

**ESTUDIO DE LA CREACION DE LA UNIDAD DE ASEO, PARA LA
“DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS” EN LA EMPRESA DE AGUAS
DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P**

**CAROLINA GOMEZ PEÑALOZA
JOSE ENRIQUE PARADA CASTELLANOS**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
ESPECIALIZACIÓN EN ALTA GERENCIA
BUCARAMANGA**

2014

**ESTUDIO DE LA CREACION DE LA UNIDAD DE ASEO, PARA LA
“DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS” EN LA EMPRESA DE AGUAS
DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P**

**CAROLINA GOMEZ PEÑALOZA
JOSE ENRIQUE PARADA CASTELLANOS**

**Proyecto de grado presentado como requisito para optar el título de
ESPECIALISTA EN ALTA GERENCIA**

**Director:
ING. CARLOS EDUARDO DIAZ BOHORQUEZ
INGENIERO INDUSTRIAL**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
ESPECIALIZACIÓN EN ALTA GERENCIA
BUCARAMANGA**

2014

DEDICATORIAS

Los autores realizan su dedicatoria a continuación:

CAROLINA GOMEZ PEÑALOZA

Agradezco primero a Dios por ser el que me ha acompañado en todo momento y ha sido el principal guía de mi vida. A mis padres JAIME HUMBERTO GOMEZ GOMEZ, ESPERANZA PEÑALOZA a mi esposo DIEGO HERNANDEZ PLATA y a mi hija ISABELLITA por su incansable apoyo, su comprensión y el gran amor que siempre me han brindado con el que fortalecen día a día el deseo por alcanzar mis metas y superar la adversidad.

A la Universidad Industrial de Santander por sus docentes y por el tiempo dedicado a nuestro aprendizaje, por sus esfuerzos y enseñanzas que nos permitirán fortalecer nuestra vida personal y profesional.

JOSE ENRIQUE PARADA CASTELLANOS

En primer lugar doy gracias a Dios por ser el guía de mi vida, quien me fortalece día a día para lograr mis sueños y metas.

A mi esposa y a mi hijo por apoyarme constantemente y brindarme amor, cariño y comprensión, lo cual me da la fuerza necesaria para salir adelante.

Dedico este éxito de proyecto a mi familia quienes son los pilares fundamentales en el fortalecimiento integral de mi vida profesional, a mis compañeros de la especialización quienes aportaron grandes conocimientos desde su experiencia, a mis compañeros de trabajo a quienes enseñé y aprendo diariamente de ellos.

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su reconocimiento:

Al ingeniero CARLOS EDUARDO DIAZ BOHORQUEZ director de la monografía por su paciencia, apoyo y asesorías cuando las necesitábamos para poder desarrollar este proyecto.

En general a todos los profesionales docentes de la especialización que con su experiencia y conocimientos ayudaron a nuestro crecimiento personal y profesional.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	18
1. MARCO GENERAL	19
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	19
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	20
1.3. OBJETIVOS.....	21
1.3.2. Objetivo Especifico	21
2. GENERALIDADES DE LA EMPRESA.....	22
2.1. VISION, MISION, VALORES CORPORATIVOS Y PRINCIPIOS INSTITUCIONALES, POLITICA.....	22
2.1.1. Visión.	22
2.1.2. Misión.....	22
2.1.3. Valores Corporativos.....	22
2.1.3.1. Colaboración.....	22
2.1.3.2. Responsabilidad	22
2.1.3.3. Confianza.....	22
2.1.3.4. Justicia.....	23
2.1.3.5. Respeto.....	23
2.1.3.6. Servicio	23
2.1.3.7. Participación.	23
2.1.3.8. Política del Sistema Integrado de Gestión (S.I.G.....	23
2.1.4. Principios Institucionales.....	24
2.1.4.1. Trabajo con Excelencia.....	24
2.1.4.2. Equipos de Trabajo.....	24
2.1.4.3. Servicio a la Comunidad	24
2.2. RESEÑA HISTÓRICA.....	24

3. MARCO CONCEPTUAL	29
3.1. RESIDUOS SÓLIDOS	29
3.2. GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS	29
3.3. DISPOSICION FINAL	29
3.4. ETAPAS DE LA DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS ⁴	30
3.5. PROCESOS PARA LA APLICACIÓN EN EL MARCO DEL TRATAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS.	30
3.5.1. Impacto Ambiental En Materia De Residuos Solidos.	32
3.5.2. Identificación De Los Impactos Ambientales Generados En La Ejecución Del Proyecto	32
3.5.2.1. Efectos físicos y químicos.....	32
3.5.2.2. Efectos ornamentales	33
3.5.2.3. Efectos económicos	33
3.5.3. Medidas De Mitigación.....	33
3.6. DESARROLLO HISTÓRICO DEL IMPACTO AMBIENTAL EN MATERIA DE RESIDUOS SOLIDOS	34
4. MARCO LEGAL Y REGULATORIO PARA LA DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS EN COLOMBIA	36
4.1. CALIDAD DEL SERVICIO DE ASEO	37
4.2. CONTINUIDAD DEL SERVICIOS DE ASEO.....	37
4.3. ECONOMIA DE ESCALA	38
4.4. GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS	38
4.5. PRESTACION EFICIENTE DEL SERVICIO PUBLICO DE ASEO	38
4.6. RELLENO SANITARIO.....	38
4.7. CÓDIGO SANITARIO NACIONAL.....	41
4.7.1. Decreto 2104 de 1983.....	41
4.7.2. Decreto 0196 de 1989.....	42
4.7.3. Decreto 056 de 1991 y 2338 de 1993.....	42
4.7.4. Decreto 605 de 1996.	42

4.7.5. Disposiciones legales actuales.	43
4.7.6. Ley 142 de 1994	43
4.7.7. Ley 632 de 2000	44
4.7.8. Ley 689 de 2001.	44
4.7.9. Resolución CRA 151 de 2001.....	44
4.7.10. Decreto 891 de 2002.....	45
4.7.11. Decreto 1713 de 2002.....	45
4.7.13. Resolución 352 de 2005.	47
5. METODOLOGIA CÁLCULO COSTO DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS.....	49
5.1. GENERALIDADES SITIO DISPOSICIÓN FINAL.....	54
5.2. EXPLICACIÓN DEL CÁLCULO DEL CDT.....	61
6. ESTUDIO ADMINISTRATIVO DEL PROYECTO.....	64
6.1. PROCEDIMIENTOS OPERATIVO	64
6.1.1. Control de Ingreso.	64
6.1.2. Registro de Peajes.....	65
6.1.3. Celda de Operación.	65
6.1.4. Sistema de tratamiento de lixiviados.....	66
6.1.5. Instalación Maquinaria y Equipos.	66
6.1.6. Seguimiento y Monitoreo Ambiental.	66
6.2. PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS.....	67
6.3. DESCRIPCIÓN DE CARGOS NECESARIOS PARA LA PRESTACION DEL SERVICIO DE DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS.....	68
6.3.1. Secretaria.....	68
6.3.2. Auxiliar De Área De Control De Residuos Sólidos (Basculista).	69
6.3.3. Operador Y Controlador De Maquinaria Pesada.	69
6.3.4. Coordinador Del Relleno Sanitario.....	70
6.3.5. Auxiliar De Mantenimiento	72

6.3.6. mensajero	73
6.3.7. Profesional Gestión Ambiental.....	73
6.4. PROCEDIMIENTOS BÁSICOS PARA LA ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS MATERIALES, FINANCIEROS Y HUMANOS.....	79
6.4.1. Planeación.	79
6.4.2. Organización.....	79
6.4.3. Dirección.....	80
6.4.4. Control.	81
7. ESTUDIOS FINANCIERO DEL PROYECTO.....	82
7.1. VENTAS DEL SERVICIO.....	82
7.2. COSTOS DEL PROYECTO, DIRECTOS E INDIRECTOS.....	85
7.3. GASTOS DEL PROYECTO.....	85
7.4. INVERSIÓN DEL PROYECTO.....	87
7.5. DEPRECIACIONES.....	89
7.6. AMORTIZACIÓN.....	91
7.7. FLUJO DE CAJA.....	92
7.8. ANÁLISIS DEL EJERCICIO.....	97
8. CONCLUSIONES	99
BIBLIOGRAFIA.....	100
ANEXOS.....	102

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Porcentajes De Costos Post Clausura De Acuerdo A Las Toneladas	53
Tabla 2. Datos Generales Relleno Sanitario	55
Tabla 3. Toneladas Dispuestas En El Relleno Sanitario	57
Tabla 4. Datos Resumen Para Cálculo Costo De Disposición Final	58
Tabla 5. Resultados Cdt Techo Para Ene/13 Y Proximos 5 Años	60
Tabla 6. Nomina Mes - Personal Operativo	95
Tabla 7. Nomina Mes - Personal Administrativo	96
Tabla 8. Evaluación Financiera del Inversionista	97

LISTA DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Información Básica para el Proyecto.....	83
Cuadro 2. Precio de disposición final para cinco años.....	84
Cuadro 3. Precio de disposición final para cinco años.....	84
Cuadro 4. Precio de disposición final para cinco años.....	85
Cuadro 5. Comportamiento Costos del Proyecto.....	86
Cuadro 6. Comportamiento Gastos Administrativo	87
Cuadro 7. Inversión Fija.....	88
Cuadro 8. Inversión Pre operativa	89
Cuadro 9. Inversión Inicial del Proyecto.....	90
Cuadro 10. Depreciación de Activos.....	90
Cuadro 11. Financiación del Proyecto	91
Cuadro 12. Amortización préstamo bancario	93
Cuadro 13. Flujo de Caja del Proyecto	94

LISTA DE FIGURA

	Pág.
Figura 1. Resultado CDT	61

LISTA DE GRAFICAS

Pág.

Gráfica 1. Histórico mes a mes - Toneladas dispuestas de residuos sólidos en el relleno sanitario para el año 2013.....	58
Gráfica 2. Comportamiento Flujo de Caja.....	94

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo A Monina mes de mensajero	103
Anexo B. Nomina Mes Secretaria	104
Anexo C. Nomina mes – Operadores retroescabadora	105
Anexo D. Nomina mes operadores volqueta	106
Anexo E. Nomina mes obrero de campo	107
Anexo F. Nomina mes Mecánico	108
Anexo G. Nomina Mes Basculitas.....	109
Anexo H. Nomina Mes Coordinador	110
Anexo I. Información estadística DANE	111
Anexo J. Información estadística DANE Contribución	112
Anexo K. Organigrama general.....	113
Anexo L. Impacto Ambiental	114

RESUMEN

TITULO: ESTUDIO DE LA CREACION DE LA UNIDAD DE ASEO, PARA LA “DISPOSICIÓN FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS” EN LA EMPRESA DE AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P.

AUTORES: CAROLINA ALEXANDRA GOMEZ PEÑALOZA, JOSE ENRIQUE PARADA CASTELLANOS**

PALABRAS CLAVES: DISPOSICION FINAL, RESIDUOS SOLIDOS, RENTABILIDAD,

El presente proyecto tiene como finalidad efectuar un estudio jurídico, técnico y financiero que permita establecer si la creación de una unidad de aseo enfocada únicamente al servicio de disposición final de residuos sólidos es una alternativa viable que contribuye en gran medida a generar recursos adicionales a la Empresa AGUAS DE BARRANCABERMEJA SA ESP.

El estudio jurídico hace referencia a las herramientas fundamentales de tipo jurídico que requiere un proyecto para su inicio es decir, bajo parámetros jurídicos puede concretarse con el cumplimiento de las exigencias normativas exigibles para proyecto específico.

En el estudio financiero se efectuará un análisis de las inversiones, los costos, los gastos, las fuentes de financiación, ingresos y egresos financieros a través de los cuales será posible determinar los beneficios o las pérdidas en las que se puede incurrir al realizar una inversión. El análisis consiste básicamente en establecer razones e índices financieros derivados del balance general, calcular las utilidades, pérdidas o ambas que se estiman obtener en el futuro, determinar la rentabilidad financiera que ha de generar el proyecto a partir del cálculo e igualación de los ingresos con los egresos a valores actualizados.

Efectuado lo anterior se establecen unas conclusiones que permitirán conocer las posibilidades reales de tipo jurídico, técnico y financiero con fundamento en el estudio realizado que permitirá establecer la viabilidad del proyecto.

* Trabajo de grado

** Facultad De Ingenierías Físico Mecánicas. Escuela De Estudios Industriales Y Empresariales. Especialización En Alta Gerencia. Director. Ing. Carlos Eduardo Diaz Bohorquez

ABSTRACT

TITULO: STUDY OF CREATION UNIT CLEANLINESS,"SOLID WASTE DISPOSAL" FOR AGUAS DE BARRANCABERMEJA SA E.S.P COMPANY.*

AUTHORS: CAROLINA ALEXANDRA GOMEZ PEÑALOZA, JOSE ENRIQUE PARADA CASTELLANOS**

KEYWORDS: FINANCIAL, JUDRICAL DISPOSAL, SOLID WASTE, PROFITABILITY

This project aims to make a juridical, technical and financial study to determine whether the creation of a unit focused grooming services only to disposal of solid waste is a viable alternative that contributes greatly to attract additional resources business AGUAS DE BARRANCABERMEJA SA ESP and as a result generate financial sustainability.

The Colombian law firm emphasizes the fundamental tools of legal type that requires a project to your home that is under legal parameters that can be realized with regulatory compliance requirements due to the specific project.

In the study, an analysis of financial investments, costs expenses , funding sources financial income and expenses through which will ascertain the profits or losses that can be incurred is due at the investment analysis is basically to establish reasons and financial ratios derived from the balance sheet , calculating profits or losses that are deemed both get in the future , determine the financial returns to be generated by the project from the calculation and matching revenue with expenditures to date values

Done the above conclusions which disclose the real possibilities of legal and financial, technical on the basis of the study performed fixing will establish the feasibility of the project.

* Work the Grade

** Faculty Physical-Mechanical Engineering's, School of Industrial and Business Studies- Specialization in High Management. Directed Carlos Eduardo Diaz Bohorquez

INTRODUCCIÓN

Esta iniciativa se desarrolla a partir de la oportunidad de negocio que podría generar para la Empresa AGUAS DE BARRANCABERMEJA SA ESP la creación de una unidad de aseo enfocada a la disposición final de residuos sólidos que permita el ingreso de recursos adicionales a los percibidos por concepto de acueducto y alcantarillado que contribuyan a su sostenibilidad financiera.

AGUAS DE BARRANCABERMEJA SA ESP es una empresa de servicios Públicos de naturaleza pública con régimen de contratación privado, cuyo objeto social es la prestación de servicios públicos domiciliarios de agua potable y saneamiento básico.

Sin embargo, a pesar de la proyección del objeto que permite expandirse a otros mercados los ingresos principales que percibe la Empresa provienen del recaudo generado por la prestación del servicio.

Se enfatizará el contexto jurídico, como un aspecto fundamental que debe contemplarse inicialmente en todo proyecto a ejecutar, considerando el marco legal y regulatorio de conformidad con la legislación Colombiana; seguidamente se efectuará el análisis técnico y financiero en el cual se efectuará un estudio a las inversiones que requiere el proyecto, los ingresos y los egresos proyectados a cinco (5) años que permitirán concluir si efectivamente esta nueva alternativa es rentable para la entidad o si por el contrario no contribuye a la iniciativa planteada.

1. MARCO GENERAL

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Aguas de Barrancabermeja es una Empresa de servicios públicos domiciliarios cuyo objeto social es la prestación continua y eficiente de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo en el Municipio de Barrancabermeja y en todo el territorio nacional, pudiendo ofrecer los servicios que presta a los Municipios vecinos, áreas metropolitanas y a todos aquellos lugares y regiones donde puedan desarrollar eficientemente el servicio y así lo requieran. Actualmente solo percibe ingresos por concepto del recaudo generado por la prestación del servicio de acueducto y alcantarillado lo que permite que la empresa responda por sus gastos y obligaciones y con dificultad pueda generar utilidades.

Actualmente la entidad actúa como ejecutor de los recursos que el Municipio otorga a través de convenios interadministrativos y contrata la prestación del servicio de disposición final a un tercero. La función de la empresa en esta actividad se limita a contratar la Empresa idónea que cumpla con los requisitos técnicos, financieros y jurídicos que garanticen la adecuada ejecución del contrato y a velar por el cumplimiento del objeto contractual de acuerdo a las condiciones establecidas en el contrato. Actividad que no genera recursos adicionales por cuanto la utilidad la percibe el contratista y al contrario genera costos de personal y de recursos administrativos que son asumidos por la entidad en cumplimiento a la obligación de cooperación establecida en los convenios.

Lo que se pretende a través de esta alternativa de negocios, es que la empresa pueda desarrollar esta actividad con autonomía administrativa y presupuestal, sin depender de los recursos y el cumplimiento de las obligaciones pactadas en los

convenios y que indudablemente generen unos ingresos considerables que contribuyan a la sostenibilidad financiera de la Empresa.

1.2. JUSTIFICACIÓN

AGUAS DE BARRANCABERMEJA SA ESP es actualmente la única empresa que presta los servicios en materia de acueducto y alcantarillado en la ciudad de Barrancabermeja, cuenta actualmente con ocho (8) años de creación, su número de trabajadores actualmente es de 104 empleos directos y más de 40 indirectos; los ingresos provienen únicamente del recaudo que percibe por concepto de la prestación del servicio público de acueducto y alcantarillado a un número aproximado de 55.000 usuarios de la ciudad de Barrancabermeja; sin embargo, es necesario que la empresa se proyecte hacia la búsqueda de nuevos mercados que permitan su sostenibilidad y la permanencia en el tiempo, a través de la búsqueda de mejores condiciones económicas sociales y ambientales de una empresa que contribuyan a la estabilidad de la misma.

Esto significa adoptar estrategias y actividades que permitan el crecimiento de la empresa en todos sus aspectos a fin de satisfacer sus necesidades y las de sus grupos de interés.

La finalidad de un nuevo negocio, es la prestación de un servicio adicional a través de un estudio legal, técnico y financiero que nos permitirá concluir bajo posibilidades reales, si es viable para lograr los objetivos propuestos, o si por el contrario para la empresa no es recomendable efectuar tal inversión.

En consideración a la formulación del problema planteado, el análisis jurídico técnico y financiero nos aportará los elementos necesarios para determinar si efectivamente la alternativa de negocio planteada, frente al manejo de la

disposición de residuos sólidos de la ciudad de Barrancabermeja en la Empresa AGUAS DE BARRANCABERMEJA SA ESP es rentable.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General. Analizar la viabilidad jurídica, técnica y financiera de la creación de la unidad de Aseo, para la disposición final de residuos sólidos de la ciudad de Barrancabermeja con el propósito de generar ingresos adicionales que contribuyan a la sostenibilidad financiera de la Empresa.

1.3.2. Objetivo Especifico

- Recaudar la información de las necesidades de capital, mano de obra y recursos materiales, tanto para la puesta en marcha, como para la posterior operación del proyecto.
- Identificar las necesidades de recursos humanos, tecnológicos y técnicos para ejecutar satisfactoriamente el proyecto.
- Diseñar una estructura organizacional idónea que contribuya a la rentabilidad del negocio.
- Realizar el cálculo tarifario para determinar los costos por tonelada para disposición final de residuos sólidos.
- Efectuar un análisis detallado de los ingresos que se esperan recibir menos los costos necesarios que genera la puesta en marcha del negocio.
- Efectuar un análisis de referencia a la estimación de los costos, inversiones y a los beneficios del proyecto.

2. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

2.1. VISION, MISION, VALORES CORPORATIVOS Y PRINCIPIOS INSTITUCIONALES, POLITICA.

2.1.1. Visión. Aguas de Barrancabermeja S.A. E.S.P. para el año 2018 será reconocida como una empresa global y líder en la prestación de servicios públicos domiciliarios, garantizando su sostenibilidad a través de la innovación, la optimización de procesos y la ampliación del portafolio de productos y servicios con altos estándares de calidad responsables con el medio ambiente¹.

2.1.2. Misión. Aguas de Barrancabermeja S.A. E.S.P. es una empresa líder en la prestación de los servicios públicos de acueducto y saneamiento básico, que brinda calidad de vida y bienestar a la comunidad de Barrancabermeja, generando valor a través de procesos eficientes, seguros y responsables con el medio ambiente para la satisfacción de nuestros grupos de interés¹.

2.1.3. Valores Corporativos

2.1.3.1. Colaboración. Trabajamos en equipo para el logro de los objetivos definidos en común y mejoramiento de nuestro desempeño¹

2.1.3.2. Responsabilidad. Trabajamos con compromiso y dedicación asumiendo las consecuencias de nuestras acciones¹.

2.1.3.3. Confianza. Actuamos con competencia, transparencia, veracidad y seguridad, creyendo en nuestro trabajo y el de nuestros compañeros¹.

¹ Manual del Sistema Integral de Gestión, Aguas de Barrancabermeja s.a. e.s.p., 2013.

2.1.3.4. Justicia. Trabajamos con razón y sensatez estableciendo un marco adecuado para las relaciones con nuestros grupos de interés guardando la equidad, el respeto y la armonía¹.

2.1.3.5. Respeto. Reconocemos los intereses, sentimientos y diferencias legítimas de nuestros grupos de interés. Bajo ninguna circunstancia toleramos los comportamientos que atenten contra la dignidad humana y el medio ambiente¹.

2.1.3.6. Servicio. Con sentido altruista orientamos nuestros esfuerzos a la satisfacción de las necesidades y expectativas de nuestros grupos de interés².

2.1.3.7. Participación. Generamos espacios para el diálogo, la concertación y la toma de decisiones conjuntamente con nuestros grupos de interés¹.

2.1.3.8. Política del Sistema Integrado de Gestión (S.I.G) En Aguas de Barrancabermeja SA ESP, estamos comprometidos con la prestación de los servicios públicos de acueducto y saneamiento básico de manera eficaz y eficiente brindando calidad de vida y bienestar a la comunidad, mediante la satisfacción de los requisitos de nuestros grupos de interés con una comunicación efectiva; el control de los peligros y prevención de los riesgos que inciden en la seguridad y salud en el trabajo, la minimización de la contaminación del medio ambiente haciendo uso eficiente de los recursos, controlando los impactos ambientales y asegurando una disposición adecuada de los vertimientos y residuos que generamos; orientando nuestros esfuerzos hacia la mejora continua, el desarrollo sostenible, la innovación, la optimización de procesos, la ampliación del portafolio de productos y servicios, el cumplimiento de la normatividad legal vigente y de los requisitos que la empresa establezca.

² Manual del Sistema Integral de Gestión, Aguas de Barrancabermeja s.a. e.s.p., 2013.

2.1.4. Principios Institucionales. Los principios institucionales que identifican a los servidores de la empresa AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P. son:

2.1.4.1. Trabajo con Excelencia - “Comprometerse con decisión en la labor a desarrollar” Tomar el trabajo como una realización personal, involucrándose en los proyectos de la Empresa AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P. y cumpliendo con máxima calidad, ser elemento de apoyo y de desarrollo permanente contribuye al mejoramiento tanto de la entidad como de la persona.

2.1.4.2. Equipos de Trabajo - “Ser miembro activo del equipo es parte del éxito” Comprometerse con la empresa AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P. y aún más, conformar un grupo de trabajo que armonice sus acciones a su interior en cumplimiento de las metas propuestas, junto con su integración a las actividades ejecutadas por otros equipos, aseguran un rápido y efectivo desarrollo de los objetivos.

2.1.4.3. Servicio a la Comunidad - “La Calidad en el servicio es función del Estado” Cada institución del estado ha sido creada para prestar un servicio a la comunidad y su beneficiario principal es el ciudadano. Cada uno de los servidores públicos es parte esencial en el cumplimiento de la Misión y de la Satisfacción de las necesidades de la Comunidad.

2.2. RESEÑA HISTÓRICA

- En el año 1918, la ciudadanía de Barrancabermeja es dotada de un pozo artesano y cisterna para la provisión de agua potable. El costo de perforación fue sufragado por los vecinos y la bomba fue obsequiada por la Tropical Oil Company.

- En 1928 después de haberse aprobado la construcción técnica del acueducto se cambió de proyecto por diferentes inconvenientes y se optó por continuar con el sistema de pozos artesanales.
- En 1930 se realizó la perforación de diferentes pozos, se tendió tubería de distribución y se montó un tanque de presión. Bombas eléctricas succionaban el agua de los pozos y la llevaban por las tuberías matrices al tanque de presión, desde donde iba la red de distribución, pero debido a la falta de mantenimiento a los equipos de bombeo y a los pozos, Barrancabermeja se quedó sin agua, generando una protesta de la población, el problema es solucionado mediante la instalación de un equipo de bombeo a vapor para obtener agua del Caño Cardales.
- En 1939 después de continuas protestas por parte de la ciudadanía, el Departamento de Santander comienza la construcción del acueducto, montándose la planta de tratamiento sobre la ribera del Caño Cardales. Dicha Planta contó con varios tanques de sedimentación, tanque de cloración, filtros de arena y equipo eléctrico de bombeo, de igual manera, un tanque elevado para garantizar el servicio a las partes altas de la ciudad.
- En la década de los años sesenta, el Instituto Nacional de Fomento Municipal INSFOPAL, promovió la creación de sociedades anónimas que se encargaron de la operación, mantenimiento, comercialización de los servicios de acueducto y alcantarillado de todo el país, unas con carácter
- local y la mayoría con ámbito regional, asociando a los municipios de cada departamento.
- En Santander se creó la sociedad de Acueductos y Alcantarillados de este departamento denominado ACUASUR S.A., que entró a manejar los servicios

de Barrancabermeja; esta figura dejó a cargo del INSFOPAL, la responsabilidad por la ejecución de las obras.

- En 1962 el Concejo Municipal dispone que el municipio suscriba acciones en la sociedad Acueducto y Alcantarillado de Santander S.A. (ACUASUR) filial del Instituto Nacional de Fomento Municipal. Esta determinación se toma debido a la creciente demanda de agua tratada por parte de la población y a la carencia de recursos económicos del Municipio de Barrancabermeja. Se consideró que siendo ACUASUR la encargada de cumplir con la política de INSFOPAL en el Departamento de Santander, era la alternativa viable para la solución del problema del agua.
- En 1963 se desarrolló un movimiento popular que terminó en paro cívico como reclamación ciudadana que solicitaba solución a los problemas de acueducto y alcantarillado.
- Por solicitud de INSFOPAL, el Instituto Nacional de Salud elaboró en 1966 un proyecto de construcción de acueducto dotado óptimamente para satisfacer los problemas de la ciudadanía, el proyecto no se hizo realizable y posteriormente en 1969 es recuperado y se comienza la construcción de un acueducto, el mejoramiento de redes de alcantarillado y modernización de la red de contra incendio.
- Los diferentes cambios administrativos e institucionales ocurridos en el país, llevaron a transformar las ACUASUR en una de las Empresas de Obras Sanitarias y en Santander nació EMPOSAN S.A., con carácter de empresa Industrial y Comercial del Estado de ámbito departamental y tutela nacional².
- En desarrollo de la filosofía contenida en la ley y, con base en las facultades otorgadas por esta, fue expedido el decreto 077 de 1987, el cual ordenó el

traslado al municipio de la responsabilidad por la prestación de los servicios de agua potable y saneamiento, (entre otros servicios), autorizando la participación de los departamentos intendencias y comisarías según el caso.

- En julio de 1987 el Consejo de Política Económica y Social - CONPES, estableció las condiciones financieras para la mencionada enajenación y se inició en forma el proceso de descentralización administrativa y financiera en favor de los municipios de todo el país.
- El 31 de agosto de 1989 fue creada EDASABA mediante Acuerdo Municipal No. 020 de 1989.
- Mediante Acuerdo Municipal No. 065 de 1996, se reestructuró la empresa y se ajustó de acuerdo a la Ley 142 de 1994, convirtiéndose en EDASABA E.S.P.
- El 3 de octubre de 2005 se publica el Decreto No. 198 de liquidación de la Empresa de Acueducto y Saneamiento Básico de Barrancabermeja EDASABA E.S.P.³
- La firma consultora EQUITY INVESTMENT S.A. propone tres alternativas para el esquema de operación de los servicios de acueducto y alcantarillado.³

AGUAS como OPERADOR - GESTOR

AGUAS (+) OPERADOR – GESTOR

AGUAS (+) OPERADOR GESTOR – SUPERVISOR

³ Anécdotas de Barrancabermeja, López Ortiz, 2011, Ed. Corporación Memoria y Patrimonio.

- El Municipio de Barrancabermeja elige la alternativa 1, AGUAS como OPERADOR GESTOR, como muestra de su compromiso de mantener una empresa pública y actuando con responsabilidad en pro del bienestar general.⁴
- El día 19 de septiembre de 2005 mediante Escritura Pública No. 1724 se crea la sociedad AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P.
- El 4 de Octubre de 2005 inicio operaciones Aguas de Barrancabermeja SA ESP

- La Asamblea de Accionistas nombra al Gerente General de la empresa Aguas de Barrancabermeja S.A. E.S.P. y a su vez elige los miembros de la Junta Directiva.

- El Alcalde Municipal, es designado como presidente de la Junta Directiva de la empresa Aguas de Barrancabermeja S.A. E.S.P.

- La empresa Aguas de Barrancabermeja S.A. E.S.P. inicio operaciones el día 4 de octubre del 2005 como responsable por la prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto y alcantarillado en el casco urbano del Municipio de Barrancabermeja.

⁴ Acuerdo Municipal de Barrancabermeja No. 020 1989 y No 065 de 1996.

3. MARCO CONCEPTUAL

3.1. RESIDUOS SÓLIDOS

Son residuos sólidos aquellas sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido en los que su generador dispone o está obligado a disponer en virtud de lo establecido en la normatividad nacional o de los riesgos que causan a la salud y el ambiente para ser manejados a través de un manejo de residuos sólidos.

3.2. GENERACIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

Se refiere a la cantidad de residuos; este es el primero y más decisivo componente dentro de un proyecto, ya que sirve para determinar su dimensión física.

3.3. DISPOSICION FINAL

Es el método más usado de disposición final no aprovechable, es decir la verdadera basura que va al relleno sanitario. Este puede ser manual o mecanizado

3.4. ETAPAS DE LA DISPOSICIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS⁴

El ámbito de la disposición de residuos sólidos comprende las siguientes etapas:

- Recolección y transporte de residuos sólidos (eventualmente recolección selectiva)
- Tratamiento de residuos sólidos
- Almacenamiento provisional de residuos sólidos
- Disposición de residuos sólidos
- Aprovechamiento de residuos sólidos

La disposición pueden contener residuos sólidos domésticos como industriales, muchas veces una combinación adecuada de algunas de ellas puede resultar más apropiada desde el punto de vista técnico.

El transporte de residuos sólidos en vehículos especiales tiene por objeto el traslado de residuos sólidos de las estaciones de transbordo a las instalaciones respectivas. En todos los casos se tendrá en cuenta que la distancia entre la zona de recolección y las instalaciones de disposición (p.ej., relleno sanitario) no sea excesiva desde el punto de vista de la rentabilidad, exigiendo donde resulte conveniente la disponibilidad de estaciones de transbordo

3.5. PROCESOS PARA LA APLICACIÓN EN EL MARCO DEL TRATAMIENTO DE RESIDUOS SOLIDOS.

Procesos biológicos y/o Procesos aeróbicos

- en fase líquida (ventilación)
- en fase sólida (transformación en compost)

Procesos anaeróbicos (fermentación/producción de biogás)

⁴ Disposición de residuos sólidos>disponible en internet
<http://wgbis.ces.iisc.ernet.in/energy/HC270799/HDL/ENV/envsp/Vol139.htm>

- Sistemas monofásicos (reactor mixto; reactor de lecho sólido)
- Sistema bifásico (hidrólisis con mezcla completa; hidrólisis de lecho sólido)
- Procesos químicos: precipitación/floculación, neutralización, oxidación, reducción, etc.
- Procesos físicos: clasificación; decantación, deshidratación, secado; ósmosis de inversión, ultrafiltrado, desemulsión, etc.

La disposición de residuos sólidos es un método de eliminación final ordenada en vertederos, con la condición de que se realice de acuerdo con los conocimientos técnicos actuales (impermeabilización de la base, tratamiento del agua de filtración, disposición y aprovechamiento de los gases de vertedero, etc.). La deposición de los residuos sólidos representa en cierto sentido la estación final de cualquier vía de disposición, con independencia de su estructura tecnológica detallada. Excepción: los residuos/sustancias residuales se aprovechan en su totalidad (p.ej., aprovechamiento agrícola de lodos de depuración, reciclaje de vidrio usado o similar).

El aprovechamiento de residuos sólidos comprende todos los procedimientos (métodos) para la recuperación y/o utilización de sustancias útiles de los residuos. Los procedimientos más importantes de aprovechamiento de residuos sólidos son:

- Reciclaje material (p.ej., de vidrio, aceite, papel, materiales plásticos, metales, etc.)
- Ventilación en fase líquida, transformación en compost, producción de biogás (estos procesos constituyen al mismo tiempo métodos para el tratamiento biológico de residuos sólidos; véase arriba)
- Incineración (aprovechamiento del calor irradiado y de los residuos de la incineración)
- Utilización agrícola del lodo de depuración.

3.5.1. Impacto Ambiental En Materia De Residuos Solidos. Los residuos sólidos son bienes muebles de los cuales su propietario desea desechar, para preservar el bienestar de la comunidad, en especial para la protección del medio ambiente. La disposición de residuos sólidos comprende la recolección, el transporte, el tratamiento, el almacenamiento, la disposición y el aprovechamiento de residuos sólidos.

La gestión de residuos sólidos comprende las medidas para la prevención y reducción, así como la disposición ordenada y ambientalmente compatible con los residuos sólidos de todo tipo, es decir, tanto de residuos urbanos como de residuos industriales.

3.5.2. Identificación De Los Impactos Ambientales Generados En La Ejecución Del Proyecto . La identificación de los impactos al medio ambiente durante la ejecución y operación del proyecto, podría ocasionar efectos antrópicos en el entorno, en la población y el personal del proyecto; por tal motivo para la viabilización del proyecto objeto del presente trabajo se estudiaron los siguientes aspectos relevantes:

3.5.2.1. Efectos físicos y químicos

En el agua: se podría deteriorar la calidad del agua superficial al estar en contacto con los desechos y se tornará en ácido lixiviado; la calidad del agua subterránea variará negativamente al tener demasiada infiltración el suelo.

En el suelo: se podría provocar la erosión del suelo con los movimientos de tierra generados en la construcción y durante la operación del relleno sanitario. La calidad del suelo puede alterarse al mezclarse con ácido lixiviado.

En la atmósfera: la calidad del aire podría verse afectada por las partículas nocivas arrastradas por el viento

3.5.2.2. Efectos ornamentales

Apariencia del aire: el aire se verá brumoso al no darse un tratamiento adecuado a los desechos.

Olor: se podrá generar mal olor ocasionado por la descomposición de desechos.

3.5.2.3. Efectos económicos

Salud pública: la salud de las personas que participen en la operación del proyecto y las que habiten en áreas cercanas a la ubicación del relleno sanitario podría verse afectada si éste no es manejado adecuadamente, tomando en cuentas las siguientes medidas de mitigación.

3.5.3. Medidas De Mitigación

Considerando los riesgos y amenazas descritos es importante establecer las siguientes medidas de mitigación.

- *Construcción de sistema de manejo hidráulico de la precipitación:* se construirá una contra cuneta en la parte alta de los para evitar el contacto del agua de lluvia con los desechos y así evitar la erosión del suelo en época de alta precipitación.
- *Impermeabilización del terreno:* se impermeabilizará el terreno en un grado óptimo a efectos de asegurar que no se contamine el suelo y las aguas subterráneas con los líquidos generados de los desechos; de igual forma se propone utilizar arcilla u otro material que minimice la permeabilidad del suelo,

de esta manera el sistema de interacción suelo residuos será implementado bajo los altos estándares de calidad.

- Seguimiento de la Construcción de pozos de absorción de líquido percolado.
- Perímetro ambiental: se implementa la siembra de árboles en el perímetro interior del predio a utilizar para la implementación del relleno sanitario, generando de esta manera una cerca viva que controle los olores emanados de la fase operatoria
- Celdas del relleno: preparación del área para celdas con pendientes adecuadas a efectos de evitar la erosión.
- Manejo de celdas: las celdas se conformarán con las pendientes adecuadas a efecto de neutralizar la potencial erosión del suelo.
- Material de cobertura: se cubrirá con capas de tierra los desechos sólidos al final de cada jornada de recolección, a efecto de minimizar los efectos en la calidad del aire que ocasiona bajos niveles de salubridad en las personas que operan el proyecto y las que habitan en sus cercanías. Esto también contribuye a favorecer una estabilización del suelo del relleno sanitario evitando la erosión. Este manejo se debe realizar frecuentemente sobre todo cuando no exista clasificación y únicamente exista el relleno sanitario.
- Construcción de drenajes de líquido percolado y drenaje de gases.

3.6. DESARROLLO HISTÓRICO DEL IMPACTO AMBIENTAL EN MATERIA DE RESIDUOS SÓLIDOS⁶

Durante la evolución industrial alrededor del mundo, de las últimas décadas, con sus efectos sobre la producción de bienes y el comportamiento de consumo de la población, ha acarreado a un considerable incremento de la generación de residuos sólidos, en particular en las concentraciones urbanas. Una disposición

⁶ Disposición de residuos sólidos>disponible en internet <http://wgbis.ces.iisc.ernet.in/energy/HC270799/HDL/ENV/envsp/Vol139.htm>

adecuada de los residuos sólidos, conlleva a un análisis que considere también, los aspectos ambientales de las respectivas instalaciones, además de las condiciones y posibilidades locales, puede contribuir a mejorar esta situación. En general, las medidas necesarias no se limitarán al campo de la técnica de residuos sólidos, sino que se extenderán a ámbitos del derecho, administración pública, gestión empresarial y organizacional.

Emisiones técnica y/o económicamente inevitables (emisiones residuales) de las instalaciones de disposición de residuos sólidos sobre los medio aire, suelo y agua, sobre las personas y sobre los ecosistemas en su conjunto.

Consecuencias negativas de una aplicación inadecuada de la transformación en compost u otras formas de reciclaje sobre la infraestructura ecológica de la región afectada.

- Mayor producción de residuos sólidos, no pronosticada, en los hogares.
- Mayor producción de residuos sólidos, no pronosticada, en la industria.

Los problemas citados deben tenerse en cuenta adecuadamente y desde un principio en cualquier proyecto, con el fin de implementar medidas de organización, construcción y operación adecuadas para minimizar de entrada cualquier posible impacto; en caso necesario, se recurrirá a medidas de emergencia.

4. MARCO LEGAL Y REGULATORIO PARA LA DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS EN COLOMBIA

De acuerdo al margen regulatorio legal colombiano, el proyecto de creación de una UNIDAD DE ASEO para la Empresa AGUAS DE BARRANCABERMEJA SA ESP, será la ley 142 de 1994, por medio de la cual se establece el régimen de servicios públicos domiciliarios en la medida en que es el instrumento legal que rige cada una de las actuaciones relacionadas con los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado, aseo y energía eléctrica, la cual inicia con temas tan importantes como la intervención del estado en los servicios públicos y los fines del mismo, consistentes en garantizar la calidad del bien objeto del servicio y su disposición final para asegurar el mejoramiento y la calidad de vida de los usuarios, la atención prioritaria de las necesidades básicas insatisfechas en materia de agua potable y saneamiento básico, la prestación del servicio continua e ininterrumpida, la prestación eficiente del servicio, de igual forma establece los instrumentos mediante los cuales puede intervenir el estado en los mismos y mediante la aplicación de la ley referida mediante las funciones asignadas a las entidades, autoridades y organismos competentes relativas especialmente la promoción y apoyo a las personas que presten los servicios públicos, gestión y obtención de recursos, regulación de la prestación considerando las características de cada región, fijación de metas de eficiencia, cobertura y calidad, definición del régimen tarifario, control y vigilancia de las normas y programas sobre la materia, estímulo a la inversión de particulares en los servicios públicos así como todo lo relativo al régimen jurídico de las Empresas de servicios públicos, por lo cual es indiscutible contar con este documento como guía indispensable para la elaboración del proyecto.

Para establecer la viabilidad de la creación de la unidad de aseo en la Empresa AGUAS DE BARRANCABERMEJA es indispensable conocer de manera especial los requisitos y condiciones necesarias establecidas en la ley para la prestación de este importante servicio, es por ello que mediante el decreto 1713 1713 de 2002 por medio del 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, se muestra un resumen detallado de las obligaciones, los deberes, las normas frente a la calidad del servicio y otras normas relacionadas específicamente con el servicio de disposición final de residuos sólidos entre otras de gran importancia para el análisis y desarrollo del proyecto.

Para ello se muestra que el decreto 1713 de 2002 en su artículo primero establece importantes definiciones fundamentales para la disposición final de residuos sólidos:

4.1. CALIDAD DEL SERVICIO DE ASEO

Es la prestación con continuidad, frecuencia, eficiencia a toda la población de conformidad con lo establecido en este decreto con un debido programa de atención a fallas y emergencias, una atención al usuario completa, precisa y oportuna, un eficiente aprovechamiento y una adecuada disposición final de residuos sólidos de tal forma que garantice la salud pública y la preservación del medio ambiente manteniendo limpias las zonas atendidas.

4.2. CONTINUIDAD DEL SERVICIOS DE ASEO

Es la prestación del servicio con la frecuencia definida en el contrato de condiciones uniformes de acuerdo con la ley.

DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS: Es el proceso de aislar, confinar los residuos sólidos, en especial los no aprovechables en forma definitiva en lugares especialmente seleccionados y diseñados para evitar la contaminación y los daños o riesgos a la salud humana y el medio Ambiente.

4.3. ECONOMIA DE ESCALA

Es la óptima utilización de la mano de obra, el capital invertido y los equipos adecuados para la prestación del servicio, traducidos en menores costos y tarifas para los usuarios.

4.4. GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS

Es el conjunto de operaciones y disposiciones encaminadas a dar a los residuos sólidos el destino más adecuado desde el punto de vista ambiental de acuerdo con sus características, volumen, procedencia, aprovechamiento, comercialización y disposición final.

4.5. PRESTACION EFICIENTE DEL SERVICIO PUBLICO DE ASEO

Es el servicio que se presta con la tecnología adecuada a las condiciones locales, dando la mejor utilización social y económica de los recursos administrativos, financieros y técnicos disponibles en beneficio de los usuarios de tal forma que garantice la salud pública y la preservación del medio ambiente.

4.6. RELLENO SANITARIO

Es el lugar técnicamente seleccionado para la disposición final controlada de residuos sólidos sin causar peligro o riesgo a la salud pública, minimizando y controlando los impactos ambientales y utilizando los principios de ingeniería para

la confinación y aislamiento de los residuos sólidos en un área mínima con compactación de residuos, cobertura diaria y control de gases y lixiviados.

En su capítulo II establece los principios básicos de la prestación del servicio de aseo que consisten en garantizar la calidad del servicio a toda la población, prestar eficaz y eficientemente el servicio en forma continua e ininterrumpida y obtener economías de escala comprobables.

De igual forma estipula expresamente que es responsabilidad de los municipios y distritos asegurar que se preste a todos los habitantes un servicio público eficiente y la misma recae a su vez sobre las empresas de servicios públicos las cuales están obligadas a cumplir para tal fin con la normatividad vigente que rige la materia.

En lo que tiene que ver con la cobertura, establece que las persona prestadoras del servicio público deberán garantizar la cobertura y ampliación permanente de todos los usuarios de la zona que se encuentre bajo su responsabilidad, de conformidad con la frecuencia establecida y de acuerdo a las demás condiciones que determine la Comisión de Regulación de Agua potable y Saneamiento Básico CRA.

El título I consagra normas sobre características y calidad del servicio de aseo el cual menciona dentro de los componentes del servicio público el servicio de disposición final que es el componente objeto de estudio de la presente monografía y sobre el cual se observa a continuación.

El capítulo VIII en relación con la disposición final, establece que todos los Distritos o Municipios tienen la obligación de prever en los planes de Gestión Integral de los residuos sólidos el sistema de disposición final adecuado tanto sanitaria como como ambiental, económica y técnicamente. De igual forma,

dispone que la disposición final de residuos sólidos ordinarios en el suelo provenientes del servicio público de aseo que no sean objeto de aprovechamiento, debe hacerse mediante la técnica del relleno sanitario, la cual puede ser de tipo mecanizado o manual de acuerdo a la cantidad de residuos a disponer. Asimismo, consagra de manera expresa que los sitios de disposición final para realizar la disposición final deben tener las siguientes características.

- a-** Estar considerado en el correspondiente Plan de manejo territorial, POT o Esquema de ordenamiento territorial.
- b-** La vida útil del sitio debe ser compatible con la cantidad de basuras a disponer.
- c-** Garantizar la accesibilidad al sitio.
- d-** Disponer de material de recebo
- e-** Permitir la minimización de los riesgos al medio ambiente y la salud humana.

Continuando con la normatividad en materia de disposición final de residuos sólidos el decreto menciona los parámetros básicos del diseño consistentes en:

- a-** Cantidad y composición de los residuos sólidos a disponer
- b-** Adecuación y preparación del suelo de soporte
- c-** Sistema de drenaje de aguas lluvias
- d-** Sistemas de impermeabilización
- e-** Generación. Monitoreo y manejo de lixiviados
- f-** Generación, manejo y monitoreo de gases
- g-** Diseño de celdas
- h-** Estabilidad del relleno
- i-** Clausura y uso final del sitio

Contempla la normatividad de igual forma la importancia de que las personas naturales o jurídicas que manejen el relleno contemplen el manejo y monitoreo de

gases, el manejo de los lixiviados y el manejo de la calidad hídrica con el objeto de asegurar que no se afecte el medio ambiente y la salud pública.

Posteriormente el TITULO II establece que las personas que prestan el servicio público de aseo debe cumplir con las obligaciones de la función social y ecológica de la propiedad sea pública o privada, sin abuso de la posición dominante y de conformidad con lo dispuesto en la constitución política y en la ley. Asimismo establece la obligación de que estas personas están en la obligación de adoptar el respectivo plan de gestión integral de los residuos sólidos y al desarrollarlo debe propender por el aprovechamiento de las economías de escala en beneficio de los usuarios a través de la tarifa y cumplir con los siguientes deberes:

- a. Calidad del servicio de aseo
- b. Uniformidad
- c. Continuidad
- d. Facturación y cobro oportuno
- e. Excelente relación con la comunidad
- f. La obtención de los permisos ambientales respectivos.

4.7. CÓDIGO SANITARIO NACIONAL

En su título I estableció “los procedimientos y las medidas que se deben adoptar para la regulación, legalización y control de los descargos de residuos y materiales que afectan o pueden afectar las condiciones sanitarias del Ambiente.

4.7.1. Decreto 2104 de 1983. Por el cual se reglamenta parcialmente el Título III de la Parte IV del Libro I del Decreto – Ley 2811 de 1974 y los Títulos I y XI de la Ley 9 de 1979 en cuanto a residuos sólidos. Es un compendio de 224 artículos, a través de los cuales se regula todos los componentes del servicio a partir de las dos modalidades básicas de prestación (servicio ordinario y especial).

4.7.2. Decreto 0196 de 1989. Por el cual se reglamentan los decretos-leyes 3069 de 1968 y 149 de 1976 y se establece una estructura nacional de tarifas para el servicio de aseo. Contiene en su artículo 2 una definición completa del servicio de aseo: “Servicio que comprende las actividades de entrega, recolección, transporte, transferencia, tratamiento, disposición sanitaria y recuperación de desechos sólidos, así como el ornato, barrido y limpieza de vías y áreas públicas”. En su artículo 4 establece las modalidades del servicio de aseo: Residencial y no residencial.

4.7.3. Decreto 056 de 1991 y 2338 de 1993. El decreto 056 de 1991 realizó una modificación al decreto 0196 de 1989, disponiendo que la junta nacional de tarifas de servicios públicos tendría a su cargo la función de determinar la tasa y periodicidad de la actualización de las tarifas del servicio de aseo y en casos especiales, autorizar ajustes puntuales para adecuar las tarifas a valores establecidos con fundamentos en los costos del servicio. El decreto 2338 de 1993 modificó el artículo 9 del decreto 0196 de 1989, estableciendo que los predios sin construir dentro del perímetro urbano tendrían una tarifa mensual por concepto de servicio de aseo según el estrato socioeconómico de las construcciones adyacentes o del estrato predominante en la zona donde se encuentre el predio.

4.7.4. Decreto 605 de 1996. Aun, cuando el decreto 605/96 conserva prácticamente las mismas actividades que componen el servicio incluidas en el decreto 2104/83, se les imprime un manejo más técnico a cada una de ellas, en la medida en que son definidas de forma detallada en el artículo 1.

De otra parte, destacar la introducción de conceptos que son desarrollo directo de la Ley 142/94; así, comienzan a manejarse nociones como la de calidad y continuidad del servicio, economía de escalas, cultura de la no basura, separación en la fuente, entre otros.

En este sentido, se categorizan los usuarios entre pequeños productores, es decir, aquellos usuarios no residenciales que generan residuos sólidos en volumen menor a un metro cúbico mensual, y grandes productores, que son aquellos usuarios no residenciales que generan y presentan para su recolección residuos sólidos en volumen superior a un metro cúbico mensual.

4.7.5. Disposiciones legales actuales. En la actualidad, la prestación del servicio de aseo se encuentra regulada, como en el caso de los demás servicios públicos domiciliarios (acueducto, alcantarillado, energía eléctrica, distribución de gas combustible, telefonía fija pública básica conmutada y la telefonía local móvil en el sector rural, y sus actividades complementarias), por la Ley 142 de 1994.

4.7.6. Ley 142 de 1994 Es la ley que regula la prestación del servicio público de aseo, entre otros servicios y lo define como: “Es el servicio de recolección municipal de residuos, principalmente sólidos. También se aplicará esta Ley a las actividades complementarias de transporte, tratamiento, aprovechamiento y disposición final de tales residuos. (Art.14.24)”.

Como puede apreciarse, la definición está dejando por fuera otros componentes del servicio sin los cuales no es posible garantizar la calidad y adecuada prestación del mismo; pero con esto no se quiere significar cosa distinta a que las restantes actividades que componen el servicio pueden ser prestadas por una persona distinta de quien realiza la recolección (actividad básica); se trata de crear mayores eficiencias derivadas de la especialización del prestador en una de tales actividades, por ejemplo, en la disposición final; a pesar de lo cual es importante aclarar que no existe impedimento legal alguno para que una sola empresa de servicios públicos domiciliario asuma de forma integrada toda la cadena de actividades del servicio de aseo.

4.7.7. Ley 632 de 2000. Esta disposición, modificatoria de las leyes 142 y 143 de 1994, amplió la definición del servicio público de aseo para incluir en ella las actividades complementarias de corte de césped y poda de árboles ubicados en las vías y áreas públicas, así como el lavado de estas áreas y la transferencia, tratamiento y aprovechamiento de los residuos que se produzcan por la ejecución de tal actividad.

Por otra parte, la Ley 632/2000 en su artículo 9 aborda el tema de los esquemas de prestación del servicio de aseo, y al respecto pregona un esquema de libre competencia y concurrencia de operadores para la prestación del servicio a los grandes generadores; al tiempo que incentiva a los municipios y distritos para asegurar la prestación del servicio a los usuarios residenciales y pequeños productores a partir del otorgamiento de áreas de servicios exclusivo.

4.7.8. Ley 689 de 2001. Continuando con la línea normativa trazada por la Ley 632 de 2000, al año siguiente la Ley 689 de 2001 nuevamente modificó la definición de servicio público de aseo contenida en el artículo 14.24 de la Ley.

142/94, o mejor simplemente conservó o ratificó los cambios introducidos por la Ley 632/2000.

4.7.9. Resolución CRA 151 de 2001. La Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico expidió el 23 de enero de 2001 la Resolución Integral de los servicios públicos domiciliarios de Acueducto, Alcantarillado y Aseo, la cual consagra en su título IV las normas especiales para el servicio de aseo, y se ocupa especialmente de desarrollar los aspectos tarifarios del mismo, fija la metodología para el cálculo de las tarifas máximas o tarifas techos que se pueden cobrar por el servicio estándar según se trate de empresas prestadoras con más de 8 mil usuarios o menos de esa misma cantidad de usuarios. Igualmente, establece las fórmulas para el cálculo de los aportes solidarios al servicio

(contribuciones y subsidios) y adopta el modelo de contrato de condiciones uniformes.

4.7.10. Decreto 891 de 2002. La dinámica normativa del servicio de aseo alcanzó un punto de impulso destacado a partir de la expedición del decreto 891 de 2002, proferido por el Ministerio de Desarrollo Económico, que se ocupó de reglamentar lo atinente a las previsiones del artículo 9 de la Ley 632 de 2000, concretamente, el tema de los requisitos y procedimientos para el otorgamiento de las áreas de servicio exclusivo por parte de los municipios y distritos para asegurar la prestación eficiente del servicio de aseo a todos sus habitantes. El decreto 891 de 2002 cumple un rol principal, en la medida en que definió de manera mucho más precisa y técnica los alcances de los servicios ordinario y especial de aseo.

4.7.11. Decreto 1713 de 2002. Es el decreto “por el cual se reglamenta la Ley 142 de 1994, la Ley 632 de 2000 y la Ley 689/2001, 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”.

A partir de esta nueva reglamentación, que reemplaza la contenida en el decreto 605 de 1996, las condiciones técnicas de prestación del servicio pasan a ser complementadas e igualadas en su importancia, con el cuidado y observancia de los parámetros ambientales y sanitarios que lleva implícito el servicio de aseo bajo la novedosa concepción de una gestión integral de residuos sólidos. Igualmente, el decreto 1713 de 2002 introduce un completo glosario de definiciones a partir del cual se determinan los alcances de cada una de las actividades que componen el servicio de aseo, al tiempo que se toma el trabajo de consagrar de forma expresa algunos servicios que por su condiciones particulares deben pasar a ser categorizados como servicio especial de aseo.

El contenido normativo del decreto 1713 de 2002 dio lugar a que la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico expidiera las resoluciones 233 y 236 de 2002 y la resolución 247 de 2003, a través de las cuales se establece una opción tarifaria para los multiusuarios del servicio de aseo, se consagra la manera de efectuar el cobro del servicio ordinario de aseo para los inmuebles desocupados, se fija la metodología para la realización de aforos a multiusuarios y se modifica la resolución 233 de 2002 en relación con los requisitos que debe cumplir el usuario agrupado para acceder a la opción tarifaria multiusuarios.

Dentro del nuevo esquema de prestación del servicio de aseo emerge como un principio rector u orientador del mismo, la gestión integral de los residuos sólidos, definida por el decreto 1713 de 2002 (Art.1) del siguiente modo:

Es el 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, tratamiento, posibilidades de recuperación, aprovechamiento, comercialización y disposición final.

A partir de la definición anterior se ha querido ligar de manera inescindible el servicio de aseo con el tema medio ambiental, de tal forma que la ejecución del servicio público ordinario de aseo, o de cualquiera de sus actividades complementarias o del servicio especial de aseo, deberá consultar y preservar las condiciones ambientales del entorno natural en el cual se desarrolla. La gestión integral de residuos propende a rescatar el valor económico de las basuras a través de actividades de aprovechamiento, reutilización y comercialización de los residuos sólidos.

Se trata, por una parte, de disminuir la cantidad de residuos sólidos que son finalmente dispuestos y mitigar los impactos ambientales que la disposición final

produce, a partir de una reducción de los volúmenes de residuos que son tratados en los rellenos sanitarios con base en un esquema de manejo económicamente productivo de los mismos a través de actividades de separación en la fuente, tratamiento y aprovechamiento, entendida esta última, en los términos del artículo 1 del Decreto 1713 de 2002, como:

El proceso mediante el cual, a través de un manejo integral de los residuos sólidos, los materiales recuperados se reincorporan al ciclo económico y productivo en forma eficiente, por medio de la reutilización, el reciclaje, la incineración con fines de generación de energía, el compostaje o cualquier otra modalidad que conlleve beneficios sanitarios, ambientales y/o económicos.

4.7.12. Resolución 351 de 2005⁷

Por la cual se establecen los regímenes de regulación tarifaria a los que deben someterse las personas prestadoras del servicio público de aseo y la metodología que deben utilizar para el cálculo de las tarifas del servicio de aseo de residuos ordinarios y se dictan otras disposiciones.

4.7.13. Resolución 352 de 2005. Por la cual se definen los parámetros para la estimación del consumo en el marco de la prestación del servicio público domiciliario de aseo y se dictan otras disposiciones.

⁷ La Ley 142 de 1994 en su artículo 14 define el régimen de libertad regulada así: "Régimen de tarifas mediante el cual la comisión de regulación respectiva fijará los criterios y la metodología con arreglo a los cuales las empresas de servicios públicos domiciliarios pueden determinar o modificar los precios máximos para los servicios ofrecidos al usuario o consumidor".
Artículo 89 de la Ley 142 de 1994.

Otras normas

Ley 286 de 1996: por la cual se modifican parcialmente las leyes 142 y 143 de 1994.

Ley 505 de 1999: por medio de la cual se fijan términos y competencias para la realización, adopción y aplicación de la estratificación a que se refieren las leyes 142 y 177 de 1994, 188 de 1995 y 383 de 1997 y los decretos presidenciales 1538 y 2034 de 1996.

Ley 732 de 2002: Por medio de la cual se establecen nuevos plazos para realizar, adoptar y aplicar las estratificaciones socioeconómicas urbanas y rurales en el territorio nacional y se precisan los mecanismos de ejecución, control y atención de reclamos por el estrato asignado.

Decreto 1538 de 1996: Por el cual se reglamenta el Título VI, Capítulo IV de la Ley 142 de 1994 y el Artículo 34 de la Ley 188 de 1995 sobre estratificación socioeconómica. (Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios SSPD, 2006).⁸

⁸ Resolución Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico 151 de 2001.

5. METODOLOGIA CÁLCULO COSTO DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS

La metodología del cálculo del costo de disposición final tiene por objeto calcular el valor unitario de las toneladas disponibles y tratadas de los residuos sólidos generados en la ciudad de Barrancabermeja y su zona de influencia, de igual forma se determinan los promedios de toneladas que se van a recibir, lo cual constituye un parámetro fundamental para determinar el equilibrio que permita concluir la rentabilidad del proyecto

La Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, en uso de las facultades establecidas en el Artículo 73 de la Ley 142 de 1994, expidió la metodología para el servicio de aseo, encontrándose vigente la Resolución CRA 351 de 2005 para el cálculo de las tarifas del costo de disposición final, cuyas disposiciones están contenidas principalmente en los Artículos 15⁹, 16¹⁰, 17¹¹, 20¹², Literal d del Artículo 21¹³, y 22¹⁴.

En cuanto al incentivo por la ubicación del sitio de disposición final de que trata el Art. 251 de la Ley 1450/11, se entiende derogada la Resolución CRA 429/07, en concordancia también con el concepto emitido en Sesión Ordinaria del Comité de Expertos del 24/oct/12, según el cual, “(...) dicho incentivo, fue reglamentado mediante el Decreto 2436 de 2008 y la Resolución CRA 429 de 2007 de la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico –CRA, de acuerdo con lo definido en el artículo 101 de la Ley 1151/07 y fuera derogado con

⁹ Costo de disposición final

¹⁰ Determinación del promedio de toneladas mes recibidas en el sitio de disposición final – Tj y de las dispuestas por el municipio receptor -Trecep.

¹¹ Aprovechamiento

¹² Actualización de costos

¹³ Actualización de precios

¹⁴ Ajustes esperados por productividad

lo definido en el artículo 101 de la Ley 1151/07 y que fuera derogado por el artículo 251 de la Ley 1450 de 2011 al disponer: “(...) Consérvase el incentivo para los municipios donde se ubiquen rellenos sanitarios de carácter regional. El valor de dicho incentivo continuará siendo pagado por el prestador al municipio donde se ubique el relleno sanitario de la actividad de disposición final y su tarifa será entre 0,23% y 0,69% del Salario Mínimo Mensual Legal Vigente – (SMLV) por tonelada dispuesta de conformidad con la reglamentación que para el efecto expida el Gobierno Nacional, teniendo en cuenta entre otros, los siguientes criterios: cantidad de toneladas dispuestas, capacidad del relleno sanitario(...)”, reglamentación que aún no ha sido expedida por el Gobierno Nacional.

En este sentido, independientemente de la procedencia de los residuos sólidos a disponer en el sitio de disposición final, el costo por tonelada dispuesta será el mismo para todos los usuarios o clientes, y por ende no hay lugar al cobro del incentivo, hasta que el Gobierno Nacional expida la reglamentación.

Para determinar el costo de disposición final hay que aplicar la siguiente fórmula: según Res. CRA 351 del artículo 15.

Artículo 15. Costo de Tratamiento y Disposición Final – CDT¹⁵. El CDT_p de la fórmula general, para rellenos sanitarios, se calculará con la siguiente fórmula:

$$CDT_p = \frac{\sum_j (CDT_j * Ton_j)}{\sum_j Ton_j}$$

CRA 351. Art. 15.

Donde,

¹⁵ La Resolución 151 de 2001 y 352 de 2005 establece: “Entidad Tarifaria Local” es la persona natural o jurídica que tiene la facultad de definir las tarifas de los servicios de acueducto, alcantarillado o aseo, a cobrar en un municipio para un grupo de usuarios. CDT: Es el costo de tratamiento y disposición final por tonelada, para el municipio.

CDT_p Costo de disposición final promedio calculado, cuando hay más de un sitio de disposición final, como el promedio de los costos (CDT) de éstos, ponderado por las toneladas del área de servicio que se disponen en cada uno (\$/tonelada).

Ton_j Toneladas del área de servicio, dispuestas en el sitio de disposición final j (Toneladas) en el periodo de producción de residuos.

CDT_j Costo máximo a reconocer, por tonelada en el sitio de disposición final j (pesos de junio de 2004) (\$/Tonelada).

$j = 1, 2, \dots, J_{DF}$ sitios de disposición final

$$CDT_j = \text{Min}[(11.910 + 104.519.468 / TA_j), 50.890]$$

Los valores 11.910 y 50.890, son costos operativo reconocido por la CRA, identificando el valor mínimo y valor techo a cobrar, por toneladas dispuesta.¹⁶

Donde:

TA_j Promedio de Toneladas-mes ajustado por regionalización, del sitio de disposición final j , que se calcula como sigue:

$$TA_j = \text{Max}(F_{merc} * T_j, Trecepj);$$

¹⁶ Resolución CRA 351 de 2005, los valores 1,277 y 0,039 son valores reconocido por la CRA, por formulas emitidas por la Comisión Reguladora de Agua Potable y Saneamiento Básico.

Cuando el sitio de disposición final atiende más de un distrito o municipio, en que el municipio donde está ubicado el sitio de disposición final es el receptor.

$TA_j = T_j$; *Cuando el sitio de disposición final atiende sólo un distrito o municipio.*

Donde:

T_j *Promedio de Toneladas-mes recibidas en el sitio de disposición final j.*

F_{merc} *Mínima fracción de mercado atendido por el sitio de disposición final que se calcula con la siguiente fórmula: el valor ¹⁶*

$F_{merc} = 1,277 - 0,039 * \ln(T_j)$; para $T_j > 1.155$

$F_{merc} = 1$; para $T_j \leq 1.155$

Donde:

$\ln ()$ *Función cuyo resultado es el logaritmo natural del valor indicado entre paréntesis.*

$Trecep$ *Promedio de toneladas - mes dispuestas por los prestadores del municipio donde está ubicado el sitio de disposición final.*

$\min ()$ *Función que exige escoger el menor de los dos valores separados por la coma.*

La persona prestadora del servicio de disposición final deberá constituir y mantener una provisión, que garantice la disponibilidad permanente de las sumas acumuladas durante el periodo de operación del relleno sanitario, para garantizar el adecuado desarrollo de las actividades de cierre, clausura y post-clausura, de acuerdo con la siguiente tabla, y acorde con lo establecido en el Artículo 19 de decreto 838 de 2005 expedido por el MAVDT, o el que lo modifique, sustituya o adicione.

Tabla 1. Porcentajes De Costos Post Clausura De Acuerdo A Las Toneladas

<i>TONELADAS MES</i>	<i>PORCENTAJE DEL CDT</i>
<i>ENTRE 0 Y 3.000</i>	<i>20%</i>
<i>ENTRE 3,001 Y 18.000</i>	<i>15%</i>
<i>ENTRE 18.001 Y 30,000</i>	<i>13%</i>
<i>MAS DE 30.000</i>	<i>10%</i>

Fuente: Resolución 351, Metodología de Costos y Tarifas para Servicio de Aseo

Parágrafo 1.- Para efectos de la incorporación de mayores costos del proyecto derivados de exigencias contenidas en la licencia ambiental del respectivo relleno sanitario, se podrá incrementar el CDT como máximo en un 3% sobre el techo. Dicho incremento deberá ser solicitado, de manera previa a su aplicación, ante la CRA adjuntando los soportes correspondientes, para lo cual no será necesario dar aplicación a lo establecido en la Resolución CRA 271 de 2003 o la que la modifique, sustituye y adicione.

Parágrafo 2.- Para los rellenos sanitarios en los que se dispongan menos de 2.400 toneladas mensuales y que por disposición de la autoridad ambiental competente, la altura del relleno sanitario no pueda superar los nueve (9) metros, el costo de disposición final podrá ser incrementado hasta en un 10%.

Parágrafo 3.- Los rellenos sanitarios, para efectos de recepción de residuos, no podrán tener restricciones horarias, salvo el día domingo, en el cual la restricción no será superior a catorce (14) horas.

Parágrafo 4.- Todo sitio de disposición final deberá reportar periódicamente al Sistema Único de Información –SUI- y tener disponible en un lugar visible su capacidad de disposición con el fin de ilustrar con información suficiente a los prestadores de los servicios de recolección y transporte.

5.1. GENERALIDADES SITIO DISPOSICIÓN FINAL

El Relleno Sanitario que opera actualmente Aguas de Barrancabermeja SA ESP, está ubicado en el predio rural denominado **Finca La Puerta** o El Matadero, Municipio de Barrancabermeja, en la margen izquierda a la altura del Km 8 de la antigua vía que conduce de Barrancabermeja a San Vicente del Chucuri.

La Corporación Autónoma Regional CAS mediante Auto RMS No. 155-09 del 21 de agosto de 2009, inicia el trámite de la solicitud formulada por Aguas de Barrancabermeja S.A. E.S.P. tendiente a obtener la Licencia Ambiental para el proyecto “CONSTRUCCIÓN DEL RELLENO SANITARIO PARA EL MUNICIPIO DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P.”

La Corporación autorizó prórroga para la disposición final por 5 meses a partir de la fecha de ejecutoria del Acto Administrativo, Resolución CAS 844 de julio 10 de 2012, la cual fue modificada con la Resolución 1472 de diciembre 24 de 2012,

ajustando el polígono licenciado y autorizando la construcción y operación de una nueva celda para la disposición de residuos sólidos de 73.264m³, entre otras disposiciones.

En el estudio de impacto ambiental de la Licencia ambiental, se estimó que la generación de residuos sólidos domiciliarios es de 150 Ton/día, y la producción anual de 54.000 toneladas de residuos urbanos y asimilables. Se establece que en el Relleno Sanitario no se dispondrán residuos peligrosos ni hospitalarios y similares.

Específicamente los datos de área dispuestos en el estudio de impacto ambiental, fueron los siguientes:

Tabla 2. Datos Generales Relleno Sanitario

Volumen relleno Sanitario	105.882.328	m³
Capacidad Total	105.882.328	toneladas
Cobertura (10%)	10.588	toneladas
Densidad (Ton / m³)	1	m³ / Ton
Ton / día	150	toneladas
Total	706	días
Tiempo disponible	1 año, 11 meses, 11 días	

Fuente: Resolución 351, Metodología de Costos y Tarifas para Servicio de Aseo

El predio La Esmeralda, cuenta con 17 ha 951 m², de las cuales 2,56 hectáreas son las que se definieron para la disposición de los residuos sólidos urbanos, según el levantamiento topográfico por Aguas de Barrancabermeja S.S. E.S.P.

La empresa empezó a supervisar el relleno sanitario desde marzo de 2009; desde esta fecha, la empresa cuenta con registros de toneladas dispuestas en el sitio de disposición, toneladas registradas en el 2013, se relacionan en la tabla No.3.

Estos datos se desagregan entre municipio receptor y no receptor, siendo el receptor Barrancabermeja, como lo muestra en la tabla No. 4.

Los datos de toneladas que son base para la estimación del Costo de Disposición Final CDT, son las que deben reportarse al SUI que administra la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (SSPD).

En esta gráfica se muestra la clasificación de las toneladas según su origen, las toneladas totales que llegan al sitio (Tj), las toneladas provenientes de Barrancabermeja y las provenientes de origen diferente a la ciudad de Barrancabermeja (otros).

Acorde con la el Artículo 16 de la Resolución CRA 351 de 2005, las toneladas deben promediarse teniendo en cuenta lo dispuesto en este artículo en los siguientes términos:

“(...) Artículo 16. Determinación del promedio de toneladas mes recibidas en el sitio de disposición final – Tj y de las dispuestas por el municipio receptor -Trecep. El Tj y el Trecep a los que se hace referencia en el Artículo15 tendrán una vigencia de seis meses y se calcularán de la siguiente forma:

a) *Para los periodos de facturación entre febrero y julio, con base en las toneladas promedio dispuestas mensualmente de julio a diciembre del año inmediatamente anterior. Para los periodos de facturación entre agosto y enero con base en las toneladas promedio dispuestas mensualmente de enero a junio del mismo año.*

Tabla 3. Toneladas Dispuestas En El Relleno Sanitario

		TONELADAS DE RESIDUOS SOLIDOS DISPUESTAS EN EL AÑO 2013											
municipio	Ciudad	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOS	SEP	OCT	NOV	DIC
Barranca	REDIBA	4.871,44	4.104,86	4.513,76	4.637,60	4.914,65	4.340,97	4.536,69	4.558,05	4.340,15	4.964,57	4.937,59	5.251,44
Barranca	BIOTA CENTRO	161,72	128,88	145,14	237,49	254,99	242,27	252,48	259,45	243,41	313,72	285,20	298,35
Barranca	ALBEDO	19,88	17,06										
Barranca	LA FORTUNA	14,28	37,59	43,74	38,34	45,27	37,44	39,01	44,30	41,70	33,18	47,68	38,73
Barranca	BAGRA - ARMADA	23,35	16,63	2,22			1,58						
Barranca	PETROSANTANDER	3,38	5,05	9,46	6,59			6,24	6,65	6,59	9,32	6,61	13,11
Barranca	RUTA DEL SOL	3,49	4,39	2,87	6,47	4,16	5,02	3,50	4,79	6,43	3,70	6,75	4,26
Barranca	SERVIAMBIENTAL	15,83	2,88	4,57									
Barranca	PETROCASINOS	1,47	1,21										
Barranca	AGUAS DE PUERTO		10,69	79,57	39,23								
Barranca	SERVICIVIL LTDA		13,01	14,21	28,53								
Barranca	ESGAMO SAS							0,58	1,48		0,42		1,10
Barranca	UT PUESTO FLUVIAL								0,62				
Barranca	UT SOGAMOSO											0,13	0,06
BETULIA	BETULIA												
CARMEN	EL CARMEN	15,82	19,24	21,15	8,94	4,64	24,23	16,58	16,2	0	19	16	12
SAN ALBERTO	EMPOSANAL	226,21	123,01	27,78	0			0	0	0	126	50	9
SABANA TORO	ESPUSATO												
BETULIA	HIDROSOGAMOSO		39,2								13	13	0
PTO WILCHES	OLIOGINOSA BRISAS	1,17	1,84	0,32	0,77	0		0	0		1	1	0
SAN VICENTE	SAN VICENTE												
PTO WILCHES	ALCALDIA PTO WILCHE	32,25	62,2	50,38	36,03	37,75	43,57	43,43	61,96	46,84	48	50	41
CANTAGALLO	CANTAGALLO	46,33	57,37	42,54	10,71	4,42		0			49	37	19
	TOTAL :	5.437	4.645	4.958	5.051	5.266	4.695	4.899	4.954	4.685	5.581	5.451	5.689

Fuente: Aguas De Barrancabermeja S.A. E.S.P.

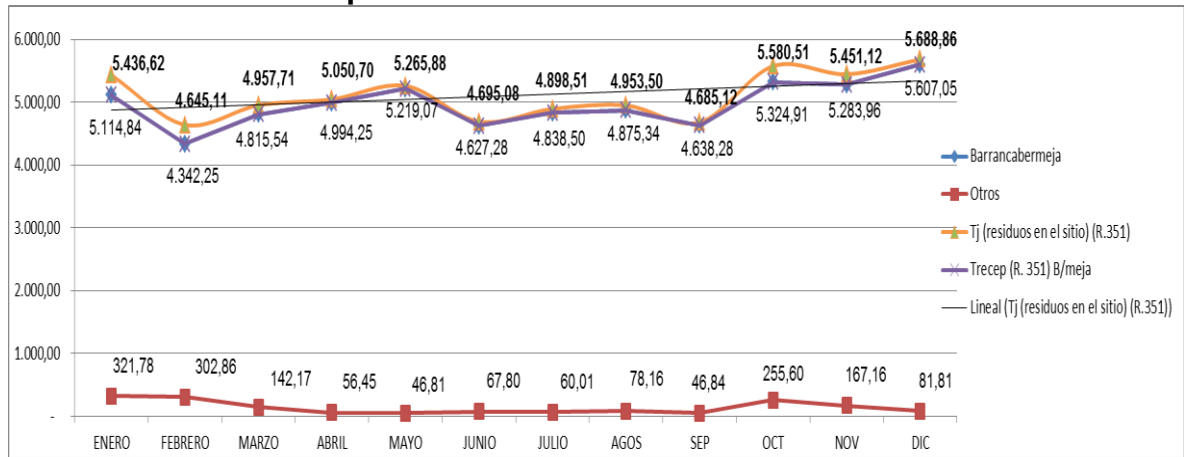
b) Cuando la serie histórica de que dispone sea de término inferior a seis meses, el promedio se determinará con los datos disponibles y con datos proyectados para el término faltante para completar un periodo de seis meses.

Tabla 4. Datos Resumen Para Cálculo Costo De Disposición Final

Cliente	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOS	SEP	OCT	NOV	DIC
Barrancabermeja	5.115	4.342	4.816	4.994	5.219	4.627	4.839	4.875	4.638	5.325	5.284	5.607
Otros	322	303	142	56	47	68	60	78	47	256	167	82
Tj (residuos en el sitio) (R.351)	5.437	4.645	4.958	5.051	5.266	4.695	4.899	4.954	4.685	5.581	5.451	5.689
Trecep (R. 351) B/meja	5.115	4.342	4.816	4.994	5.219	4.627	4.839	4.875	4.638	5.325	5.284	5.607

Fuente: Cálculos Propios

Gráfica 1. Histórico mes a mes - Toneladas dispuestas de residuos sólidos en el relleno sanitario para el año 2013



Fuente: Cálculos Propios

c) Cuando se incorporen o reduzcan municipios y/o áreas de prestación a un sitio de disposición final, se ajustará el promedio establecido en el literal a), estimando los cambios en las cantidades a disponer hasta tanto se complete dicho período histórico. (...)"

Con base en dicho artículo, el periodo de facturación para nuestro ejercicio será entre febrero de 2014 y Julio de 2014, por lo cual se debe tomar como referencia para el cálculo de las tarifas, el promedio de las toneladas de julio de 2013 a diciembre 2013. Dado que las tarifas son objeto de actualización con base en lo dispuesto en el Artículo 125 de la Ley 142 de 1994 y Art. 21 de la Resolución CRA 351/05, se tiene en cuenta la fecha de inicio de aplicación, a partir de Enero de

2013, como punto de referencia para la actualización acumulada de que trata el Artículo 21 de la Resolución CRA 351 de 2005, según el cual *“(...) Para la primera vez que se aplique la fórmula, se hará un ajuste, de forma que los valores expresados en la presente Resolución, que son precios del 30 de junio de 2004, se expresen a precios del momento de aplicación. (...)”*.

El factor acumulado para este caso es 1,388192293, el cual se aplica al costo de disposición final a pesos de junio de 2004, para actualizarlo al mes de enero de 2013.

A partir de este momento se debe tener en cuenta la condición de acumulación mínima del 3% de que trata el Artículo 125 de la Ley 142 de 1994, para realizar las actualizaciones tarifarias, que para el caso de disposición final corresponde al Índice del grupo de obras de explanación – loexp. Corrientes/ton dispuesta

La actualización se realiza con la evolución del índice del grupo de obras de explanación (IOExp) que hace parte del Índice de Costos de Construcción Pesada (ICCP) elaborado por el DANE, según lo establecido en el Literal d del Artículo 21 de la Resolución CRA 351 de 2005.

En cuanto al factor de productividad, la Circular CRA 2/07 indica que *“(...) Debe entenderse que el primer ajuste esperado por productividad se causará durante el año 2007, para ser aplicado en el año 2008, por tanto los prestadores del servicio ordinario de aseo en sus diferentes componentes, deberán adoptar las medidas necesarias para efectuar mejoras en productividad en la prestación del servicio, ya que según lo dispuesto en el Art. 20 de la citada Resolución, se asume una disminución en la actualización de los costos a partir del ajuste del índice de actualización de precios de cada componente corregido por incremento en productividad esperada para cada componente en el periodo t , $X_{c,t}$. (...)”*

Tabla 5. Resultados Cdt Techo Para Ene/13 Y Proximos 5 Años

COSTO TONELADA POR DISPOSICIÓN FINAL A JUN 2004					33.180,41
año	Fecha de inicio	Factor actualización índice acumulado	Costo actualizado	Ajuste productividad (1-0,5%) ⁶	CDT
0	ene-13	1,3883	46.065,89	0,9704	44.701,07
1	ene-14	1,4125	46.868,30	0,9655	45.252,31
2	ene-15	1,0300	46.609,88	0,9607	44.777,79
3	ene-16	1,0300	46.121,12	0,9559	44.086,70
4	ene-17	1,0300	45.409,30	0,9511	43.189,24
5	ene-18	1,0300	44.484,92	0,9464	42.098,51

Fuente: Resolución CRA 351 de 2004/ Cálculos Propios

Si bien se supone que la productividad se aplica durante la prestación del servicio o generación de residuos, la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico, ha indicado en conceptos, en particular en el radicado 20114200042591 que “(...) *En el caso de un prestador que aplique por primera vez la metodología tarifaria del servicio de aseo con posteridad al mes de enero de 2008, deberá considerar la actualización de cada uno de los costos, periodo por periodo, a precios del mes de enero de 2008 para, a partir de este valor, aplicar el primer ajuste esperado por productividad, de acuerdo con los valores dispuestos en el artículo 22 de la Resolución CRA 351 de 2005, con estricta sujeción a lo señalado en la Circular CRA 02 de 2007. (...)*”.

En este sentido, Aguas de Barrancabermeja ESP aunque haya empezado a operar el sitio de disposición final en marzo de 2009, después de enero de 2008 (fecha indicada en la Circular CRA 2/07), debe tener en cuenta, según el precitado concepto, que el factor de productividad se aplica desde enero de 2008, así durante esta época no haya habido prestación del servicio. Se precisa que la aplicación del factor de productividad, genera disminución en el costo techo.

5.2. EXPLICACIÓN DEL CÁLCULO DEL CDT

El CDTj en \$/jun/2004 se calculó con las toneladas,

Tj = 5.209,60 toneladas, y

Trecep = 4.913,84 toneladas, arrojando un resultado de \$33.180,41.

Este valor se actualizó de la siguiente manera:

Figura 1. RESULTADO CDT

CALCULO CDT	
Costo disposición final y tratamiento (CDT) Jun/04:	\$33.180,41 /ton
Factor acumulado del loexp de jun/04 a dic/13:	1,4125
Ajuste productividad, desde el año 2008 al 2013: 6 años,	0,9655
CDT a Enero de 2014:	\$45.252,31/ton

Así las cosas, el costo para iniciar la aplicación del CDT es de \$ 45.252,31 el cual corresponde a un precio techo, lo cual permite al Operador realizar un cobro inferior a este, siempre y cuando no se afecte la suficiencia financiera, conforme lo indica el Artículo 87 de la Ley 142 de 1994. El valor que informe el Operador de Disposición Final al Operador que realiza la facturación a los suscriptores, será el que debe tenerse en cuenta para el cálculo de las tarifas, las cuales se expresan en el caso del TDT o tarifa de tratamiento y disposición final, en \$/usuario, y que se deben calcular con la fórmula indicada en el Artículo 27 de la Resolución CRA 351 de 2005 así:

“(…) Artículo 27. Tarifa para el Componente de Tratamiento y Disposición Final. Para efectos de calcular el valor de la tarifa del presente componente, se aplicará la siguiente fórmula:

$$TDT_i = [CDT_p * TD_i + (\overline{CDT_b} * Q_b / NB)]$$

Donde:

TDT_i	Tarifa para el suscriptor i por el componente de disposición final. (\$/Suscriptor)
TD_i	Toneladas-mes presentadas para recolección por el suscriptor i (Toneladas/Suscriptor), de acuerdo con la metodología que para el efecto establezca la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico – CRA - .
Q_b	Toneladas recogidas de barrido y limpieza por todos los prestadores que operan en el suelo urbano del municipio, en el periodo de producción de residuos. (Toneladas)
NB	Número total de suscriptores atendidos por los prestadores en el suelo urbano del municipio, para el año base. (Suscriptor)
CDT_p	Costo promedio de disposición final, por tonelada recogida para el operador. (\$/Tonelada)
$\overline{CDT_b}$	CDT promedio de barrido para el prestador i . En los eventos en que exista más de un prestador en el mismo municipio, se calcula de conformidad con lo establecido en el Artículo 35 de la presente Resolución. En los demás eventos es equivalente al CDT_p previsto en el Capítulo II de la presente Resolución. (\$/Tonelada)

Parágrafo. En aquellos eventos en que exista más de un prestador de servicio de barrido y limpieza de vías y áreas públicas en el mismo municipio, deberán

aplicarse las reglas previstas para el efecto en el Título VII de la presente Resolución. (...)”

Como se observa hay variables para el cálculo de la tarifa al usuario final (\$/usuario/mes), que no son de conocimiento del Operador de Disposición final, como es el caso de los suscriptores atendidos por el prestador en el suelo urbano del municipio (NB) y las toneladas recogidas de barrido y limpieza por el o los prestadores que operan en el suelo urbano del municipio (Qb), en el periodo de producción de residuos.

Por tanto, el Operador de Disposición Final AGUAS DE BARRANCABERMEJA SA ESP, realiza el proceso informativo conforme lo indica la CRA, así:

- Aprobación Junta Directiva para iniciar cobro de CDT acorde con metodología tarifaria
- Proceso informativo con Vocales de Desarrollo y Control Social del inicio del cobro del costo de disposición final y tratamiento CDT
- Oficio de comunicación a la CRA del nuevo CDT
- Oficio de comunicación a la SSPD del nuevo CDT
- Publicación en un medio de amplia circulación nacional o local, informando el inicio del cobro del CDT.

6. ESTUDIO ADMINISTRATIVO DEL PROYECTO

6.1. PROCEDIMIENTOS OPERATIVO¹⁷

El relleno sanitario las esmeralda, está diseñado bajo los parámetros técnicos y ambientales que rigen actualmente la norma Colombiana, cuenta con 10 hectáreas de las cuales 7 están dispuestas para la operación, el resto está para el sistema de tratamiento de lixiviados y área de protección ambiental. Este relleno sanitario integra la tecnología de los equipos y maquinaria pesada actual con los conocimientos destrezas del personal operativo entre los que se destacan los ingenieros ambientales, operadores especializados de maquinaria pesadas, profesionales de aguas residuales, entre otros, lo que da como resultado una labor diaria coordinada y organizada para mantener los estándares y la reglamentación interna que nos permita control y mitigar los impactos ambientales y sociales que pueda generar una actividad como el tratamiento de la disposición final de residuos sólidos. La operación de este relleno sanitario consta de diversas actividades técnicas – ambientales como se describe a continuación.

6.1.1. Control de Ingreso. Se tiene personal de seguridad que controla las entradas y salidas de vehículos al relleno sanitario. Las empresas que ingresen los residuos al relleno, deben solicitar un permiso de ingreso para saber de donde es su procedencia y saber el tipo de residuos que serían dispuestos, y después analizado su solicitud y basándose a las licencias ambientales se le permite la disposición, controlando el personal que ingresa y su seguridad como los elementos de protección personal. (casco de seguridad, mascarillas, etc).

¹⁷ Proceso Operacional del relleno Sanitario “PARQUE AMBIENTAL LOS POCITOS” Triple A s.a. e.s.p. Ciudad de Barranquillas.

6.1.2. Registro de Peajes. El registro de peaje cuenta con una sola báscula electrónica, con capacidad de 60 toneladas y una oficina donde permanece una persona idónea para el pesaje de cada uno de los vehículos que lleguen al relleno sanitario. El registro es llevado a un software diseñado por la empresa donde se encuentra registrada cada una de las características del pesaje, como placas de los vehículos, rutas, empresas, día, horas, etc.; luego se traslada a la zona de descargue de lixiviados para que pueda finalmente descargar los residuos sólidos. Posteriormente el vehículo se traslada nuevamente a la báscula para su respectivo pesaje, la diferencia es el peso de los residuos sólidos dispuesto en el relleno. Toda esta información es analizada por el coordinador del relleno sanitario para llevar un control de capacidad de operación y la construcción de nuevas áreas de disposición.

6.1.3. Celda de Operación. En esta zona del relleno sanitario, se desprenden diversas actividades para el correcto funcionamiento en la disposición de los residuos, se tiene una zona para la descarga de los lixiviados que almacena los vehículos compactadores, líquidos que son descargados por los conductores, luego los vehículos entran a la celda de operación para descargar los residuos y luego son esparcidos por un buldozer.

Dentro del vaso de disposición de los residuos se configuran celdas diarias con la comisión topográfica del relleno sanitario vigilando los niveles, las pendientes y la forma de llenado de dicha celda para mantener una armonía en la disposición y las pendientes adecuadas para el manejo de las aguas esorrentía, al llegar a los niveles dispuestos topográficamente, se procede a cubrir con el material terreo con los residuos compactados. (Volqueta y retroexcavadora), con esto es para garantizar molestias y proliferación de vectores.

Para evitar desfuegos de biogás, se realiza actividades de construcción de chimenea, operación que es diaria, además se realiza mantenimiento de vías

internas y limpiezas alrededor del relleno. Una de las tareas diarias adicionales al relleno sanitario es su mantenimiento, como limpieza de equipos pesados, limpieza de la báscula, canales, etc.

6.1.4. Sistema de tratamiento de lixiviados. El sistema de tratamiento de lixiviados de la Esmeralda cuenta con tres fases: la primera fase cuenta con un desarenador, que cumple con la función de retener los sólidos (arena) disponibles en el lixiviado, una trampa de grasa y una estructura de aforo para toma de muestra y medición de caudal de ingreso al sistema.

La segunda son dos lagunas de sedimentación de lixiviados, esta compuestos por geo textil, filtros internos con desfuegos de tuberías que garantiza su evacuación de los gases producidos por la descomposición y temperatura ambiental.

La tercera fase del sistema es el tratamiento biológico, fisicoquímico del lixiviado, donde existen filtros percolador, clarificador, es pesador de lodos, lecho de secado, entre otras estructura que garanticen el tratamiento eficaz de este líquido para ser vertido o reutilizado sin causar impacto al medio ambiente.

6.1.5. Instalación Maquinaria y Equipos. Para garantizar el funcionamiento de las 12 horas del relleno sanitario en la recepción y el manejo adecuado dispuesto, debe apoyarse en la zona de taller, la zona de abastecimiento de combustible, el lavado para el mantenimiento, limpieza y cargue de combustible de la maquinaria pesada y de los equipos que trabajan diariamente. Además se tiene instalaciones adecuadas como oficinas, baños, almacén, enfermería, cafetería, etc.

6.1.6. Seguimiento y Monitoreo Ambiental. Por el producto que se maneja en el negocio (residuos sólidos), genera una serie de subproductos como lixiviados, biogás, sólidos livianos (bolsas, papeles), etc., generando vectores como moscas, gallinazos, malos olores, etc., e impactando aguas superficiales y subterráneas.

Es importante y el deber de la compañía controlar cada uno de estos elementos impactados por medio de seguimientos, monitoreo de los lixiviados, de la estabilidad de la masa de residuos dispuestos, posible obstrucción de biogás, meteorología, topográfico, gestión social y cultura ambiental, para más ilustración ver Anexo No. 12.

6.2. PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS

Como todo proyecto, un relleno sanitario, necesita organizar sus procedimientos administrativos, para lograr alcanzar su objetivo con autosuficiencia económica y eficiencia técnica.

La buena administración se logra contando con una adecuada planeación y organización, a fin de que se realicen ordenadas y eficientemente todas y cada una de las actividades a desarrollar dentro del proceso de disposición final, cumpliendo con los lineamientos exigidos por la legislación ambiental vigente en esta materia.

La modificación a la estructura planteada se realizará con el fin de operar, dirigir y controlar las actividades de disposición final, por lo cual deben efectuarse en forma integral las siguientes funciones:

1. Operar, administrar y controlar correctamente el sistema de disposición final.
2. Mantener en buen estado la maquinaria, equipo e instalaciones propias de relleno sanitario.
3. Promocionar el servicio de disposición final con el personal adecuado y debidamente capacitado para cumplir correctamente con la función asignada.

4. Cumplir con los lineamientos y normas de control de relleno sanitario.
5. Llevar el control ingresos efectuados para la operación del sistema, así como de los aspectos más importantes.
6. Programar cursos de capacitación y adiestramiento para un mejor desempeño de las actividades.

6.3. DESCRIPCIÓN DE CARGOS NECESARIOS PARA LA PRESTACION DEL SERVICIO DE DISPOSICION FINAL DE RESIDUOS SOLIDOS.

Se requiere adicionar a la estructura organizacional el personal necesario que cumpla con los requisitos mínimos establecidos para realizar adecuada y eficientemente las funciones de cada cargo, por lo cual se efectuará una descripción detallada de los cargos necesarios, las funciones y el perfil requerido de acuerdo a las responsabilidades asignadas.

6.3.1. Secretaria. Este cargo debe ser ocupado por una persona con iniciativa para realizar actividades de apoyo en la unidad. Es necesario contar con habilidad para digitalizar y archivar todo tipo de documentos relativos al costo, funcionamiento, información técnica y administrativa del relleno sanitario.

Su función principal consiste en apoyar al Jefe de Unidad en las funciones de administración y personal, con todas las responsabilidades que tiene a su cargo.

Actividades Genéricas:

- Brindar todo el apoyo relativo a cuestiones administrativas.
- Archivar todos los documentos relacionados con el costo, funcionamiento, información técnica y administrativa, que se generen durante la operación del relleno sanitario.

- Contestar toda la correspondencia referente a las actividades propias que se lleven a cabo diariamente, con relación al control, operación y mantenimiento del relleno.

6.3.2. Auxiliar De Área De Control De Residuos Sólidos (Basculista).

Descripción:

Para este puesto se requiere una persona con estudios mínimos de secundaria el cual sea capaz de realizar la vigilancia y control de los residuos sólidos que entran diariamente al relleno sanitario; controlar las entradas y salidas de los vehículos de recolección del municipio y/o particulares que llegan al sitio de disposición final, verificando, que el tipo de residuos por depositar no sean peligrosos o que se encuentren fuera de las normas de aceptación.

Controlar y operar bascula, llevar los registros de recepción diaria de los residuos sólidos.

Actividades Genéricas:

- Reportar las fallas de la báscula al coordinador del relleno sanitario e informarle diariamente sobre la cantidad de residuos sólidos que se hayan recibido, llevando un control sobre cada viaje y camión recolector.
- Supervisar, el pesaje de los vehículos recolectores.

6.3.3. Operador Y Controlador De Maquinaria Pesada.

Descripción:

Este cargo debe ser ocupado por personal con amplia experiencia en el manejo de maquinaria pesada y de preferencia en el movimiento de residuos sólidos. Se encargará de operar la maquinaria necesaria para efectuar la operación del relleno sanitario y cuando el caso así lo amerite, solicitar al jefe de área de la operación

de relleno sanitario las reparaciones que requiere dicho equipo para su correcto funcionamiento.

Actividades Genéricas:

- Proceder a realizar la compactación de los residuos sólidos depositados por los vehículos recolectores, previo esparcimiento de los mismos, pasando con la maquinaria pesada sobre ellos de tres a cuatro veces sobre el talud inclinado.
- Extender y compactar la cubierta diaria, sobre la celda formada con los residuos depositados durante el día, empleando tierra que se acarreará de algunos de los bancos que sean definidos para este fin. Esta operación se realizará diariamente al final de la jornada.
- Efectuar seguimiento al programa de mantenimiento preventivo, con el propósito de prolongar la vida útil del equipo y evitar el paro de las actividades básicas del relleno sanitario.

6.3.4. Coordinador Del Relleno Sanitario

Objetivos:

Planear dirigir supervisar y corregir las diferentes operaciones o actividades para el buen funcionamiento, conservación, mantenimiento y clausura del relleno sanitario.

Elaborar los informes necesarios para el jefe inmediato y concertar la información diaria, semanal y mensual de la dependencia a su cargo.

Acatar y cumplir las órdenes que su jefe inmediato emita. Planear las actividades que exige la administración de recursos tanto económicos como humanos.

Descripción:

Este puesto debe ser ocupado por un ingeniero especializado en el área de disposición final preferible un ambientalista, que tendrá que dirigir el avance del relleno sanitario, siendo además el responsable de controlar el funcionamiento, conservación, mantenimiento y clausura de relleno sanitario. Asimismo, desarrollará ciertas actividades de tipo técnico-administrativas.

Actividades Genéricas:

- Generar los controles de asistencia de los trabajadores, la asignación de horarios, turnos de trabajo y trámite de permisos.
- Seleccionar semanal y/o mensualmente, según se requiera, a los funcionarios a su cargo, los planes y demás instrucciones relativas a la operación del relleno sanitario.
- Realizar la adquisición y suministro de uniformes necesarios para que los trabajadores realicen adecuadamente sus funciones (overoles, botas guantes), así como el equipo indispensable para el desarrollo de actividades especiales, (mascarillas, gafas protectores y cascos.)Se responsabilizará a todo lo relacionado con la administración del relleno sanitario. Llevar al día los estados de cuenta, además llevar el control de los gastos diarios. Efectuar el control de personal, y solicitar la adquisición de bienes y servicios a la subgerencia administrativa y financiera de la Empresa.
- Efectuar la planeación y programación del avance establecido de acuerdo a las consideraciones planeadas en el proyecto ejecutivo.
- Elaborar reportes diarios, semanales y mensuales del avance de operación.
- Establecer los días y horarios de funcionamiento del relleno sanitario.
- Coordinar los frentes de operación establecidos de acuerdo a la planeación del sitio; tratando de obtener el máximo rendimiento de la maquinaria.
- Optimizar la cantidad de tierra destinada para la cobertura diaria de los residuos.

- Solicitar el suministro de combustibles, aceites, grasas y refacciones para evitar tiempos muertos en el mantenimiento y reparaciones menores del equipo y de la maquinaria en operación.
- Informar a sus superiores el avance de operación de relleno sanitario conforme a lo establecido en la planeación del mismo, así como de todas las actividades importantes que realicen.
- Asimismo llevara el registro de los costos reales de operación por tonelada de basura recibida.
- Efectuar periódicamente el monitoreo de las aguas subterráneas y de la generación de biogás, así como llevar a cabo las acciones preventivas y correctivas, cuando las condiciones del relleno sanitario pongan en riesgo la seguridad y la salud de la población o impacte negativamente al ambiente.

6.3.5. Auxiliar De Mantenimiento

Descripción:

La persona que ocupe este puesto debe contar con un nivel de preparatoria o equivalente, además de conocer el equipo y maquinaria pesada; de tal forma que pueda ser responsable de llevar el control y mantenimiento periódico de la maquinaria y equipo de operación controlar las entradas y salidas de materiales el suministro de combustible, lubricantes refacciones, así como de la herramienta y equipo menor que se maneje en la bodega o almacén. Del cual también es responsable.

Recibir y revisar las refacciones y materiales solicitados, llevar registros, listados y archivos de los movimientos efectuados durante el día. Hacer reportes y listas de los materiales, refacciones y combustibles faltantes, formulando los pedidos necesarios y solicitando las reparaciones que requieran los equipos mecánicos del relleno sanitario.

Actividades Genéricas:

- Ejecutar el programa de mantenimiento preventivo y correctivo de maquinaria y equipo con que cuenta el relleno sanitario, siendo el responsable de la adquisición y control de herramientas, refacciones e insumos que demanda esta actividad.
- Llevar registros de entradas y salidas de herramienta, refacciones combustibles y materiales requeridos para el adecuado funcionamiento de la maquinaria.
- Realizar las reparaciones menores y mantenimiento preventivo, coordinar todo lo relacionado con reparaciones mayores y adquisición de nuevo equipo.

6.3.6. mensajero**Descripción:**

Realizar las labores de Mensajería que requiera el proceso para garantizar el normal desarrollo de sus actividades.

Actividades Genéricas:

- Apoyar en las labores de mensajería necesarias para el normal desarrollo de las actividades de la Empresa.
- Recepcionar y distribuir la correspondencia de acuerdo con la instrucciones recibidas y dentro de la oportunidad requerida
- Administrar la información técnica que se genere por sus actividades.

6.3.7. Profesional Gestión Ambiental**Descripción:**

Este puesto debe ser ocupado por un ingeniero especializado en el área ambiental, el cual tendrá como función principal coordinar todas las actividades

tendientes al cumplimiento de la norma en materia de gestión ambiental, en procura de garantizar un servicio eficiente con el menor impacto ambiental.

Actividades Genéricas:

- Coordinar todas las actividades que conlleven al cumplimiento de la norma en materia de gestión ambiental.
- Brindar la asesoría técnica ambiental que se requiera.
- Establecer e implementar acciones de prevención, mitigación, corrección y compensación de los impactos ambientales que se generen.
- Promover el mejoramiento de la gestión en materia ambiental a nivel de la unidad
- Liderar las actividades de capacitación y actualización en materia ambiental.
- Preparar la información que se su competencia requieran los diversos órganos de control.

CAPACITACION :

Resulta importante que la Empresa contemple la capacitación del personal que entrará a garantizar el manejo adecuado de la disposición final de residuos sólidos, a fin de lograr un mayor rendimiento en el desempeño de sus funciones, lo cual se verá indudablemente reflejado en la calidad del servicio prestado y por ende en las utilidades de la Empresa.

REGLAMENTO INTERNO .

Para que un relleno sanitario tenga una buena calidad en sus operaciones y alcance el objetivo de depositar los residuos sólidos en el suelo, sin perjuicio a la salud de la población y el deterioro del medio ambiente, será necesario emitir un reglamento interior, que regule las operaciones y establezca disposiciones para que no se lleven a cabo acciones que pongan en duda la bondad de este método y no se caiga en prácticas que conviertan al sitio en un tradicional tiradero a cielo abierto.

A continuación, se presenta una propuesta que servirá como base para la elaboración del reglamento que se utilizará para regular el inicio de las operaciones del relleno sanitario. Al igual que la estructura organizacional para la operación del relleno sanitario. Ver anexo No 11., por tanto lo que a continuación se establece, se recomienda que se complemente y que conforme se adquiera más experiencia en la operación del sitio, se incorporen nuevos artículos y se hagan las deducciones necesarias para un mejor control. Sin embargo se indican los puntos esenciales que por lo menos deben integrar el reglamento.

ARTICULOS

Establecer el área que rige el reglamento.

La dependencia responsable es la Unidad de Aseo u otros mercados quien tendrá la obligación de asegurar mediante la adopción de este reglamento que los residuos sólidos municipales, no causen daño al ambiente y no se afecte la seguridad y la salud de la población.

La disposición final de los residuos sólidos se realizará mediante el sistema de relleno sanitario; por lo que en ningún momento se deberá descuidar cada una de las actividades básicas de operación. Este sistema de operación deberá de realizarse durante todo el periodo de vida útil del sitio.

El relleno sanitario es el método ingeniería utilizado para la disposición final de los residuos sólidos sobre el suelo, sin causar perjuicio al medio ambiente ni daños o molestias a la salud y seguridad pública. Consiste en depositar sobre el suelo los residuos sólidos para esparcirlos y compactarlos en capas delgadas al menos volumen posible, para que finalmente sean cubiertos con tierra al finalizar la jornada de trabajo.

El relleno sanitario solo podrá recibir residuos sólidos municipales de acuerdo a lo que establezca la legislación ambiental vigente.

Dentro de los residuos sólidos municipales que pueden ser depositados en el relleno se encuentran los residuos domésticos, comerciales, de oficina e instalaciones recreativas, del barrido público, así como residuos provenientes de la demolición de construcciones.

Se podrán aceptar residuos industriales y/o especiales, siempre y cuando se compruebe a satisfacción de las autoridades correspondientes que no se trata de residuos considerados como peligrosos por la legislación ambiental vigente.

Según la disposición de la ley de conservación y recursos, los líquidos a gran o los residuos que contengan líquidos “libres” no podrán ser colocados en el relleno sanitario, a menos que se les transforme a estado sólido antes de proceder a su disposición final.

Como parte de los procedimientos operativos normales del relleno sanitario, se deberá llevar un registro (escrito y grafico) del tipo y ubicación de los residuos colocados en cada celda.

No se permitirá la selección de subproductos reciclables provenientes de los residuos sólidos dentro del relleno sanitario, a menos que la dirección encargada de los asuntos referentes al medio ambiente o ecología de su autorización.

Se evitara el acceso, permanencia y crianza de ganado dentro de las instalaciones del relleno sanitario.

Se restringirá el acceso a personas y vehículos ajenos a la operación del relleno sanitario, dentro y fuera del horario de trabajo sin previa autorización.

Se prohíbe el acceso a menores de edad para realizar labores de trabajo.

El relleno sanitario deberá contar con los servicios mínimos de agua potable drenaje y electrificación.

El sitio de disposición final deberá contar con las siguientes instalaciones complementarias:

- a. Caseta de vigilancia
- b. Oficina de administración y control.
- c. Bascula para el pasaje de los vehículos
- d. Almacén de materiales y herramienta
- e. Cobertizo para la maquinaria y equipo.

Se deberá proporcionar al personal que labore en el relleno sanitario, el equipo y la herramienta necesaria para la realización de sus funciones.

Se proporcionará anualmente y en forma gratuita a los trabajadores: dos overoles, dos pares de botas, dos pares de guantes y una mascarilla de protección para que realicen su trabajo.

Se prohíbe la instalación y fabricación de casas, establos o cualquier otra construcción dentro o circundante a la zona del relleno sanitario.

Quedará estrictamente prohibida la venta de alimentos dentro del relleno sanitario así como en la zona circundante al mismo.

No se permitirá la demora de los vehículos dentro del área de operación del relleno sanitario será de 36 horas.

Se deberán de respetar los señalamientos colocados dentro y fuera del relleno sanitario, ya que el no respetarlo implica una sanción por parte del resiente del relleno sanitario. Estos señalamientos deberán actualizarse cuando así se requiera y deberá dársele un mantenimiento constante para asegurar su efectividad.

Se deberá contar con las medidas y controles necesarios en caso de incendio dentro del relleno sanitario. Para tal efecto, se tendrá una toma de agua y mangueras, así como un banco de material inerte para utilizarlos de manera inmediata. Una forma de controlar el fuego, será utilizando el lixiviado que se tiene en tanque respectivo.

Se considera que el relleno sanitario se encuentra en construcción hasta no realizar la última etapa de operación, es decir, la del sellado final. Esta operación se considera como terminada una vez que se hayan cubierto y sellado los residuos en forma definitiva.

La determinación del uso final que se le dará al sitio regenerado estará sujeta a los dos artículos siguientes:

- a. Zona de reserva ecológica
- b. Zona de esparcimiento y recreación familiar
- c. Zona deportiva

La utilización de esta área podrá efectuarse, por lo menos 6 años después de que el sitio de disposición final haya concluido sus operaciones. Lo anterior, es con el propósito de dar el tiempo mínimo necesario para que los residuos sólidos tengan un mayor grado de estabilización, y por tanto menos riesgos para la salud y seguridad de la población.

6.4. PROCEDIMIENTOS BÁSICOS PARA LA ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS MATERIALES, FINANCIEROS Y HUMANOS

Con el objeto de garantizar el cumplimiento a satisfacción de las actividades generales del proceso de disposición final, se hace necesario considerar tres elementos importantes para obtener resultados óptimos y calidad en la prestación del servicio, los cuales son:

- 1 planeación
- 2 organización
- 3 dirección
- 4 control

6.4.1. Planeación. Para el fin que nos ocupa en esta ocasión, es necesario definir con anticipación los objetivos, planes de trabajo, funciones, políticas y procedimientos establecidos, para cada una de las áreas, tanto operativas como administrativas. Pero no basta sólo con planearlas, hay que promoverlas y darlas a conocer a todos aquellos integrantes del grupo de trabajo que se involucren, para que participen de forma activa colaboren con los procedimientos.

En la medida en que se planeen más elementos administrativos, se obtendrán más aprovechamientos de todos los recursos (humanos, financieros, técnicos y materiales).

6.4.2. Organización. En general, la organización del personal por parte de los directivos del relleno sanitario, debe basarse en los siguientes principios básicos:

- a) Los niveles de autoridad y responsabilidad deben ser claros y concretos
- b) La autoridad y responsabilidad se deben transmitir directamente desde los niveles superiores a los inmediatos inferiores.

- c) A cada unidad y empleado, se le debe conceder la autoridad que se le haya asignado.
- d) La responsabilidad en el trabajo, se debe definir y distribuir entre las unidades y los funcionarios, de tal manera que se evite la duplicación de funciones y los esfuerzos innecesarios.
- e) El reparto de responsabilidades entre las unidades de organización según zonas, objetos, tiempos o procesos, se debe realizar con base en la consideración general de las funciones primarias de cualquier operación.
- f) El número de subordinados que dependen de un superior, no deben exceder nunca, al número que pueda supervisar competente y eficientemente.

En la medida en que se sigan estas recomendaciones, se observará un mejor rendimiento en las labores de los colaboradores, obteniéndose un mejor aprovechamiento de los recursos humanos y técnicos.

Más aún si se promueve el procesamiento de toda la información generada por el proceso de disposición final en forma sistematizada, facilitando el manejo y obtención de información, que además de ser confiable se encuentra en constante actualización.

6.4.3. Dirección. Importante labor la de los directores, ya que son el canal directo y continuo de comunicación entre sus subordinados, en tanto que la dirección se encarga de realizar sus funciones básicas de: coordinar, dirigir y supervisar el desarrollo de todas las actividades tendrá resultados más óptimos.

La comunicación entre la dirección y sus tres grandes grupos de operación de área técnica, administrativa y de mantenimiento; es muy importante ya que todos deben interactuar en conjunto retroalimentándose. El área técnica informando el área administrativa de los combustibles y suministros que requiere para realizar con eficiencia su trabajo; y a la de mantenimiento de las anomalías de equipo y

ésta a su vez al área administrativa, de los requerimientos en cuanto a refacciones o reparaciones mayores que necesite la maquinaria; correspondiendo al área administrativa la plantación y asignación de recursos, para programar en forma gradual las adquisiciones, sin que esto llegue a afectar la continuidad de la operación del relleno sanitario, correspondiéndole también la tarea de llevar un control de egresos e ingresos, tanto de dinero como de materiales, refacciones y equipo pudiendo apoyarse para los últimos tres casos en el encargado del almacén y bodega, y que en esta forma existan siempre datos confiables y actuales acerca de costos reales de operación.

6.4.4. Control. Este concepto es referido a la vigilancia e inspección de la distribución equitativa del trabajo en los niveles superiores del organigrama del relleno, para que puedan efectuar las tareas en una forma correcta en el tiempo justo.

Por otro lado se recomienda que todos los métodos de control con que se encuentra como los registros de acceso al sitio, los registros de mantenimiento de equipo estancia del equipo en el frente de trabajo, reportes de costos honorarios de equipo reportes de costos reales de disposición final, etc. Y que hasta ahora son elaborados manualmente, se procesen en forma computarizada, para obtener los reportes más rápidamente.

7. ESTUDIOS FINANCIERO DEL PROYECTO

Con el objetivo de identificar las fuentes de los recursos financieros para la creación de la unidad de aseo, de “Disposición Final de Residuos Sólidos” de la Empresa Aguas de Barrancabermeja s.a. e.s.p., es necesario realizar simulaciones con diferentes variables, con el fin de formar la mejor decisión y determinar la mejor rentabilidad del proyecto; además con este ejercicio se busca minimizar el riesgo al fracaso de la posible inversión Frases para tener en cuenta:

- El riesgo es una evaluación de posibles resultados de un evento, producto de algún cambio. - **DORFMAN.**
- Es una condición en donde existen posibilidades de desviaciones adversas de un resultado. – **VAUGHAN.**
- Hay un común acuerdo, que el riesgo se relaciona con cambios en los diversos eventos y que el elemento de incertidumbre es inherente de cualquier situación de riesgo. – **SNIDER.**

Para el inicio del proyecto, debemos tener en cuenta algunas variables según muestra el Cuadro No 1, Estos datos serán utilizados básicamente para efectuar simulación de escenarios como una aproximación a la medición de riesgo del proyecto.

7.1. VENTAS DEL SERVICIO

En el cuadro No.2, muestra un comportamiento en el incremento en la disposición de los residuos sólidos en el relleno que es de un 7% anual, porcentaje calculado por los datos históricos suministrado por la empresa REDIBA (empresa recolectora de residuos sólidos que actualmente opera en la ciudad de

Barrancabermeja), por ende se aprecia incrementos en la venta de servicio. Esta información corresponde a los años 2012 y 2013 del primer semestre; Además se

Cuadro 1. Información Básica para el Proyecto

1. Vidas útiles para depreciación propiedad, planta y equipo	
1.1 Maquinaria y equipo (años)	10
1.2 Muebles y enseres (años)	10
1.3 Equipo de cómputo (años)	3
1.4 Método depreciación: Línea recta	
2. Amortización de la inversión preoperativa	
2.1 Número de años	5
3. Número de años definidos para la evaluación del proyecto	5
4. Financiación del proyecto	
4.1 Financiación de los inversionistas (%)	40
4.2 Financiación bancaria (%)	60
4.3 Tasa de interés préstamo bancario (anual trimestre vencido- %)	13,5
4.4 Plazo del préstamo (trimestres)	20
4.5 Prima de riesgo (puntos adicionales-%)	5
4.6 Modalidad de pago del préstamo : Cuotas trimestrales iguales	
5. Valor estimado de venta inversión fija en t=n	
Según criterio de peritos expertos, este valor corresponde a un porcentaje del costo original de compra (%)	30
6. Tarifas de impuestos	
6.1 Ganancia ocasional (%)	10
6.2 Tarifa impuesto de renta (real) - %	33,3
6.3 IPC (Indice de Precio al Consumidor)	2,7%
6.4 Impuesto de industria y comercio	0,5%

Aprecia el comportamiento del incremento de las ventas del servicio de disposición final de los cinco años.

En el cuadro No.3, muestra el comportamiento de los últimos 3 años 2011, 2012 y 2013, de la disposición de los residuos sólidos en el relleno sanitario.

Cuadro 2. Precio de disposición final para cinco años

VENTAS PROYECTADAS	promedio aumento de basura anual =			4%	
TONELADAS DISPUESTAS	66.842	69.341	71.934	74.624	77.414
CONCEPTO	2014	2015	2016	2017	2018
Servicio Acueducto	-	-	-	-	-
Servicio Alcantarillado	-	-	-	-	-
Servicio Disposición final de residuos	3.024.757.887	3.104.948.909	3.171.329.591	3.222.933.777	3.259.000.783
Total ventas proyectadas	3.024.757.887	3.104.948.909	3.171.329.591	3.222.933.777	3.259.000.783

Cuadro 3. Precio de disposición final para cinco años

2011		2012		2013		AUMENTO PROMEDIO PONDERADO
MES	TONELADA MES	MES	TONELADA MES	MES	TONELADA MES	
enero	4.602	enero	5.237	enero	5.115	0,14
febrero	4.450	febrero	4.688	febrero	4.342	0,05
marzo	4.800	marzo	4.907	marzo	4.816	0,02
abril	4.895	abril	4.890	abril	4.994	0,00
mayo	5.023	mayo	5.559	mayo	5.219	0,11
junio	4.753	junio	5.186	junio	4.627	0,09
julio	4.932	julio	5.116	julio	4.839	0,04
agosto	5.188	agosto	5.199	agosto	4.875	0,00
septiembre	4.859	septiembre	4.851	septiembre	4.664	0,00
octubre	4.978	octubre	5.261	octubre	5.325	0,06
noviembre	5.376	noviembre	5.431	noviembre	5.284	0,01
diciembre	5.830	diciembre	5.786	diciembre	5.607	-0,01
TOTAL	59.686	TOTAL	62.111	TOTAL	64.432,9	

Fuente: Aguas de Barrancabermeja - Cálculos Propios

En el cuadro No.4, muestra los siguientes valores; el valor de \$33.180,41 corresponde al valor que se cobra actualmente por tonelada dispuesta, y los valores de la columna CDT son los valores a cobrar para los 5 años siguientes, que se incrementa por cada vez que se acumulado del 3% del ICCP (Indicé de Costo de Construcción Pesada), suministrado por el DANE.

Cuadro 4. Precio de disposición final para cinco años

COSTO TONELADA POR DISPOSICIÓN FINAL A JUN 2004					33.180,41
año	Fecha de inicio	Factor actualización índice acumulado	Costo actualizado	Ajuste productividad (1-0,5%) ⁶	CDT
0	ene-13	1,3883	46.065,89	0,9704	44.701,07
1	ene-14	1,4125	46.868,30	0,9655	45.252,31
2	ene-15	1,0300	46.609,88	0,9607	44.777,79
3	ene-16	1,0300	46.121,12	0,9559	44.086,70
4	ene-17	1,0300	45.409,30	0,9511	43.189,24
5	ene-18	1,0300	44.484,92	0,9464	42.098,51

7.2. COSTOS DEL PROYECTO, DIRECTOS E INDIRECTOS

En el cuadro No. 5, muestra el comportamiento de los costos directos como los costos indirectos en el transcurso de los siguientes cinco (5) años de operación; esta información permite observar y analizar los costos en una forma muy detallada, con el fin de ajustar el recurso económico. Además se deriva de otros estudios del mercado y organizacional, donde cada uno de ellos definirá los recursos necesario para la operación optima de cada área.

7.3. GASTOS DEL PROYECTO

El cuadro No. 6, muestra el comportamiento de los gastos del proyecto y no incluye los gastos de depreciación ni gastos de amortización, presentado para el transcurso de los siguientes cinco (5) años, estos gastos que infiere en el ejercicio y se deriva entre otros, los estudios del mercado, técnico y organizacional donde cada uno de ellos definirá los recursos necesario para la operación optima de cada área y cuantificará los gastos del proyecto.

Cuadro 5. Comportamiento Costos del Proyecto

COSTOS DEL PROYECTO. NO INCLUYE DEPRECIACION					
	I.P.C. :	2,7%		AÑO	12
CONCEPTO	2014	2015	2016	2017	2018
1. Materiales directos	487.800.000	500.755.968	514.056.047	527.709.375	541.725.336
Chimenea	270.000.000	277.171.200	284.532.867	292.090.060	299.847.972
Filtros	180.000.000	184.780.800	189.688.578	194.726.707	199.898.648
material cobertura	37.800.000	38.803.968	39.834.601	40.892.608	41.978.716
2. Mano de Obra Directa	284.987.946	292.557.226	300.327.546	308.304.246	316.492.806
Salarios	228.970.205	235.051.654	241.294.626	247.703.411	254.282.414
Prestaciones sociales	42.194.701	43.315.392	44.465.849	45.646.862	46.859.242
Total aportes parafiscales	3.400.320	3.490.632	3.583.344	3.678.517	3.776.219
Total Transferencia	10.422.720	10.699.547	10.983.727	11.275.455	11.574.931
3. CIF (Costos Indirectos de Fabricación)	143.766.780	147.585.225	151.505.089	155.529.064	159.659.916
Servicios Públicos	3.250.000	3.336.320	3.424.933	3.515.899	3.609.281
Arriendo	250.000	256.640	263.456	270.454	277.637
Mantenimiento	45.600.000	46.811.136	48.054.440	49.330.766	50.640.991
Aseo y Vigilancia	69.816.780	71.671.113	73.574.698	75.528.842	77.534.888
Seguros	2.800.000	2.874.368	2.950.711	3.029.082	3.109.535
Impuesto predial	-	-	-	-	-
Papelería	13.000.000	13.345.280	13.699.731	14.063.595	14.437.125
Cafetería	550.000	564.608	579.604	594.998	610.801
Transporte	8.500.000	8.725.760	8.957.516	9.195.428	9.439.658
		-	-	-	-
4. Contribución	2.718.270	2.790.468	2.864.582	2.940.666	3.018.770
SSPD - 0,8075%	1.280.603	1.314.615	1.349.532	1.385.375	1.422.171
CRA - 1%	1.437.668	1.475.852	1.515.051	1.555.291	1.596.599
Industria y comercio	15.123.789	15.525.477	15.937.834	16.361.143	16.795.695
Total costos del proyecto	919.272.996	940.898.420	965.888.682	991.542.685	1.017.878.059

Cuadro 6. Comportamiento Gastos Administrativo

GASTOS ADMINISTRATIVO DEL PROYECTO. NO INCLUYE DEPRECIACION NI AMORTIZACION					
	I.P.C. :	2,7%		AÑO	12
CONCEPTO	2014	2015	2016	2017	2018
1. Gastos de administración	57.055.701	58.571.100	60.126.749	61.723.715	63.363.097
Salarios	1.907.551	1.958.215	2.010.225	2.063.617	2.118.427
Prestaciones sociales	451.295	463.282	475.587	488.218	501.185
Aportes patronales	106.110	108.928	111.821	114.791	117.840
Salud- pensión - ARL	277.065	284.424	291.978	299.733	307.694
Servicios Públicos	1.350.000	1.385.856	1.422.664	1.460.450	1.499.240
Arriendo	-	-	-	-	-
Mantenimiento	100.000	102.656	105.383	108.182	111.055
Aseo y Vigilancia	5.063.680	5.198.171	5.336.235	5.477.965	5.623.460
Seguros	20.000.000	20.531.200	21.076.509	21.636.301	22.210.961
Impuesto predial	-	-	-	-	-
Papelería	500.000	513.280	526.913	540.908	555.274
Cafetería	300.000	307.968	316.148	324.545	333.164
Transporte	1.800.000	1.847.808	1.896.886	1.947.267	1.998.986
Impuesto de industria y comercio	-	-	-	-	-
Gastos de viaje y representación	25.200.000	25.869.312	26.556.401	27.261.739	27.985.811
2. Gastos de ventas	-	-	-	-	-
Salarios	-	-	-	-	-
Prestaciones sociales	-	-	-	-	-
Aportes patronales	-	-	-	-	-
Salud- pensión - ARL	-	-	-	-	-
Comisiones vendedores	-	-	-	-	-
Publicidad y promoción	-	-	-	-	-
Total Gastos del proyecto mes	57.055.701	58.571.100	60.126.749	61.723.715	63.363.097
Total Gastos del proyecto anual	684.668.413	702.853.206	721.520.987	740.684.584	760.357.167

7.4. INVERSIÓN DEL PROYECTO

El cuadro No 7, muestra la inversión total del proyecto en cuanto a Maquinarias, muebles, vehículos y equipos de cómputo, que serán las herramientas básicas

para el buen funcionamiento del proyecto; esta información es suministrada en la formulación del proyecto por el estudio económico e información por internet.

Cuadro 7. Inversión Fija

INVERSION FIJA	
CONCEPTO	Enero 01 de 2014
1. Maquinaria y equipo	735.000.000,00
bulldozer (caterpillar D-65 px 15)	245.000.000,00
Retroexcavadora 320 caterpillar	280.000.000,00
Volqueta	210.000.000,00
2. Muebles y enseres	27.000.000,00
Muebles y enseres 1	27.000.000,00
3. Vehículos	140.000.000,00
Camioneta estaca	65.000.000,00
Camioneta doble cabina	75.000.000,00
4. Terrenos	-
5. Edificios	-
6. Equipo de cómputo	6.200.000,00
7. Equipo de comunicaciones	2.200.000,00
Totales	910.400.000,00

Fuente: http://vehiculo.mercadolibre.com.co/MCO-407921147-maquinaria-pesada-bulldozer-_JM

El cuadro No 8, muestra la inversión pre operativa, que es el valor que hay que tener en cuenta para el inicio del funcionamiento del proyecto, como las licencias ambientales por ley, estudios de suelos, diseños, algunos salarios, etc.

El cuadro No. 9, muestra la inversión general o total del proyecto, son todos las variables y valores de la formulación del estudio económico, donde dicha inversión es para la adquisición de vehículos, como retro excavadora, volquetas, etc. Además, para el inicio del proyecto debemos tener en cuenta la inversión pre

operativa y recursos para el sostenimiento inicial del negocio. En este orden de ideas, toda esta información es con el fin de determinar de una forma puntual los destinos recursos a invertir.

Cuadro 8. Inversión Pre operativa

INVERSION PREOPERATIVA DEL PROYECTO	
CONCEPTO	Enero 01 de 2014
1. Licencias	10.771.624,34
software	1.500.000,00
Permisos de funcionamiento CAS	9.271.624,34
3. Marcas y Franquicias	-
4. Estudio formulación del proyecto	171.804.300,00
4.1 Estudio de mercados	-
4.2 Estudio Técnicos del	-
4.3 Estudio económico	-
4.4 Estudio financiero	10.000.000,00
4.5 Otros estudios (impacto ambiental y plan de manejo)	50.308.900,00
4.6 Estudio de diseño del relleno.	111.495.400,00
5. Capacitación del personal	16.000.000,00
6. Publicidad previa	-
Total inversión preoperativa	198.575.924,34

Fuente: <http://clasificados.eltiempo.com/avisos/computadores/carga?page=1>

7.5. DEPRECIACIONES

El cuadro No. 10, muestra el comportamiento de las depreciaciones o de la vida útil de los activos que se van a utilizar en el proyecto. Esta depreciación está

dirigidas a los activos tangibles y estarán relacionadas directamente en el proyecto y basado por el Decreto 3019 de 1989.

Cuadro 9. Inversión Inicial del Proyecto

INVERSION TOTAL DEL PROYECTO	
CONCEPTO	Enero 01 de 2014
Inversión Fija	910.400.000
Inversión Preoperativa	198.575.924
Inversión Capital de trabajo	52.982.033
Total Inversión lo.	1.161.957.958

Cuadro 10. Depreciación de Activos

DEPRECIACION PROPIEDAD, PLANTA Y EQUIPO					
CONCEPTO	COSTO DE ADQUISICIÓN	VIDA UTIL (AÑOS)	DEPRECIACION ANUAL	DEPRECIACION ACUMULADA (*)	VALOR EN LIBROS (*)
1. Maquinaria y equipo	735.000.000	10	73.500.000	367.500.000	367.500.000
2. Muebles y enseres	27.000.000	10	2.700.000	13.500.000	13.500.000
3. Equipos de cómputo	6.200.000	3	2.066.667	6.200.000	-
Totales	768.200.000		78.266.667	387.200.000	381.000.000
(*) Cálculos para el plazo de evaluación del proyecto (años)			5		

El cuadro No. 11, muestra los porcentajes de la inversión del proyecto tanto para los socios como para los bancos (préstamo) y forma parte del estudio económico en la formulación del proyecto, la tasa de interés fue definida según informe entregado por Banco de la Republica a diciembre de 2013. En el ejercicio el socio cobra 5 puntos por encima del costo del préstamo bancario como prima de riesgo; ello obedece al costo de oportunidad de su dinero.

Cuadro 11. Financiación del Proyecto

FINANCIACION DEL PROYECTO		
4.1 Financiación de los inversionistas (%)	40	
4.2 Financiación bancaria (%)	60	
4.3 Tasa de interés préstamo bancario (anual trimestre vencido- %)	13,5	
4.4 Plazo del préstamo (trimestres)	20	
4.5 Prima de riesgo (puntos adicionales-%)	5	
1. Inversión total socios		464.783.183
2. Préstamo bancario		697.174.775
3. Inversión total del proyecto		1.161.957.958
4. Costo promedio ponderado de capital WACC		
4.1 Tasa de interés del préstamo (%)	13,5	
4.2 Costo de capital de los socios (%)	18,5	
4.3 WACC (Sin Beneficio tributario- %)	15,5	

7.6. AMORTIZACIÓN

El cuadro No. 12, muestra la simulación o el comportamiento de la amortización del préstamo bancario teniendo en cuenta los parámetros iniciales como: los socios de la compañía como (patrimonio) aportaran el 40% de la inversión del proyecto y el 60% será buscado por medio de un préstamo bancario, monto por el cual asciende aproximadamente un valor de \$637.326.029, este préstamo tendrá

los siguientes características: Tasa de interés Trimestral de 3%, con pagos trimestrales de 20 cuotas, es decir a cinco (5) años.

7.7. FLUJO DE CAJA

El cuadro No. 13, muestra el flujo de caja de los inversionista y las características más importante en los cinco (5) años del proyecto, como el comportamiento de los pagos de la deuda de los bancos, tanto el capital como intereses; también se identifica los posibles costos y gastos administrativo para el final observar los resultados de la utilidad neta de cada año. Con este ejercicio se obtendrá, que el egreso de los inversionistas será disminuido por el monto de la financiación de la deuda y la disminución del flujo de caja se presenta por el pago de la amortización de la deuda.

Al final del ejercicio (cierre total del relleno sanitario), se encuentra algunos costos de ley que nos obliga a ejecutar y monitorear en un determinado tiempo, recurso que se debe tener en cuenta en cada año (imprevisto) y no puede ser menor del 1%, según ley 675 artículo 35, lo cual afecta en forma negativa el flujo neto proyecto.

En el cuadro No 14, muestra el acumulado de los salarios de todos los trabajadores que interviene en el proyecto, este personal están directamente ligada a la operación del servicio, para ver más en detalle de los que interviene ver los anexos No, 3,4,5,6,7 y 8., Estos valores están calculado para un solo mes.

Cuadro 12. Amortización préstamo bancario

AMORTIZACION PRESTAMO BANCARIO					
Monto del préstamo	(697.174.775)				
Tasa de interés trimestral	3%				
Número de trimestres	20				
TRIMESTR E	VALOR PRESTAMO	ABONO CAPITAL	SALDO CAPITAL	INTERESES	VALOR CUOTA TRIMESTRAL
0	697.174.775				
1	672.203.637	24.971.138	672.203.637	23.529.649	48.500.786
2	646.389.723	25.813.913	646.389.723	22.686.873	48.500.786
3	619.704.590	26.685.133	619.704.590	21.815.653	48.500.786
4	592.118.834	27.585.756	592.118.834	20.915.030	48.500.786
5	563.602.058	28.516.776	563.602.058	19.984.011	48.500.786
6	534.122.842	29.479.217	534.122.842	19.021.569	48.500.786
7	503.648.701	30.474.140	503.648.701	18.026.646	48.500.786
8	472.146.059	31.502.643	472.146.059	16.998.144	48.500.786
9	439.580.202	32.565.857	439.580.202	15.934.929	48.500.786
10	405.915.248	33.664.954	405.915.248	14.835.832	48.500.786
11	371.114.101	34.801.147	371.114.101	13.699.640	48.500.786
12	335.138.416	35.975.685	335.138.416	12.525.101	48.500.786
13	297.948.551	37.189.865	297.948.551	11.310.922	48.500.786
14	259.503.528	38.445.023	259.503.528	10.055.764	48.500.786
15	219.760.986	39.742.542	219.760.986	8.758.244	48.500.786
16	178.677.133	41.083.853	178.677.133	7.416.933	48.500.786
17	136.206.700	42.470.433	136.206.700	6.030.353	48.500.786
18	92.302.890	43.903.810	92.302.890	4.596.976	48.500.786
19	46.917.326	45.385.564	46.917.326	3.115.223	48.500.786
20	(0)	46.917.326	(0)	1.583.460	48.500.786
AÑO	TOTAL INTERESES	TOTAL CAPITAL	TOTAL CUOTA		
2014	88.947.204	105.055.940	194.003.145		
2015	74.030.370	119.972.775	194.003.145		
2016	56.995.502	137.007.643	194.003.145		
2017	37.541.862	156.461.282	194.003.145		
2018	15.326.012	178.677.133	194.003.145		
TOTAL	272.840.950	697.174.775	970.015.725		

En el cuadro No. 15, muestra un comportamiento de la mano de obra de las personas que intervienen en los costos administrativo, esta simulación cuenta con todos los parámetro de ley, teniendo en cuenta como el Salario Mínimo Legal, los porcentajes parafiscales, subsidios, transferencias, etc., en este orden de idea, el resultado generado en el ejercicio de los Costos Total de la Mano de Obra está

calculada solo para un mes. Para ver más en detalle de los que interviene ver los anexos No, 1 y 2.

Cuadro 13. Flujo de Caja del Proyecto

FLUJO DE CAJA DEL INVERSIONISTA						
CONCEPTO	0 Enero 01-2014	1 2014	2 2015	3 2016	4 2017	5 2018
Ventas		3.024.757.887	3.104.948.909	3.171.329.591	3.222.933.777	3.259.000.783
Ingreso por venta inversión fija (Valor desecho)						273.120.000
(-) costo de venta		919.272.996	940.898.420	965.888.682	991.542.685	1.017.878.059
(-) gastos operacionales		684.668.413	702.853.206	721.520.987	740.684.584	760.357.167
(-) depreciación Inversión fija		78.266.667	78.266.667	78.266.667	76.200.000	76.200.000
(-) Amortización Inversión preoperativa		39.715.185	39.715.185	39.715.185	39.715.185	39.715.185
(-) Valor en libros inversión fija (Valor desecho)						381.000.000
Utilidad Operacional		1.302.834.626	1.343.215.433	1.365.938.071	1.374.791.323	1.256.970.373
(-) Intereses préstamo bancario		88.947.204	74.030.370	56.995.502	37.541.862	15.326.012
Utilidad Antes de Impuestos		1.213.887.422	1.269.185.063	1.308.942.569	1.337.249.460	1.241.644.361
(-) Impuesto de Renta		404.224.511	422.638.626	435.877.875	445.304.070	449.391.612
(-) Impuesto de ganancia ocasional						(10.788.000)
Utilidad Neta		809.662.910	846.546.437	873.064.693	891.945.390	803.040.749
Ajustes contables (conversión a caja)						
(+) Depreciación Inversión fija		78.266.667	78.266.667	78.266.667	76.200.000	76.200.000
(+) Amortización inversión preoperativa		39.715.185	39.715.185	39.715.185	39.715.185	39.715.185
(+) Valor en libros inversión fija (Valor de desecho)						381.000.000
Inversión del proyecto:	(464.783.183)	(105.055.940)	(119.972.775)	(137.007.643)	(156.461.282)	(1.010.859.800)
Maquinaria y equipo	(735.000.000)					
Muebles y enseres	(27.000.000)					
Equipo de cómputo	(6.200.000)					
Vehículos	(140.000.000)					
Equipo de comunicación	(2.200.000)					
Inversión preoperativa	(198.575.924)					
Inversión capital de trabajo	(52.982.033)					
Total Inversión del Proyecto	(1.161.957.958)					
Ingreso por préstamo bancario	697.174.775					
inversión final de cierre						(815.820.000)
costos post cierre						(69.344.700)
Abono a capital préstamo bancario		(105.055.940)	(119.972.775)	(137.007.643)	(156.461.282)	(178.677.133)
Recuperación capital de trabajo (Valor de desecho)						52.982.033
Flujo de caja neto del proyecto	(464.783.183)	822.588.821	844.555.513	854.038.902	851.399.292	289.096.134

En la gráfica No. 5, ilustra el comportamiento que arroja en el ejercicio del flujo de caja desde su inicio hasta el final del proyecto de cinco (5) años.

Gráfica 2. Comportamiento Flujo de Caja

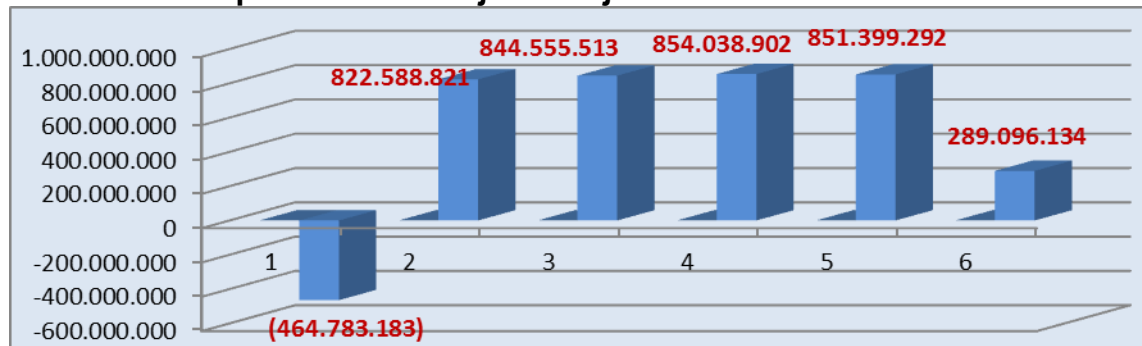


Tabla 6. Nomina Mes - Personal Operativo

NOMINA - OPERATIVA				
	SMLV	\$	616.000,00	
	Sub. Transporte	\$	72.000,00	
CONCEPTO	PORCENTAJES	VALOR PARCIAL	ACUMULADO	
VALOR MENSUAL JORNADA ORDINARIA DIURNA		17.998.000		
Auxilio de Transporte		216.000		
Salario base para liquidar algunos prestaciones		18.214.000		
PRESTACIONES SOCIALES LEGALES DIRECTAS				
Cesantías (mensual)	8,3333%	1.517.833		
Prima de servicios (mensual)	8,3333%	1.517.833		
Intereses a la cesantía (mensual)	1%	182.140		
Dotación (mensual) < de 2 salarios mínimo.	7%	144.480		
Vacaciones (mensual) - No es prestación social-15 días	4,165%	153.938		
TOTALES PRESTACIONES SOCIALES DIRECTAS			3.516.225	
PRESTACIONES SOCIALES INDIRECTAS				
SENA	2%	73.920		
ICBF	3%	110.880		
Subsidios Familiar	4%	98.560		
TOTAL APORTES PARAFISCALES		283.360		
Acumulado adicional			3.799.585	
TRANSFERENCIAS				
Fondo de Pensiones (IVS) 16%	12%	443.520		
Salud EPS 12,5%	8,5%	314.160		
ARL Estimado - Riesgo Laboral - 0,52 a 6,0 → 3%	3%	110.880		
TOTAL TRANSFERENCIAS		868.560		
Acumulado			4.668.145	
COSTO TOTAL MANO DE OBRA JORNADA DIURNA y horas extras			23.748.996	
FACTOR PRESTACIONAL	1,3195	3		
DESCUENTOS AL TRABAJADOR **		-		
Pensión de la vejez	4,0%	147.840		
salud	4,0%	147.840		
TOTAL DESCUENTOS			295.680	
SALARIO BASE				
SALARIO PAGADO			23.453.316	

OTROS CONCEPTOS	salario trabajador	costo empresa	H. extras	Acumulado	
				salario trabajador	costo empresa
Día de trabajo Durmo Ordinario			24	492.800	866.850
Hora Ordinaria Diurna			-	-	-
Hora Ordinaria Nocturna recargo	35%		-	-	-
Hora Extra Diurna recargo	25%		-	-	-
Hora Extra Nocturna recargo	75%		-	-	-
Dominicales trabajados (Ocasionales)- mas un día en tiempo o dinero	75%			492.800	866.850
Dominicales trabajados (habituales)- mas un día en tiempo o dinero	75%				
festivo recargo 175% sin compensatorio - 18 festivo en el año					

Tabla 7. Nomina Mes - Personal Administrativo

NOMINA - ADMINISTRATIVA			
	SMLV	\$ 616.000,00	
	Sub. Transporte	\$ 72.000,00	
CONCEPTO	PORCENTAJES	VALOR PARCIAL	ACUMULADO
VALOR MENSUAL JORNADA ORDINARIA DIURNA		1.489.500	
Auxilio de Transporte		144.000	
Salario base para liquidar algunos prestaciones		1.630.500	
PRESTACIONES SOCIALES LEGALES DIRECTAS			
Cesantías (mensual)	8,3333%	135.875	
Prima de servicios (mensual)	8,3333%	135.875	
Intereses a la cesantía (mesual)	1%	16.305	
Dotación (mensual) < de 2 salarios minimo.	7%	114.135	
Vacaciones (mensual) - No es prestación social-15 días	4,165%	49.105	
TOTALES PRESTACIONES SOCIALES DIRECTAS			451.295
PRESTACIONES SOCIALES INDIRECTAS			
SENA	2%	23.580	
ICBF	3%	35.370	
Subsidios Familiar	4%	47.160	
TOTAL APORTES PARAFISCALES		106.110	
Acumulado adicional			557.405
TRANSFERENCIAS			
Fondo de Pensiones (IVS) 16%	12%	141.480	
Salud EPS 12,5%	8,5%	100.215	
ARL Estimado - Riesgo Laboral - 0,52 a 6,0 --> 3%	3%	35.370	
TOTAL TRANSFERENCIAS		277.065	
Acumulado			834.470
COSTO TOTAL MANO DE OBRA JORNADA DIURNA y horas extras			2.742.021
FACTOR PRESTACIONAL	1,8409	1	
DESCUENTOS AL TRABAJADOR**		-	
Pensión de la vejez	4,0%	47.160	
salud	4,0%	47.160	
TOTAL DESCUENTOS			94.320
SALARIO BASE			
SALARIO PAGADO			2.647.701

OTROS CONCEPTOS	salario trabajador	costo empresa	H. extras	Acumulado	
				salario trabajador	costo empresa
Día de trabajo Durno Ordinario	49.650	116.523	8	157.200	277.051
Hora Ordinaria Diurna	6.206	14.565	-	-	-
Hora Ordinaria Nocturna recargo	35%	8.378	19.663	-	-
Hora Extra Diurna recargo	25%	7.758	18.207	-	-
Hora Extra Nocturna recargo	75%	10.861	25.489	-	-
Dominicales trabajados (Ocasionales)- mas un día en	75%			157.200,00	277.050,71
Dominicales trabajados (habituales)- mas un día en ti	75%				
festivo recargo 175% sin compensatorio - 18 festivo en el año					

7.8. ANÁLISIS DEL EJERCICIO

A continuación, la simulación ejecutada, muestra en la evaluación financiera la viabilidad del proyecto con las siguientes características.

Tabla 8. Evaluación Financiera del Inversionista

EVALUACION FINANCIERA DEL INVERSIONISTA					
Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
(464.783.183)	850.369.196	873.072.388	883.165.439	880.999.779	319.027.872
TASA DE DESCUENTO		0,155			
1. Valor Presente Neto			2.149.376.976		
Valor Presente de los ingresos		2.614.160.159			
Valor Presente de los egresos		(464.783.183)			
2. Relación Beneficio / Costo			5,62		
Valor Presente de los ingresos		2.614.160.159			
Valor Presente de los egresos		464.783.183			
3. Tasa Interna de Retorno			182,67%		
4. Periodo de Recuperación de la Inversión - Pay Back (años)			0,53		
AÑO	FLUJO CAJA NETO	VP FLUJO CAJA NETO	VP FLUJO CAJA NETO ACUMULADO		
1	(850.369.196)	736.250.386	736.250.386		
2	(873.072.388)	654.464.788	1.390.715.173		
3	(883.165.439)	573.186.711	1.963.901.884		
4	(880.999.779)	495.048.630	2.458.950.514		
5	(319.027.872)	155.209.645	2.614.160.159		
	271.467.203	(0,58)			
Valor inversión a recuperar		464.783.183			
Valor recuperado en menos del año		736.250.386			
Saldo a recuperar en menos de 1 año		(271.467.203)			
Valor Presente Flujo de caja en un año		573.186.711			
Fracción año 1		-0,47			

1. El Valor Presente Neto (VPN) de \$2.614.160.159 significa que el inversionista recupera la inversión efectuada por (\$464.783.183), sobre los saldos adeudados de capital, generando el proyecto una rentabilidad promedio para

socios y banco de 15,5% y adicionalmente a pesos de hoy ($t=0$) el inversionista se gana \$2.149.376.976.

2. En cuanto a Relación Beneficio Costo, esta entre el Valor Presente de los ingresos y el Valor Presente de los egresos, significa; que por cada peso invertido hoy, el proyecto genera ingresos de 5,62 pesos hoy. Los ingresos superan el 50% a los egresos, lo cual sigue predominando la viabilidad del proyecto.
3. El proyecto tiene una rentabilidad de un 182,67%, porcentaje muy superior de lo esperado por parte de los accionistas, lo cual estos indicadores será muy atractivo para cualquier inversionistas.
4. Se observa que el plazo de tiempo en recuperar la inversión para presente proyecto, es de tan solo de 0,53 año, es decir que en menos de un año es la recuperación de la inversión. Lo cual genera más confianza a los inversionistas y el riesgo de la inversión es muy mínima.

8. CONCLUSIONES

Como resultado de este estudio se concluye, que la empresa Aguas de Barrancabermeja s.a. e.s.p. , cumple con todos los requisitos de ley, lo cual no es impedimento de ejecutar y poner en marcha de la unidad del servicio de la disposición final de residuos sólidos en la ciudad de Barrancabermeja.

Por otro lado, el análisis financiero para este proyecto, en cuanto a su financiación (préstamo bancario y recursos propios) son bastante óptimos para la empresa Aguas de Barrancabermeja, ya que la Tasa de Interés de Retorno TIR, sobrepasa a la expectativa de los socios de la Empresa.

Además, muestra el estudio en cuanto a costo beneficio da como resultado, que por cada peso invertido hoy, el proyecto generaría ingresos de 5,42 a pesos de hoy, superando el 50% de los egresos, también es de resaltar que uno de los principales factores para este proyecto es de recupera la inversión, la cual no supera el año, inversión que puede ser reinvertida para otros negocios que tenga en su banco de proyecto, demostrando así, la viabilidad de la nueva unidad de aseo para la disposición de residuos sólidos en la Empresa Aguas de Barrancabermeja s.a. e.s.p.

BIBLIOGRAFIA

- ARRIETA BERNATE, Geovanis. Disposición final de residuos sólidos en Colombia, Bogotá, 2001.
- ATEHORTÚA RIOS, Carlor Alberto (2003). Servicios Públicos Domiciliarios, Legislación y jurisprudencia. Bogotá.
- CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA. Estado de los recursos Naturales y del Ambiente: 1999-2000.
- DORFMAN, Introducción to Risk Management & Insurance, 4ta Edition.
- ECONOMETRÍA. Estudio de Regulación tarifaria de aseo. Resumen ejecutivo. Febrero 25 de 2004. 16 págs.
- FERNÁNDEZ RIVAS, Javier y Fernández Giraldo, Diego. Perspectivas financieras de los servicios públicos Domiciliarios: aseo, energía, agua, gas. Bogotá noviembre de 2001.
- http://vehiculo.mercadolibre.com.co/MCO-407921147-maquinaria-pesada-bulldozer-_JM
- <http://vehiculo.mercadolibre.com.co/MCO-407921147-maquinaria-pesada>
- <http://www.banrep.gov.co/es/listado-archivos/2100>
- <http://www.banrep.gov.co/es/listado-archivos/2100>
- http://www.redisa.uji.es/artSim2009/Eliminacion/Proceso%20operacional%20de%20relleno%20sanitario_Parque%20ambiental%20los%20Pocitos.pdf.
- MICHAEL E. POTTER, Estrategia competitiva: técnica para el análisis de los sectores industriales y de la competencia, México, 1998
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. Política para la gestión Integral de Residuos Sólidos.
- RISK MANAGEMENT, 2da. Edition published for s.s. Huebner foundation for insurance education.

- SERNA GOMEZ, Humberto. Gerencia Estratégica: Planeación y gestión – Teoría y metodología, Santa Fe de Bogotá, 3 Editores, 5ta Edición, 1997.
- SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS. Revista Supercifras en m3.
- VAUGHAN, Fundamental of Risk & Insurance.

ANEXOS

Anexo G. Nomina Mes Basculitas

Anexo No. 7: Nomina Mes - basculista			
	SMLV	\$	616.000
	Transporte	\$	72.000
CONCEPTO	PORCENTAJES	VALOR PARCIAL	ACUMULADO
VALOR MENSUAL JORNADA ORDINARIA DIURNA		616.000	
Auxilio de Transporte		72.000	
Salario base para liquidar algunos prestaciones		688.000	
PRESTACIONES SOCIALES LEGALES DIRECTAS			
Cesantías (mensual)	8,3333%	57.333,33	
Prima de servicios (mensual)	8,3333%	57.333,33	
Intereses a la cesantía (mesual)	1%	6.880	
Dotación (mensual) < de 2 salarios minimo.	7%	48.160	
Vacaciones (mensual) - No es prestación social-15 dias	4,165%	25.656	
TOTALES PRESTACIONES SOCIALES DIRECTAS			<u>195.363,07</u>
PRESTACIONES SOCIALES INDIRECTAS			
SENA	2%	12.320,00	
ICBF	3%	18.480,00	
Subsidios Familiar	4%	24.640	
TOTAL APORTES PARAFISCALES		<u>55.440,00</u>	
Acumulado adicional			<u>250.803,07</u>
TRANSFERENCIAS			
Fondo de Pensiones (IVS) 16%	12%	73.920,00	
Salud EPS 12,5%	8,5%	52.360,00	
ARL Estimado - Riesgo Laboral - 0,52 a 6,0 ----> 3%	3%	18.480,00	
TOTAL TRANSFERENCIAS		<u>144.760,00</u>	
Acumulado			<u>395.563,07</u>
COSTO TOTAL MANO DE OBRA JORNADA DIURNA			<u>1.083.563,07</u>
FACTOR PRESTACIONAL	1,7590	0,7590	
DESCUENTOS AL TRABAJADOR **			
Pensión de la vejez	4,0%	24.640,00	
salud	4,0%	24.640,00	
TOTAL DESCUENTOS			<u>49.280,00</u>
SALARIO BASE			
SALARIO PAGADO			<u>638.720,00</u>
OTROS CONCEPTOS			
Dia de trabajo Durno Ordinario			
Hora Ordinaria Diurna			
Hora Ordinaria Nocturna recargo	35%		
Hora Extra Diurna recargo	25%		
Hora Extra Nocturna recargo	75%		
Dominicales trabajados (Ocasionales)- mas un dia en tiempo o dinero	75%		
Dominicales trabajados (habituales)- mas un dia en tiempo o dinero	75%		
festivo recargo 175% sin compensatorio - 18 festivo en el año			
	salario trabajador	costo empresa	H. extras
			Acumulado
			salario trabajador
			costo empresa
	20.533	36.119	8
	2.567	4.515	0
	3.465	6.095	0
	3.208	5.644	0
	4.492	7.901	0
	\$	\$	\$
	164.267	288.950	
	\$	\$	\$
	-	-	-
	-	-	-
	-	-	-
	\$	\$	\$
	164.267	288.950	

Anexo H. Nomina Mes Coordinador

Anexo No. 8: Nomina Mes - coordinador					
	SMLV	\$	616.000		
	Transporte	\$	72.000		
CONCEPTO	PORCENTA JES	VALOR PARCIAL	ACUMULADO		
VALOR MENSUAL JORNADA ORDINARIA DIURNA		3.850.000			
Auxilio de Transporte		-			
Salario base para liquidar algunos prestaciones		3.850.000			
PRESTACIONES SOCIALES LEGALES DIRECTAS					
Cesantias (mensual)	8,3333%	320.833,33			
Prima de servicios (mensual)	8,3333%	320.833,33			
Intereses a la cesantía (mensual)	1%	38.500			
Dotación (mensual) < de 2 salarios minimo.	7%	-			
Vacaciones (mensual) - No es prestación social-15 días	4,165%	25.656			
TOTALES PRESTACIONES SOCIALES DIRECTAS			705.823,07		
PRESTACIONES SOCIALES INDIRECTAS					
SENA	2%	12.320,00			
ICBF	3%	18.480,00			
Subsidios Familiar	4%	-			
TOTAL APORTES PARAFISCALES		30.800,00			
Acumulado adicional			736.623,07		
TRANSFERENCIAS					
Fondo de Pensiones (IVS) 16%	12%	73.920,00			
Salud EPS 12,5%	8,5%	52.360,00			
ARL Estimado - Riesgo Laboral - 0,52 a 6,0 ---> 3%	3%	18.480,00			
TOTAL TRANSFERENCIAS		144.760,00			
Acumulado			881.383,07		
COSTO TOTAL MANO DE OBRA JORNADA DIURNA			4.731.383,07		
FACTOR PRESTACIONAL	1,2289	0,2289			
DESCUENTOS AL TRABAJADOR **					
Pensión de la vejez	4,0%	24.640,00			
salud	4,0%	24.640,00			
TOTAL DESCUENTOS			49.280,00		
SALARIO BASE					
SALARIO PAGADO			3.800.720,00		
OTROS CONCEPTOS					
Día de trabajo Durmo Ordinario					
Hora Ordinaria Diurna					
Hora Ordinaria Nocturna recargo	35%				
Hora Extra Diurna recargo	25%				
Hora Extra Nocturna recargo	75%				
Dominicales trabajados (Ocasionales)- mas un dia en tiempo	75%				
Dominicales trabajados (habituales)- mas un dia en tiempo	75%				
festivo recargo 175% sin compensatorio - 18 festivo en el año					
	salario trabajador	costo empresa	H. extras	Acumulado	
				salario trabajador	costo empresa
	128.333	157.713	0	\$ -	\$ -
	16.042	19.714	0	\$ -	\$ -
	21.656	26.614	0	\$ -	\$ -
	20.052	24.643	0	\$ -	\$ -
	28.073	34.500	0	\$ -	\$ -
				\$ -	\$ -

Anexo J. Información estadística DANE Contribución



Colombia, Índice de Costos de la Construcción Pesada (ICCP) Variación mes, según canasta general y grupos de obra 2004 - 2013

Fuente: DANE-ICCP

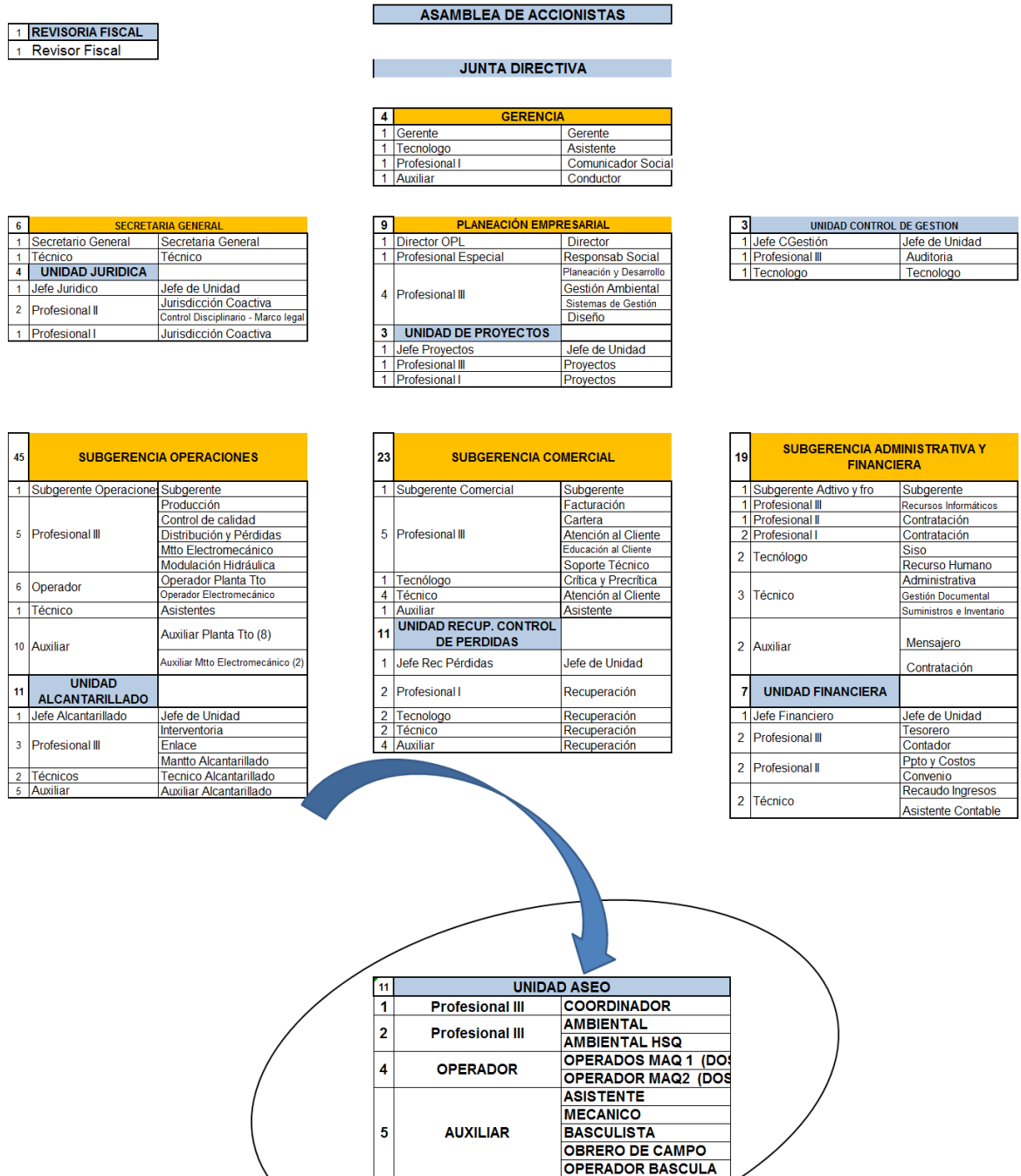
Variaciones mensuales 2013

Mes	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Total ICCP	0,71	0,62	0,01	-0,07	-0,09	-0,05	0,01	0,00	0,54	0,22	0,20	0,20
Canasta General												
Equipos	0,13	0,16	0,01	0,09	-0,06	0,01	-0,02	0,01	0,00	0,07	0,08	0,08
Materiales	0,86	0,41	-0,11	-0,25	-0,22	-0,17	0,03	-0,01	0,92	0,33	0,33	0,33
Transporte	0,00	1,15	-0,07	0,00	0,16	0,00	0,00	0,00	-0,03	0,39	0,00	0,00
Mano de obra	1,09	1,28	0,15	0,22	0,28	0,34	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Costos indirectos	0,44	1,24	0,33	0,24	0,06	0,01	0,00	0,01	0,07	0,13	-0,01	-0,01
Grupos de obra												
Obras de explanación	0,36	0,60	0,20	0,25	-0,02	0,03	-0,01	0,04	0,04	0,10	0,14	0,14
Sub bases y bases	0,79	0,13	0,14	0,22	0,42	-0,04	0,01	0,08	0,01	-0,01	-0,01	-0,08
Transporte de materiales	0,23	0,51	0,18	0,39	-0,04	0,00	-0,32	0,03	-0,13	0,25	0,00	0,00
Aceros y elementos metálicos	0,26	-0,03	-0,33	-0,57	-0,57	-0,29	-0,31	-0,17	2,60	0,88	0,84	0,84
Acero estructural y cables de acero	0,24	0,53	-0,02	0,03	-0,06	-0,16	-0,09	-0,05	0,05	-0,03	0,04	0,04
Concretos, morteros y obras varias	1,15	0,86	0,16	0,00	0,00	-0,01	0,14	0,10	0,02	0,02	0,05	0,05
Concreto para estructura de puentes	1,05	0,84	0,13	0,03	0,03	0,05	0,16	0,06	0,08	0,07	0,03	0,03
Pavimentaciones con asfalto, pinturas, geotextiles	0,56	1,12	-0,11	0,06	0,03	0,08	0,12	-0,06	0,04	0,19	0,05	0,05
Obras de explanación 2012	1,15	0,91	0,79	0,24	0,29	0,11	0,20	0,01	0,12	0,07	0,13	0,02
Obras de explanación 2011	0,49	0,65	0,27	0,28	0,26	0,17	0,26	0,21	0,10	0,12	0,11	0,07
Obras de explanación 2010	0,65	0,53	0,27	0,14	0,12	0,07	0,05	0,02	0,04	0,09	0,01	0,08
Obras de explanación 2009	1,72	1,04	0,51	0,12	0,09	-0,06	0,02	0,02	0,01	0,00	0,15	0,06
Obras de explanación 2008	2,58	1,56	0,52	0,64	0,29	0,23	0,21	0,35	0,07	0,02	0,06	0,24
Obras de explanación 2007	2,39	1,16	0,74	0,38	0,73	0,25	0,29	0,44	0,56	0,25	0,29	0,28
Obras de explanación 2006	1,60	1,78	0,42	0,32	0,20	0,03	0,14	0,24	0,10	0,29	0,18	0,18
Obras de explanación 2005	0,99	0,31	1,01	0,26	0,17	0,02	0,26	0,02	0,00	0,01	0,00	0,29
Obras de explanación 2004	1,57	0,23	0,49	1,60	0,13	0,02	0,10	0,01	0,00	-3,27	0,05	0,03

Fuente: Dane

Anexo K. Organigrama general

ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL DE AGUAS DE BARRANCABERMEJA S.A. E.S.P.



Fuente : Aguas De Barrancabermeja S.A. Y E.P.S. Y Propias

Anexo L. Impacto Ambiental

EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL			
COMPONENTE	ELEMENTOS	IMPACTOS	INDICADORES
ADMOSFERICOS	CALIDAD DEL AIRE	ALTERACION DE LAS FASES GASEOSAS Y SOLIDAS	METANO, DIOXIDO DE CARBONO, SULFURO DE HIDROGENO
GEOSFERICO	SUELOS	CONTAMINACION - AUMENTO DE LA CAPA FERTIL DEL SUELO	PRESENCIA DE SOLIDOS, ACEITES, GRASAS - FERTILIDAD DEL SUELO
HIDROSFERICOS	AGUA	ALTERACION DE LAS CARACTERISTICAS DE LAS MICROCUENCAS	TIEMPO DE CONCENTRACION DE CAUDALES - PRESENCIA METALES PESADOS
BIOTICO	VEGETACION - FAUNA	PERDIDA DE ESPECIES EN LA COMPOSICION FLORISTICA AUYENTAMIENTO TEMPORAL DE LA AVIFAUNA	SUPERFICIE EMPRADIZADO - NUMERO DE INDIVIDUOS ESTABLECIDOS - PRESENCIA Y AUCENCIA DE AVIFAUNA
SOCIO ECONOMICO	SOCIAL - ECONOMICO	INCOMODIDAD - AUMENTO DE ACCIDENTALIDAD - AFECTACION TURISTICA - CAMBIO VALOR DE LAS TIRRAS	- QUEJA DE LA COMUNIDAD - No DE ACCIDENTE REGISTRADOS - DISMINUCION DE TURISTAS - VARIACION EN EL VALOR DE LAS TIERRAS.

Fuente: Ministerio De Medio Ambiente, Programa Fortalecimiento Institucional Para La Gestión Urbana – Guía Ambiental Para Rellenos Sanitarios, Figau.