitores (T.S.P), ubicados dos al interior del relleno y uno en la urbanización Altos de Villa Concha. Al respecto se considera reubicar el monitor CA-3 hacia el sector de la entrada al barrio Bastidas, esto atendiendo la sensibilidad de la población por la operación del relleno y su localización en la dirección predominante de los vientos.*

*En lo concierne a los parámetros y frecuencia de muestreo, no obstante que el RAS propone muestreos mensuales, la empresa propone frecuencia cada cuatro meses. Al respecto el suscrito plantea desarrollar esta actividad de vigilancia acorde a lo establecido en el decreto 02 de 1982 para el monitor CA-1, máxime cuando no hay información de línea base en los estudios presentados por la empresa. Igualmente se propone que este mismo monitor sea PM\_10, los dos restantes monitores operarlos con la frecuencia mensual que estipula el RAS.*

*Por cuanto la Corporación opera una red de monitoreo en la jurisdicción del sector costero de los municipios de Ciénaga y Santa Marta, y en aras de brindar confianza y credibilidad en las comunidades vecinas, se sugiere concertar con INTERASEO la posibilidad de involucrar los monitores aludidos al sistema operado por CORPMAG, para lo cual se hará el correspondiente convenio de inclusión a la red.*

- *Monitoreo de Biogás. En este aspecto la propuesta de la empresa se orienta a monitorear la composición del Biogás (metano, dióxido de carbono, oxígeno y ácido sulfhídrico), el índice de explosividad y el caudal del mismo. Los sitios de*

monitoreos serán las chimeneas que conforman el relleno sanitario, y su frecuencia se propone anual. De la revisión a los lineamientos del RAS, se establece que dichos monitoreos deben realizarse BIMESTRAL para la composición y la explosividad, y mensual la medición de caudales. En consecuencia se recomienda acoger la periodicidad señalada por el RAS.

- *Control Geotécnico.* En este aspecto el monitoreo se orienta a vigilar la estabilidad geotécnica en los siguientes componentes:
  - *Macizo Rocoso.*
  - *Cuerpo de residuos*
  - *Terraplén.*

*El procedimiento propuesto por la empresa contempla la utilización de equipos de topografía, la realización d ensayos de STP (ensayo de penetración estándar) y la ejecución de SEV (sondeos electrónicos verticales). Para luego procesar la información empleando paquetes comerciales como el PCSTABLE (Purdue University).*

*En relación con la frecuencia de monitoreo la empresa propone:*

- *Inspección del macizo rocoso: Trimestral o en el momento que se requiera.*
- *Revisión de los cortes: Antes de instalar la geomembrana de cada zona.*
- *Control topográfico de terraplén y cuerpo de residuos: Semanal*
- *Análisis de estabilidad: Anual*
- *Reporte de estabilidad: Trimestral*

*Según lo establecido en la guía ambiental sobre rellenos sanitarios este tipo de monitores debe complementarse con un monitoreo visual directo diario por lo que se realizará la recomendación pertinente.*

- *Monitoreo de Lixiviados y Aguas Residuales Domesticas.* Se propone el monitoreo al primer componente en la descarga del ducto a la piscina de lixiviados y en el sistema de tratamiento de las aguas residuales domesticas. La frecuencia de muestreo se establece para los lixiviados según dos criterios. En el primero se consideran lo que denominan parámetros básicos (pH, conductividad, temperatura y caudal), con frecuencia de medición semanal. En el otro aspecto consideran los denominados parámetros detallados ( Aceites y grasas, alcalinidad, cadmio, cobre, cromo, hierro total, mercurio, níquel, plomo, zinc, conductividad, cloruros, DBO, DCO, detergentes, fenoles, nitrógeno amoniacal, pH, sólidos suspendidos, totales y disueltos, sulfatos y temperatura). La frecuencia de muestreo para estos parámetros se propone semestral, con fechas de muestreos en los meses de Junio y Noviembre. Adicional a lo anterior anualmente se contempla la determinación de otros parámetros ( nitratos, nitritos, ortofosfatos, y oxígeno disuelto).
- *En el segundo componente o de las aguas residuales domesticas, el muestreo se establece tanto en el efluente como en el afluente al sistema "FAFA" ( filtro anaerobio de flujo ascendente). La frecuencia de muestreos comprenden periodos mensuales en los siguientes parámetros: pH, conductividad, temperatura y caudal; y anual para los siguientes parámetros: DBO, DCO, Sólidos suspendidos, totales, y disueltos, nitritos, nitritos, ortofosfatos, pH, temperatura, OD, coliformes totales y*

*fecales. Los muestreos mensuales se proyectan sobre el efluente, y los anuales sobre el afluente, y efluente al sistema FAFA.*

*Atendiendo lo anterior el suscrito recomienda modificar la frecuencia anual a semestral, durante el primer año. Para los siguientes periodos se tendrá en cuenta los resultados semestrales, para lo cual la Corporación hará el pronunciamiento correspondiente.*

*Teniendo en cuenta lo expuesto se conceptúa las siguientes recomendaciones:*

*Es factible aceptar el plan de monitoreo presentado por la empresa INTERASEO, para la vigilancia ambiental de la operación del relleno sanitario de Palangana, con el acatamiento de las unas recomendaciones".*

En cuanto al aspecto faunístico, a pesar de no haberse hecho alusión al mismo, el documento presentado, con base en la geografía donde se ubica el Relleno Sanitario y con base en lo estipulado en el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto, se procedió a evaluar este componente por parte del biólogo Francisco Troncoso, Profesional Especialización de la Corporación, presentó el siguiente concepto:

*"La fauna silvestre juega un rol muy importante en la dinámica del bosque tropical. Los animales que se alimentan de hojas, frutos, semillas, néctar y materia orgánica muerta, contribuyen en procesos de competencia específica de las plantas, dispersión de semillas, polinización, descomposición, etc. Y promueven la regeneración y diversidad vegetal del bosque. A su vez, los carnívoros e insectívoros, que se alimentan principalmente de herbívoros, regulan las poblaciones de consumidores primarios manteniendo un equilibrio en el ecosistema del bosque. La diversidad del ecosistema de bosque tropical es la base para la riqueza de sus recursos naturales por lo cual, la utilización del medio debe garantizar la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y el medio ambiente.*

*Teniendo en cuenta lo anteriormente expresado, es importante que se desarrolle un programa de monitoreo de las especies que habitan en esa área, tanto de las especies existentes antes del inicio del proyecto como de las especies que colonizan durante la ejecución del mismo.*

*El sentido definitivo del programa es que cuando se inicie el proceso de restauración del área se debe contar con la información suficiente para la toma de decisión en el proceso (si se llegara a necesitar) de reintroducción de especies, así mismo en el traslado de especies colonizadoras.*

*Para estos monitoreos se debe tener en cuenta los siguientes grupos:*

- 1. Anfibios y Reptiles*
- 2. Aves*
- 3. Mamíferos*

*Los parámetros a evaluar por grupos son los siguientes:*

01.9.1

21 ENE 2005

1. Índice de diversidad biológica
2. Distribución de especies en el área (incluyendo sectores aledaños o área de influencia)
3. Densidad de especies
4. Densidad relativa
5. Variación estacional de las especies.

*Estos parámetros nos permiten poder observar cual es la composición y los cambios que ocurren en esta, además de mirar la variación el cambio de la biodiversidad del sector.*

*La intensidad de los muestreos se debe establecer teniendo en cuenta la metodología que se adecue mejor para la toma de los datos por grupo taxonómico."*

Que de conformidad con los conceptos transcritos, resulta procedente admitir el Plan de Monitoreo presentado por la empresa INTERASEO S.A. E.S.P., para la vigilancia ambiental de la operación del Relleno Sanitario de Santa Marta, siempre que se cumplan las condiciones y recomendaciones que se disponen en la parte resolutive del presente acto administrativo.

Por lo anterior, el Director General de CORPAMAG, en ejercicio de las funciones que le otorga la ley 99 de 1993,

#### RESUELVE

**ARTICULO PRIMERO.-** Aceptar el plan de monitoreo presentado por la empresa INTERASEO, para la vigilancia ambiental de la operación del relleno sanitario de Palangana, de conformidad con lo planteado en la parte motiva del presente acto administrativo.

**ARTICULO SEGUNDO.-** En consecuencia de lo anterior, la empresa INTERASEO S.A. E.S.P., deberá acatar las siguientes recomendaciones:

1. Relacionar los profesionales que intervienen en la elaboración de los informes de reportes con los resultados de los monitoreos.
2. Se solicita la constitución de la interventoría ambiental del relleno sanitario de PALANGANA, y aportar copia del documento que protocoliza esta solicitud debe enviarse a CORPAMAG, dentro de los treinta días siguientes a la notificación del presente acto administrativo.
3. Localizar en un mapa temático del sector a escala 1:10.000, los sitios donde se localizan los monitores y/o estaciones de muestreos. La información debe entregarse a La Corporación en medio magnético e impreso.

4. Establecer la frecuencia de muestreos de aguas superficiales, a tres muestreos por sitio por año para los canales perimetrales e igualmente para la estación que integran la confluencia de estos. Una vez se habilite el reservorio proyectado como embalse en el sector del relleno, esta última estación debe trasladarse a este cuerpo artificial de agua. Los muestreos deben realizarse durante temporadas climáticas diferentes, o lo que es lo mismo el veranillo de San Juan hacia los meses de marzo- mayo y los dos restantes al inicio y final del periodo de invierno.
5. Se deben adoptar los sitios de muestreos de la calidad de aire y la frecuencia de los mismos acorde a las consideraciones establecidas en el presente concepto y que se establecen en el ítem correspondiente a " Monitoreo a la calidad del Aire".
6. El monitoreo del Biogas, debe ajustarse a lo preceptuado en el presente escrito, en lo que tiene que ver con la frecuencia, la cual de conformidad a lo establecido en el RAS dichas mediciones deben realizarse bimestral para la composición y la explosividad, y mensual la medición de caudales.
7. El monitoreo geotécnico, debe ajustarse a lo que establece la guía ambiental para rellenos sanitarios en lo concerniente a la implementación de un monitoreo visual directo diario y en caso de requerirse, se deberán tomar puntos adicionales de monitoreos y/o frecuencias más cortas, especialmente en áreas que presenten movimientos, con el fin de evaluarlos e implementar las medidas del caso.
8. Debe aportarse plano de localización de los piezómetros propuestos, ajustar los diseños de los mismos piezómetros multiniveles como se conceptuó con anterioridad y de igual forma los parámetros y periodicidad de los muestreos acorde con lo establecido en el informe de fecha 2 de diciembre del 2004 suscrito por la ingeniera Mercedes Rojas.
9. Que se desarrolle un programa de monitoreo de las especies que habitan en esa área, tanto de las especies existentes antes del inicio del proyecto como de las especies que colonizan durante la ejecución del mismo. El sentido definitivo del programa es que cuando se inicie el proceso de restauración del área se debe contar con la información suficiente para la toma de decisión en el proceso (si se llegara a necesitar) de reintroducción de especies, así mismo en el traslado de especies colonizadoras.

ARTICULO TERCERO.- Notifíquese del presente acto administrativo al señor HUGO RAMIREZ, en calidad de Gerente de la empresa INTERASEO S.A. E.S.P., o quien lo represente o haga sus veces al momento de su notificación.

0197 4444 44

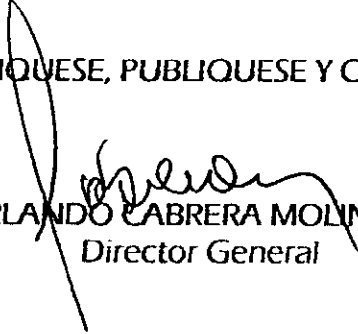
11 ENE 2005

ARTICULO CUARTO.- El encabezado y la parte resolutive de esta resolución serán publicados a costas del beneficiario en un diario de amplia circulación regional dentro de los cinco (5) días siguientes a su notificación. La página de publicación deberá ser aportada a esta Corporación dentro de los cinco (5) días siguientes a su publicación con destino al expediente No. 1266.

ARTICULO QUINTO.- En cumplimiento del artículo 24 y siguientes del Decreto Ley 262 de 2000 se remitirá copia del presente acto administrativo a la PROCURADURIA 13 JUDICIAL II AGRARIA DEL MAGDALENA para su conocimiento y fines pertinentes.

ARTICULO SEXTO.- Contra el presente acto administrativo procede el recurso de reposición dentro de los cinco (5) días siguientes a su notificación.

NOTIFIQUESE, PUBLIQUESE Y CUMPLASE

  
ORLANDO CABRERA MOLINARES  
Director General

CONSTANCIA DE NOTIFICACIÓN PERSONAL. En Santa Marta, a los treinta y uno (31) días del mes de Enero del año dos mil cinco, (2005), se notificó personalmente al señor (a) Hugo Ramiro García identificada con la C.C No. 8.303.750, expedida en Medellin, quien actúa en nombre y representación de Corante Interco S.A. el contenido de la Resolución No. 0147 de 11 Enero de 2005. En el acto se hace entrega de una copia del acto administrativo notificado

  
EL NOTIFICADOR

  
EL NOTIFICADO



operación, las características del cerramiento final y el mantenimiento a largo plazo de éste. Debe hacerse un análisis de escenarios de trabajo para las diferentes características mencionadas, incluyendo operaciones adecuadas e inadecuadas del sistema.

De manera específica debe tenerse en cuenta las infiltraciones de aguas lluvias, de escorrentía y de nivel freático al relleno. El modelo a utilizar para la generación de lixiviados debe igualmente considerar la generación de éstos por efectos de la descomposición de la fracción orgánica de los residuos en el relleno. Deben igualmente verificarse las capacidades de drenaje del sistema para garantizar que el lixiviado producido se pueda evacuar.

## **F.6.4 PARÁMETROS DE DISEÑO**

### **F.6.4.1 Selección del método a utilizar**

La selección del método a utilizar para la operación del relleno sanitario debe realizarse con base en las condiciones topográficas, geotécnicas y geohidrológicas del sitio seleccionado para la disposición final de los residuos. Debe establecerse el perfil estratigráfico del suelo y el nivel de acuíferos freáticos permanentes y transitorios.

#### **F.6.4.1.1 Método de zanja o trinchera**

Este método debe utilizarse en regiones planas. La tierra que se extrae debe colocarse a un lado de la zanja para utilizarla como material de cobertura.

#### **F.6.4.1.2 Método de área**

Este método debe utilizarse en áreas relativamente planas, donde no es factible excavar trincheras para enterrar los residuos sólidos. Estas pueden depositarse directamente sobre el suelo original, en cuyo caso el material de cobertura deberá ser importado de otros sitios o, si es posible, puede ser extraído de la capa superficial.

Este método también se adapta para rellenar depresiones naturales o artificiales. El material de cobertura se excava de las laderas del terreno, procurando que sea lo más cerca posible para evitar sobrecostos en el transporte.

#### **F.6.4.1.3 Método de rampa**

El método debe utilizarse en terrenos de pendiente moderada. Puede planearse de manera que se formen escalones, haciendo pequeñas excavaciones para obtener el material de cubierta.

#### **F.6.4.1.4 Método combinado**

Los métodos de área y trinchera, por poseer técnicas similares de operación, pueden combinarse para obtener un mejor aprovechamiento del terreno del material de cobertura y rendimientos en la operación. Si las condiciones topográficas lo permiten se pueden combinar los métodos.

### **F.6.4.2 Trama vial**

Para el diseño de la trama vial debe tenerse presente el uso definitivo del área rellena. En el trazado debe tenerse presente la secuencia del relleno y la tecnología a implementar de acuerdo con las condiciones climáticas, con el fin de minimizar las inversiones.

#### **F.6.4.2.1 Trama vial para los niveles medio y bajo de complejidad**

Al relleno sanitario debe llegarse por una vía pública de acceso, la cual debe ser una vía principal de uso permanente y debe reunir las condiciones aceptables de diseño.

**F.6.4.2.2 Trama vial para los niveles alto y medio alto de complejidad****1. Interna**

En el trazado de las vías internas debe tenerse en cuenta las dimensiones de las celdas, submódulos y módulos; la metodología operativa y las condiciones climáticas, de manera que bajo cualquier condición deben recibirse los residuos.

Las vías internas deben cumplir como mínimo con las especificaciones siguientes:

- a) Deben permitir la doble circulación de los vehículos recolectores o de transferencia hasta el frente de trabajo del relleno sanitario.
- b) Deben ser temporales y no pueden presentar pendientes mayores de 5%.
- c) Deben tener los radios de giro adecuados.
- d) Deben tener instalaciones de energía eléctrica que satisfagan las necesidades de iluminación en las señalizaciones exteriores e interiores.
- e) La red de circulación interna de ingreso y egreso de vehículos debe diseñarse para circular en un solo sentido, colocando la demarcación vertical portátil necesaria para las distintas etapas del relleno.

**2. Externa**

Las vías externas deben cumplir como mínimo con las siguientes especificaciones:

- a) El acceso al relleno sanitario debe ser por una vía pública.
- b) Deben ser de trazado permanente.
- c) Deben garantizar el tránsito en cualquier época del año, a todo tipo de vehículos que acudan al relleno sanitario.

**F.6.4.3 Sistema de impermeabilización**

Todo relleno sanitario debe tener un sistema de impermeabilización en el fondo.

La impermeabilización para los niveles medio y bajo de complejidad del sistema debe estar conformado por una capa de arcilla. Para los niveles alto y medio alto, el sistema de impermeabilización debe constar de una capa de arcilla y de una geomembrana. Si en los niveles medio y bajo de complejidad por razones topográficas y/o geotécnicas la capa de arcilla no garantiza el aislamiento del relleno sanitario del subsuelo la impermeabilización debe estar constituida tanto por la capa de arcilla como de la geomembrana.

Los mínimos requisitos que deben cumplir los elementos constitutivos del sistema de impermeabilización son los siguientes:

1. Capas de arcilla. Construidas de materiales de suelos naturales, aunque la capa puede contener materiales procesados como bentonita o materiales sintéticos. Esta capa debe tener un espesor mínimo de 1 m.
  - a) Requisitos de compactación y permeabilidad. Debe lograrse una masa homogénea con una conductividad hidráulica menor o igual a  $1 \times 10^{-7}$  cm/s, compactando el suelo con un contenido de humedad de 2% a 3% por encima de la humedad óptima y con un alto nivel de energía de compactación.
  - b) Materiales. Los siguientes son los requisitos mínimos para lograr la conductividad hidráulica requerida:
    - % finos  $\geq 20\%$  - 30%
    - Índice de plasticidad  $\geq 20\%$
    - Porcentaje de suelo grueso  $\leq 30\%$

- Tamaño máximo de partícula = 25 mm a 50 mm  
Si la capa de suelo no logra la permeabilidad requerida, se pueden utilizar aditivos como bentonita, caolinita, etc. No se recomienda utilizar aditivos con altos índices de plasticidad ( $I_p > 30-40\%$ ), por la dificultad que presentan en el trabajo en campo.

a) Construcción

- Procesamiento

Para que la hidratación o deshidratación del suelo sea uniforme se requiere de 1 a 3 días. Cuando se utilizan aditivos como la bentonita, deben mezclarse los componentes extendiendo una capa de suelo de espesor de 0.20 m a 0.30 m; y sobre ésta se coloca el aditivo para mezclar los materiales.

- Preparación de la superficie

La superficie de la capa compactada debe ser áspera; de lo contrario, debe ser escarificada 2 cm a 3 cm con un disco o cualquier aparato disponible.

Colocación del suelo: Si se utilizan estacas para controlar el espesor de la capa de suelo, una vez removidas las estacas deben sellarse las perforaciones. Después de colocado el suelo, debe añadirse una pequeña cantidad de agua para compensar la pérdida por evaporación.

- Compactación

Se recomiendan las siguientes especificaciones para el equipo de compactación:

Peso mínimo = 1800 kg

Longitud mínima del pie = 180 mm a 200 mm

Número mínimo de pasadas = 5; del compactador aprobado y verificado para obtener la densificación de la referencia.

Una pasada corresponde a una pasada completa del compactador sobre toda el área (parte frontal y parte posterior de los tambores).

- Protección

Para evitar la desecación del suelo después del proceso de compactación, se recomienda:

Cubrir la capa compactada temporalmente con plástico, cuidando que no se caliente excesivamente y seque la arcilla.

La superficie puede ser allanada con rodillo para formar una capa relativamente impermeable en la superficie.

Humedecer periódicamente el suelo.

Las anteriores recomendaciones deben aplicarse a cada sección de capa compactada y a la última capa terminada.

- Pruebas de control de calidad

Para controlar la calidad de la construcción de la capa, debe verificarse que los materiales de construcción son los adecuados y se deben realizar pruebas y observaciones para verificar que el proceso de compactación es adecuado.

- d) Contenido de humedad y peso unitario seco. Para establecer el contenido de humedad óptimo y el peso unitario seco máximo se recomienda compactar el suelo con energías de compactación, representadas por la energía promedio y alta de compactación. Se recomienda utilizar el ensayo de Proctor Estándar y Proctor Modificado para las energías promedio y alta, respectivamente. Debe compactarse las capas de suelo hasta lograr como mínimo el 95% de la densidad máxima del Proctor Estándar y el 90% de la densidad máxima del Proctor Modificado.

2. Geomembranas. Los siguientes factores deben ser considerados en el diseño e instalación de la geomembrana:

- a) Propiedades y materiales. Deben tener excelente resistencia química y juntas confiables. El diseñador debe asegurarse que el material seleccionado para la geomembrana cumpla con los requisitos de compatibilidad química entre el lixiviado y la geomembrana en el corto y en el largo plazo, de tal forma que no sufra deterioro en sus características mecánicas por reacciones con el líquido que la inhabiliten para cumplir su función. La selección del material debe tener en cuenta igualmente los esfuerzos residuales que se generan durante el proceso de unión y sellado del material.
- b) Preparación de la subrasante. La superficie del estrato de suelo compactado debe ser plana y fuerte para que proporcione un soporte continuo a la geomembrana. Esta superficie debe estar libre de rocas, raíces y exceso de agua.
- c) Transporte, almacenamiento y colocación de la geomembrana. La geomembrana debe ser transportada en rollos al sitio de trabajo, en su almacenamiento debe evitarse el contacto directo con el terreno y debe ser protegida de la exposición excesiva al polvo, agua y calor.
- d) Pruebas y juntas de la geomembrana. Si las juntas de la geomembrana se llevan a cabo por procesos térmicos, se requieren buenas condiciones climáticas y superficies completamente limpias. La junta debe efectuarse cuando la temperatura ambiente está entre 5 °C y 40 °C y debe existir un buen control del polvo durante el proceso. Debe establecerse un programa de pruebas de juntas para el control de calidad, el cual puede basarse en las normas ASTM D4437-84, D4545-86 y D5820-95.
- e) Seguridad de la calidad en la construcción. Debe establecerse un programa de seguridad de la calidad en la construcción para la instalación de la geomembrana. El programa debe consistir en un sistema planeado de actividades, realizado para asegurar que la construcción sea igual a la que se especifica en el diseño. El programa debe ser desarrollado durante la etapa de diseño del relleno sanitario y debe tener en cuenta los siguientes elementos:
  - Personal calificado. La inspección debe ser realizada por personal con experiencia y conocimiento.
  - Actividades de inspección. El programa debe definir con claridad las pruebas y los criterios de aceptación, especificando la frecuencia de las pruebas a ser realizadas en el suelo compactado y la geomembrana. El inspector debe exigir los resultados de los ensayos de los materiales.
  - Estrategias de muestreo. Las pruebas deben realizarse mediante la estrategia de muestreo estadístico.
- f) Requisitos de diseño de geomembranas. Las geomembranas deben diseñarse teniendo en cuenta los siguientes criterios y el factor de seguridad para las propiedades admisibles deben simular el comportamiento in situ del material.

- Espesor

$$t_{req} = \frac{p}{\cos\beta} * \frac{x}{\sigma_{adm}} * (\tan\delta_U + \tan\delta_L) \tag{F.6.3}$$

$$FS = \frac{t_{act}}{t_{req}} \tag{F.6.4}$$

- Esfuerzo de subsidencia

$$\sigma_{req} = \frac{2DL^2p}{3t(D^2 + L^2)} \tag{F.6.5}$$

$$FS = \frac{\sigma_{act}}{\sigma_{req}} \quad (F.6.6)$$

- Esfuerzo de Tensión

$$T_{req} = [(C_{au} - C_{al}) + p \cos \omega (\tan \delta_U - \tan \delta_L)] LW \quad (F.6.7)$$

$$FS = \frac{T_{act}}{T_{req}} \quad (F.6.8)$$

- Anclaje

$$\sigma_{adm} = p * \tan \delta * L_{RO} + 2 * (K_0 * \sigma_{vprom}) * \tan \delta * d_{AT} \quad (F.6.9)$$

FIGURA F.6.1  
Diseño del espesor debido al doblamiento

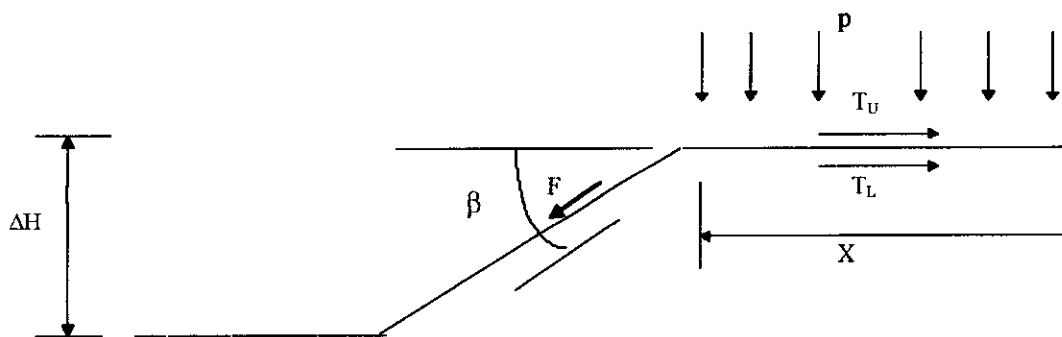


FIGURA F.6.2  
Diseño de la resistencia debido a la subsidencia

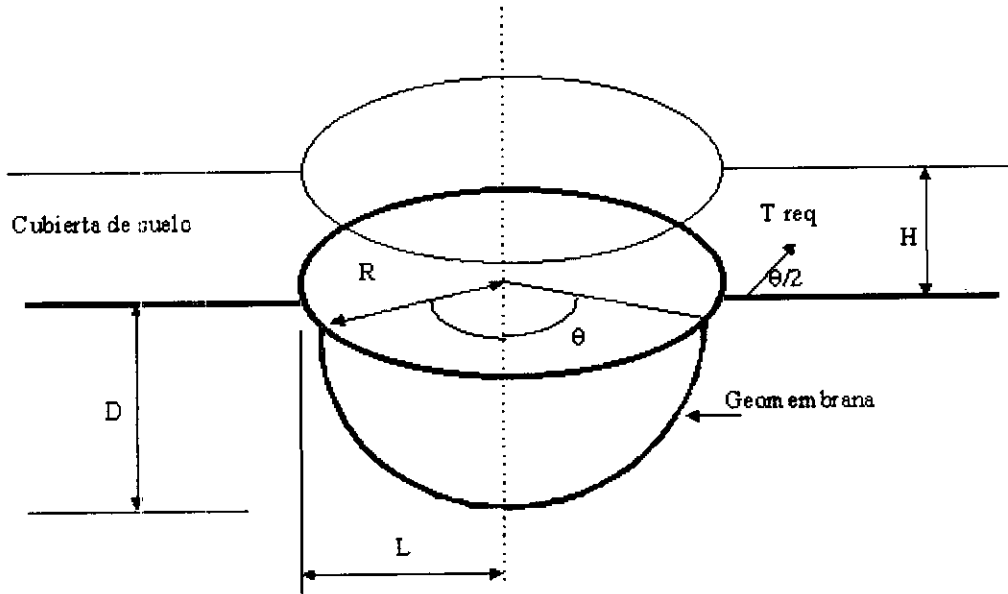


FIGURA F.6.3  
Diseño de la resistencia debido al cortante no balanceado

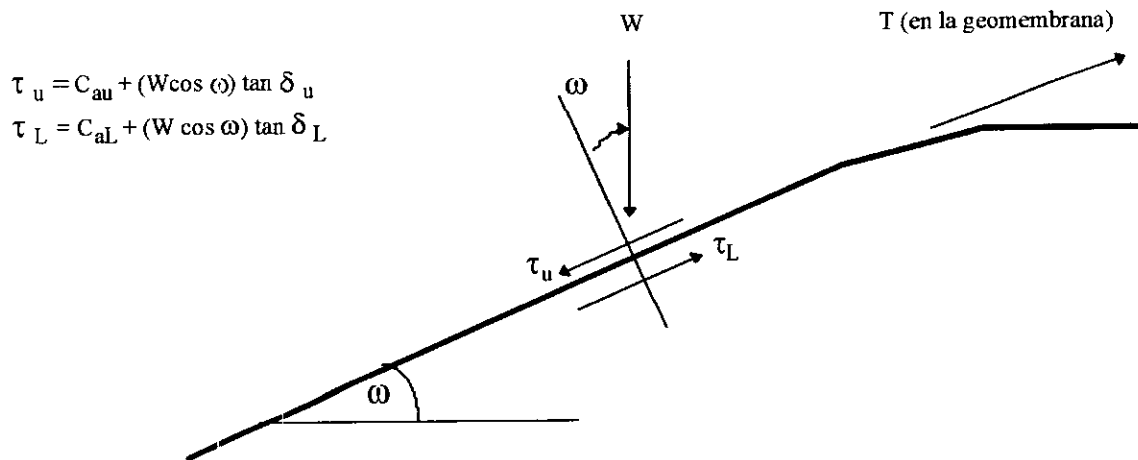
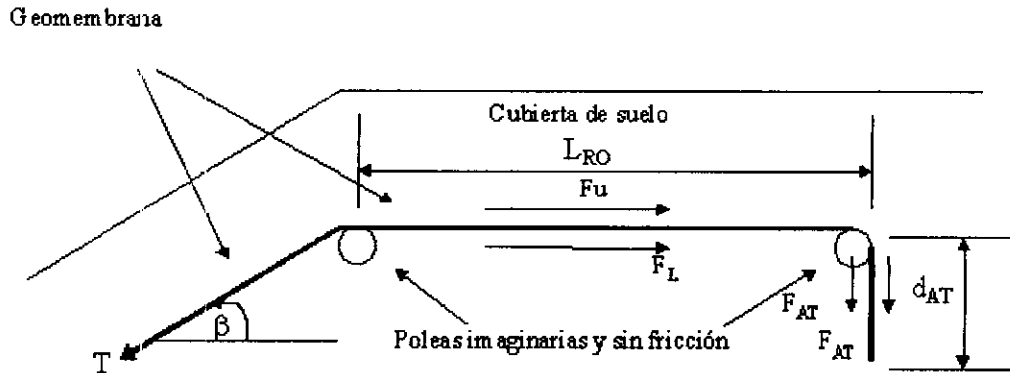


FIGURA F.6.4  
Diseño del espesor debido al empotramiento



- Ensayos: Las siguientes propiedades deben verificarse en el diseño de capas de geomembranas. En la tabla F.6.3 se recomiendan las normas ASTM, que pueden consultarse para evaluar las propiedades físicas, mecánicas y resistencia química.

TABLA F.6.3  
Normas ASTM para geomembranas

Propiedades	Norma ASTM
<b>FISICAS</b>	
Espesor	ASTM D5199-95
<b>MECANICAS</b>	
Resistencia	ASTM D4885-88
Resistencia al punzonamiento	ASTM D4833-88 ó D 5494-93
Fricción en la interfase entre la geomembrana y otro geosintético o suelo	ASTM D5321-92
Agrietamiento	ASTM D5397-95
<b>RESISTENCIA QUIMICA</b>	
Resistencia a los líquidos	ASTM D5747-95a
Resistencia al lixiviado	EPA Método 9090 ó ASTM D5747-95a

**F.6.4.4 Sistemas de drenaje**

Todo relleno sanitario debe contar con un sistema de recolección y evacuación de aguas de escorrentía y lixiviados.

**F.6.4.4.1 Aguas de escorrentía**

El objetivo del sistema de drenaje es interceptar y desviar las aguas lluvias que caen o penetran al predio del relleno hacia el cuerpo receptor más cercano. La absorción debe ser mínima o nula en áreas rellenadas.

1. Drenaje de aguas lluvias para los **niveles medio y bajo de complejidad**. Debe interceptarse y desviarse el escurrimiento del agua lluvia fuera del relleno sanitario mediante la construcción de canales en tierra o suelo cemento de forma trapezoidal y debe ser dimensionado de acuerdo con las condiciones de precipitación local, área tributaria, características del suelo, vegetación y topografía. El canal debe ser trazado por la curva de nivel máximo a que llegará el relleno y debe garantizar una velocidad máxima media de 0.5 m/s.

2. **Drenaje de aguas lluvias para los niveles alto y medio alto de complejidad.** El drenaje de aguas lluvias debe asegurar su permanente evacuación a los cauces naturales, manteniendo una dinámica acorde con las distintas etapas del relleno sanitario.

Las obras de drenaje deben ser permanentes y temporales.

Las obras de drenaje permanentes deben construirse en los límites del relleno para captar el escurrimiento de aguas arriba; los canales deben revestirse con material apropiado. La velocidad del agua dentro de los canales no debe ser menor de 0.30 m/s.

Los canales de las obras de drenaje temporal deben construirse con taludes 3:1 (H:V), rellenos de grava de 5 cm de tamaño máximo para evitar socavaciones.

Los canales permanentes y los temporales son dimensionados de acuerdo con:

- Condiciones de precipitación. Para las condiciones de precipitación local deben conocerse los valores máximos anuales de las lluvias para distintas duraciones, entre 5 minutos y 24 horas en una estación representativa de la zona.
- Red de escurrimiento natural. Con base en el estudio topográfico y los planos publicados por organismos competentes que contengan las líneas de nivel suficientemente detalladas en relación al tamaño de la cuenca, deben establecerse los parámetros necesarios, como límites, área, forma, pendiente media de la cuenca y longitud del cauce principal.
- Coefficiente de escorrentía. Deben estimarse el coeficiente de escorrentía considerando los siguientes factores: topografía, tipo de suelo, tamaño de la cuenca, pendientes y saturación del suelo.

#### F.6.4.4.2 Lixiviados

El sistema de recolección de lixiviados debe diseñarse teniendo en cuenta el caudal máximo de lixiviado y el de agua de escorrentía.

1. **Drenaje de lixiviados para los niveles bajo y medio de complejidad.** Después de realizar la impermeabilización del fondo y de las paredes laterales, debe construirse un sistema de drenaje en el terreno, que sirva de base al relleno sanitario antes del depósito de los residuos sólidos. También deben construirse drenajes en todas las bases de los taludes interiores y exteriores de las terrazas o niveles que conforman el relleno sanitario.

- a) **Construcción del sistema de drenaje.** El sistema de drenaje debe ser una red horizontal de zanjas en grava gruesa.

Para la construcción de los drenes, debe realizarse el trazado donde se ubica el drenaje en el terreno, similar al de un sistema de alcantarillado. La pendiente del fondo es del 2%. Deben llenarse las zanjas con piedra de 10 cm a 15 cm, que permitan más espacios libres, y eviten su rápida colmatación. Se recomienda colocar a continuación un material que permita infiltrar los líquidos y retener las partículas finas que lo puedan colmatar.

Cuando ocurran periodos de lluvias fuertes, y la cantidad de lixiviado exceda la capacidad de los drenajes en el interior del relleno, se recomienda prolongar y orientar el sistema de drenaje de las mismas características y conformar por fuera del relleno un campo de infiltración que permita almacenar líquido durante estos días.

En regiones con condiciones extremas de precipitación pluvial, mayor de 3.000 mm/año, donde resulta difícil el manejo debido a la gran cantidad de lixiviado que se puede generar cuando la lluvia cae directamente sobre el área rellena, se recomienda:

- Sobredimensionar el sistema de drenaje a construir en el terreno.
- Construir el relleno de manera que se tengan áreas estrechas de trabajo; es decir, el avance debe hacerse más en altura que en área.



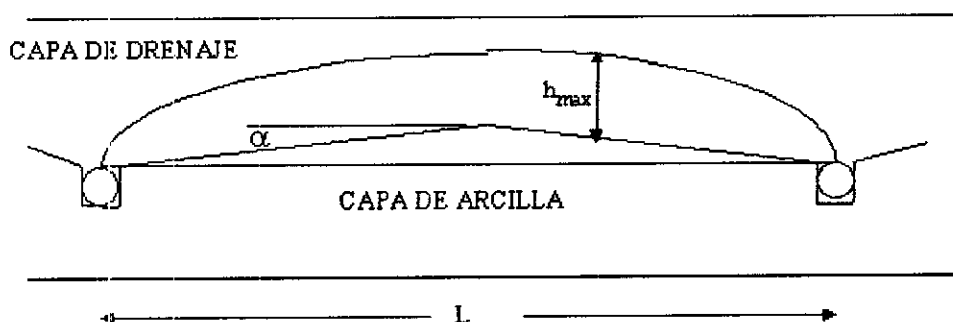
- Introducir en las operaciones de rutina diaria, el cubrimiento de las celdas y áreas terminadas temporalmente, con material plástico, a fin de impedir la infiltración del agua de lluvias a través de los residuos sólidos.
  - Aplicar la cobertura final y de inmediato sembrar grama sobre las áreas terminadas del relleno.
2. Drenaje de lixiviados para los niveles **alto y medio alto de complejidad**. Después de realizarse la impermeabilización debe construirse el sistema de recolección de lixiviados, el cual debe asegurar que se acumule menos de 0.30 m de lixiviado sobre el estrato compuesto de impermeabilización para minimizar la posible contaminación del agua subterránea. Este sistema debe considerar los siguientes componentes:
- a) Área recolectora. El área recolectora cubre la superficie del área impermeabilizada y recoge el lixiviado. Debe consistir de un estrato de arena de 0.30 m de espesor con una permeabilidad mínima de  $10^{-2}$  cm/s, localizado en el fondo del relleno.
  - b) Recolectores laterales. Se requieren para mantener la cabeza de 0.30 m; para lo cual los recolectores laterales deben ser tubos perforados, de manera que el lixiviado sea
  - c) conducido a los sumideros para ser removido del relleno sanitario. La pendiente de los recolectores laterales debe ser mayor de 2% y su espaciamiento es calculado por la siguiente ecuación:

$$h_{\max} = \frac{L\sqrt{c}}{2} \left[ \frac{\tan^2 \alpha}{c} + 1 - \frac{\tan \alpha}{c} \sqrt{\tan^2 \alpha + c} \right]$$

(F.6.10)

- d) Sumideros. Los sumideros deben ubicarse en los puntos bajos del estrato construido para recolectar el lixiviado.

FIGURA F.6.5  
Sistema de recolección de lixiviado



- d) El diseñador está en libertad de usar geotextiles para la retención de finos o no, sin embargo debe asegurar que éstos no se obstruyan ni se atasquen debido a las características incrustantes del lixiviado.
- e) En caso de que se use suelo de protección sobre la capa de arena drenante, éste suelo debe tener una conductividad hidráulica superior a la de la capa drenante que protege. Bajo ningún motivo se debe utilizar suelo de protección con características limosas o arcillosas.

#### F.6.4.4.3 Deflexiones en tuberías

Las deflexiones en las tuberías utilizadas por motivo de las presiones internas en el relleno, deben cumplir con los requisitos exigidos en el Título G-Aspectos Complementarios de este reglamento.

#### F.6.4.4.4 Drenaje de gases

##### 1. Drenaje de gases para los niveles bajo y medio de complejidad.

El drenaje de gases debe estar constituido por un sistema de ventilación en piedra o tubería perforada de concreto revestida en piedra, que funcione como chimeneas, las cuales atraviesan en sentido vertical todo el relleno desde el fondo hasta la superficie. Las chimeneas deben estar construidas verticalmente a medida que avanza el relleno, logrando una buena compactación a su alrededor. Se recomienda instalarlas cada 50 m, con un diámetro entre 0.30 y 0.50 m cada una.

Deben interconectarse los drenes, a fin de lograr una mayor eficiencia en el drenaje de líquidos y gases en el relleno sanitario.

Cuando se tenga previsto finalizar la última celda, deben colocarse dos tubos de concreto: el primero, perforado y revestido en piedra para facilitar la captación, salida de gases y evitar la obstrucción de los orificios ya sea por los residuos sólidos o por el material de cobertura. La segunda tubería no es perforada, a fin de coleccionar el gas y quemarlo, eliminando los olores producidos por otros gases.

##### 2. Drenaje de gases para los niveles alto y medio alto de complejidad

La eliminación de los gases puede realizarse mediante los siguientes procedimientos:

- a) Para permitir la libre evacuación de los gases de la masa de residuos de cada módulo, deben colocarse chimeneas, mínimo cuatro por hectáreas y no menos de una por módulo. Deben ubicarse en la mayor cota final del módulo relleno y cubierto. Este procedimiento debe realizarse para rellenos tipo área. Para rellenos tipo trinchera, las chimeneas deben ubicarse cada 20 m o 50 m.
- b) Cuando sea necesario evitar que el gas se difunda lateralmente a través del terreno y pueda llegar a zonas cercanas deben interponerse barreras de venteo lateral entre la zona de relleno y aquellas que deben protegerse, estableciendo un sector de mayor permeabilidad que el terreno por donde el gas pueda evacuarse hacia la atmósfera con facilidad, mediante zanjas longitudinales de profundidad igual a la del relleno sanitario, hechas en el terreno natural y ubicadas perimetralmente al relleno. El ancho debe ser de 0.6 m; las zanjas son rellenas con grava, piedra partida o material similar y cubiertas con una capa de tierra de 0.30 m de espesor. Deben colocarse tuberías de 0.15 m de diámetro con orificios laterales, que penetren 1.50 m en la masa de piedra partida y el manto de cobertura; se colocaran cada 20 m y deben sobresalir 2.0 m sobre la superficie del terreno llevando en su extremo superior una pieza en T de 0.15 m de diámetro. En la superficie lateral de la zanja opuesta a la zona del relleno, cuando el coeficiente de permeabilidad es mayor que  $10^{-6}$  cm/s, se colocará una película de polietileno (200-250 micrones).

#### F.6.4.5 Diseño de celdas

##### F.6.4.5.1 Dimensionamiento

1. Para el dimensionamiento de las celdas, el ancho debe estar definido por el número de vehículos que llegan simultáneamente o con intervalos de 5 minutos y el largo debe estar definido por la cantidad de residuos sólidos que llega al relleno en un día. Para los niveles medio y bajo de complejidad la altura se debe limitar a 1.5 m, incluido el material de cobertura, si este es manual. Para los niveles alto y medio alto de complejidad la altura máxima de la celda diaria debe ser de 3 m incluidos el espesor de los residuos a disponer y el material de cubierta requerido, pero de todas maneras la altura depende de la estabilidad del sitio.
2. Inclinación. El talud de la celda diaria para los niveles medio y bajo de complejidad deben ser 3:1 (H:V). Para los niveles alto y medio alto de complejidad la inclinación de la celda diaria requiere del análisis de estabilidad de taludes.

#### F.6.4.5.2 Compactación

1. Para **los niveles medio y bajo de complejidad**, los residuos sólidos deben ser descargados en el frente de trabajo y esparcidos por los trabajadores sobre el talud de las celdas ya terminadas en capas sucesivas de 0.20 m a 0.30 m y nunca mayor a 0.60 m. Empleando herramientas menores, se nivela la superficie superior y se compacta con el rodillo; las superficies laterales son compactadas por medio de pisones de mano hasta darles uniformidad. El esparcimiento y compactación debe realizarse en capas inclinadas con una pendiente 1:3 (V:H), lo cual proporciona mayor grado de compactación, mejor drenaje superficial, menor consumo de tierra y mejor estabilidad del relleno. La superficie final debe tener una pendiente comprendida entre el 2% y el 3%.
2. En **los niveles alto y medio alto de complejidad** se debe utilizar equipo pesado para realizar las operaciones mencionadas y con un número mínimo de pasadas de 3 a 4 por capa.

#### F.6.4.5.3 Material de cobertura

##### 1. Cobertura diaria e intermedia

La celda debe cubrirse con una capa de material de espesor mínimo de 0.10 m, esparcida y compactada con rodillo y pisones de mano para los **niveles medio y bajo de complejidad**, y con espesor mínimo de 0.15 a 0.30 m utilizando maquinaria pesada para los **niveles alto y medio alto de complejidad**; siguiendo el mismo procedimiento aplicado a los residuos sólidos. La cobertura debe aplicarse como mínimo una vez por cada día de operación de manera que no quede ningún residuo sólido expuesto. La capa compactada de cobertura debe tener una pendiente comprendida entre el 2% y el 3%, para que una vez producido el asentamiento la misma no sea menor de 1%. Las cubiertas intermedias que sirven de separación a los niveles deben tener espesor mínimo de 0.30 m compactados. Debe evitarse en lo posible el uso de material impermeable entre capas. En caso de que el material a utilizar sea limoso o arcilloso deben hacerse filtros longitudinales pasantes en grava gruesa que conecten un nivel con el siguiente de tal forma que se permita el flujo de lixiviados de forma vertical entre niveles.

#### F.6.4.6 Suelo de soporte

La adecuación del terreno mejora sus condiciones y facilita las operaciones de ingreso de los residuos sólidos, la construcción de las celdas y las operaciones del relleno sanitario. Por lo anterior deben realizarse las siguientes actividades:

##### F.6.4.6.1 Limpieza y desmonte

Debe prepararse un área que sirva de base o suelo de soporte al relleno realizando la limpieza y el desmonte. Esta actividad debe hacerse por etapas, de acuerdo con el avance de la obra, para evitar la erosión del terreno.

##### F.6.4.6.2 Tratamiento del suelo de soporte

Las primeras capas de suelo deben removerse dependiendo de la cantidad de material de cobertura disponible. El movimiento de tierras para la nivelación del suelo de soporte y los cortes de los taludes debe realizarse por etapas; con el fin de que la lluvia no cause erosión ni se pierda material que pueda emplearse como material de cobertura. Las actividades de nivelación, apertura de zanjas, construcción de vías internas, extracción y almacenamiento de material de cobertura deben realizarse con equipo pesado para que sean eficientes.

#### F.6.4.7 Estabilidad del relleno sanitario

La estabilidad de los taludes que conforman el relleno sanitario debe ser verificada teniendo en cuenta los parámetros que se enuncian en este literal .

#### F.6.4.7.1 Caracterización de los residuos

El comportamiento mecánico del residuo es caracterizado por los parámetros de fricción  $\Phi$  y cohesión  $C_a$ , los cuales deben ser definidos en pruebas de laboratorio o de campo, asumiendo un factor de seguridad mínimo de 1.5.

1. Composición del residuo. El peso unitario del residuo debe calcularse teniendo en cuenta como mínimo los siguientes componentes: compactabilidad, contribución de la cubierta diaria y humedad de absorción del residuo.
2. Resistencia cortante del residuo. El criterio de falla modificado de Coloumb puede emplearse para caracterizar la resistencia cortante del residuo, considerando un ángulo de fricción,  $\Phi$ , y una cohesión,  $C_a$ . La determinación de la resistencia en el laboratorio puede estar dada para un nivel de esfuerzo de 15% a 20%.

Deben ensayarse muestras de tamaño representativo de manera que las pruebas no varíen en un rango amplio debido al contenido de suelo.

Si el residuo llega a saturarse con el tiempo en el relleno, las pruebas para estabilidad deben ser basadas en muestras saturadas. Los valores del ángulo de resistencia al corte y la cohesión deben apoyarse en pruebas de laboratorio.

#### F.6.4.7.2 Cortante a lo largo de las interfaces

La estabilidad será expresada en términos del factor de seguridad contra deslizamiento a lo largo de la interface, de las capas y cubiertas formadas por geomembranas, geotextiles y drenaje usadas en conjunto con materiales térreos. El ángulo de fricción en la interface,  $\delta$ , depende del tipo de materiales situados en ambos lados de la interface, tipo de resina, textura de la superficie, rigidez del geotextil o la geomembrana, y otros factores relacionados con la colocación en campo y calidad de control.

Debe ensayarse el material para evaluar el ángulo de fricción en la interface.

Si las características de fricción en la interface no son adecuadas para asegurar la estabilidad, la cubierta de suelos puede ser reforzada con geotextiles de alta resistencia.

#### F.6.4.7.3 Métodos de análisis de estabilidad

La evaluación de la estabilidad del relleno sanitario debe definirse en términos del factor de seguridad, expresado como:

$$FS = \frac{\text{Resistencia disponible en la superficie de falla}}{\text{Fuerzas motoras en la superficie de falla}} \quad (\text{F.6.11})$$

Para evaluar el factor de seguridad pueden utilizarse software para estabilidad de taludes.

El análisis de estabilidad debe involucrar la evaluación de las propiedades del residuo y las propiedades del suelo, los niveles de lixiviado y la determinación del tipo de análisis requerido.

1. El estudio de estabilidad de taludes debe realizar un análisis a largo plazo. **Los niveles alto y medio alto de complejidad del sistema** deben considerar las presiones generadas por el gas.
2. Consideraciones sísmicas. Debe realizarse el análisis de estabilidad de taludes teniendo en cuenta la aceleración máxima presentada en el sitio según las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismoresistente NSR-98.

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.

#### F.6.4.9.3 Efectos climáticos

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

#### F.6.4.9.4 Cuidados después del cierre del relleno sanitario

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

1. Fechas de iniciación y terminación del periodo de posclausura.
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.

Las actividades de mantenimiento de posclausura deben incluir las siguientes actividades:

1. 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, control de aguas de infiltración y de escorrentía.
2. 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 debe 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 son controlados.
3. Inspección del sistema de venteo de gas y reparación inmediata en caso de daños.
4. Monitoreo de aguas subterráneas. Debe constituirse en una rutina básica.

El cierre del relleno sanitario al final 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 del suelo permitido.

## F.6.5 CONTROL AMBIENTAL

Debe instrumentarse un programa de monitoreo ambiental, el cual debe incluir medición y control de los impactos generados en el sitio de disposición final. El cumplimiento de este programa asegura la adecuada operación del relleno sanitario.

**F.6.5.1 Contaminación de aguas superficiales y subterráneas**

Debe establecerse un programa de monitoreo de la calidad hídrica, el cual debe considerar los siguientes aspectos:

1. Calidad de los recursos hídricos del entorno y del área del relleno, antes del inicio de los trabajos.
2. Estudios hidrogeológicos
3. Diseño de la red de monitoreo de las aguas subterráneas
4. Estaciones de muestreo en los cursos de agua superficiales aledañas.
5. Determinación de la frecuencia del muestreo.
6. Determinación de la técnica de toma de muestras y control de calidad.
7. Determinación de los parámetros por analizar.
8. Control del líquido percolado: Composición y cantidad.
9. Recopilación y análisis estadístico de los datos obtenidos.

Deben tomarse muestras de agua superficial de canales, acumulada en depresiones del terreno natural, a las cuales deben realizarse los análisis físicos, químicos y bacteriológicos para determinar sus características.

El procedimiento para realizar el monitoreo de aguas subterráneas y superficiales debe estar basado según la Guía Técnica GTC 30 y las Normas Técnicas NTC-ISO 5667-6 y NTC-ISO 5667-11, del Instituto Técnico Colombiano de Normas Técnicas, ICONTEC.

Las especificaciones técnicas para la construcción de los pozos de monitoreo para aguas subterráneas están dadas por la Norma Técnica Colombiana NTC 3948.

Los parámetros por determinar y su frecuencia de muestreo en el programa de monitoreo de acuíferos aparecen en la tabla F.6.4.

**TABLA F.6.4  
Parámetros y frecuencia de muestreo del monitoreo de acuíferos**

<b>Parámetros</b>	<b>Frecuencia</b>
pH	SEMESTRAL
Conductividad eléctrica	SEMESTRAL
Oxígeno Disuelto	SEMESTRAL
Metales Pesados	SEMESTRAL
DQO , DBO	SEMESTRAL
Materia Orgánica	SEMESTRAL
Amoníaco	SEMESTRAL
Nitritos	SEMESTRAL
Nitratos	SEMESTRAL

**F.6.5.2 Monitoreo de biogas**

Los parámetros por determinar y su frecuencia de muestreo en el programa de monitoreo de biogas aparecen en la tabla F.6.5.

**TABLA F.6.5**  
**Parámetros y frecuencia del monitoreo de biogas**

Parámetros	Frecuencia
Composición de biogas: CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub>	BIMESTRAL
Explosividad	BIMESTRAL
Caudal	MENSUAL

**F.6.5.3 Monitoreo de Partículas aerotransportables**

El programa de monitoreo de las partículas aerotransportables debe tomar en cuenta las siguientes especificaciones que aparecen en la tabla F.6.6.

**TABLA F.6.6**  
**Parámetros y frecuencia de muestreo de partículas aerotransportables**

Parámetros	Frecuencia
Partículas suspendidas totales	MENSUAL
Partículas respirables	MENSUAL

**F.6.5.4 Análisis del monitoreo**

La información obtenida a partir del monitoreo de los impactantes ambientales generados en el relleno sanitario, debe almacenarse en un banco de datos para analizarla y tomar las medidas adecuadas para el control de dichos impactantes.

**F.6.6 OPERACIÓN DEL RELLENO SANITARIO**

Los siguientes requisitos son necesarios para asegurar la protección de la salud humana y del ambiente:

**F.6.6.1 Acceso**

El acceso al relleno sanitario debe estar indicado y enunciado con carteles diagramados, las barreras y casillas de control de ingreso y vigilancia.

**F.6.6.2 Frente de trabajo**

La operatividad del frente de trabajo debe ser continua en cualquier época del año. En los casos de operación nocturna el frente deber estar iluminado en su totalidad.

**F.6.6.3 Restricción e identificación de residuos**

**F.6.6.3.1 Exclusión de residuos peligrosos y líquidos**

Los residuos peligrosos deben ser excluidos del relleno sanitario de residuos sólidos municipales para proteger las aguas subterráneas de la contaminación, incompatibilidad con otros materiales del relleno y por constituir un impacto negativo a la tratabilidad del lixiviado. La gestión y el manejo de dichos residuos deben hacerse de acuerdo a los especificado en el capítulo F.7 del presente título. Los siguientes métodos pueden ser empleados para excluir los residuos peligrosos del relleno sanitario :

1. Inspecciones aleatorias. Puede realizarse una inspección simple en la que el operador lleva a cabo una inspección visual de los residuos contenidos en el vehículo recolector. Si alguno de los materiales no son aceptados, por ser residuos peligrosos o por ser un residuo no conocido que constituye un nivel de riesgo, deben ser rechazados y manejados con las técnicas apropiadas.

2. Control en la fuente. Si se realiza las inspecciones en la fuente, los residuos recibidos provendrán sólo de las fuentes permitidas; de esta manera pueden identificarse las características de los residuos antes de ser dispuestos en el sitio. Este método se recomienda para **los niveles alto, medio alto y medio de complejidad.**

#### F.6.6.3.2 Separación de residuos peligrosos

Si se considera que algún residuo no debe aceptarse, el operador puede rechazarlo hasta que se determine que es apto para su disposición en el relleno sanitario; de lo contrario, el operador es responsable si se realiza la disposición. El almacenamiento temporal de los residuos no aceptados puede hacerse hasta por 90 días y deben ser marcados como residuos peligrosos, restringiendo el área en que se hallan sólo para personal autorizado.

#### F.6.6.3.3 Notificación y observación del registro

Si se encuentran residuos que son rechazados, ya sea en el sitio o durante las inspecciones, el operador debe registrar toda la información y notificarla a la entidad encargada. Este registro debe incluir fecha y hora en que el registro fue recibido, nombre y firma del conductor, fuente del residuo y observaciones y resultados de la inspección.

### F.6.6.4 Compactación de los residuos

#### F.6.6.4.1 Niveles medio y bajo de complejidad del sistema

Los residuos sólidos deben ser descargados en el frente de trabajo, y deben esparcirlos sobre el talud de las celdas ya terminadas en capas sucesivas empleando herramienta menor. La superficie superior debe nivelarse y compactarse con rodillo. Las superficies laterales deben compactarse con pisones de mano.

#### F.6.6.4.2 Niveles alto y medio alto de complejidad del sistema

Para lograr una mejor compactación se recomienda descargar los residuos sólidos en la celda y comenzar la compactación en forma uniforme para evitar la construcción de rampas para el desplazamiento de la maquinaria. Igualmente, trabajar en pendiente con el fin de lograr una compactación adecuada. La compactación debe efectuarse con capas máximas de 30 cm de espesor y con un número mínimo de pasadas de 3 a 4 por capa. La pendiente debe ser 3:1 (H:V) para máquina de cadenas y 4:1 (H:V) para equipo compactador.

#### F.6.6.5 Material de cubierta diaria

Este material debe colocarse diariamente sobre los residuos para controlar vectores, pájaros y olores; evitar el contacto del agua lluvia con los residuos, el efecto visual de los residuos descubiertos, la dispersión por efecto del viento de los elementos livianos y crear una barrera cortafuego que evite que se extienda por todo el relleno. Este material se coloca después de la compactación de los residuos y debe cumplir con los requisitos enunciados en el literal F.1.3.5., diseño de celdas.

### F.6.6.6 Control del agua de infiltración y de escorrentía

#### F.6.6.6.1 Control del agua de infiltración

Debe prevenirse el flujo de agua que corre hacia el relleno y evitarse los problemas de erosión que puedan presentarse. Para cumplir con este requisito se requiere un sistema de control, del cual se debe determinar el tamaño de las cunetas y alcantarillas.

#### F.6.6.6.2 Control del agua de escorrentía

Debe prevenirse el escape de contaminantes y evitar la erosión del sistema de cubierta, mediante canales perimetrales, bermas o canales de sedimentación.



1. Canales perimetrales. Deben ubicarse gradiente arriba del relleno sanitario para evitar que el agua de escorrentía entre a la unidad, y gradiente abajo para recoger el agua de escorrentía de las partes cubiertas del relleno.
2. Bermas. Pueden utilizarse bermas temporales dentro del relleno para controlar el agua de escorrentía. Las bermas pueden estar construidas en tierra con alturas de 0.30 m o 0.60 m
3. Cuencas de sedimentación. Esta área debe almacenar el agua permitir la sedimentación. La cuenca debe dragarse periódicamente para remover sedimentos y evitar el crecimiento de plantas acuáticas.

#### F.6.6.7 Tratamiento de lixiviados

Todo el líquido contaminante generado en el relleno sanitario debe tratarse antes de ser vertido en un cuerpo de agua, superficial o subterráneo, utilizando procesos de reconocida viabilidad técnica.

En el proceso de tratamiento deben tenerse en cuenta explícitamente los siguientes aspectos:

1. Toxicidad a microorganismos en caso de usarse procesos biológicos de tratamiento.
2. Formación de precipitados en tuberías, canales, válvulas, bombas, tanques, y en general en toda la obra. Debe preverse la operación considerando que se van a formar dichas incrustaciones. Debe considerarse la posibilidad de remover los iones incrustantes.
3. Formación de espumas. Se debe prever la forma de operación y el rendimiento para que aun en el caso de que su formen se garantice el cumplimiento de calidad en el effluente.
4. Variabilidad de las características del lixiviado en el tiempo. Deben preverse que las características fisico-químicas y biológicas del lixiviado cambian extremadamente durante la vida útil de la planta. Se debe prever la flexibilidad de operación y rendimiento para todo el período de diseño y cerramiento del relleno sanitario.
5. El proceso debe cumplir con las calidades del agua al verter de tal forma que se garanticen los usos del agua, en el cuerpo receptor, que han sido asignados para éste. Las normas de calidad para el cuerpo receptor de acuerdo a los usos, serán las estipuladas por el decreto 1594 de 1984 reglamentario de la Ley 9ª en cuanto a usos del agua y residuos líquidos o aquel que lo modifique o sustituya.

#### F.6.6.8 Instrumentación

En el nivel alto de complejidad del sistema, los rellenos sanitarios deben ser instrumentados con piezómetros, inclinómetros y construcción de una malla topográfica, para medir presiones de poros y deformaciones. Su número y localización debe ser determinado por la interventoría.

### F.6.7 EJECUCIÓN DE LA OBRA

#### F.6.7.1.1 Cronograma de obra

Debe elaborarse un programa de ejecución de la obra que contenga disgregadas todas las actividades, para permitir una rápida y permanente actualización durante la construcción.

Deben establecerse con toda precisión las precedencias inmediatas para cada una de las actividades que se enuncian y el comienzo y la terminación de cada una de ellas debe limitarse por acontecimientos perfectamente identificables en obra, para permitir la adecuación de los distintos tiempos de la programación durante el desarrollo de la obra.

Es conveniente dividir la obra según la secuencia de relleno y determinar su secuencia de construcción. Para cada unidad establecida debe fijarse el orden de trabajo en cada una de las celdas, las necesidades de avance de la infraestructura operativa, la preparación de las superficies portantes, los periodos de relleno, la construcción de los mantos de cobertura definitiva y la evolución del sistema de drenajes. Debe existir un periodo de avance en la preparación de los módulos para prevenir contingencias y asegurar la continuidad

**DECRETO 838 DE 2005**

**(marzo 23)**

**por el cual se modifica el Decreto 1713 de 2002 sobre disposición final de residuos sólidos y se dictan otras disposiciones.**

**EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA DE COLOMBIA,**

**en ejercicio de las facultades constitucionales y legales, en especial de las consagradas en el numeral 11 del artículo 189 de la Constitución Política, el numeral 14.24 del artículo 14 de Ley 142 de 1994,**

**DECRETA:**

**...TITULO II**

**CONSIDERACIONES AMBIENTALES Y TÉCNICAS DE PLANEACION, CONSTRUCCIÓN Y OPERACIÓN DE RELLENOS SANITARIOS**

**...Artículo 10. Criterios operacionales.** La persona prestadora del servicio público de aseo en la actividad complementaria de disposición final, deberá garantizar, entre otras, el cumplimiento de las siguientes condiciones durante la fase de operación:

1. Prohibición del ingreso de residuos peligrosos, si no existen celdas de seguridad en los términos de la normatividad vigente.
2. Prohibición del ingreso de residuos líquidos y lodos contaminados.
3. Prohibición del ingreso de cenizas prendidas.
4. Pesaje y registro de cada uno de los vehículos que ingresan al relleno sanitario.
5. Cubrimiento diario de los residuos.
6. Control de vectores y roedores.
7. Control de gases y las concentraciones que los hacen explosivos.
8. Control del acceso al público y prevención del tráfico vehicular no autorizado y de la descarga ilegal de residuos.
9. Prohibición de la realización de reciclaje en los frentes de trabajo del relleno.

10. Condiciones establecidas en el permiso de vertimiento para la descarga, directa e indirecta, del efluente del sistema de tratamiento de lixiviados, en los cuerpos de agua, tanto subterránea como superficial.

11. Mantenimiento del registro actualizado de las operaciones realizadas.

## CAPITULO II

### Del control y monitoreo

**Artículo 11.** *Del control y monitoreo en el área de disposición final de residuos sólidos.* Todo prestador del servicio público de aseo en la actividad complementaria de disposición final de residuos sólidos, deberá incluir en los diseños correspondientes la red de monitoreo de aguas subterráneas, la identificación de las fuentes superficiales y los puntos donde se realizará el control y monitoreo, sin perjuicio de lo dispuesto en la licencia ambiental.

Asimismo, dicho prestador deberá incluir en los diseños correspondientes los sitios donde se realizará el control de cada actividad para los siguientes parámetros:

§ Pesaje y registro de cada uno de los vehículos que ingresan al sitio para disposición final de residuos sólidos.

§ Caracterización anual de los residuos sólidos de acuerdo con las especificaciones técnicas establecidas en el Numeral F.1.4.3 del Título F del RAS o la norma que lo modifique, adicione o sustituya.

Acuíferos	Frecuencia	
Parámetros	Mayor de 15TM/día	Menor o igual 15 TM/día
pH	Semestral	Anual
Conductividad eléctrica	Anual	Bianual
Oxígeno Disuelto	Semestral	Anual
Metales pesados	Semestral	Anual
DQO	Semestral	Anual
Amoniaco	Anual	Bianual
Nitritos	Semestral	Anual
Nitratos	Anual	Bianual
Lixiviados y calidad del vertimiento a fuentes superficiales	Frecuencia	
Parámetros	Mayor de 15TM/día	Menor o igual 15 TM/día
pH	Semestral	Anual
Oxígeno Disuelto	Semestral	Anual
Metales pesados	Semestral	Anual
Demanda Química de Oxígeno	Semestral	Anual
Demanda Bioquímica de Oxígeno 5 días	Semestral	Anual
Sólidos Suspendidos Totales	Semestral	Anual
Calidad de Aire	Frecuencia	
Parámetros	Mayor de 15TM/día	Menor o igual 15 TM/día

Composición de Biogás CH <sub>4</sub> , CO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub>	Trimestral	Semestral
Explosividad	Trimestral	Semestral
Caudal	Trimestral	Semestral
Partículas Suspendidas Totales	Trimestral	Semestral
Partículas Respirables	Trimestral	Semestral

§ Monitoreo mensual de la señalización presentada en el programa de monitoreo.

§ Control de las instalaciones sanitarias anualmente.

§ Control y monitoreo al sistema de compactación de acuerdo con las especificaciones técnicas definidas en el Numeral F.6.6.4 del Título F del RAS o la norma que lo modifique, adicione o sustituya.

§ Control y monitoreo de la calidad del recurso agua, como mínimo, de acuerdo con los siguientes parámetros y frecuencia, sin perjuicio de lo que disponga la autoridad ambiental.

Además de las fuentes superficiales y lixiviados, se deberá caracterizar las aguas provenientes del sistema de drenaje, para corroborar que no existe contacto con lixiviados.

§ Control y monitoreo de la calidad de aire, como mínimo, de acuerdo con los siguientes parámetros y frecuencia, sin perjuicio de lo dispuesto por la autoridad ambiental.

El procedimiento para realizar el monitoreo de aguas subterráneas y superficiales, y de la calidad del aire se basará en los reglamentos técnicos que para el efecto adopte el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

En el evento en que la autoridad ambiental encuentre que las medidas establecidas en la licencia ambiental respectiva no se han ejecutado, podrá incrementar el seguimiento y control en las frecuencias que considere necesarias, con cargo al prestador.

**PRESIDENCIA DE LA REPUBLICA**

**DECRETO N° 1713**

(Agosto 6 de 2002)

**Por el cual se reglamenta la [Ley 142 de 1994], la [Ley 632 de 2000] y la [Ley 689 de 2001], en relación con la prestación del servicio público de aseo, y el [Decreto Ley 2811 de 1974] y la [Ley 99 de 1993] en relación con la Gestión Integral de Residuos Sólidos.**

El Presidente de la República de Colombia, en ejercicio de sus facultades constitucionales, en especial las conferidas en el [numeral 11 del artículo 189 de la Constitución Política de Colombia],

**DECRETA:**

... **Artículo 90. Parámetros básicos de diseño.** Para el diseño de los rellenos sanitarios debe considerarse, entre otros, los siguientes parámetros:

1. Cantidad y composición de los residuos sólidos a disponer en la vida útil del relleno.
2. Adecuación y preparación del suelo de soporte.
3. Trama vial, tanto interna como externa.
4. Sistema de drenaje de aguas lluvias.
5. Sistemas de impermeabilización.
6. Generación, manejo y monitoreo de lixiviados.
7. Generación, manejo y monitoreo de gases.
8. Diseño de celdas.
9. Compactación intermedia y final.
10. Material de cobertura, cantidades requeridas y disponibilidad.
11. Cobertura diaria, intermedia y final.
12. Estabilidad del relleno sanitario.
13. Clausura y uso final del sitio.
14. Plan de cierre, seguimiento y monitoreo posterior.
15. Manejo paisajístico del relleno.

**Artículo 91. Obras complementarias para rellenos sanitarios mecanizados.** En los rellenos sanitarios tipo mecanizados se requiere adelantar como mínimo las siguientes obras complementarias:

1. Cerco perimetral.
2. Caseta de entrada.
3. Instalaciones hidráulicas y sanitarias.
4. Patio de maniobras.
5. Trama vial interna.
6. Caseta de vigilancia.
7. Estación de pesaje.
8. Almacén y oficinas.
9. Area de emergencia.
10. Area de amortiguamiento.
11. Provisión de servicios públicos compatibles con el uso futuro.
12. Valla informativa.

**Artículo 92. Obras complementarias para Rellenos Sanitarios Manuales.** En los rellenos sanitarios manuales las obras complementarias básicas deben ser de bajo costo y compatibles con la cantidad de residuos a manejar, serán:

1. Cerco perimetral.
2. Caseta de entrada y vigilancia.
3. Instalación hidráulica y sanitaria.
4. Patio de maniobras.
5. Valla informativa.

**Artículo 93. Manejo y monitoreo de gases.** Las personas que operen los rellenos sanitarios son responsables de asegurar el manejo de los gases generados en dichas instalaciones de acuerdo con lo establecido en los permisos, autorizaciones o planes de manejo.

**Artículo 94. Manejo de lixiviados.** Las personas que operen los rellenos sanitarios son responsables de asegurar que el líquido lixiviado generado se trate antes del vertimiento final, de

tal manera que el efluente cumpla con las normas de vertimiento vigentes, lo cual será objeto de evaluación en los estudios ambientales correspondientes.

**Artículo 95. Monitoreo de la calidad hídrica.** Las personas prestadoras del servicio de aseo, responsables de los rellenos sanitarios que estén en operación, tendrán un plazo no mayor de tres (3) años, contados a partir de la vigencia del presente decreto, para establecer y desarrollar un sistema de monitoreo de la calidad de los cuerpos de aguas, tanto subterráneas como superficiales en el área de influencia del relleno sanitario.

Los rellenos que se construyan a partir de la vigencia del presente decreto, deberán contar con el sistema de monitoreo de la calidad de los cuerpos de agua, desde el inicio de las operaciones, durante toda la vida útil del relleno y la fase de posclausura del mismo.

**Artículo 96. Aspectos básicos para el programa de monitoreo de la calidad hídrica.** En el programa de monitoreo de la calidad hídrica, dependiendo del nivel de complejidad del sistema según el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico, debe considerarse como mínimo los siguientes aspectos:

1. Calidad del recurso hídrico del área de influencia del relleno, antes del inicio de los trabajos.
2. Estudios hidrogeológicos.
3. Ubicación y diseño de la red de monitoreo de las aguas subterráneas.
4. Ubicación y diseño de estaciones de muestreo en los cursos de agua superficiales del área de influencia.
5. Determinación de la frecuencia del muestreo.
6. Determinación de la técnica de toma de muestras y control de calidad.
7. Determinación de los parámetros por analizar.
8. Control del líquido lixiviado: Composición y cantidad.
9. Procesamiento y análisis de los datos obtenidos y generación de información para evaluación.
10. Entrega de informes a la autoridad ambiental regional competente.

**Artículo 97. Criterios operacionales.** La persona prestadora del servicio de disposición final de un relleno sanitario para residuos sólidos provenientes del servicio público de aseo, en la modalidad de servicio ordinario, deberá garantizar, entre otras, el cumplimiento de las siguientes condiciones durante la fase de operación:

1. Prohibición del ingreso de residuos peligrosos.
2. Prohibición del ingreso de residuos líquidos y todos contaminados.
3. Prohibición del ingreso de cenizas prendidas.

4. Disponibilidad de material de cobertura para garantizar el cubrimiento de los residuos diariamente.
5. Control de vectores y roedores.
6. Control de gases y las concentraciones que los hacen explosivos.
7. Control del acceso al público y prevención del tráfico vehicular no autorizado y de la descarga ilegal de residuos.
8. Prohibición de la realización de reciclaje en los frentes de trabajo del relleno.
9. Prohibición del vertimiento o descarga de lixiviados y contaminantes en los cuerpos de agua, tanto subterráneos como superficiales, incluyendo las zonas de humedales.
10. Mantenimiento del registro actualizado de las operaciones realizadas.

**Artículo 98. Reglamento de los rellenos sanitarios.** Las personas prestadoras del servicio de disposición final que tengan la responsabilidad del manejo y la operación de los rellenos sanitarios deberán establecer un reglamento interno de operación para el personal y los usuarios del relleno, y darlo a conocer para su estricta aplicación. El reglamento deberá contener las normas y procedimientos relacionados con la operación de los vehículos y el personal desde su ingreso, permanencia y salida del sitio de disposición final.

**Artículo 99. Clausura de rellenos sanitarios.** Terminada la vida útil de los rellenos sanitarios, la persona prestadora del servicio es responsable de desarrollar la fase de clausura, considerada en el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos y en el programa de disposición final, la cual comprenderá entre otras, las siguientes actividades:

1. Instalar un sistema de cubierta final diseñado para minimizar la infiltración, la erosión y los impactos al paisaje.
2. Dar un acabado final al sitio de tal forma que se recupere la cubierta vegetal y, se armonice con la morfología natural.
3. Controlar la infiltración de aguas.
4. Dar el uso considerado desde la etapa de diseño.
5. Continuar el control, vigilancia y monitoreo de la calidad ambiental.
6. Informar a la autoridad ambiental competente la iniciación del proceso de clausura.

**Artículo 100. Recuperación de sitios de disposición final.** Corresponde a los Municipios o Distritos recuperar ambientalmente los sitios que hayan sido utilizados como "botaderos" u otros sitios de disposición final no adecuada de residuos sólidos municipales o transformarlos en rellenos sanitarios, de ser viable técnica, económica y ambientalmente previo estudio.

**Artículo 101. Uso futuro de los sitios de disposición final.** El uso futuro de los sitios donde se construyeron y clausuraron rellenos sanitarios, deberá estar considerado, evaluado y determinado,



desde la etapa de diseño del propio relleno sanitario e incluido en la autorización, permiso o concesión de acuerdo con la legislación ambiental vigente.

**Artículo 102. Disposición de escombros.** Los escombros que no sean objeto de un programa de recuperación y aprovechamiento deberán ser dispuestos adecuadamente en escombreras cuya ubicación haya sido previamente definida por el Municipio o Distrito, teniendo en cuenta lo dispuesto en la [Resolución 541 de 1994] del Ministerio del Medio Ambiente o la norma que la sustituya o modifique y demás disposiciones ambientales vigentes.

**Artículo 103. Responsabilidad de los impactos ocasionados por los sitios de los rellenos sanitarios.** La persona prestadora del servicio encargada del manejo del sistema de disposición final será responsable por los impactos ambientales y sanitarios asociados ocasionados por el inadecuado manejo del relleno.