

	<b>UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA</b>			
	Documento	Código	Fecha	Revisión
	<b>FORMATO HOJA DE RESUMEN PARA TRABAJO DE GRADO</b>	<b>F-AC-DBL-007</b>	<b>10-04-2012</b>	<b>A. 1</b>
Dependencia		Aprobado	Pág.	
<b>DIVISIÓN DE BIBLIOTECA</b>		<b>SUBDIRECTOR ACADEMICO</b>	<b>i(169)</b>	

## RESUMEN – TRABAJO DE GRADO

AUTORES	<b>JULIÁN ALEJANDRO BUSTOS TRIGOS</b>
FACULTAD	<b>CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE</b>
PLAN DE ESTUDIOS	<b>INGENIERIA AMBIENTAL</b>
DIRECTOR	<b>ALEXANDER ARMESTO ARENAS</b>
TÍTULO DE LA TESIS	<b>EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST PARA EL RELLENO SANITARIO LA MADERA, EN LA CIUDAD DE OCAÑA, N. S.</b>

### RESUMEN (70 palabras aproximadamente)

EN EL PRESENTE DOCUMENTO SE PRESENTA EL INFORME FINAL DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS EN EL TRABAJO DE GRADO BAJO LA MODALIDAD DE PASANTÍAS DONDE SE DESARROLLÓ UNA EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL EXPOST PARA EL RELLENO SANITARIO LA MADERA EN OCAÑA NORTE DE SANTANDER, EL CUAL ES SITIO DE DISPOSICIÓN FINAL DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS DE LA CIUDAD DE OCAÑA Y LOS MUNICIPIOS PERTENECIENTES A LA PROVINCIA DE OCAÑA.

### CARACTERÍSTICAS

PÁGINAS: 169	PLANOS:	ILUSTRACIONES:	CD-ROM: 1
-----------------	---------	----------------	-----------



EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL EX-POST PARA EL  
RELLENO SANITARIO LA MADERA, EN LA CIUDAD DE OCAÑA, N. S.

AUTOR

PRESENTADO POR: JULIAN ALEJANDRO BUSTOS TRIGOS

COD: 160401

DIRECTOR

ING. AMBIENTAL ALEXANDER ARMESTO ARENAS.

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS Y DEL AMBIENTE

PLAN DE ESTUDIOS INGENIERIA AMBIENTAL

Ocaña, Colombia

Agosto de 2016

## Índice

Introducción .....	x
Capítulo 1. Evaluación de impacto ambiental ex-post para el relleno sanitario la madera, en la ciudad De Ocaña, N. S.....	14
1.1 Descripción breve de la empresa.....	14
1.1.1 Misión.....	15
1.1.2 Visión.....	16
1.1.3. Objetivo de la empresa. ....	16
1.1.4. Descripción de la estructura organizacional.....	17
1.1.5 Descripción de la dependencia asignada. ....	22
1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada.....	23
1.2.1 Planteamiento del problema. ....	24
1.3 Objetivo de la pasantía .....	26
1.3.1 Objetivo general. ....	27
1.3.2 Objetivos específicos .....	27
1.4 Descripción de las actividades a desarrollar. ....	27
Capítulo 2. Enfoque referencial. ....	30
2.1 Enfoque conceptual. ....	30
2.1.1. Gestión Integral de Residuos sólidos.....	30
2.1.2 Plan de gestión de residuos sólidos (PGIRS) .....	30
2.1.3 Plan de manejo ambiental.....	31
2.1.4 Medio Ambiente .....	31
2.1.5 Impacto Ambiental .....	31
2.1.6 Calidad Ambiental .....	32
2.1.7 Ecosistema .....	32
2.1.8 Emisiones.....	32
2.1.9. Recursos Naturales .....	32
2.1.10 Contaminante.....	33
2.1.11 Residuos Sólidos.....	33
2.1.12 Tipos de residuos sólidos.....	33
2.1.13 Relleno Sanitario .....	35

2.1.14 Tipos de Relleno Sanitario .....	35
2.1.15 Lixiviado.....	36
2.1.16 Gas generado en el relleno.....	36
2.1.17 Reducción en el Origen .....	36
2.1.19 Reciclaje. ....	37
2.1.20 Reutilización.....	37
2.1.21 Recuperación. ....	37
2.1.22 Área de influencia.....	38
2.1.23. Aprovechamiento.....	38
2.2 Enfoque legal.....	38
2.2.1 Constitución Política de Colombia 1991. ....	38
2.2.2 Decreto ley 2811 de 1974.....	39
2.2.3 Ley 99 de 1993. ....	39
2.2.4 Ley 9 de 1979.. ....	39
2.2.5 Ley 134 de 1994.. ....	40
2.2.6 Ley 388 de 1997. ....	40
2.2.7 RAS 2000 .....	40
2.2.8 Ley 142 de 1994. ....	40
2.2.9 Decreto 2041 de 2004.....	41
 Capítulo 3. Informe De Cumplimiento Del Plan De Trabajo Para La Evaluación De Impacto EX- POST Del Relleno Sanitario La Madera En La Ciudad De Ocaña Norte De Santander, Proyecto A Cargo De La ESPO SA ESP. ....	 42
3.1 Objetivo #1: realizar el levantamiento de la línea base en el relleno sanitario la madera. .	42
3.1.1 Descripción del proyecto. ....	42
3.1.2 Localización.....	44
3.1.3 Etapas del proyecto.....	46
3.1.4 Identificación y descripción de las acciones susceptibles de producir impacto (ASPI)	46
3.1.5 Caracterización del medio ambiente.....	48
3.2 Cronograma de ejecución del proyecto.....	89
3.3 Presupuesto del proyecto.....	101
3.4 Objetivo #2: identificar las ASPI y los FARI del relleno sanitario la madera. ....	102
3.4.1 Identificación y análisis de ASPI.....	102

3.4.2 Factores ambientales representativos del impacto (FARI).....	106
3.5 Objetivo #3: evaluar los impactos ambientales generados en el relleno sanitario la madera. .....	108
3.5.1 Identificación y evaluación de impactos ambientales .....	108
3.5.2 Evaluación de los impactos ambientales .....	110
3.6 Objetivo 4 y 5: Formulación de estrategias y programas de seguimiento y monitoreo. ....	142
Capítulo 4. Diagnostico final. ....	162
Capítulo 5. Conclusiones. ....	163
Recomendaciones .....	164
Referencias.....	166
Apéndices.....	168

### Listado de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Diagnóstico inicial de la dependencia	23
Tabla 2. Diagnóstico de la dependencia.	24
Tabla 3. Actividades a desarrollar.	27
Tabla 4. Cronograma de actividades.	29
Tabla 5. Etapas del proyecto.	46
Tabla 6. Cuadro de las características generales de los suelos en el área del relleno.	56
Tabla 7. Procesos geomorfológicos	57
Tabla 8. Inventario de especies florísticas.	61
Tabla 9. Inventario de especies de aves.	62
Tabla 10. Inventario de especies de reptiles	62
Tabla 11. Inventario de especies de anfibios.	63
Tabla 12. Inventario de especies de mamíferos	63
Tabla 13. Tamaño de la población que se atenderá	66
Tabla 14. Crecimiento poblacional de los municipios que disponen en el relleno sanitario la madera	67
Tabla 15. Densidad poblacional.	83
Tabla 16. Cantidad de basura producida.	85
Tabla 17. Cronograma de Ejecución del proyecto.	89
Tabla 18.	101
Tabla 19. Matriz identificación de acciones susceptibles a producir impacto.	102
Tabla 20. Matriz identificadora de factores ambientales representativos de impacto.	106
Tabla 21. Listado de impactos ambientales.	108
Tabla 22. Resumen de rangos de calificación	114
Tabla 23. Calificación e Importancia de Impactos.	115
Tabla 24. Matriz identificadora de impactos.	116
Tabla 25. Matriz calificadora de impactos por etapas del proyecto.	118
Tabla 26. Matriz calificadora de impactos por componente ambiental.	134

**Lista de Figuras**

	Pág.
Figura 1. Estructura Organizacional	17
Figura 2. Mapa de localización.	45
Figura 3. Área de influencia del servicio.	48
Figura 4. Área de influencia indirecta	49
Figura 5. Área de influencia directa con proyecto.	50
Figura 6. Área de influencia directa sin proyecto	50
Figura 7. Organigrama de la alcaldía de Ocaña	77

## Introducción

A nivel mundial se han hecho muchas reuniones para tratar temas relacionados con la colonización del hombre en el mundo y con él sus impactos sobre el ambiente, una de las más representativas fue la cumbre de Estocolmo en el año 1972 donde las Naciones Unidas celebraron la primera conferencia mundial sobre las cuestiones ambientales, es esta se propone la creación de un ministerio de medio ambiente y da pie para la creación de organizaciones de la sociedad civil que trataran problemas ambientales.

Años más tarde sucede la Conferencia de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo realizada en Rio de Janeiro en el año 1992 donde se trataron temas de cambio climático, bosques y diversidad biológica, adoptando un marco político que facilitara el desarrollo sostenible y con esta conferencia nace la Agenda 21 la cual se consideró como una estrategia global que se lleva a la práctica de manera local y que implica a todos los sectores de la comunidad con el fin de comprometerse hacia la mejora del medio ambiente y por ende la calidad de vida de los habitantes, en esta agenda se estipula el manejo de los residuos los cuales deben contemplar la minimización de la producción, el reciclaje, la recolección y tratamiento y la disposición final adecuada.

Al transcurso de las anteriores conferencias han habido y seguirán habiendo conferencias donde se planteen nuevas estrategias para mejorar los impactos que representa la vida del hombre sobre la tierra. Es por ello que para entender más allá de la que logramos evidenciar a simple vista se crearon conceptos y metodologías que relacionan las etapas de un ciclo de vida y analizar las posibles adversidades generadas por el desarrollo de cada actividad, proceso,

proyecto o programa que se desee concretar, por esto nacen los Estudios de Impacto Ambiental (EsIA) y con él las Evaluaciones de Impacto Ambiental (EIA), unas realizadas antes de consolidar el proyecto y otras después para mirar el desarrollo del mismo, estas últimas denominadas EIA EXPOST.

La Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) EX-POST es un procedimiento metodológico ordenado y sistemático para realizar un análisis valorativo de los programas y proyectos que se estén realizando en alguna entidad, para esta vez se trabajara de la mano con la Empresa de Servicios Públicos de Ocaña ESPO SA ESP, quien ofrece los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo, con esta EIA se conocerá la relevancia de cada una de las etapas que este proyecto este ejecutando, para esto cada etapa se detallara minuciosamente con ojos ambientales para conocer el posible impacto generado por su ejecución.

Siendo tan amplios los servicios ofrecidos por la ESPO SA ESP la EIA se enfocara la acción de disposición final de residuos sólidos bajo el método de relleno sanitario, el cual presenta una variedad de etapas las cuales generan impactos considerables al ambiente, llegado el caso estas etapas no sean ejecutadas de la mejor manera, podran llegar a presentar problemas de salubridad ambiental debido a que en el momento de mezclar los residuos y disponer estos cambian su condición de aprovechable y se vuelven altamente peligroso y no aprovechables.

Este documento tiene como fin realizar una evaluación de impacto ambiental EX-POST para el relleno sanitario la madera, el cual se encuentra ubicado en la vereda La Madera,

corregimiento El Puente, en el municipio de Ocaña, N.S. aproximadamente a una hora del casco urbano.

El proyecto presta una cobertura que abarca para el departamento de Norte de Santander todo el casco urbano del municipio de Ocaña y algunos de sus centros poblados, además abarca los municipios de Abrego, Convención, Hacari, La Playa, San Calixto, Teorama, y del departamento del Cesar los municipios de Rio de Oro y Gonzalez, la operación y el adecuamiento del relleno sanitario está a cargo de la Empresa de Servicios Públicos de Ocaña ESPO SA. ESP, el cual está en funcionamiento y comenzó sus operaciones al primer día del mes de octubre del año 2008.

El relleno sanitario La Madera nace por la necesidad de conseguir un lugar adecuado para la disposición final de los residuos sólidos urbanos (RSU) de la ciudad de Ocaña, ya que anteriormente existía un botadero a cielo abierto llamado El Estanco el cual fue clausurado el 9 de agosto del 2005.

El relleno sanitario La Madera, está ubicado dentro de los predios disponibles por el PBOT del municipio de Ocaña, este se escoge por estar bien ubicado y seguir los parámetros establecidos por el ministerio para la creación de este tipo de proyectos, se analiza y escoge por medio de los procedimientos establecidos en el decreto 838 del 2005.

El proyecto de relleno sanitario la Madera establece 25 terrazas, cada una con tiempos diferentes para su consolidación pues están ligadas a la geomorfología del terreno donde se

implanto debido a que las curvas de nivel que esté presente hace de mejor trabajo la disposición, lo estimado es que el relleno tenga una vida útil de 32 años y 8 meses, cada terraza será debidamente impermeabilizada con arcilla y una geo membrana resistente a los lixiviados generados por el residuo dispuesto y debidamente canalizado para tratar de la mejor manera los lixiviados generados de la descomposición..

## Capítulo 1. Evaluación de impacto ambiental ex-post para el relleno sanitario la madera, en la ciudad De Ocaña, N. S.

### 1.1 Descripción breve de la empresa.

La Empresa de Servicios Públicos de Ocaña, ESPO s.a. "E.S.P.", nace del proceso de ajuste institucional llevado a cabo en la Empresa Municipal de Servicios Públicos, entidad descentralizada del orden municipal, que concluyó que lo más aconsejable para la viabilidad de la prestación de los servicios públicos, que venían realizando el Municipio de Ocaña a través de este ente público consistía en la creación de una nueva Empresa, esta vez de carácter privado; es así como el Concejo Municipal de Ocaña, mediante el Acuerdo Municipal No 29 de 1994, facultó al Alcalde Municipal de Ocaña, como representante legal que participara en la creación de la Empresa; es de destacar que paralelo al proceso de ajuste institucional, se trabajó al tenor y en concordancia con lo normalizado con la nueva ley de servicios públicos domiciliarios, que acababa de ser expedido por el Congreso Nacional y que se conoce como la Ley 142 de 1994.

Empresa de Servicios Públicos de Ocaña, ESPO S.A. "E.S.P." Es una Sociedad Anónima que utiliza el acrónimo de ESPO S.A. y por la obligación contenida en el artículo 19.1 de la Ley 142 de 1994, lleva seguido de su Razón Social o Nombre la Sigla "E.S.P.", que significa Empresa de Servicios Públicos.

Su actividad económica de la Empresa de Servicios Públicos de Ocaña, ESPO s.a. "E.S.P.", se circunscribe a la prestación de los servicios públicos domiciliarios definidos por el artículo 1

de la Ley 142 de 1994, que a la letra dice: "AMBITO DE APLICACION DE LA LEY. Esta ley se aplica a los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado, aseo, energía eléctrica, distribución de gas combustible, telefonía fija básica conmutada y la telefonía local móvil en el sector rural...".

Lo anterior en concordancia con lo normalizado por el artículo 18 de la Ley 142 que establece: "OBJETO. La empresa de servicios públicos tiene como objeto la prestación de uno o más de los servicios públicos a los que se aplica esta ley, o realizar una o varias de las actividades complementarias, o una y otra cosa..."

Además el Estatuto Social de la Empresa que fuera elevado a Escritura Publica No 246 del 13 de Octubre de 1994, otorgada en la Notaria Segunda de Ocaña, literalmente retoma los anteriores conceptos de orden legal, en relación con las actividades económicas de las empresas prestadoras de los servicios públicos domiciliarios.

### **1.1.1 Misión**

En ESPO S.A trabajamos con un alto sentido de responsabilidad social eficiencia y eficacia en la prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo, buscando satisfacer la necesidad de agua potable y saneamiento básico con calidad y continuidad; contribuyendo a mejorar el nivel de vida de la comunidad.

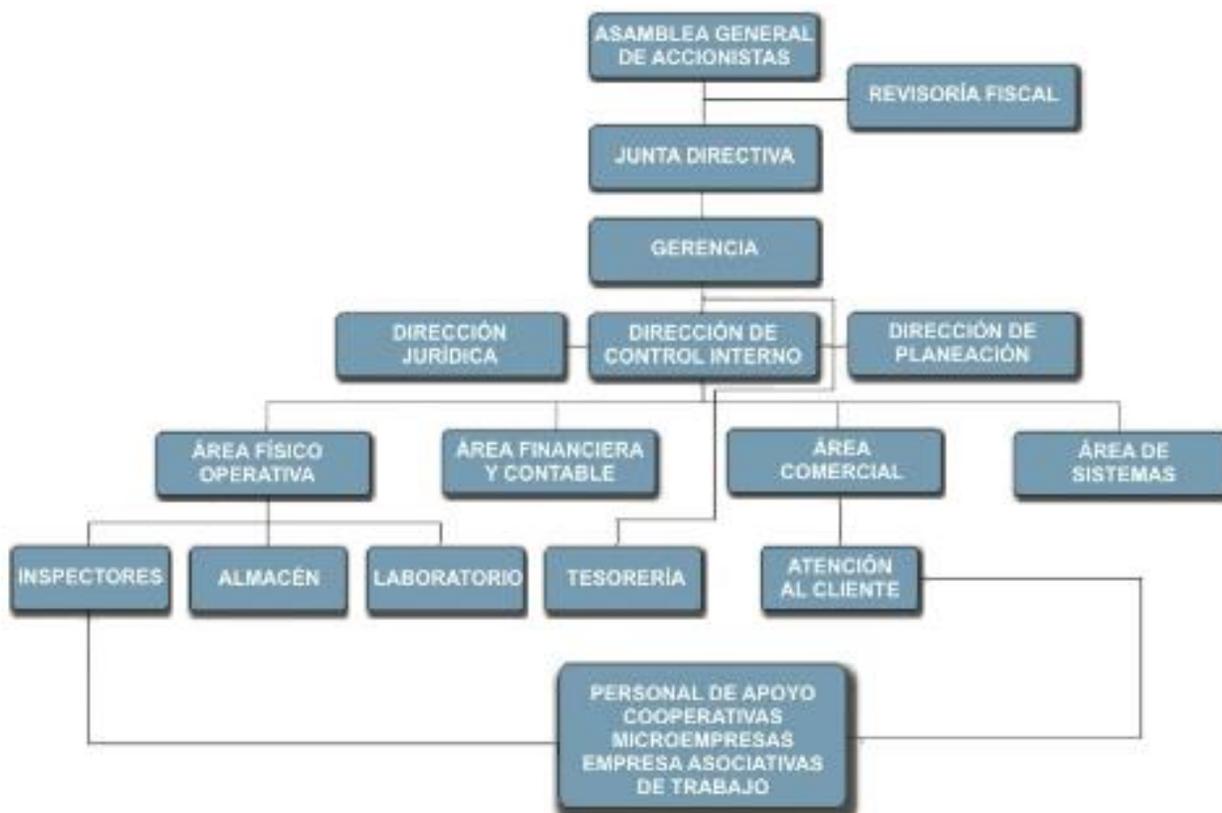
### **1.1.2 Visión**

En el año 2030, la ESPO S.A.” E.S.P” Será una empresa líder en Ocaña y en la provincia en la prestación de los servicios públicos domiciliarios de agua potable, saneamiento básico y complementarios, operando bajo criterios de Sostenibilidad, Competitividad y respeto por el Medio Ambiente.

### **1.1.3. Objetivo de la empresa.**

La empresa de servicios públicos tiene como objeto, la prestación de uno o más de los servicios públicos a los que se aplica la ley 142, o realizar una o varias de las actividades complementarias, en la actualidad se presta el servicio de acueducto, alcantarillado y aseo para el casco urbano de Ocaña, Norte de Santander.

#### 1.1.4. Descripción de la estructura organizacional.



**FIGURA 1. Estructura organizacional.**

Fuente: Pasante

##### *1.1.4.1 Asamblea general de accionistas*

La constituyen un número plural de accionistas inscritos en el libro de “registro de accionistas” o de sus representantes o mandatarios. Convocados y reunidos en las condiciones que señalan los estatutos.

#### ***1.1.4.2 Junta directiva***

La junta directiva estará formada por cinco (5) miembros principales quienes tendrán cada uno un suplente personal. La representación de las acciones de propiedad del municipio de Ocaña la ejercerá el Alcalde Municipal o su delegado, quien además será el presidente de la junta directiva y la elección de los otros cuatro (4) miembros se hará en forma que exista representación directamente proporcional de la propiedad accionaría en su composición.

#### ***1.1.4.3 Gerencia***

Es el representante legal y como tal debe encargarse de materializar las acciones necesarias para el cumplimiento del objeto social de la Empresa. De igual forma debe ejecutar las directrices que la Junta Directiva trace en relación con las políticas y metas empresariales, lo mismo que dirigir, coordinar, vigilar y controlar al personal de la empresa y la ejecución de las funciones o programas de esta.

#### ***1.1.4.4 Revisor fiscal***

Deberá ser Contador Público, designado por la asamblea general de accionistas, para un periodo de dos (2) años y su función principal es la de cerciorarse de las operaciones que se celebren o cumplan por cuenta de la Empresa se ajusten a las prescripciones de los estatutos a las decisiones de la Asamblea General y de la Junta Directiva.

#### ***1.1.4.5 Dirección jurídica***

Presta la asesoría legal y jurídica que la empresa y sus empleados requieran previo poder otorgado por la gerencia, además se encarga de la gestión de recurso humano de la Empresa.

#### ***1.1.4.6 Dirección de control interno***

Implementa y evalúa el sistema de control interno de la empresa como parte integral para el cumplimiento de los fines sociales creando los instrumentos precisos para medir la efectividad de la Empresa y de sus funcionarios.

#### ***1.1.4.7 Dirección de planeación***

Recolecta y prepara toda la información necesaria para la elaboración y puesta en funcionamiento de los planes y políticas gerenciales y empresariales que sirvan de sustento al cumplimiento del objeto social.

#### ***1.1.4.8 Área físico-operativa***

Planea, organiza, coordina y controla las labores de mantenimiento de la infraestructura física de Acueducto, Alcantarillado y Aseo y las tareas realizadas por los encargados contratados para tal fin.

## **Inspectores**

Revisan, inspeccionan, evalúan y entregan informes de todos los trabajos hechos por los contratistas de la parte operativa, en el sistema de acueducto y alcantarillado, plantas de tratamiento y el sistema de Aseo, al área Físico Operativa.

## **Almacén**

Debe establecer un sistema ordenado y seguro de almacenamiento y entrega de todos los elementos y materiales que pertenezcan a la empresa o se vayan adquirir.

## **Laboratorio**

Se encarga de efectuar el análisis físico-químicos y bacteriológicos para el correcto control de calidad del agua suministrada por la Empresa.

### ***1.1.4.9 Área financiera y contable***

Se encarga de manejar el sistema financiero de la empresa y realiza las proyecciones económicas y financieras que ella requiera.

#### ***1.1.4.10 Área comercial***

Establece las políticas y las actividades comerciales indispensables para brindar un servicio oportuno, confiable y eficiente a los usuarios del servicio, de manera que le asegure a la empresa la recuperación de ingresos necesarios para su expansión y crecimiento.

#### **Atención al cliente**

Se encarga de la atención al público en general lo mismo que la recepción y trámite de las quejas, reclamos y peticiones que los usuarios presenten.

#### ***1.1.4.11 Área de sistemas***

Es el responsable de la operación, mantenimiento y actualización de todo lo atinente a los sistemas de computación de la empresa, así como de prestar la asesoría técnica que se requiera.

#### ***1.1.4.12 Tesorería***

Ejecuta las acciones tendientes a materializar la seguridad de los recaudos de dinero y de la protección de los títulos valores, así como realizar los pagos que se requieran.

#### ***1.1.4.13 Secretaria***

Recibe, revisa, radica, clasifica, distribuye y controla documentos, como también hace labores de recepción y atención al público y de llamadas telefónicas.

#### ***1.1.4.14 Conductor, mensajero y operador de válvulas***

Conduce los vehículos de propiedad de la empresa, transporta a los funcionarios de la empresa cuando lo requieran, transporta los materiales adquiridos y entrega la correspondencia.

#### **1.1.5 Descripción de la dependencia asignada.**

En la actualidad se encuentra liderada por el Ing. Civil Jesús Amado Portillo Martínez, esta dependencia está encargada de recolectar y preparar toda la información necesaria para la elaboración y puesta en funcionamiento de los planes y políticas gerenciales y empresariales que sirvan de sustento al cumplimiento del objeto social.

Esta encargada de recopilar, preparar y evaluar la información para la elaboración de las políticas, metas, planes, programas y proyectos de la empresa, además de realizar la planeación, la coordinación y la supervisión de los programas sobre los recursos humanos, técnicos, financieros, materiales y de todo orden a fin de optimizarlos; también analiza e implementa los planes de inversión de la empresa y sus posibles fuentes de financiación en coordinación con el área financiera.

Esta dependencia también evalúa el comportamiento de la oferta y la demanda de los servicios prestados por la empresa, con el fin de decidir el plan a adoptar para subsanar los problemas presentes y así ofrecer la atención a dichos servicios.

## 1.2 Diagnóstico inicial de la dependencia asignada.

**Tabla 1.**

### Diagnóstico inicial de la dependencia

<b>MATRIZ DOFA</b>	<b>POSITIVO</b>	<b>NEGATIVO</b>
<b>ORIGEN INTERNO</b>	<p><b>FORTALEZAS</b> La empresa ya cuenta con un proceso establecido para el seguimiento y control de las operaciones del relleno sanitario, esto facilitando la obtención de información preliminar. Además cuenta con diferentes auditorias para llevar un control de las diferentes etapas del proyecto. La empresa cuenta con el recurso humano y de infraestructura necesario para generar la información y movilizar al personal encargado.</p>	<p><b>DEBILIDADES</b> Hay etapas en los cuales hace falta actualizar información, donde se tiende a producir diferentes impactos al medio. No se cuenta con una articulación efectiva con las diferentes entidades de educación e instituciones que tengan en su responsabilidad generar información del contexto ambiental de la zona.</p>
<b>ORIGEN EXTERNO</b>	<p><b>OPORTUNIDADES</b> Se podría llevar a otro estado, el proceso de disposición final de los residuos sólidos urbanos generados por la ciudad de Ocaña, además de generar otras alternativas de manejo para los residuos que se están disponiendo en la actualidad.  Además, se podría generar un ingreso extra para la empresa pues se aprovecharía económicamente de los residuos con capacidad de reutilización.</p>	<p><b>AMENAZAS</b> Se podrían llegar a aumentar los costos por el pago de multas asociadas al licenciamiento.  Además se puede obtener una gama alta de impactos ambientales provenientes del inadecuado manejo o disposición de los residuos que llegan al relleno.</p>

---

Y podría ser una gran fuente de empleo para Ocaña y la provincia.

---

**Fuente: Pasante**

**Tabla 2.**

**Diagnóstico de la dependencia.**

ESTRATEGIA DO	ESTRATEGIA DA	ESTRATEGIA FO	ESTRATEGIA FA
<b>Actualizar la información referente a los impactos asociados con el método de disposición final de residuos sólidos.</b>	Obtener una base documental para evitar sanciones y tener un mejor manejo de los residuos.	Obtener un beneficio económico por el adecuado aprovechamiento de los residuos generados por el relleno.	Minimizar la probabilidad de impactos ambientales por medio de planes de manejo y monitoreo de las etapas del proyecto.

### 1.2.1 Planteamiento del problema.

En la actualidad la humanidad vive una problemática directa generada por el sistema de consumo, el cual se nos ha implantado y amaestrado a través de los años, este se intensifica debido al incremento de la población y su alteración en las costumbres alimenticias.

Este sistema que está basado en la utilización de materias primas para la generación de sub-productos denominados “necesidades básicas”, producto que al dejar de cumplir la función principal para la que fue creada se desecha y se acumula en diferentes lugares para su posterior disposición final, estos residuos se denominan Residuos Sólidos Urbanos (RSU) y por lo general, su última etapa es llegar a un Botadero a Cielo abierto o un Relleno Sanitario, en algunos casos

si se cuenta con suerte se les hace un tratamiento previo y si no se tiran por ahí para esperar su natural degradación.

Al no realizar adecuadamente la disposición final en un relleno sanitario o botadero a cielo abierto, se generará a gran escala impactos negativos para el medio ambiente, afectando así el derecho a gozar de un ambiente sano el cual es inherente a toda persona.

En el Departamento Norte de Santander, los 40 municipios que lo conforman, generan alrededor de 735 toneladas diarias de residuos sólidos, unas 268.000 toneladas en el año 2008 y se registra un incremento del 8.2% entre el 2007 y 2008. Estos residuos están siendo dispuestos en varios rellenos sanitarios distribuidos por el departamento liderando el relleno sanitario de la Ciudad de Cúcuta y Pamplona, siguiendo la lista el relleno sanitario La Madera. Estos rellenos abarcan una parte de los residuos generados en el departamento pero, en otros municipios no se cuenta con el servicio y una adecuada disposición; generando una vez más altos impactos negativos al ambiente y el bienestar de la comunidad afectando la salud pública, por dejar esta importante actividad sin una adecuada industrialización.

Con respecto al relleno sanitario de la ciudad de Ocaña, el cual esta encarga de eliminar la presencia de basuras en las calles y disponer los residuos de los municipios de Ocaña, La Playa, Convención, Teorama, el Carmen, Abrego, El Tarra, San Calixto y Hacari; además de algunos centros poblados como Buena Vista, Pueblo Nuevo, Agua Clara, Otare y también 2 municipios del Sur del Cesar, los cuales son Gonzales y Rio de Oro, hace que se presente una cantidad considerable de residuos sólidos para su posterior disposición final, ya que según el estudio para

la consolidación del relleno, las proyecciones realizadas para el año 2016 se estarían disponiendo 64.99 toneladas/día, esto haciendo que disminuya la vida útil del relleno y se aproximen eventuales impactos negativos sobre el área de establecimiento del proyecto.

Por lo general, los principales impactos ambientales dentro de un Relleno Sanitario, están relacionados con la ocupación del suelo, la remoción de cobertura vegetal, la producción de gases (contaminación atmosférica) y lixiviados (contaminación en cuerpos de agua y superficies de suelo), la proliferación de vectores (ratas, chulos, cucarachas, moscas) que puedan dispersar enfermedades generadas por el inadecuado manejo en cada una de las etapas para el tratamiento de los residuos, el desplazamiento de fauna y flora nativa a causa de la modificación del paisaje, la interrupción de las vertientes que abastecen los ríos (disminución del caudal del río), la afectación a la población aledaña al área de influencia, los posibles deslizamientos o explosiones, entre otros.

Por ello nace la pregunta ¿Qué impacto ambiental se están presentando en el relleno sanitario la madera, en la ciudad de Ocaña, Norte de Santander?

### **1.3 Objetivo de la pasantía**

Optar por el título de Ingeniero Ambiental, bajo la modalidad de pasantías, llevando a cabo una EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL (E.I.A) EX-POST DEL RELLEO SANITARIO LA MADERA, en la empresa de servicios públicos de Ocaña, ESPO S.A en el departamento de Norte de Santander.

### 1.3.1 Objetivo general.

Realizar una Evaluación de Impacto Ambiental ex-post en el relleno sanitario la Madera del Municipio de Ocaña, Norte de Santander.

### 1.3.2 Objetivos específicos

- Realizar el levantamiento de la línea base en el relleno sanitario La Madera.
- Identificar las ASPI (Acciones Susceptibles de Producir Impacto) y los FARI (Factores Ambientales Representativos de Impacto) del relleno sanitario La Madera.
- Evaluar los impactos ambientales generados en el relleno sanitario La Madera.
- Formular Estrategias de Mitigación y Manejo de los impactos identificados en el relleno sanitario La Madera.
- Programa de seguimiento y control.

### 1.4 Descripción de las actividades a desarrollar.

**Tabla 3.**

**Actividades a desarrollar.**

OBJETIVO GENERAL	OBJETIVO ESPECIFICO	ACTIVIDADES A DESARROLLAR.
	Realizar el levantamiento de la línea base en el relleno sanitario La Madera.	Recolección de la información primaria y secundaria presente, tanto normativo como de operación.

---

<b>Realizar una Evaluación de Impacto Ambiental ex-post en el relleno sanitario la Madera del Municipio de Ocaña, Norte de Santander.</b>	Identificar las ASPI y los FARI del relleno sanitario La Madera.	Delimitación de las áreas de influencia directa e indirecta.
	Evaluar los impactos ambientales generados en el relleno sanitario La Madera.	Visita de reconocimiento del área. (Descripción de las condiciones actuales)
	Formular Estrategias de Mitigación de los impactos identificados en el relleno sanitario La Madera.	Determinar las etapas del proceso.
	Formular programa de seguimiento y monitoreo de las etapas.	Determinar las ASPI.
		Definir los FARI.
		Realizar una relación entre los ASPI y los FARI dentro de matrices de evaluación.
		Tomar la información generada de las matrices de impacto utilizadas para evaluar el nivel en el que se encuentra el relleno sanitario la madera.
		Con la información recolectada y los análisis generados, se propondrá estrategias de mitigación y manejo ambiental de los impactos identificados.
		Determinar evaluaciones periódicas para identificar el avance de los programas.

---

Fuente: Julian Alejandro Bustos Trigos (Pasante Ing. Ambiental UFPSO).

## 1.1 Cronograma de actividades.

**Tabla 4.**

### Cronograma de actividades.

REALIZADO POR EL AUTOR	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES															
	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4			
	S 1	S 2	S 3	S 4	S 1	S 2	S 3	S 4	S 1	S 2	S 3	S 4	S 1	S 2	S 3	S 4
Recolección de la información primaria y secundaria presente, tanto normativo como de operación.																
Delimitación de las áreas de influencia directa e indirecta																
Visita de reconocimiento del área. (Descripción de las condiciones actuales)																
Determinar las etapas del proceso.																
Determinar ASPI.																
Definir los FARI.																
Tomar la información generada de las matrices de impacto utilizadas para evaluar el nivel en el que se encuentra el relleno sanitario la madera.																
Con la información recolectada y los análisis generados, se propondrá estrategias de mitigación y manejo ambiental de los impactos identificados																
Determinar evaluaciones periódicas para identificar el avance de los programas.																

## Capítulo 2. Enfoque referencial.

### 2.1 Enfoque conceptual.

**2.1.1. Gestión Integral de Residuos sólidos:** Es el conjunto de actividades encaminadas a reducir la generación de residuos, a realizar el aprovechamiento teniendo en cuenta sus características, volumen, procedencia, costos, tratamiento con fines de valorización energética, posibilidades de aprovechamiento y comercialización. También incluye el tratamiento y disposición final de los residuos no aprovechables. (Ministerio del medio ambiente y desarrollo sostenible, Ministerio de Vivienda, Ciudad y territorio, 2013)

**2.1.2 Plan de gestión de residuos sólidos (PGIRS):** Es el instrumento de planeación municipal o regional que contiene un conjunto ordenado de objetivos, metas, programas, proyectos, actividades y recursos definidos por uno o más entes territoriales para el manejo de los residuos sólidos, basado en la política de gestión integral de los mismos, el cual se ejecutará durante un período determinado, basándose en un diagnóstico inicial, en su proyección hacia el futuro y en un plan financiero viable que permita garantizar el mejoramiento continuo del manejo de residuos y la prestación del servicio de aseo a nivel municipal o regional, evaluado a través de la medición de resultados. Corresponde a la entidad territorial la formulación, implementación, evaluación, seguimiento y control y actualización del PGIRS. (Ministerio del medio ambiente y desarrollo sostenible, Ministerio de Vivienda, Ciudad y territorio, 2013)

**2.1.3 Plan de manejo ambiental:** Es el conjunto detallado de medidas y actividades que, producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales debidamente identificados, que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia, y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad. (Ministero de ambiente y desarrollo sostenible, 2014)

**2.1.4 Medio Ambiente:** El medio ambiente es un patrimonio común; por lo tanto su mejoramiento y conservación son actividades de utilidad pública, en las que deberán participar el Estado y los particulares. Para efectos de la presente ley, se entenderá que el medio ambiente está constituido por la atmósfera y los recursos naturales renovables. (Congreso de Colombia, (19 de Diciembre de 1973), Artículo 2, concede al presidente de la republica la expedición del Código de Recursos Naturales y de Protección al Medio Ambiente. (Congreso de Colombia, 1973)

**2.1.5 Impacto Ambiental:** Cualquier alteración en el medio ambiental biótico, abiótico y socioeconómico, que sea adverso o beneficioso, total o parcial, que pueda ser atribuido al desarrollo de un proyecto, obra o actividad. (Ministero de ambiente y desarrollo sostenible, 2014)

**2.1.6 Calidad Ambiental:** Estado físico, biológico y ecológico de un área o zona determinada de la biosfera, en términos relativos a su unidad y a la salud presente y futura del hombre y las demás especies animales y vegetales. (Subgerencia cultural del Banco de la Republica, 2015)

**2.1.7 Ecosistema:** Nivel de la biodiversidad que hace referencia a un complejo dinámico de comunidades vegetales, animales y de microorganismos y su medio no viviente que interactúan como una unidad funciona. (Ministerio de Medio Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, (1 de Julio de 2010) Artículo 2, Capítulo I, reglamenta en relación con el Sistema Nacional de Áreas Protegidas y las categorías que lo conforman (Ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2010)

**2.1.8 Emisiones:** Es la descarga de una sustancia o elementos al aire, en estado sólido, líquido o gaseoso, o en alguna combinación de éstos, proveniente de una fuente fija o móvil. (Ministerio de Medio ambiente, 1995)

**2.1.9. Recursos Naturales:** son todos aquellos componentes de la naturaleza susceptibles de ser aprovechados para la satisfacción de las necesidades de los seres humanos y que tienen un valor —actual o potencial— en el mercado. (Definicion, 2016)

**2.1.10 Contaminante:** Son fenómenos físicos o sustancias o elementos en estado sólido, líquido o gaseoso, causantes de efectos adversos en el medio ambiente, los recursos naturales renovables y la salud humana que solos, o en combinación, o como productos de reacción, se emiten al aire como resultado de actividades humanas, de causas naturales, o de una combinación de estas. (Ministerio de ambiente vivienda y desarrollo territorial, 2008).

**2.1.11 Residuos Sólidos:** Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento principalmente sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales o de servicios, que el generador presenta para su recolección por parte de la persona prestadora del servicio público de aseo. Igualmente, se considera como residuo sólido, aquel proveniente del barrido y limpieza de áreas y vías públicas, corte de césped y poda de árboles. Los residuos sólidos que no tienen características de peligrosidad se dividen en aprovechables y no aprovechables (Ministerio de medio ambiente y desarrollo sostenible, Ministerio de vivienda, ciudad y territorio, 2013)

**2.1.12 Tipos de residuos sólidos:** Estos se pueden clasificar según su composición como residuo Orgánico, Inorgánico y Peligroso o según su origen en Domiciliarios, Industriales, Hospitalarios, Comerciales, Urbanos y espacial. (Planetica.org, 2006)

**2.1.12.1 Biodegradables:** *Que se puede degradar por una acción biológica. (Glosario, 2014)*

**2.1.12.2 Reciclables:** *Son aquellos que no se descomponen fácilmente y pueden volver a ser utilizados en procesos productivos como materia prima. Entre estos se encuentran: el papel, plástico, vidrio, chatarra, equipos obsoletos o en desusos entre otros. (Anónimo, 2010)*

**2.1.12.3 Inorgánicos:** *Son los que por sus características químicas sufren una descomposición natural muy lenta. Muchos de ellos son de origen natural pero no son biodegradables, por ejemplo los envases de plástico. Generalmente se reciclan a través de métodos artificiales y mecánicos, como las latas, vidrios, plásticos, gomas. En muchos casos es imposible su transformación o reciclaje; esto ocurre con el telgopor, que seguirá presente en el planeta dentro de 500 años. Otros, como las plias, son peligrosos y contaminantes. (Mantra, 2016)*

**2.1.12.4 Inertes:** *Son aquellos que no se descomponen ni se transforman en materia prima y su degradación natural requiere de grandes periodos de tiempo. Entre estos se encuentran: el icopor, algunos tipos de papel como el papel carbón, algunos plásticos (ejemplo vasos desechables). Gestión integral de residuos sólidos. (Anónimo, 2010)*

**2.1.12.5 Ordinarios o Comunes:** *Son aquellos generados en el desempeño normal de las actividades. Estos residuos se producen en oficinas, pasillos áreas comunes cafeterías, salas de esperas, auditorios y en general en todos los sitios del establecimiento del generador. (Gestión integral de residuos sólidos. (Anónimo, 2010)*

**2.1.12.6 Especiales y Peligrosos:** *Son residuos que tienen en su composición determinadas sustancias o materiales constituyentes en una concentración tal que, en función de la cantidad y forma de presentación del residuo, le pueden dar a este características de peligrosos, ES DECIR QUE IMPLIQUE UN RIESGO SOBRE LAS PERSONAS O EL MEDIO AMBIENTE. (Anónimo, Tipos de residuos residuos peligrosos, 2010)*

**2.1.13 Relleno Sanitario:** Es el lugar técnicamente seleccionado, diseñado y operado para la disposición final controlada de los residuos sólidos, sin causar peligro, daño o riesgo a la salud pública, minimizando y controlando los impactos ambientales y utilizando principios de ingeniería, para la confinación y aislamiento de los residuos sólidos en un área mínima, con compactación de residuos, cobertura diaria de los mismos, control de gases y lixiviados, y cobertura final. (Ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2005)

**2.1.14 Tipos de Relleno Sanitario:** Existen tres tipos de relleno sanitario el mecanizado, el semimecanizado y el manual. (El Relleno Sanitario, tipos de relleno sanitario. (Anonimo, El relleno sanitario, 2006)

**2.1.14.1 Tipo Mecanizado:** *Este relleno sanitario es aquel diseñado para las grandes ciudades y poblaciones que generan más de 40 toneladas diarias. Por sus exigencias es un proyecto de ingeniería bastante complejo, que va más allá de operar con equipo pesado. (El Relleno Sanitario, tipos de relleno sanitario. (Anonimo, El relleno sanitario, 2006)*

**2.1.14.2 Tipo Semimecanizado:** *Este relleno sanitario es diseñado para poblaciones que generen o tengan que disponer entre 16 y 40 toneladas diarias de residuos sólidos municipales, es conveniente usar maquinaria pesada como apoyo al trabajo manual, a fin de hacer una buena compactación de la basura, estabilizar los terraplenes y dar mayor vida útil al relleno. (El Relleno Sanitario, tipos de relleno sanitario. (Anonimo, El relleno sanitario, 2006)*

**2.1.14.3 Tipo Manual:** *Este relleno sanitario es diseñado para pequeñas poblaciones que por la cantidad y tipo de residuos producen residuos menores a las 15 toneladas por día. Además la capacidad económica de la administración no es capaz de conseguir maquinaria pesada. (El Relleno Sanitario, tipos de relleno sanitario. (Anonimo, El relleno sanitario, 2006)*

**2.1.15 Lixiviado:** Es el líquido residual generado por la descomposición biológica de la parte orgánica o biodegradable de los residuos sólidos bajo condiciones aeróbicas o anaeróbicas y/o como resultado de la percolación de agua a través de los residuos en proceso de degradación. (Ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2005)

**2.1.16 Gas generado en el relleno:** Es el gas producido durante el proceso de fermentación anaerobia y/o aerobia, o por efectos de reacciones químicas de los residuos sólidos dispuestos. (Ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2005)

**2.1.17 Reducción en el Origen:** Implica acciones orientadas a promover cambios en el consumo de bienes y servicios para reducir la cantidad de residuos generados por parte de los usuarios. Incluye el desarrollo de acciones que fomenten el ecodiseño de productos y empaques que faciliten su reutilización o aprovechamiento, la optimización de los procesos productivos, el desarrollo de programas y proyectos de sensibilización, educación y capacitación. (Ministerio de medio ambiente y desarrollo sostenible, Ministerio de vivienda, ciudad y territorio, 2013)

**2.1.19 Reciclaje:** Es el proceso mediante el cual se aprovechan y transforman los residuos sólidos recuperados y se devuelve a los materiales su potencialidad de reincorporación como materia prima para la fabricación de nuevos productos. El reciclaje puede constar de varias etapas: procesos de tecnologías limpias, reconversión industrial, separación, recolección selectiva acopio, reutilización, transformación y comercialización. (Ministerio de ambiente, y ministerio de Desarrollo economico, 2002).

**2.1.20 Reutilización:** Es la prolongación y adecuación de la vida útil de los residuos sólidos recuperados y que mediante procesos, operaciones o técnicas devuelven a los materiales su posibilidad de utilización en su función original o en alguna relacionada, sin que para ello requieran procesos adicionales de transformación. (Ministerio de ambiente, y ministerio de Desarrollo economico, 2002)

**2.1.21 Recuperación:** Es la acción que permite seleccionar y retirar los residuos sólidos que pueden someterse a un nuevo proceso de aprovechamiento, para convertirlos en materia prima útil en la fabricación de nuevos productos. (Ministerio de ambiente, y ministerio de Desarrollo economico, 2002).

**2.1.22 Área de influencia:** Área en la cual se manifiestan de manera objetiva y en lo posible cuantificable, los impactos ambientales significativos ocasionados por la ejecución de un proyecto, obra o actividad, sobre los medios abiótico, biótico y socioeconómico, en cada uno de los componentes de dichos medios. Debido a que las áreas de los impactos pueden variar dependiendo del componente que se analice, el área de influencia podrá corresponder a varios polígonos distintos que se entrecruzan entre sí. (Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, 2014)

**2.1.23. Aprovechamiento:** Es la actividad complementaria del servicio público de aseo que comprende la recolección de residuos aprovechables separados en la fuente por los usuarios, el transporte selectivo hasta la estación de clasificación y aprovechamiento o hasta la planta de aprovechamiento, así como su clasificación y pesaje. (Ministerio de medio ambiente y desarrollo sostenible, Ministerio de vivienda, ciudad y territorio, 2013)

## **2.2 Enfoque legal**

**2.2.1 Constitución Política de Colombia 1991. Que contemplan en el capítulo 3 los derechos colectivos y del ambiente.**

**ARTICULO 79.** Todas las personas tienen derecho a gozar de un ambiente sano. La ley garantizará la participación de la comunidad en las decisiones que puedan afectarlo.

Es deber del Estado proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación para el logro de estos fines.

**ARTICULO 80.** El Estado planificará el manejo y aprovechamiento de los recursos naturales, para garantizar su desarrollo sostenible, su conservación, restauración o sustitución.

**2.2.2 Decreto ley 2811 de 1974.** Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección del Medio Ambiente. Regula integralmente la gestión ambiental y el manejo de los recursos naturales renovables (aguas, bosques, suelos, fauna etc).

**2.2.3 Ley 99 de 1993.** Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el sistema nacional ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones.

**2.2.4 Ley 9 de 1979.** Código Sanitario Nacional. Contempla las disposiciones generales de orden sanitario para el manejo, uso, disposición y transporte de los Residuos Sólidos y así mismo los perjuicios ocasionados sobre la salud pública y el ambiente.

**2.2.5 Ley 134 de 1994.** Mediante la cual se dictan normas sobre mecanismos de participación ciudadana, crea las veedurías ciudadanas o juntas de vigilancia en el ámbito nacional, con el fin de vigilar y controlar la gestión pública y los recursos públicos.

**2.2.6 Ley 388 de 1997.** Por la cual se modifica la Ley 9 de 1989, y la Ley 2 de 1991 y se dictan otras disposiciones. Ordenamiento territorial, que reglamenta los usos del suelo.

**2.2.7 RAS 2000.** Reglamento técnico del sector de agua potable y saneamiento básico. Titulo F- sistema de aseo urbano, donde se establece los criterios básicos, los requisitos mínimos y las buenas prácticas de ingeniería que deben reunir los diferentes procesos involucrados en la conceptualización, el diseño, la implementación y construcción, la supervisión técnica, la puesta en marcha, la operación,, el mantenimiento. El cierre, la clausura y la postclausura y las actividades de salvamento de infraestructura de los diferentes componentes y subcomponentes del sistema de aseo urbano que se desarrollen en el paisa, con el fin de garantizar la seguridad, durabilidad, funcionalidad, calidad, efectividad, sostenibilidad, redundancia e integralidad dentro del nivel de complejidad determinado para el proyecto.

**2.2.8 Ley 142 de 1994.** Por el cual se establece el régimen de los servicios públicos domiciliarios y se dictan otras disposiciones.

**2.2.9 Decreto 2041 de 2004.** Por el cual se reglamenta el Título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales.

### **Capítulo 3. Informe De Cumplimiento Del Plan De Trabajo Para La Evaluación De Impacto EX-POST Del Relleno Sanitario La Madera En La Ciudad De Ocaña Norte De Santander, Proyecto A Cargo De La ESPO SA ESP.**

#### **3.1 Objetivo #1: realizar el levantamiento de la línea base en el relleno sanitario la madera.**

##### **3.1.1 Descripción del proyecto.**

El Relleno Sanitario La Madera, se desarrollara por etapas, dada la configuración del terreno, el proyecto se realizaran por terrazas con diferentes tiempos de duración, las cuales tendrán una capacidad para disponer los residuos de la ciudad de Ocaña y los nueve municipios adicionales, durante 32 años y ocho mes, con un total de 25 terrazas realizadas.

Cada terraza se impermeabilizara con arcilla y una geo membrana resistente a los lixiviados, los suelos extraídos de la consolidación de la celda de disposición se utilizaran para recubrir la geo membrana que cubre la basura dispuesta.

El relleno sanitario estará compuesto por una zona de entrada y salida, un sistema vial, una playa de descargue, una celda diaria de operación, esta celda llevara consigo el diseño de canales para el manejo de aguas de escorrentía, chimeneas para la captación de gases, el sistema de manejo y recolección de lixiviados.

Luego de que el vehiculó recolector (VR) deposite su carga, el buldócer la regara en el frente de la celda diaria en capas de 0,30 metros, se compactara y al final del día se recubrirá.

En la actualidad el relleno cuenta con la siguiente infraestructura en obras para ejecutar de la mejor manera la disposición de basuras generadas por la provincia.

#### **OBRAS BASICAS DEL RELLENO.**

- Valla de información
- Cerramiento perimetral.
- Puerta.
- Caseta de registro.
- Bascula.
- Pozo de monitoreo de aguas subterráneas.

#### **OBRAS COMPLEMENTARIAS**

##### **PARA CADA CELDA.**

- Carretera de acceso.
- Retiro de tierra orgánica (descapote)
- Retiro de material no consolidado.
- Colocación de una capa de arcilla.
- Colocación de la geo membrana resistente al lixiviado.
- Colocación de capa protectora de geo membrana.
- Material drenante.

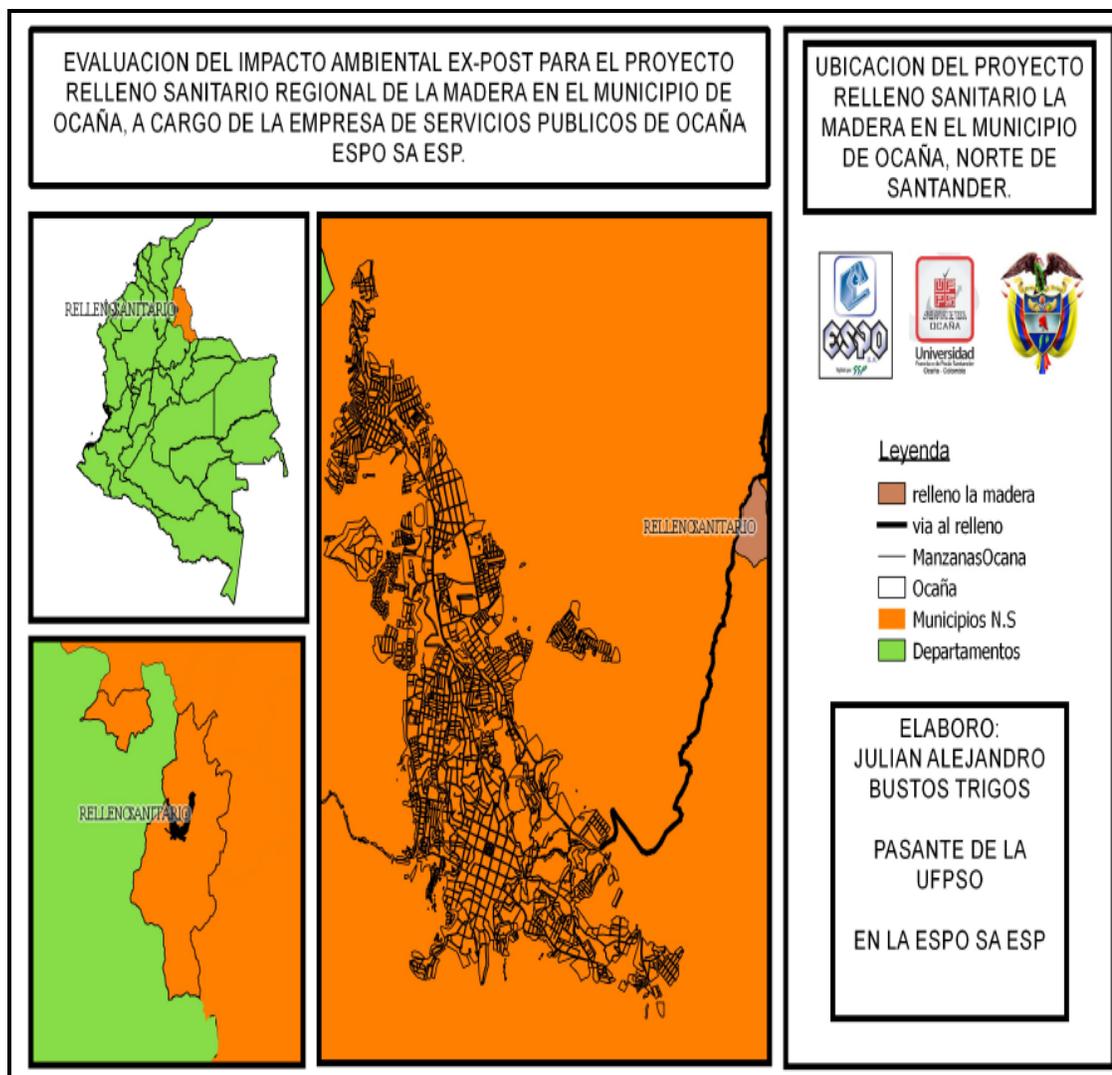
- Filtros drenantes en las terrazas diferentes.
- Filtros drenantes intermedios.
- Estructura para captar lixiviados.
- Tubería para trasportar lixiviados.
- Tanque de almacenamiento de lixiviados.
- Sistema de bombeo.
- Rampa provisional para la entrega de basura.
- Colchón de basura para proteger la geo membrana.
- Chimeneas.
- Piezómetros.
- Inclínometros.
- Plásticos para proteger los taludes y bermas terminadas.
- Canales para proteger el relleno sanitario de las aguas de escorrentía.

- Colocación de material sobrante de descapote

### **3.1.2 Localización.**

El proyecto está ubicado en el municipio de Ocaña, N.S. en la vereda la Madera, este se encuentra a trece kilómetros del casco urbano cumpliendo con los 1000 metros exigidos por la Aeronáutica Civil. “Esta área se encuentra contemplada en el plan básico de ordenamiento territorial PBOT del municipio de Ocaña, como parte del territorio rural y es un área establecida como sitio potencial para la disposición final de residuos sólidos urbanos (RSU)”

El proyecto cuenta con un área total del lote de 190,465.47 m<sup>2</sup>, el área destinada para la disposición final es de 54,402.38 m<sup>2</sup> haciendo de este un perímetro de 1209,51m.



**Figura 2. Mapa de localización.**

Fuente: Julian Alejandro Bustos Trigos (Pasante Ing. Ambiental UFPSO).

En la imagen anterior se observa la ubicación del relleno sanitario La Madera del municipio de Ocaña donde se realiza la disposición final de los residuos de la provincia.

### 3.1.3 Etapas del proyecto.

El proyecto cuenta con cuatro etapas, las cuales son adecuación, construcción-montaje, operación y cierre; por lo general el proyecto está en operación, pero en determinados tiempos entra en las 4 etapas nombradas anteriormente y vuelve a su etapa de operación.

### 3.1.4 Identificación y descripción de las acciones susceptibles de producir impacto (ASPI)

A continuación se presenta una tabla donde se especifique la etapa, sus componentes

**Tabla 5.**

**Etapas del proyecto.**

ITE M	ETAPAS	DESCRIPCION	ACTIVIDAD
1	PLANEACION	Etapa en la cual se hacen propuestas de proyectos que puedan ser de utilidad para mejorar las condiciones actuales del relleno.	Elaboración de estudios y diseño. Tramitación de permisos.
2	ADECUACION	En esta etapa se llevan a cabo diferentes actividades para acondicionar el terreno donde se implanta el proyecto, pues este presenta una morfología abrupta.	Adecuación para vías de acceso. Eliminación del material vegetal. Descapote. Excavación. Nivelación del terreno. Vinculación de mano de obra local.

---

3	CONSTRUCCION-MONTAJE	Para esta etapa se ejecutan actividades para la consolidación de las terrazas donde se dispondrán los residuos generados en la provincia.	Transporte de materiales y equipos. Canales de control de agua lluvia. Vías de penetración y acceso. Filtros drenantes e intermedios. Chimeneas. Tanque recolector de lixiviados.
4	OPERACIÓN	Para esta etapa se llevaran a cabo actividades para el normal desarrollo de las terrazas.	Tránsito de vehículos recolectores. Descargue. Cubrimiento de basura. Compactación. Estabilización de taludes.
5	CIERRE	Para esta etapa se ejecutaran actividades del programa de clausura.	Adecuación y cierre. Revegetalización.

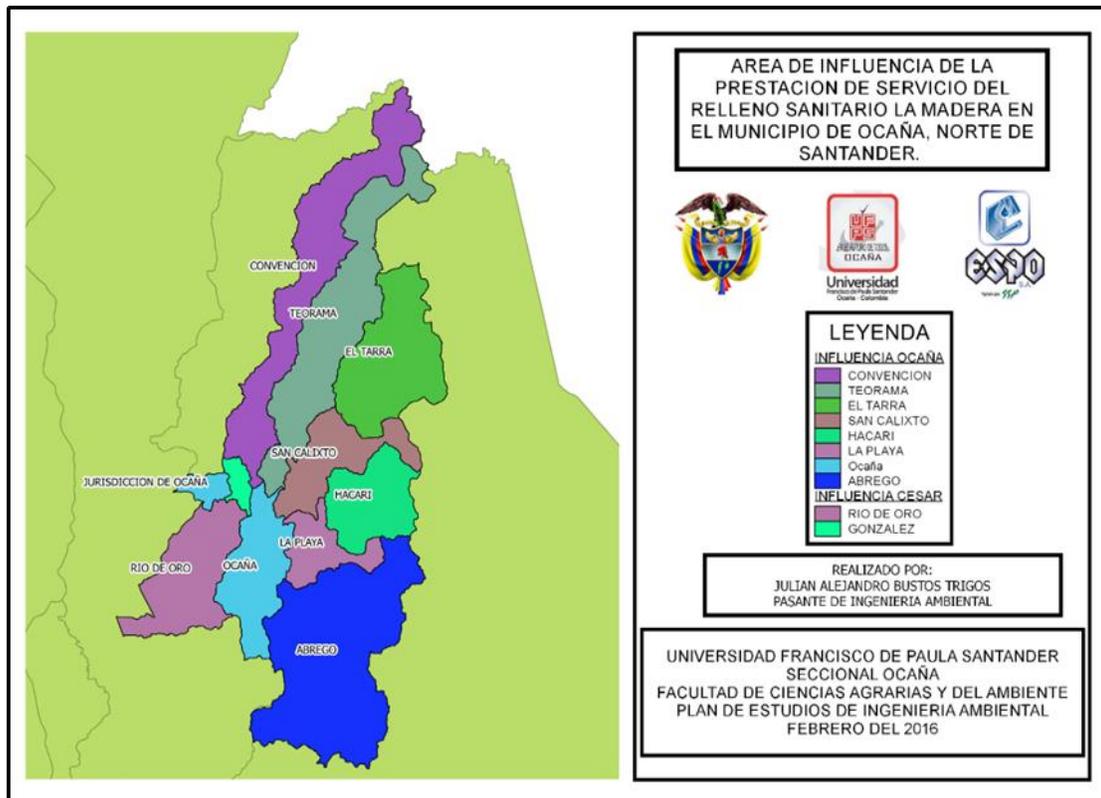
---

Fuente: Julian Alejandro Bustos Trigos (Pasante Ing. Ambiental UFPSO).

### 3.1.5 Caracterización del medio ambiente

#### Delimitación de las áreas de influencia.

#### Área de influencia del servicio de disposición final de residuos sólidos

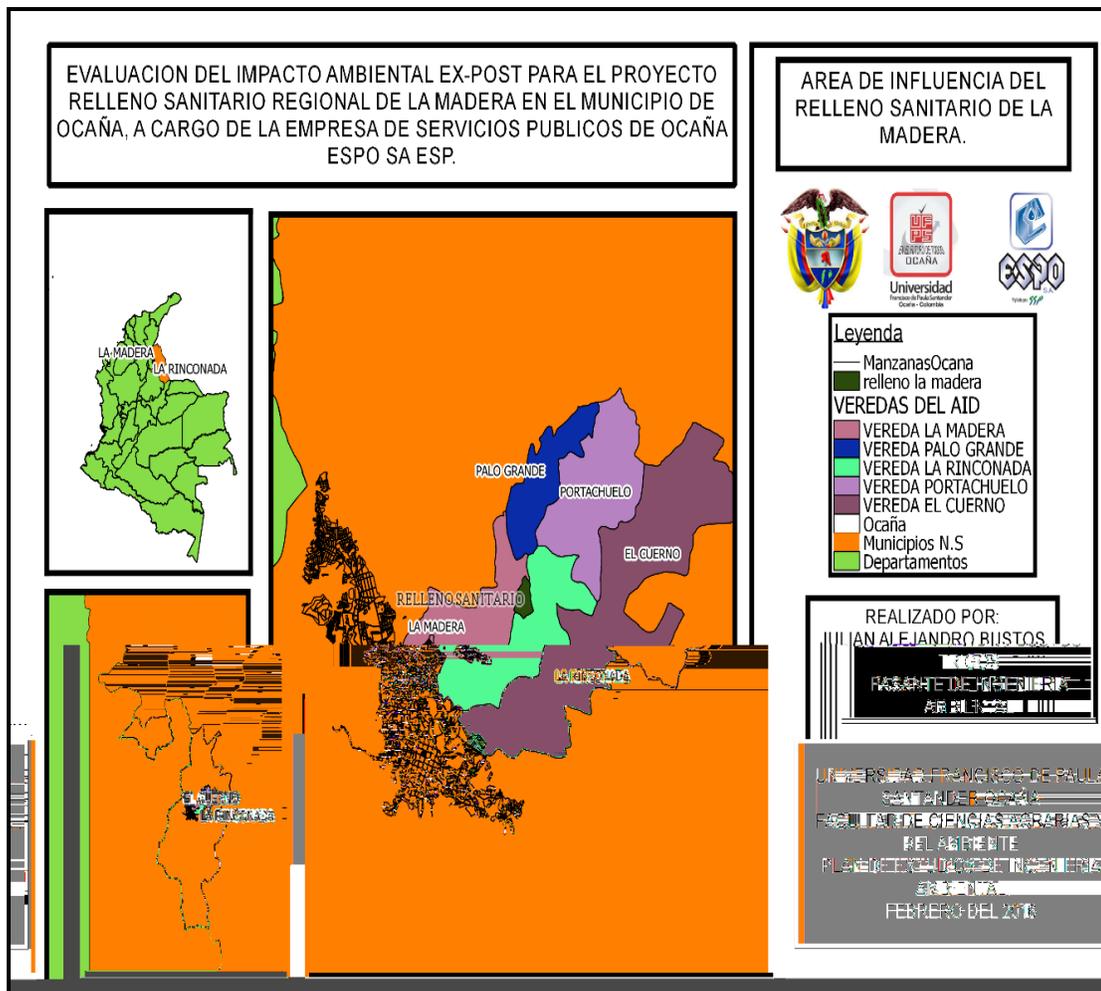


**Figura 3. Área de influencia del servicio.**

Fuente: Julian Alejandro Bustos Trigos (Pasante Ing. Ambiental UFPSO).

En la imagen anterior se visualizan los diferentes municipios que realizan el tratamiento de los residuos sólidos municipales por medio de la metodología de relleno sanitario, estos contratando con la Empresa de Servicios Públicos de Ocaña ESPO SA ESP la cual se ubica en la vereda la madera.

## Área de influencia indirecta



**Figura 4. Área de influencia indirecta**

Fuente: Julian Alejandro Bustos Trigos (Pasante Ing. Ambiental UFPSO).

En la imagen anterior se muestra el área de influencia del proyecto, este hace referencia a las veredas que se encuentran alrededor del relleno, pues este debido al enfoque del proyecto influye en cada uno de los municipios que requieren de su servicio, haciendo que sea de vital importancia para la sociedad.

## Área de influencia directa

Con proyecto año 2016



**Figura 5. Área de influencia directa con proyecto.**

Fuente: Imágenes capturadas de la base de datos de google earth.

Sin proyecto año 2002



**Figura 6. Área de influencia directa sin proyecto**

Fuente: Imágenes capturadas de la base de datos de google earth.

## **Componentes ambientales afectables**

### **Medio físico**

Para este, se afectaran con mayor probabilidad los componentes de paisaje, geomorfología y aire, seguido del uso del suelo, el agua, la geología, la geotecnia y el clima

### **Medio biótico**

Para este medio se afectara la fauna y flora presente en el proyecto, la biota acuática no se verá tan involucrada en el proyecto debido a que la fuente hídrica principal se encuentra a la distancia mínima permitida para la consolidación de un relleno sanitario.

### **Medio socioeconómico y cultural**

Para este medio el componente que más afectado será la generación de empleo, debido a que este requiere de constante operación manual, además requiere la utilización de profesionales idóneos para la identificación de alternativas para la sostenibilidad del proyecto. Los componentes políticos y culturales son los menos afectados, pero estos requieren de una constante intervención debido a que si se logra reducción la generación de residuos con ayuda de estos componentes la vida útil del relleno será más amplia y se puede tener una mayor cobertura en de residuos para la actividad de disposición final.

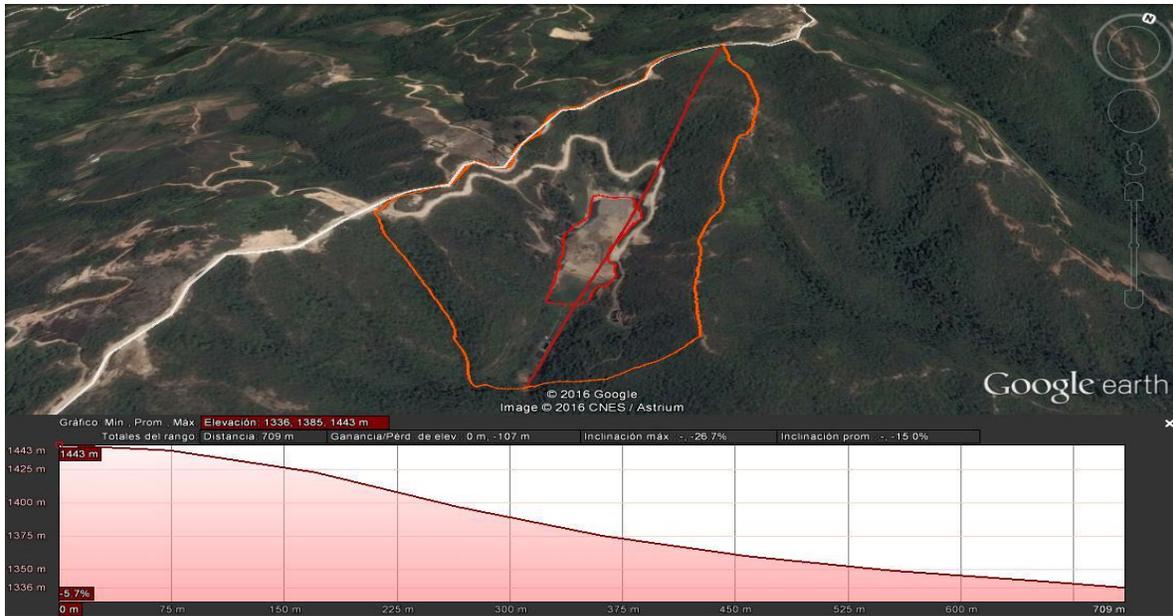
## **Caracterización del medio abiótico**

La siguiente sección está basada en los resultados del estudio de impacto ambiental inicial que se realizó para la conformación del proyecto de relleno sanitario la madera en el municipio de Ocaña, proyecto que está a cargo de la Empresa de Servicios Públicos de Ocaña, ESPO SA ESP, quien contrato con la firma Héctor Collazos para el acompañamiento y diseño del proyecto.

**Debo aclarar que la siguiente información no es tomada al pie de la letra del documento estudio de impacto ambiental para el relleno sanitario la madera y fue modificado.**

### **Topografía.**

Según la metodología adaptada por el IGAC para la determinación de pendientes, logramos evidenciar que en el relleno sanitario La Madera, presenta una pendiente de clase III, la cual hace referencia a terrenos con porcentajes de pendiente del 7% a 12%, esto haciendo que sea una inclinación moderadamente ondulada donde se puede llegar a presentar inundaciones frecuentes, baja fertilidad natural y susceptibilidad a la erosión.



Los estudios topográficos realizados se hicieron en el mes de septiembre del año 2007, por el señor Oscar Mauricio Arévalo, este se realizó a escala 1:2.500, el método para la determinación de la pendiente fue por medio de la interpolación de puntos de elevación a partir de las curvas de nivel.

Con la ayuda de google earth se puede visualizar la pendiente del lugar, con esto se corrobora la información de los documentos ya elaborados por la empresa.

## Geotecnia.

En este estudio se determinó la presencia de un sustrato rocoso de origen ígneo, cohesivo, de baja deformabilidad y plasticidad nula, este ubicado a 2,33 y 3,77 metros de profundidad, haciendo que el sustrato presente en el terreno pueda soportar la ejecución normal del proyecto de relleno sanitario La Madera.

Este estudio fue realizado en el mes de agosto del año 2007 por el Ingeniero Aldemar Salcedo Torres.

### **Geología general.**

En el territorio destinado para el proyecto se observan afloramiento rocas sedimentarias ígneas de la era mesozoica del periodo terciario y jurásico; estas rocas comprenden material paleolítico de tipo intrusivo correspondiente a plutones y botolitos y de tipo extrusivo tales como riolita. Las rocas sedimentarias que se presentan en el terreno se encuentran principalmente por depósitos superficiales.

### **Geología estructural.**

El municipio de Ocaña, se encuentra ubicado al oriente de una gran estructura de tipo regional, como lo es la falla de Bucaramanga-Santa Marta, este sistema de fallas esta direccionado de forma Nor-Oriente y Nor-Occidente originadas por esfuerzos de tipo tectónico que conformaron el complejo de las cordillera oriental.

El sistema de fallas de Bucaramanga-Santa Marta le imprime al territorio desde el punto de vista morfodinamico actividades tectónicas considerables y susceptibilidad a procesos erosivos.

**Potencial geológico minero.**

Este estudio hace referencia a la posible existencia de un sector con materiales o minerales de explotación, sin tener en cuenta su dimensión, su tenor y si es o no económicamente viable su explotación.

En Ocaña, según sus condiciones de clima, geología estructural y su variedad litológica, se crea un ambiente propicio para la formación de algunos depósitos secundarios como el magnesio, la bauxita, el talco y las arcillas entre otros, estos se generan por la meteorización a través de los años.

Cabe resaltar que para el proyecto del relleno sanitario La Madera en el municipio de Ocaña, no se logró identificar potenciales geológicos de explotación.

**Litología.**

Se determinó según el tipo de unidad aflorante (secuencia rocosa) o unidad de material intermedio (cuaternarios), que dentro del territorio del proyecto se encuentran:

- Depósitos superficiales clásicos gravimétricos y coluviales finos (LRDb1)
- Misceláneos erosionados
- Rocas ígneas con inclusiones de rocas metamórficas.

En el territorio se encuentran texturas desde franco-arcillosos hasta arcillo-gravilosa en condiciones de fertilidad desde niveles altos, pasando por medios y bajos.

### **Características generales de los suelos en el área del proyecto.**

La mayoría de los suelos tienen reacción medianamente acida, es decir el pH entre 4,6 y 5,6 pues estos se han originado a partir de rocas ígneas faneríticas, granitos, rocas metamórficas y rocas sedimentarias, todas estas meteorizadas en ambientes húmedos, estos resultados son expuestos en el documento de evaluación del impacto ambiental el cual fue elaborado para la conformación legal del relleno a mediados del 2008. Estudios de importancia pues se debe conocer con anterioridad las características del suelo con el fin de saber si el suelo presente lograra soportar las actividades del proyecto, lo cual para este fueron aprobadas las condiciones necesarias que requiere este tipo de proyecto.

**Tabla 6.**

#### **Cuadro de las características generales de los suelos en el área del relleno.**

UNIDAD TAXONOMICA	TEXTURA	PROFUNDIDAD EFECTIVA (cm)	CLASIFICACION PROFUNDIDAD EFECTIVA	FERTILIDAD NATURAL.
<b>Fluventic</b>	Franco arcillosa y arenosa	150	Profundo	
<b>Ustropepts</b>	franco gravilosa		Superficial a profundo	Fertilidad alta y media.
	Franca y franca a franco arcillosa	38-140	Moderadamente profundo	Fertilidad baja.
<b>Miscelaneo</b>	Sin definir	100	Superficial a muy superficial.	Fertilidad baja.
<b>Typic Ustorthents</b>	Franco arcillo gravilosa a arcillo gravilosa.	44		

### Procesos geomorfológicos.

Estos procesos se especificaran en la siguiente tabla, haciendo referencia a las unidades taxonómicas presentes en el proyecto y su correspondiente proceso geomorfológico.

La información es suministrada por el estudio de suelos y zonificación de tierras del departamento Norte de Santander hecho por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC).

**Tabla 7.**

#### Procesos geomorfológicos

<b>UNIDAD TAXONOMICA</b>	<b>PROCESO GEOMORFOLOGICO</b>
	Escurrecimiento difuso en grado ligero
<b>Fluventic Ustropepts</b>	Sedimentacion coluvial y aluvial.
	Escurrecimiento difuso y concentrado en
<b>Miscelaneo</b>	grado muy severo.
	Erosion eólica
<b>Typic Ustorthents</b>	Escurrecimiento concentrado en grado
	severo

Fuente: Capitulo III del Estudio de Impacto Ambiental para el Relleno Sanitario La Madera.

**Visibilidad y calidad paisajística.**

En el área de influencia directa se encuentra enmarcada en un paisaje de montaña y lomerío, donde existen como coberturas un mosaico de rastrojos, sobre-pasturas y existe presencia de zonas de poca vegetación (suelos expuestos o erosionados), esto generado por la erradicación de coberturas provenientes de las actividades antrópicas, haciendo que la biodiversidad sea reducida en el lugar.

**El proyecto dentro del medio paisajístico de la zona.**

Este proyecto determina procesos modificadorios del paisaje de magnitud considerables, debido a que mantiene acciones como el descapote de zonas verdes, compactación de suelos y deformación de laderas, es por ello que el impacto visual es de vital importancia mitigarlo, se llevan a cabo proceso para incentivar el crecimiento de especies vegetales y la plantación de las mismas provenientes del vivero.

Los impactos visuales disminuyen a medida que el relleno se va clausurando, se espera tener totalmente revegetalizada la zona de disposición de basuras.

**Ecología del paisaje.**

Al realizar la disposición final de los residuos sólidos urbanos (RSU) en cada celda del relleno, se implementan mediadas de manejo para la conservación del medio y se

mantienen las buenas prácticas de ingeniería, esto permitiendo la conservación de la estructura del paisaje.

Se construyen canales de desviación para respetar la escorrentía superficial (esto ayuda a que la generación de lixiviados sea menor), se establece un área de aislamiento y se conserva la vegetación existente alrededor de la zona de disposición.

### **Identificación de sitios de interés paisajístico.**

Dentro del área de influencia del relleno no se encontraron zonas de interés paisajístico.

### **Fuentes superficiales.**

En el área de influencia del relleno no existen fuentes superficiales que intervengan, atraviesen o circunden al proyecto, se cuenta con la presencia del río algodónal pero se encuentra lejos del perímetro del proyecto.

### **Caracterización del medio biótico.**

#### **Ecosistemas presentes.**

En Colombia predomina el establecimiento del bosque seco tropical, el cual según Murphy y Lugo (1986) la extensión y distribución geográfica de esta zona de vida corresponde a un 50% de las áreas boscosas en Centroamérica y el 22% en Sudamérica.

De acuerdo con Espinal y Montenegro (1997), también se encuentran terrenos menores de extensión con presencia de esta vegetación, en las islas de San Andrés y Providencia, en la región Norte de la Península de la Guajira, Santa Marta (Magdalena), Gamarra (Cesar), Convención y Ocaña, alrededores de Cúcuta (Norte de Santander), Cañón del Dagua (Valle del Cauca), Villa Vieja (Huila) y el valle del rio Patia (Cuaca).

En el territorio donde se implanto el proyecto de relleno sanitario La Madera corresponde según Holdridge a un Bosque Húmedo Pre-montano (Bh-PM) donde las precipitaciones anuales son de 500 a 1000 mm (con capacidad de sobrepasar el promedio), una temperatura promedio de 16 a 24 °C y su grado altitudinal se encuentra entre los 1000 y 2000 msnm, para el relleno la cota mínima es de 1280 y la máxima es de 1440.

### **Flora.**

La vegetación presente en el área de influencia directa corresponde a matorrales como arbustos, chamizales, etc, de altura no mayor a 3 metros ni inferior a 1 metro. En el área del proyecto se identifican tipos de vegetación no propia de paramo. Se reconocen áreas de pasturas y otras que corresponden a zonas desprovistas de vegetación.

Dentro del Estudio de Impacto Ambiental para el relleno sanitario La Madera se realizó un inventario florístico dentro del área de influencia directa y se presentó que ninguna especie identificada está considerada en alguna categoría de amenaza según la Unión Internacional de Conservacion de la Naturaleza (UICN) en Colombia y la Convención

sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres

(CITES).

Dentro de este inventario se encontraron las siguientes especies:

**Tabla 8.**

**Inventario de especies florísticas.**

<b>NOMBRE CIENTIFICO</b>	<b>NOMBRE COMUN</b>	<b>USO</b>	<b>HABITO</b>
<i>Andropogon spp</i>	Paja	Cobertura	Herbaceo
<i>Anemia spp</i>	Helecho	Ornamental	Herbaceo
<i>Asplenium auritum</i>	Helecho	Ornamental	Bh-PM
<i>Axinea spp</i>	Siete cueros	Maderable	Arbustivo
<i>Bauhinia variegata</i>	Pata de vaca	Sombrio y Leña	Arboreo
<i>Citrus sinensis</i>	Naranja	Comestible	Arbóreo
<i>Clusia rosea</i>	Rampacho	Leña	Arbustivo
<i>Erythrina poeppigiana</i>	Barbatusco	Comestible y leña	Arbóreo
<i>Escallonia myrtilloides</i>	Tivar	Leña	Arboreo
<i>Eucalyptus grandis</i>	Eucalipto	Madera	Arboreo
<i>Ficus dugandii</i>	Caucho	Maderable y ornamental	Arboreo
<i>Gliricidia sepium</i>	Matarraton	Forraje y mejoramiento de suelos	Arboreo
<i>Heliocarpus americana</i>	Balso	Postes de cercas	Arbóreo
<i>Licania tomentosa</i>	Oithi	Ornamental	Arboreo
<i>Poper aff amplectienticaule</i>	Cordoncillo	Leña	Arbustivo
<i>Vismia baccifera</i>	Papamo	Leña y medicinal	Arbustivo

Fuente: Estudio de impacto ambiental del relleno sanitario la madera

## Fauna.

El estudio de impacto ambiental del relleno sanitario la madera cuenta con un inventario de aves, reptiles, anfibios y mamíferos, hace falta un estudio de insectos y descartan la ictiofauna pues en el área del proyecto no confluyen corrientes hídricas.

## Aves

**Tabla 9.**

### Inventario de especies de aves.

<b>NOMBRE CIENTIFICO</b>	<b>NOMBRE COMUN</b>	<b>HABITO</b>	<b>RANGO ALTITUDINAL (msnm)</b>
<i>Thraupis episcopus</i>	Azulejo	Silvicola	300-2600
<i>Piranga rubra</i>	Cardenal	Silvicola	500-2500
<i>Threnetes tukeri</i>	Colibri	Silvicola	300-2200
<i>Zonotrichia capensis</i>	Copeton	Silvicola	300-3000
<i>Mimus gilvus</i>	Mirla blanca	Silvicola	300-2600
<i>Leptotila rufaxilia</i>	Paloma	Silvicola	300-2500

Fuente: Estudio de impacto ambiental del relleno sanitario la madera

## Reptiles

**Tabla 10.**

### Inventario de especies de reptiles

<b>NOMBRE CIENTIFICO</b>	<b>NOMBRE COMUN</b>	<b>HABITO</b>	<b>RANGO ALTITUDINAL (msnm)</b>
<i>Anolis sp</i>	Lagartija	Rastrojo	300-3000

Fuente: Estudio de impacto ambiental del relleno sanitario la madera

## Anfibios

**Tabla 11.**

### Inventario de especies de anfibios.

<b>NOMBRE CIENTIFICO</b>	<b>NOMBRE COMUN</b>	<b>HABITO</b>	<b>RANGO ALTITUDINAL (msnm)</b>
<b>Bufo typhonius</b>	Sapo	Estanques	0-2400

Fuente: Estudio de impacto ambiental del relleno sanitario la madera

## Mamíferos

**Tabla 12.**

### Inventario de especies de mamíferos

<b>NOMBRE CIENTIFICO</b>	<b>NOMBRE COMUN</b>	<b>HABITO</b>	<b>RANGO ALTITUDINAL</b>
<b>Sylvilagus floridanus</b>	Conejo	Rastrojo	1100-2500
<b>Mus mucus</b>	Raton	Silvicola	1000-2000

Fuente: Estudio de impacto ambiental del relleno sanitario la madera

## Medio socioeconomico.

Este medio hace referencia a la población afectada por el proyecto, los principales involucrados son los que pertenecen a las veredas presentes en el área de influencia indirecta además de los que habitan en el casco urbano, pues la empresa cuenta con varios empleados que se encuentran establecidos en zonas aledañas al relleno sanitario, estos funcionando como indicadores de control y vigilancia que permiten conocer la presencia de olores ofensivos o vectores dentro de sus hogares debido a la cercanía de sus viviendas con

el proyecto; constantemente se ven involucrados en el desarrollo del programa de control y vigilancia en el área de influencia indirecta por medio de preguntas generadas por el supervisor del relleno.

## **Dimensión demográfica**

### **Historia**

Esta hace referencia en la ciudad de Ocaña, en el departamento de Norte de Santander, la cual fue fundada el 14 de Diciembre de 1570, bajo el mando del Capitán Francisco Fernández de Contreras, con el objeto de encontrar una vía que comunicara el núcleo urbano de Pamplona con el Mar Caribe y el interior del nuevo Oriente.

En 1575 Ocaña obtiene el título de Ciudad y a finales del siglo XXVI una vez sometidas las tribus de la región se inician los colonizadores y se implantan en la provincia de Ocaña y algunas poblaciones del Sur del Cesar y Bolívar.

En el año 1815 Santander es nombrado Comandante General de las Tropas de Reconquista del Norte y asocia a Ocaña como lugar estratégico en la Independencia de Colombia, pero el 9 de abril de 1828 se reúne Santander y Bolívar en el templo de San Francisco y se enfrentan en el seno de la convención constituyente para reformar la carta magna expedida en Cúcuta en el año 1821, la cual no llega a ningún acuerdo, esto deriva la dictadura de Bolívar, un atentado contra su vida y la posterior disolución de la Gran Colombia

**Información sobre la población que se atenderá.****Población que se atenderá en el relleno.**

El relleno Sanitario La Madera, ubicado en la vereda de la Madera, en el corregimiento el Puente del Municipio de Ocaña, Norte de Santander, está encargado de disponer de los residuos sólidos urbanos de la denominada Provincia de Ocaña, actualmente el único municipio que no está disponiendo en el relleno es el de Convención, el cual aún cuenta con la capacidad en el botadero a cielo abierto.

Para hablar un poco de la población que se atenderá se tomaran en cuenta los componentes relacionados con el tamaño y la velocidad de crecimiento de la población.

**Tamaño de la población que se atenderá en el relleno sanitario.**

Para conocer el tamaño de la población se utilizó información primaria generada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE), el cual realizó un censo en el año 2005 del cual salieron unas proyecciones para años futuros y se tomaron estas proyecciones como dato principal.

**Tabla 13.****Tamaño de la población que se atenderá**

<b>MUNICIPIO</b>	<b>POBLACION CENSO 2005</b>	<b>PROYECCION AÑO 2016</b>
<b>Ocaña</b>	90.517	98.229
<b>Abrego</b>	34.492	38.363
<b>Convención</b>	16.605	13.296
<b>Hacarí</b>	10.121	10.722
<b>La Playa</b>	8.395	8.553
<b>San Calixto</b>	12.581	13.631
<b>Teorama</b>	17.523	21.978
<b>Gonzalez</b>	9.552	6.789
<b>Rio de Oro</b>	14.406	13.994
<b>EL Tarra</b>	10.772	10.974

Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE)

**Velocidad de crecimiento de la población.**

Para identificar este indicador se debe utilizar la siguiente formula:

$$\text{Tasa de crecimiento} = \frac{\text{Poblacion al final del periodo} - \text{Poblacion al inicio del periodo}}{\text{Poblacion al inicio del periodo}}$$

La tasa de crecimiento es quien expresa la velocidad con la que la población ha aumentado; a continuación se presenta la tabla donde se expresa el valor para la población que es atendida por el relleno sanitario de la madera.

**Tabla 14.**

**Crecimiento poblacional de los municipios que disponen en el relleno sanitario la madera**

<b>MUNICIPIO</b>	<b>POBLACION CENSO 2005</b>	<b>PROYECCION AÑO 2016</b>	<b>TASA DE CRECIMIENTO POBLACIONAL</b>
<b>Ocaña</b>	90.517	98.229	2,0851
<b>Abrego</b>	34.492	38.363	2,1122
<b>Convención</b>	16.605	13.296	1,8007
<b>Hacarí</b>	10.121	10.722	2,0593
<b>La Playa</b>	8.395	8.553	2,0188
<b>San Calixto</b>	12.581	13.631	2,0834
<b>Teorama</b>	17.523	21.978	2,2542
<b>Gonzalez</b>	9.552	6.789	1,7107
<b>Rio de Oro</b>	14.406	13.994	1,9714
<b>EL Tarra</b>	10.772	10.974	2,0187

Fuente: Julian Alejandro Bustos Trigos (Pasante Ing. Ambiental UFPSO).

### **Características de la población.**

**Educación:** En la región los procesos educativos están liderados por instituciones públicas y algunas de carácter privado, estas presentan poca cobertura debido a que muchas familias no cuentan con la facilidad para ofrecerle a sus hijos una educación de calidad.

Según la encuesta de la calidad de vida realizada por el DANE, habla también sobre la permanencia de niños en colegios o centro de desarrollo infantil, donde la población infante menor a 5 años está involucrado en este tipo de actividades escolares dando relación a que fuera de un 36,7%, estadística algo baja para la cantidad de niños que existen o habitan en Colombia.

En la zona rural del municipio el panorama es similar, pues las instituciones establecidas no cuentan con docentes ni implementos necesarios para brindar un adecuado aprendizaje.

En el casco urbano de Ocaña Se cuenta con colegios que brinda primaria y secundaria como el Caro, La Normal Superior, La industrial, el Col Fernández, entre otros, con instituciones de educación técnica como el Sena, la FESC, entre otras y de educación superior como la UFPSO, la UNAD y la Universidad Autónoma del Caribe.

## **Salud**

En la región se cuenta con varios complejos de salud de bajo nivel, algunos con miras a subir incrementar su servicio y cobertura.

En Ocaña se cuenta con el Hospital Emiro Quintero Cañizares, ubicado en la Av. Francisco Fernández de Contreras, este cuenta con capacidad tecnológica instalada que satisface la demanda del sector, este contempla fallas en el servicio pues con la descentralización de la salud los usuarios empezaron a cancelar sus servicios debido al abandono del estado, llevando a que los usuarios trasladaran sus servicios a centros especializados de salud. Además se cuenta con diferentes clínicas, laboratorios para el análisis de muestras, toma de radiografías, consultorios odontológicos y centros especializados. Además se cuenta con los servicios de la cruz roja y bomberos.

## **Vivienda**

Las características de las viviendas en una población, son indicadores del nivel de vida por el cual está atravesando una región, este indicador se basa en los niveles de ingreso y en los materiales de construcción por vivienda, a nivel urbano se logra evidenciar la presencia de casas en buen estado, hechas en material de ladrillo y cemento, tapia pisada o pisos en cemento, baldosa o barro. Para la zona rural, el contexto cambia, pues la gran mayoría de viviendas se encuentran construidas a tapia pisada, bareque o guadua, esto debido a las costumbres ancestrales relacionadas con el racionamiento de los materiales y la reducción de los costos de construcción. Lo anterior sin descartar que en la zona rural existan viviendas en buen estado construida por personas con un nivel de vida estable.

## **Infraestructura de transporte**

El municipio de Ocaña y la provincia de Ocaña conforman la subregión occidental del departamento de Norte de Santander, esta denominada provincia cuenta con la ventaja de estar conectada con la frontera con Venezuela, la costa atlántica a través de la troncal de la paz y a el interior del país, convirtiendo a la ciudad de Ocaña en un sitio estratégicamente ubicado como centro dinámico para su periferia, convirtiéndose en un punto de interés para las comunidades asentadas en esta provincia. La vía de orden nacional se encuentra en buen estado pues se encuentra casi en su totalidad pavimentada, también cuenta con obras de ingeniería civil para acortar tiempos de recorrido, esta es susceptible a movimientos de tierra x procesos mofo-dinámicos.

## **Servicios públicos**

Estos servicios satisfacen las necesidades básicas de bienestar y salubridad de la población, estos son presentados por el estado en algunas partes de la ciudad y otros por comunidades organizadas o algunos particulares. Esto está bajo el control, regulación y vigilancia del estado en el artículo 365 de la constitución política nacional.

## **Acueducto**

Ocaña cuenta con varias captaciones de agua que entregan agua potable a la población, la de abastecimiento principal se encuentra en el batallón Santander a 4 km del centro de Ocaña y trabaja con el agua del río Algodonal y es distribuida por bombeo; además cuenta con un sistema de distribución por gravedad ubicando la bocatoma en el río Tejo en la vereda La Tupia a unos 3,5 km al sur de la ciudad, esta conduce el agua a la planta del Llanito donde se procede a la potabilización. Este proceso está a cargo de la empresa de servicios públicos de Ocaña ESPO. S.A. E.S.P.

## **Alcantarillado**

Este servicio tiene cobertura en casi toda la ciudad, aproximadamente se estima que el servicio llegue a un 80 o 90% de la población actual. Este servicio se encuentra a cargo de la ESPO. S.A. E.S.P. la cual está encaminada a disminuir la carga contaminante que se está vertiendo a las fuentes hídricas que fluyen por la ciudad, pues en la actualidad no se cuenta con una PTAR, ni tampoco se cuenta con ningún método que pueda disminuir esta

contaminación. Es de vital importancia implementar una PTAR pues con ella se podrían encontrar funcionalidades de energías alternativas para la comunidad y con ello hacer que las condiciones fitosanitarias de los ríos mejore y con esto la calidad de vida de los habitantes, pues el no tener este proceso genera impactos negativos al ambiente por la generación de olores ofensivos, vectores y problemáticas en la fauna y flora del recurso afectado.

### **Energía eléctrica**

La cobertura de este servicio comprende un 95% para el sector urbano, llegando a la gran mayoría de viviendas, el servicio se presta en las mejores condiciones, se realizan trabajos de mantenimiento y ampliación de redes eléctricas, con algunos cortes esporádicos del servicio por mantenimiento en infraestructura, la planta se encuentra ubicada en la periferia de la ciudad al lado del batallón Santander.

### **Telecomunicaciones**

Este servicio se presta en toda la ciudad, pues se encuentran ubicadas varias antenas de aumento de señal, las principales se encuentran ubicadas en la parte alta de las montañas aledañas al casco urbano, se estima una mayor preferencia por la señal de claro y movistar, también se ofrece el servicio de tigo y otras empresas.

En la actualidad hay demanda de servicios básicos de telefonía y servicios complementarios como internet y equipos.

### **Recolección de residuos solidos**

Este servicio lo presta la empresa de servicios públicos ESPO S.A; este se encarga del barrido de áreas públicas, la recolección, transporte y disposición final de residuos, esta última se realiza mediante el método de relleno sanitario, el servicio tiene una cobertura de un 90% la cual corresponde a 27750 suscriptores del servicio estimado para el año 2015.

### **Dimensión económica en el área de influencia indirecta (AII)**

#### **Estructura de la propiedad**

En el área aledaña al proyecto predominan predios de 5 y 20 hectáreas, siendo este un indicador para el resto del municipio, pues la gran mayoría de predios tienen esta característica, también existen predios con menor capacidad en sus terrenos y la principal fuente de ingreso es la producción animal y vegetal, la ganadería extensiva predomina en el área debido a la poca fertilidad de los suelos debido a proceso erosivos naturales y antrópicos. La economía que se presenta en la región es 100% campesina con prácticas ancestrales que favorecen el sustento de terceros, pues estos predios están contratados por métodos de aparcería u otras formas para la tenencia de la tierra y su aprovechamiento conjunto.

## **Procesos productivos y tecnológicos**

Estos procesos están enmarcados en cuatro grandes corredores de mercado, por donde sale y entran todos los productos y servicios que requiere Ocaña y los que logra ofrecer, estos afectan la economía y el normal desarrollo de las actividades económicas de esta región.

### **Corredores viales.**

El Corredor de la costa atlántica, este haciendo parte de la trasferencia de productos agrícolas hacia la costa y hacia Ocaña la entrada de insumos químicos.

El corredor hacia el interior del país, donde se envían productos de extracción presentes en la región hacia la capital del país y de Bogotá llegan productos comerciales e industriales

Corredor hacia la frontera con Venezuela por la cual se trasportan productos agrícolas y mineros hacia Venezuela y llegan productos comerciales e industriales a la región.

Corredor de Ocaña hacia la provincia por donde se trasportan víveres y productos comerciales e industriales hacia los municipios y veredas aledañas de la región.

### **Características del mercado laboral y actual**

La zona urbana ofrece un espacio de servicios e infraestructura para que la zona rural pueda ofrecer y comercializar sus productos y a su vez se presenta una relación armónica entre lo

rural y lo urbano para el intercambio de servicios lo cual crea una dinámica de flujos y vínculos cuya intensidad depende directamente del desarrollo regional.

El AII del proyecto se ve afectada por ambas zonas haciendo que se presente predominancias los sectores económicos y agropecuarios. Pero las dinámicas sociales han hecho que la población rural disminuya y la urbana aumente, haciendo que los campesinos se alejen de sus tierras y sea menor la gente capacitada para efectuar los procesos de producción. Además el sector de producción agropecuaria se ha visto en crisis luego de que aumentaran los costos de producción y la disminución del precio de venta, esto haciendo poco factible y rentable la práctica, además del inapropiado y poco uso de tecnologías que ayuden a ofrecer productos en menores tiempos y de mejor calidad.

En el departamento existen tres principales centros poblados los cuales son Cúcuta, Pamplona y Ocaña donde llegan la mayoría de los productos generados en la zona rural para su posterior intercambio, estos centros son tomados como ejes de integración para la dinámica socioeconómica del departamento, estas son las ciudades que captan la población rural del municipio.

Ocaña por ser el centro integrador de la provincia comercializa productos provenientes del sector primario destacándose principalmente diferentes víveres como la yuca, el tomate, la cebolla roja, el frijol, el maíz, el tabaco, el café y los diferentes productos frutales cultivados en la región.

## **Identificación de polos de desarrollo y/o enclaves que interactúan en el área de influencia del proyecto**

En la región existen diferentes actividades generadoras de empleo, la principal o de mayor cobertura es la agricultura comercial, esta produce diferentes productos vegetales como la cebolla roja, el tomate, la yuca, el café, el maíz, el cacao, entre otros cultivos, además en el área de influencia se podrían presentar actividades de eco-paseo o caminatas ecológicas, rutas para ciclo-paseos o campamentos de guardianes ecológicos pues se cuenta con una belleza paisajística que aumenta el confort para quien este en la zona.

Dentro de las estrategias para lograr un desarrollo en el área donde se establece el proyecto de relleno sanitario es necesario fomentar la creación de microempresas o macroempresas de recicladores o recolectores en la fuente de materias primas encontradas en la basura generada por la ciudad de Ocaña, estas transformarían y darían a los productos generados un valor agregado para su posterior venta.

### **Área de influencia directa**

Esta zona no es ajena a las descripciones anteriores, pues todo el territorio contempla características similares, el relleno es de propiedad privada y no cuenta con un historial donde se hallan presentado actividades de producción agrícola o pecuaria y por esto fue escogida para ser el lugar de la disposición final de los residuos, pues sus características geológicas son muy adecuadas y capaces de sostener las actividades del proyecto.

## **Dimensión cultural**

Dentro del AID no se encuentra establecidas poblaciones, sin embargo en la región se han presentado modificaciones culturales pues el incremento poblacional ha aumentado en los últimos años y por ende las construcciones urbanizadoras incrementaran.

En Ocaña los principales festejos culturales están enmarcados en la religión e historia de la región, además a principios de año con su emblemático festejo de carnaval la población aumenta considerablemente por ende la disposición final de residuos. Además de estos festejos, se adelantan la celebración de fechas ambientales y sociales de importancia que logran una integración de las instituciones con la sociedad.

En el área de influencia directa no se encuentran establecidas comunidades étnicas en condiciones especiales.

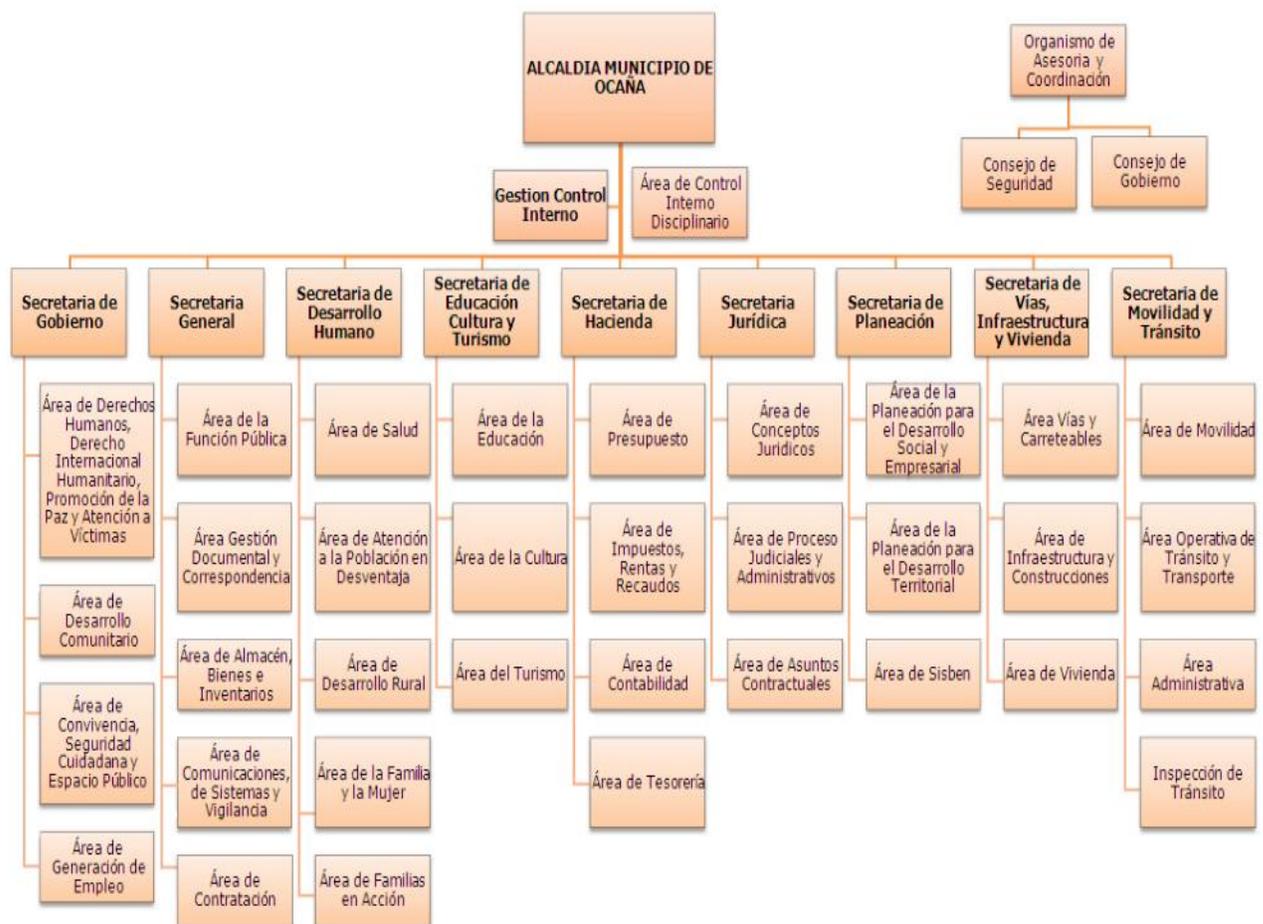
## **Aspectos arqueológicos**

En las áreas de influencia directa e indirecta no se encuentran registros sobre proyectos de aprovechamiento o de investigación arqueológica.

## Dimensión político-administrativa.

### Aspectos políticos

Este aspecto está conformado por el organismo de gobierno y administración de la rama del poder público donde hace efecto todo lo pactado con las alcaldías municipales las cuales eligen por voto popular a sus concejales, en Ocaña se tienen 15 concejales en total, todos elegidos mediante el ejercicio democrático del voto popular.



**Figura 7. Organigrama de la alcaldía de Ocaña**

Fuente: Alcaldía de Ocaña

En Ocaña se encuentran establecidos los siguientes entes territoriales e instituciones que apoyan el crecimiento social de la comunidad.

### **Saneamiento ambiental**

Está encargada de inspeccionar, vigilar y consultar el riesgo del consumo y del ambiente, es una dependencia del Instituto Departamental de Salud (IDS).

### **Unidad técnica ambiental (UTA)**

Encargada de la protección y restauración ambiental de todo el territorio municipal.

### **Plan de atención básica (PAB)**

Se define como un conjunto de actividades, intervenciones y procedimientos encaminados a fomentar la salud integral de la comunidad.

### **Instituto colombiano agropecuario (ICA)**

Está enfocada a la proyección animal y vegetal, mediante mecanismos de vigilancia Fito y Zoosanitaria permanente.

**Cámara de comercio**

Entidad autónoma y sin ánimo de lucro, integrada por las personas que ejerzan el comercio en la región, tiene como objetivo llevar un registro mercantil de toda actividad económica establecida, pues esta información es la más valiosa para la vida comercial de un establecimiento o negocio.

**Empresas de servicios públicos de Ocaña (ESPO)**

Institución encargada de prestar los servicios de aseo, acueducto y alcantarillado, tiene como objeto expandir la cobertura de los servicios, mantener buena relación con la comunidad y disponer de forma efectiva los residuos sólidos urbanos de Ocaña y parte de la provincia.

**Centrales eléctricas de Norte de Santander (CENS)**

Institución encargada de ofrecer el servicio de electricidad y alumbrado público a la comunidad y tiene como objeto disminuir y controlar los niveles de pérdida, mejorar la calidad del servicio y atender al usuario para lograr satisfacer las necesidades aquejadas por el usuario.

**Fundación proaves**

Organización no gubernamental sin ánimo de lucro, enfocada al estudio de las aves de la región con varios complejos establecidos para la conservación del hábitat y de las especies presentes. Genera documentos de investigación y divulgación para la comunidad interesada sobre la biodiversidad existente.

**Crediservir**

Es una entidad bancaria constituida por la gente de la región, que procura, promueve y fortalece el desarrollo social, económico y cultural mediante la educación, la asistencia técnica y la conservación del medio ambiente, esto para contribuir al desarrollo integral de la región.

**Asociación promotora del medio ambiente (ASPROMA)**

Organización no gubernamental sin ánimo de lucro creada para ejecutar actividades de desarrollo cultural, recreativas, agropecuarias, ambientales, educativas, de salud e inversión social, con el fin de mejorar las condiciones socioeconómicas y de calidad de vida de la comunidad.

**Asociación de amigos usuarios del acueducto independiente de Ocaña (ADAMIUAIN)**

Nace para cumplir las necesidades del consumo y distribución de agua para el sector de la ciudadela norte de Ocaña, trabaja en conjunto con la empresa de servicios públicos para distribuir el líquido a la comunidad.

**UFPSO**

Nace como opción de educación superior para los estudiantes de la provincia de Ocaña y la zona de influencia, esta da inicio con el programa de tecnología en matemáticas y física para docentes de primaria, se ubicó en sus inicios en el complejo histórico de san francisco luego se trasladó a la vereda la rinconada del municipio de Ocaña para ofrecer un amplio catálogo de profesiones.

**Capacidad económica de la población, costumbres, hábitos y expectativas con respecto a los residuos sólidos.**

Para entender la capacidad económica que cuenta la población que utiliza o dispone en el relleno sanitario de la Madera del municipio de Ocaña, se priorizo la información generada por el ente cargado de generar estadísticas en Colombia, en este caso el DANE genera para el año 2015 un boletín técnico en el cual se presenta los resultados de la Encuesta de la Calidad de Vida.

En esta encuesta se expone que el 43,7% de los hogares clasifica los residuos a nivel nacional, para el caso de la población que utiliza el relleno podemos decir que es una población mínima la que realiza este tipo de actividad, pues al relleno llegan las basuras sin clasificación alguna. Sería bueno llegar a realizar un estudio donde se encuentre el por qué la población no realiza esta actividad y conocer a ciencia cierta el porcentaje de clasificación para las diferentes poblaciones que utilizan el relleno.

En Ocaña existen algunas entidades que prestan el servicio de recuperación de desechos, los cuales envían a empresas que utilizan este desecho como materia prima, en resumen para la ciudad un porcentaje mínimo de los generadores de residuos está ejecutando actividades de responsabilidad social y logran aportar a la recirculación de la materia prima. Estas actividades no alcanzan a realizarse en toda la provincia es por eso que una gran cantidad de residuos llegan al relleno sanitario y se pierde su aprovechamiento. Es de vital importancia apoyar al crecimiento de este tipo de industria aprovechadora de residuos, pues con ello se lleva a alargar la vida útil del relleno.

Además en la encuesta hablan que el 92,4% de los hogares contaban con al menos un televisor, indicador que muestra que los ingresos por hogar se consideran estables para el mantenimiento de estos servicios.

La cobertura de energía eléctrica, gas, acueducto, alcantarillado y aseo se encuentran por niveles superiores al 89%, cumpliendo a cabalidad la satisfacción de las necesidades básicas de la mayor parte de los colombianos.

## Densidad poblacional

La densidad poblacional se refiere al número de habitantes promedio por kilómetro cuadrado de cualquier país, región, área urbana o rural, en la cual se esté interesado conocer este indicador.

Para conocer este dato se hace relación del territorio o superficie en kilómetros cuadrados y la población proyectada, bajo la siguiente fórmula:

$$DENSIDAD\ POBLACIONAL = \frac{POBLACION\ (habitante)}{SUPERFICIE\ (kilometro\ cuadrado)}$$

A continuación se presenta una tabla donde se da a conocer los municipios que están contratando con la ESP para la disposición final de residuos sólidos bajo el método de relleno sanitario.

Tabla 15.

### Densidad poblacional.

MUNICIPIO	POBLACION AÑO 2016 <sup>1</sup>	TERRITORIO (Km <sup>2</sup> ) <sup>2</sup>	DENSIDAD POBLACIONAL (Hab/Km <sup>2</sup> ) <sup>3</sup>
<b>Ocaña</b>	98.229	672,3	146,10
<b>Abrego</b>	38.363	1,58	24.280,37
<b>Convención</b>	13.296	829	16,03
<b>Hacarí</b>	10.722	410	26,15
<b>La Playa</b>	8.553	241.25	35,45
<b>San Calixto</b>	13.631	387	35,22

<sup>1</sup> Dato proveniente de las proyecciones del DANE.

<sup>2</sup> Dato proveniente de Wikipedia.

<sup>3</sup> Resultado de la aplicación de la fórmula de densidad población.

<b>Teorama</b>	21.978	852	25,79
<b>Gonzalez</b>	6.789	75.2	90,27
<b>Rio de Oro</b>	13.994	613.3	22,81
<b>EL Tarra</b>	1.0974	481.53	22,78

Fuente: Julian Alejandro Bustos Trigós (Pasante Ing. Ambiental UFPSO).

En resumen, la densidad poblacional de la provincia de Ocaña es alta, el crecimiento de la población cada vez incrementa debido a la llegada de población del interior del país, desplazamiento o movilización del campesinado a los cascos urbanos en busca de mejorar las condiciones de vida.

**Nota: Debido a esta dinámica, es de vital importancia que ESPO SA oferte empleos para la industria del reciclaje o recuperación de materias primas con actividades solo de separación o clasificación de basuras, así el impacto a la comunidad sería más amplio y mejoraría las condiciones de diferentes familias de la región.**

#### **Cantidad de basura producida por la población atendida.**

El relleno Sanitario atiende la necesidad de diferentes municipios de la provincia de Ocaña, en estos momentos son nueve los municipios que disponen en las instalaciones de la ESPO S.A. se debe aclarar que el dato para Ocaña tiene en cuenta los residuos generados por el centro poblado de El Carmen, el acueducto independiente de ADAMIUAIN y la Asociación de Expendedores de Carne de Ocaña (AECO).

A continuación se presenta una tabla donde se especifican las toneladas de basura que se están disponiendo en el relleno, esto no es un indicador exacto de la cantidad de basura que se produce por la población que atiende el proyecto del relleno sanitario.

**Tabla 16.**

**Cantidad de basura producida.**

	<b>MUNICIPIO</b>	<b>TONELADAS DISPUESTAS.</b>
<b>1</b>	Ocaña	22.580,47
<b>2</b>	Abrego	2.268,55
<b>3</b>	Rio de Oro	1.000,55
<b>4</b>	Teorama	705,65
<b>5</b>	Gonzalez	201,84
<b>6</b>	Hacari	315,29
<b>7</b>	San Calixto	212,75
<b>8</b>	El Tarra	1.300,65
<b>9</b>	La Playa	202,86
	<b>TOTAL</b>	<b>28.788,94</b>

Fuente: Base de datos de la ESPO S.A. para el año 2015

El relleno sanitario la madera cuenta con 190.465,47 m<sup>2</sup>, este proyecto contempla para la disposición final de las basuras un área de 54.402,38 m<sup>2</sup>, de los cuales para el año 2016 se han utilizado 17.471,823 m<sup>2</sup> para la disposición final de las basuras.

Este dato es el resultante de la medición que se realiza al ingresar el vehículo recolector al relleno, pues en la entrada se encuentra una báscula que pesa el ingreso y la salida del vehículo con el fin de conocer la cantidad de basura que se dejó para su posterior disposición.

### **Demanda de recursos naturales, insumos productos y requerimientos de energía**

#### **Agua**

El agua necesaria para las actividades del proyecto se solventara por medio de 6 reservorios establecidos en el área de influencia indirecta, los cuales son monitoreados por el viverista constantemente, estos llegan al proyecto por gravedad y están debidamente canalizados.

#### **Aguas superficiales**

El proyecto no requiere del aprovechamiento y uso de estas aguas, demás dentro del área del proyecto no se encuentran fuentes hídricas de carácter superficial que se deba cambiar el curso de su cauce.

#### **Aguas subterráneas**

El proyecto no requiere del uso de aguas subterráneas, estas son monitoreadas constantemente por medio de pozos establecidos dentro del área de influencia directa.

## **Vertimientos**

Este tipo de residuo no genera impacto sobre el ambiente, pues el lixiviado generado por la descomposición de la basura, es asperjado a la misma basura y a las zonas de revegetalización. Los provenientes de los servicios sanitarios tampoco serán vertidos pues se manejan por medio de pozos sépticos.

## **Ocupación de causas**

El proyecto no requiere acciones que intervengan los causas pues por el área de influencia no transitan aguas superficiales por ende no se requiere su ocupación o su modificación.

## **Materiales de construcción**

El proyecto requiere diferentes estructuras las cuales están constituidas por cemento, ladrillo y varillas de acero; para el funcionamiento del relleno se requiere de la utilización de coberturas de suelo, materia extraído de la ladera próxima de la montaña, además se utiliza el material de descapote o excavación para luego acompañar el cubrimiento de la geomembrana o la terraza terminada; con el establecimiento de las terrazas se requiere utilizar tubería de PVC y canto rodado para construir los filtros de lixiviados y las chimeneas de gas.

## **Aprovechamiento forestal**

Esta práctica se realiza por estrato arbustivo, según Holdridge Colombia tiene un bosque seco tropical y específicamente para Ocaña es un bosque húmedo pre-montano con especies xerofíticas y sub-xerofíticas.

Se cuenta con un vivero de especies ornamentales y forestales, en el cual se ejecutan actividades de recolección de semillas, germinación y trasplante de plántulas para su posterior aprovechamiento, el viverista se encarga de mantener las condiciones necesarias para aprovechamiento de la especie *Acacia mágnam*, además se cultivan algunos frutales como la mandarina, el limón, la cocota, el barbatusco y platanillo.

## **Emisiones atmosféricas**

Para el cálculo de las emisiones atmosféricas se empleó el método de CORENOSTOS, este método indica la cantidad relativa de emisiones por cada elemento químico presente en el proceso de descomposición de la materia a disponer en el relleno, los elementos presentes en los lixiviados y gases son el carbono, nitrógeno, oxígeno, hidrógeno y azufre, que al entrar en contacto con el agua genera productos como el gas metano, el gas carbónico, el gas amoníaco y el sulfuro de hidrógeno, este último no es muy frecuente encontrarlo en los residuos domésticos pero no se descarta la presencia.

Según los datos resultantes del estudio realizado para medir los gases generados por el relleno bajo el método de CORENOSTOS se estima que un 53% de los gases son de CH<sub>4</sub>

(metano) y que el 47% es de CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono)<sup>4</sup>, estos cálculos entran en tela de juicio pues las condiciones del lugar han variado desde el momento del estudio hasta la actualidad (año 2016), pues las temperaturas, las precipitaciones, el brillo solar y por ende la evaporación se han perturbado a causa del cambio climático, se debe generar nuevamente un estudio con equipos especializados que detecte y cuantifique las cantidades de gases expresados en partículas por millón (ppm), además se debe hacer una modelación del movimiento de las partículas que se están generando y quemando en las chimeneas.

### 3.2 Cronograma de ejecución del proyecto

El proyecto tiene por prioridad la construcción de terrazas en las cuales se podrá lograr una disposición final adecuada. Es por eso que la ESPO SA prioriza un el siguiente cronograma.

**Tabla 17.**

**Cronograma de Ejecución del proyecto.**

CRONOGRAMA DE EJECUCION PARA LA CONSOLIDACION DE LAS TERRAZAS.	TIEMPO EN SEMANAS								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Replanteo total de la obra.</b>	xxxx xxx	xxxx x							
<b>Carretera de acceso.</b>									
<b>Retiro de tierra orgánica.</b>	xxx								
<b>Retiro de material no consolidado.</b>	xxx								
<b>Colocación de una capa de arcilla.</b>		xxx							

<sup>4</sup> ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL RELLENO SANITARIO, CAP 4.

<b>Colocación de una geomembrana.</b>	xxx					
<b>Colocación de la capa protectora de la geomembrana.</b>		xx				
<b>Colocación de material drenante en la primera terraza</b>		xxx				
<b>Construcción de los filtros drenantes en las terrazas diferentes de la primera</b>						
<b>Construcción de los filtros drenantes intermedios.</b>						
<b>Construcción de la estructura para captar lixiviados.</b>	xxxx xxx					
<b>Colocación de la tubería para transportar lixiviados.</b>		x				
<b>Construcción del tanque de almacenamiento de lixiviados.</b>	xxx					
<b>Construcción del sistema de bombeo.</b>	xxxx x					
<b>Construcción de la rampa provisional para entregar basuras.</b>	x					
<b>Construcción del colchón con basura para proteger la geomembrana.</b>			xxxx xxx			
<b>Construcción de las chimeneas.</b>			xxxx xxx	xxxx xxx	xxxxxxx xxxxxxx	xxxx xxx
<b>Construcción de piezómetros.</b>						
<b>Construcción de inclinómetros.</b>						
<b>Colocación de plástico para proteger los taludes y bermas terminadas.</b>			xxxx xxx	xxxx xxx	xxxxxxx xxxxxxx	xxxx xxx
<b>Canales para proteger el relleno sanitario de</b>	xxxx xxx	xxxx x				

---

las aguas de  
escorrentía.

Colocación de material  
sobrante de descapote

xx

Colocación de material  
de cobertura final.

Operación.

xxxx	xxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxxxxx	xxxx
xxx	xxx				xxx

---

Fuente: Base de Datos de la ESPO SA ESP, Documento de Diseño y Operación.

Este cronograma es diseñado por la firma del Señor Héctor Collazos quienes fueron los encargados de realizar el estudio de diseño y operación del relleno sanitario La Madera.

### Visitas de reconocimiento del área (descripción de las condiciones actuales)

#### VISITA #1: 27/05/2016

Esta visita consistió en realizar un recorrido sobre el área de influencia indirecta, se realizó la inspección del tramo desde la Av. Circunvalar hasta las puertas del relleno sanitario La Madera Ubicado en la vereda la Madera.

Hora de inicio: 8:00 am; hora de finalización: 12:00 pm

Condiciones climáticas del momento:

Cielo parcialmente nublado

Temperatura de aproximado 23° C

Vientos de Norte a Sur.

Brillo solar Moderado

Dentro de esta salida se encontraron algunas observaciones que se exponen a continuación.

### **Observaciones.**

Tramos de la vía de acceso al relleno muy pequeños, esto hace que la eficiencia del tránsito de los vehículos se vea afectada, pues si dos vehículos recolectores se encuentran en el camino tienen que retroceder distancias considerables hasta encontrar el espacio ideal para que ambos pasen sin afectación. Esto sucedió en mi presencia y el vehículo recolector en el que iba le tocó retroceder varios metros para poder darle paso al que iba subiendo a disponer.

Vías sin pavimentar, están se encuentran totalmente destapadas y al momento de tránsito vehicular el levantamiento de partículas es muy alto, algunas se encuentran salpicadas con brea.

Las señales de tránsito presentes en la vía se encuentran en regulares condiciones, algunos muy deteriorados y otros en lugares de poca visibilidad.

El área de influencia indirecta se encuentra en un 40% habitada por ciudadanos, el restante es un ecosistema de bosque seco pre-montano.

En la vía existe presencia de animales como los equinos, estos pueden causar accidentes pues algunos vehículos transitan a altas velocidades.

Las viviendas que se logran ver sobre la vía se encuentran en mínimas condiciones.

Los suelos que se observan alrededor de la vía se encuentran con parches de erosión, el terreno es susceptible a procesos erosivos, en él se logran ver laderas con pendientes complicadas que en tiempos de lluvia pueden ser impedimento del paso a los vehículos recolectores.

La vía presenta en algunos tramos cunetas, estas se encuentran con malas condiciones.

Por la vía no solo transitan los vehículos recolectores, hay un flujo de volquetas constante, pues en el sitio existen varios hornos para cocinar ladrillo, además el tráfico de motocicletas es muy concurrente.

En los tramos de la vía se observa gran cantidad de aves de carroña.

Existe la disposición de basuras a lo largo de la vía, estas sin ningún control.

A los alrededores del relleno sanitario existe presencia fuerte de olores ofensivos, se logran observar 2 puntos críticos, el primero antes de llegar al vivero pues la zona se encuentra algo desprovisto de vegetación y el segundo al pasar los límites del vivero.

**Registro fotográfico de la salida de campo #1.****VISITA #2: 31/05/2016**

Hora de inicio: 2:00 pm; hora de finalización: 5:00 pm

Condiciones climáticas del momento:

Cielo parcialmente nublado

Temperatura de aproximado 23° C

Vientos de Norte a Sur.

Brillo solar Moderado

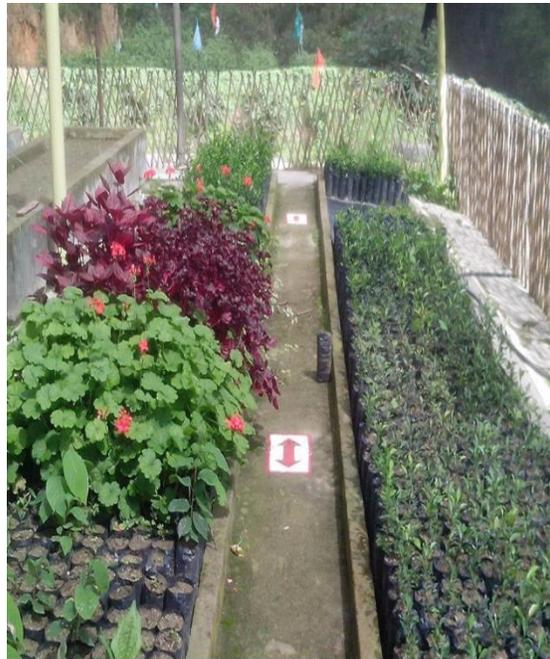
En esta visita se conoció el vivero con el que cuenta la empresa, en este se realizan germinación de especies ornamentales, arbustivos y arbóreas. Se cuenta con plántulas de limoncillo, eucaliptos, naranja, limón, mandarina, cocota, guayaba castilla, Acacia magnum, entre otros.

Estas se utilizan para plantarlas dentro del área de influencia del relleno para evitar la salida de olores ofensivos al exterior.

El vivero esta acargo del señor Luis Fernando Sanchez.

### **Registro fotográfico salida de campo #2.**





Fuente: Pasante

**VISITA #3: 7/06/2016**

Hora de inicio: 8:00 am; hora de finalización: 12:00 pm

Condiciones climáticas del momento:

cielo parcialmente nublado

Temperatura de aproximado 23° C

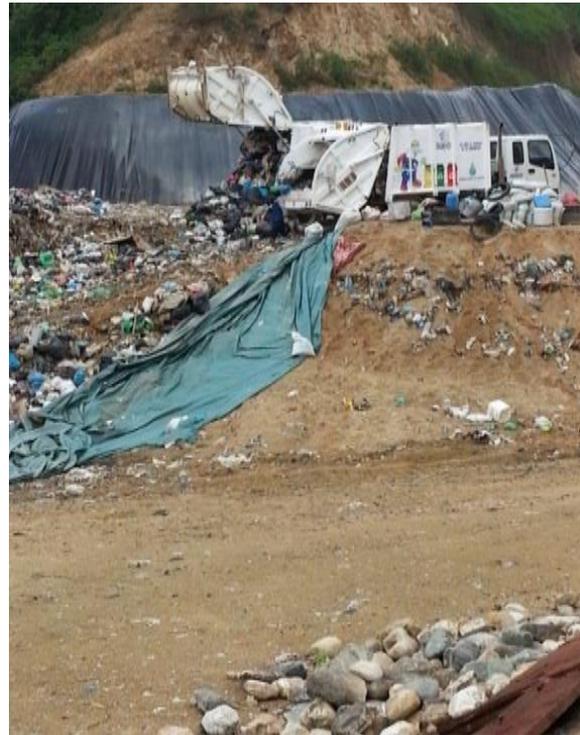
Vientos de Norte a Sur.

Brillo solar Moderado

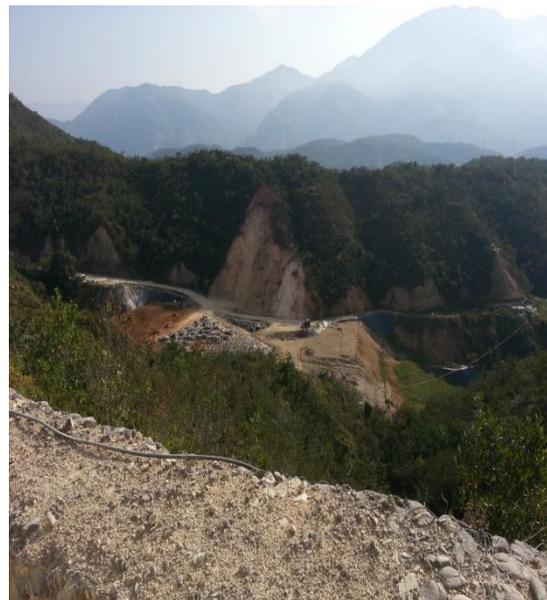
En esta se hizo reconocimiento del relleno sanitario, se conocieron las instalaciones dentro del área de influencia directa.

Dentro de las instalaciones del relleno se presentan el portón de acceso, la caseta de control, la báscula, su vía principal que se encuentra debidamente señalizada, cuenta con espacios para parquear las motos de los trabajadores, sitio para almacenar baldes con agua para las necesidades tanto del proyecto como de los empleados, baños, un pequeño taller de herramientas, botiquín de primeros auxilios, cuenta con un complejo de piscinas de lixiviados hasta hoy son 3 pero se requerirá adaptar más terrenos para la consolidación de nuevas piscinas.

## REGISTRO FOTOGRAFICO SALIDA DE CAMPO #3.



En esta fotografía se evidencia el recubrimiento con geotextiles de alta densidad para la posterior canalización de los lixiviados. Además se muestra el cubrimiento constante con



coberturas de suelo y plásticos verdes.



Fuente: Pasante



En las fotografías anteriores se logra evidenciar la ubicación de las piscinas 2 y 3 las cuales recolectan los lixiviados de la piscina 1 que se encuentra en la parte inferior para captar los lixiviados por gravedad y bombearlos a las siguientes piscinas para ser asperjados.



### 3.3 Presupuesto del proyecto

El presente presupuesto esta bajado en las necesidades presentadas para los diferentes momentos de la ejecución del estudio de investigación. Donde se tuvo en cuenta el transporte hacia la oficina y al relleno, la papelería necesitada para plasmar la información recolectada, la asesoría constante, las llamas telefónicas que ratificaran información, el valor de la hora laboral y el sueldo.

Este presupuesto se toma por mes, el cual está sujeto a modificación.

**Tabla 18.**

<b>Ítem</b>	<b>Monto</b>
Transporte.	150.000.
Papelería.	10.000.
Sueldo.	100.000.
Asesoría.	100.000.
Llamadas telefónicas.	10.000.
Hora laboral.	30.000
Utilización de Software especializado.	100.000
Bibliografía.	60.000
Otros.	50.000
<b>TOTAL.</b>	<b>610.000</b>

### 3.4 Objetivo #2: identificar las ASPI y los FARI del relleno sanitario la madera.

#### 3.4.1 Identificación y análisis de ASPI.

**Tabla 19.**

**Matriz identificación de acciones susceptibles a producir impacto.**

<b>EVALUACION EXPOST DEL RELLENO SANITARIO LA MADERA EN EL MUNICIPIO DE OCAÑA NORTE DE SANTANDER.</b>				
<b>MATRIZ DE IDENTIFICACION DE ACCIONES SUCEPTIBLES A PRODUCIR IMPACTO</b>				
<b>ITEM</b>	<b>ETAPAS</b>	<b>COMPONENTE</b>	<b>ASPI</b>	<b>DESCRIPCION</b>
<b>1</b>	<b>PLANEACION.</b>	<b>ELABORACION DE ESTUDIOS Y DISEÑO</b>	Contratación de personal	Se contratara personal capacitado para la realización de estudios referentes a geotécnica, biodiversidad, cartografía y socio-ambientales necesarios para el proyecto y se contratara mano de obra no calificada.
		<b>TRAMITACIÓN DE PERMISOS</b>	Diligenciamiento de permisos.	Tramitar la actualización de la licencia, concebir los permisos de vertimientos y emisiones. Además del uso y aprovechamiento forestal.
<b>2</b>	<b>ADECUACION</b>	<b>ADECUACION DE VIAS Y TERRAZAS.</b>	Cerramiento de la obra. Limpieza del sitio.	Se utilizan mallas para cubrir y encerrar la zona donde se trabaja. Se emplean maquinas que ayuden a levantar los escombros o material no consolidado y volquetas para retirar estos elementos sobrantes, algunos aprovechables para disposición.
			Nivelación y relleno.	Se realizan cortes o perfilado del talud donde se pretende implantar la terraza para que este se encuentre nivelado y estable para impermeabilizar y disponer, las vías de acceso estas se rellenan y con esto se evitan baches y/o volcamiento de los vehículos.

---

3	CONSTRUCCION -MONTAJE	ESTABLECIMIENTO DE VIAS Y TERRAZAS.	Transporte y acarreo.	Los vehículos son adecuados para el transporte de personal, maquinaria, equipos, materiales, provisiones y desechos dentro del área de influencia, además los vehículos recolectores mantienen un flujo constante.
			Descapote	Eliminación del material vegetal o material no consolidado.
			Excavación	Perforación de las primeras capas del suelo para delimitar la celda o la terraza donde se va a disponer.
			Trasporte de materiales y equipos	Movilización de materiales para proteger el suelo de la basura depositada como lo son geomembranas, sistema drenante de gas y lixiviado y cobertura estabilizadora.
			Canales de control de agua lluvia.	Construcción de canales en cemento y ladrillo, con el fin de evitar el agua escorrentía dentro del área a depositar la basura.
			Vías de penetración y acceso.	Establecimiento de vías de acceso y vías momentáneas que llegan al frente de trabajo o área de disposición.
			Filtros drenantes e intermedios	Establecimiento de tuberías en PVC, las cuales se instalan en la parte inferior de la terraza para lograr captar los lixiviados y recircularlos por medio de tanques de almacenamiento.
			Casetas de control y oficinas.	Esta recoge la información de la cantidad de basura que llega por vehículo recolector, en ella se encuentra instalada la báscula y la base de datos, mantiene un operario constante.
Chimeneas	Estas se instalan progresivamente a medida que se deposita la basura en la terraza, constantemente se encuentran en funcionamiento y se encargan de quemar los gases derivados del almacenamiento de la basura en cada terraza.			

---

---

			Tanque recolector de lixiviados	Estos almacenan los lixiviados generados por las terrazas, se transportan a través del sistema recolector de lixiviado, el cual funciona por gravedad y se almacena en un primer tanque, este bombea el líquido a otras piscinas ubicadas en partes altas del proyecto con el fin de asperjar el lixiviado sobre la basura para que este se evapore y evitar vertimientos a suelos o fuentes de agua.
4	OPERACIÓN	FUNCIONAMIENTO DE TERRAZAS Y MOVIMIENTO DE VEHICULOS.	Tránsito de vehículos recolectores	Momento en el cual los vehículos recolectores entran al relleno y son pesado, transitan por la vía de acceso al frente de trabajo y disponen de la basura y posteriormente salen de las instalaciones.
			Descargue	Proceso en el que el vehículo luego de ser pesado llega al frente de trabajo para dejar la basura lo más cerca a la celda o terraza.
			Pesaje con báscula.	Proceso que se hace al entrar al relleno por medio de una báscula esta pesa los vehículos al momento de entrar y salir, para conocer la cantidad de basura dispuesta, este dato va dirigido a una base de datos que está conectada con la báscula, esta almacena la información en un pc ubicado en la caseta de acceso al relleno.
			Depósito de basura	Momento después de que el vehículo recolector descarga la basura, un buldócer procede a mover la basura de abajo hacia arriba para ir acomodando la basura de forma en que quede la mínima pendiente.
			Cubrimiento de basura	Proceso donde se cubre la basura depositada en las terrazas con arcillas que logren absorber los lixiviados generados por la misma.

---

---

			Compactación	Este proceso se da intrínsecamente al momento de acomodar la basura en cada celda, pues el buldócer con cada pasada compacta la basura para lograr una mayor disposición de basuras por celda.
			Estabilización de taludes	Luego de disponer poco a poco la basura, se realizan perfilaciones de talud que permiten que la terraza no pierda estabilidad y con los problemas de derrumbes de basuras.
			Bombeo de lixiviados.	Luego de que el lixiviado es generado y recolectado por el sistema de drenaje el cual está conectado con un sistema de piscinas, es bombeado desde la primera, luego a la segunda y por ultimo a la tercera, siendo la primera la inferior que recolecta todos los lixiviados generados por las terrazas y la tercera la más alta hasta el momento, esto con el fin de asperjarlos sobre la basura o el terreno a revegetalizar y lograr el no hacer vertimientos y que se pierdan en el proceso natural de la evaporación.
<b>5</b>	<b>CIERRE</b>	<b>DESMANTELAMIENTO Y FIN DE LA OPERACIÓN.</b>	Adecuación y cierre.	Luego de que la celda supera su capacidad se procede a realizar la clausura de esta, donde se empieza a revegetalizar la zona intervenida para lograr un embellecimiento paisajístico.

---

Fuente: Julian Alejandro Bustos Trigos (Pasante Ing. Ambiental UFPSO).

### 3.4.2 Factores ambientales representativos del impacto (FARI)

**Tabla 20.**

**Matriz identificadora de factores ambientales representativos de impacto.**

PROYECTO DE RELLENO SANITARIO LA MADERA DE LA CIUDAD DE OCAÑA, N.S			
MEDIO	SISTEMA	COMPONENTE	FACTOR
NATURAL	FÍSICO	CLIMA	Temperatura
			Humedad relativa
			Brillo solar
		GEOLOGÍA	Evaporación
			Erodabilidad
			Estratificación
			Perfiles estratégicos
		GEOMORFOLOGÍA	Permeabilidad
			Sismicidad
			Áreas de inundación
Focos y procesos erosivos			
NATURAL	FÍSICO	SUELOS	Relieve
			Propiedades físicas: textura, estructura, drenaje, humedad
			Propiedades químicas: fertilidad
		AGUA	Unidades edafológicas
			Perfiles
			Usos actuales y potenciales
			<b>Factores hidrológicos:</b>
			Caudales y niveles máximos, mínimo, medios
			Red de drenaje
			Escorrentía superficial
Niveles freáticos			
NATURAL	FÍSICO	AGUA	<b>Factores de calidad:</b>
			Color
			DBO
		AIRE	DQO
			Temperatura
			Transparencia
			Turbidez
			<b>Factores básicos:</b>
			pH
			Carbono, fósforo y nitrógeno
Sólidos suspendidos			
Ruido			
Gases			

---

		PAISAJE	Partículas Calidad visual Unidades de paisaje Color
		VEGETACIÓN	Diversidad Abundancia Productividad primaria Estructura Distribución Riqueza Formaciones vegetales Especies endémicas, amenazadas o dominantes Superficie ocupada
	BIÓTICO	FAUNA	Diversidad Abundancia Migraciones Especies endémicas o amenazadas Distribución Abastecimiento del río por drenajes
		BIOTA ACUÁTICA	Diversidad Abundancia Estructura
		GENERACIÓN DE EMPLEO	Expectativas laborales Cobertura y calidad en los servicios públicos (acueducto, alcantarillado, recolección de residuos y electrificación)
SOCIAL	ANTRÓPICO	ECONÓMICO	Formas de tenencia de la tierra Patrimoniales (arqueológicos, históricos, culturales) Identidad Niveles de arraigo
		POLÍTICO	Expectativas de la comunidad Conflictos

---

Los factores ambientales representativos de impacto son necesarios reconocerlos con el fin de realizar medidas de manejo acordes al sitio donde se implanta el proyecto, por esto se requieren de estudios que demuestren las condiciones del terreno donde se tiene pensando implantar el proyecto.

### 3.5 Objetivo #3: evaluar los impactos ambientales generados en el relleno sanitario la madera.

#### 3.5.1 Identificación y evaluación de impactos ambientales

##### Identificación de los impactos ambientales

Tabla 21.

##### Listado de impactos ambientales.

<b>LISTADO DE POSIBLES IMPACTOS RELACIONADOS CON EL PROYECTO DE RELLENO SANITARIO LA MADERA EN OCAÑA NORTE DE SANTANDER.</b>	
<b>ETAPA</b>	<b>IMPACTO</b>
<b>PLANEACION</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ampliación de los recursos económicos para la generación de expectativas laborales por contratación personal profesional.</li> <li>2. Incremento del nivel de ingresos económicos para la población, dada por la necesidad de personal profesional en esta fase.</li> <li>3. Establecimiento de vínculos con entidades institucionales, gubernamentales o sin ánimo de lucro que permita generar empleo en medio de la comunidad adyacente al proyecto.</li> <li>4. Se debe proyectar la ampliación de los recursos económicos para ejecutar los diversos estudios necesarios en las diferentes fases del proyecto.</li> <li>5. Aumento de la conciencia en la población con el tema de reducción de residuos sólidos, aumentando la vida útil del relleno.</li> </ol>
<b>ADECUACION</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aumento de partículas suspendidas por la consolidación de vías de acceso.</li> <li>2. Pérdida de la cobertura vegetal en las acciones de descapote y excavación.</li> <li>3. Pérdida de las condiciones edáficas naturales por la extracción de capas de suelo.</li> <li>4. Arrastre de material inerte por el descubrimiento del suelo.</li> <li>5. Compactación del suelo por movimientos de maquinaria y equipos.</li> <li>6. Estabilización de taludes, otorgando un manejo y estabilidad del suelo.</li> </ol>

- 
7. Inclusión de elementos extraños al paisaje, perdiendo con esto las condiciones naturales del paisaje.
  8. Generación de empleo, esto llevando a que los empleados del proyecto tengan formadas de adquisición de bienes y servicios.
  9. Lesiones, traumas y/o enfermedades habituales en los trabajadores en su sitio de trabajo.
  10. Deterioro en el patrón de drenaje superficial que abastece la fuente hídrica principal de la región del Catatumbo.
  11. Contaminación al aire por ruido.
  12. Cambios en las condiciones del microclima presente en la área del relleno, causando variaciones en la temperatura, evaporación, vientos, precipitación, etc.

## **CONSTRUCCION Y MONTAJE**

1. Aumento del material particulado como polvo o gas proveniente de la maquinaria, el cual es generado durante los procesos de operación por la maquinaria.
2. Degradación del color natural del paisaje que ha sido intervenido por la maquinaria encargada de hacer el corte de la vegetación alrededor de la obra.
3. Se presenta un incremento en la compactación del terreno debido a la utilización de maquinaria encargada del mantenimiento vial.
4. El transporte de los vehículos encargados del mantenimiento vial, ocasiona vibración y compactación provocando que las especies nativas se trasladen de su hábitat natural.
5. Lesiones, traumas y/o enfermedades habituales en los trabajadores en su sitio de trabajo.
6. Cambios en las condiciones de sismicidad en el área del relleno.

## **OPERACIÓN**

1. Incrementos en las posibilidades de trabajo con la comunidad por medio de avances económicos para la contratación de mano de obra.
  2. Degradación de la calidad visual y disminución de los recursos económicos por la ejecución del proyecto.
  3. Aumento en la generación de contaminantes a la atmosfera (Material Partículas), por la producción de olores proveniente de la disposición y descomposición de las basuras y el levantamiento de elementos producido por el tránsito de los vehículos recolectores o de la maquinaria utilizada para el proyecto.
  4. El desmonte y descapote causa una desmejora de las condiciones iniciales del clima, un aumento de los procesos erosivos y un desmejoramiento del uso actual del suelo, además de una pérdida de los sistemas naturales de drenaje y la disminución de la biodiversidad .
  5. Remoción de los minerales e incremento a la exposición de material particulado generado por las excavaciones superficiales.
  6. La disminución del área verde por sectores para el
-

---

almacenamiento de recursos y disposición final.

7. Contaminación del agua y el suelo, por el arrastre de lixiviados y basuras descubiertas en épocas de precipitaciones altas.

8. Lesiones, traumas y/o enfermedades habituales en los trabajadores en su sitio de trabajo.

9. Desestabilización o desprendimiento de taludes en las celdas donde se dispone la basura o de las formaciones naturales de suelo (Laderas).

**CIERRE**

1. Mejoramiento de las condiciones paisajísticas naturales.

2. Incremento de la población de fauna y flora.

3. Disminución de la erosión.

4. Lesiones, traumas y/o enfermedades habituales en los trabajadores en su sitio de trabajo.

5. Incremento de nuevos hábitats.

---

FUENTE: Julian Alejandro Bustos Trigos Pasante Ing. Ambiental UFPSO.

### **3.5.2 Evaluación de los impactos ambientales**

#### **Metodología de calificación**

Para la calificación de los impactos que se logran presenciar en el relleno sanitario la madera del municipio de Ocaña Norte de Santander se utilizara el método propuesto por las empresas públicas de Medellín.

Este método se define como un método directo donde se requiere inicialmente seleccionar una lista de impactos que posiblemente se presenten en el proyecto a evaluar, el resultado de este es una lista de impactos que deben ser evaluados individualmente para determinar su significancia. El método de EPM o método Arboleda fue desarrollado por la Unidad de planeación de recursos naturales en el año 1986 con el propósito de evaluar

proyectos de aprovechamiento hidráulico de la empresa, pero posteriormente se utilizó para evaluar todo tipo de proyecto de EPM. (Empresas Públicas de Medellín. (Medellín, Colombia 2008) Manual de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos, Obras o Actividades, Evaluación de los impactos ambientales métodos directos método EPM, Jorge A. Arboleda G.)

### **Parámetros de evaluación.**

Cada impacto se debe evaluar con base en los siguientes parámetros o criterios.

**Clase (C):** Este criterio define el sentido del cambio ambiental producido por una determinada acción del proyecto, el cual puede ser: Positivo (+, P) si mejora la condición ambiental analizada o Negativo (-, N) si la desmejora.

**Presencia (P):** En la mayoría de los impactos hay certeza absoluta de que se van a presentar, pero otros pocos tienen un nivel de incertidumbre que debe determinarse. Este criterio califica la posibilidad de que el impacto pueda darse y se expresa como un porcentaje de la probabilidad de ocurrencia, de la siguiente manera:

- **Cierta:** si la probabilidad de que el impacto se presente es del 100% (se califica con 1.0)
- **Muy probable:** si la probabilidad está entre 70 y 100 % (se califica entre 0.7 y 0.99)
- **Probable:** si la probabilidad está entre 40 y 70 % (0.4 y 0.69)

- Poco probable: si la probabilidad está entre 20 y 40 % (0.2 y 0.39)
- Muy poco probable: si la probabilidad es menor a 20 % (0.01 y 0.19)

**Duración (D):** Con este criterio se evalúa el período de existencia activa del impacto, desde el momento que se empiezan a manifestar sus consecuencias hasta que duren los efectos sobre el factor ambiental considerado. Se debe evaluar en forma independiente de las posibilidades de reversibilidad o manejo que tenga el impacto. Se expresa en función del tiempo de permanencia o tiempo de vida del impacto, así:

- Muy larga o permanente: si la duración del impacto es mayor a 10 años (se califica con 1.0)
- Larga: si la duración es entre 7 y 10 años (0.7 – 0.99)
- Media: si la duración es entre 4 y 7 años (0.4 y 0.69)
- Corta: si la duración es entre 1 y 4 años (0.2 y 0.39)
- Muy corta: si la duración es menor a 1 año (0.01 y 0.19)

**Evolución (E):** Califica la rapidez con la que se presenta el impacto, es decir la velocidad como éste se despliega a partir del momento en que inician las afectaciones y hasta que el impacto se hace presente plenamente con todas sus consecuencias. Este criterio es importante porque dependiendo de la forma como evoluciona el impacto, se puede facilitar o no la forma de manejo. Se expresa en términos del tiempo transcurrido entre el inicio de las afectaciones hasta el momento en que el impacto alcanza sus mayores

consecuencias o hasta cuando se presenta el máximo cambio sobre el factor considerado, así:

- Muy rápida: cuando el impacto alcanza sus máximas consecuencias en un tiempo menor a 1 mes después de su inicio (se califica con 1.0)
- Rápida: si este tiempo está entre 1 y 12 meses (0.7 – 0.99)
- Media: si este tiempo está entre 12 y 18 meses (0.4 y 0.69)
- Lenta: si este tiempo está entre 18 y 24 meses (0.2 y 0.39)
- Muy lenta: si este tiempo es mayor a 24 meses (0.01 y 0.19)

**Magnitud (M):** Este criterio califica la dimensión o tamaño del cambio sufrido en el factor ambiental analizado por causa de una acción del proyecto. Se expresa en términos del porcentaje de afectación o de modificación del factor (por este motivo también se denomina magnitud relativa) y puede ser: Manual de evaluación de impacto ambiental (EIA) Capítulo

- Muy alta: si la afectación del factor es mayor al 80%, o sea que se destruye o cambia casi totalmente (se califica con 1.0)
- Alta: si la afectación del factor está entre 60 y 80 %, o sea una modificación parcial del factor analizado (se puede calificar 0.7 – 0.99)
- Media: si la afectación del factor está entre 40 y 60 %, o sea una afectación media del factor analizado (0.4 y 0.69)
- Baja: si la afectación del factor está entre 20 y 40 %, o sea una afectación baja del factor analizado (0.2 y 0.39)
- Muy baja: cuando se genera una afectación

**Tabla 22.****Resumen de rangos de calificación**

<b>PRESENCIA</b>	<b>DURACIÓN</b>	<b>EVOLUCIÓN</b>	<b>MAGNITUD</b>	<b>PUNTAJE</b>
Cierta	Muy larga o permanente (> 10 años)	Muy rápida (< 1mes)	Muy alta (Mr> a 80%)	1.0
Muy probable	Larga (> 7 años y < 10 años)	Rápida (> 1 mes y < 12 meses)	Alta (> 60 %y < 80 %)	0.7<0.99
Probable	Media (> 4 años y < 7 años)	Media (> 12 meses y < 18 meses)	Media (> 40 % y < 60 %)	0.4<0.69
Poco Probable	Corta (> 1 años y < 4 año )	Lenta (> 18 meses y < 24 meses)	Baja (> 20 % y < 40 %)	0.2<0.39
No probable	Muy corta (< 1 año)	Muy lenta (> 24 meses)	Muy baja (< 19%)	0.01<0.19

Mr: Magnitud relativa

Luego de determinar los rangos de los impactos se aplica la siguiente fórmula para conocer la calificación ambiental y su importancia.

$$Ca = C (P [7.0 \times EM + 3.0 \times D])$$

**Donde:**

**Ca: Calificación Ambiental.**

**C: Clase**

**P: Presencia.**

**E: Evolución.**

**M: Magnitud.**

**D: Duración.**

Luego de aplicar la formula se genera una calificación y su importancia la cual se estipula en la siguiente imagen.

**Tabla 23.****Calificación e Importancia de Impactos.**

<b>CALIFICACIÓN AMBIENTAL (puntos)</b>	<b>IMPORTANCIA DEL IMPACTO AMBIENTAL</b>
$\leq 2.5$	Poco significativo o irrelevante
$>2.5$ y $\leq 5.0$	Moderadamente significativo o moderado
$> 5.0$ y $\leq 7.5$	Significativo o relevante
$> 7.5$	Muy significativo o grave

Matriz identificadora de impactos.

**Tabla 24.**

**Matriz identificadora de impactos.**

<i><b>MATRIZ IDENTIFICACION DE IMPACTOS DEL RELLENO SANITARIO LA MADERA EN EL MUNICIPIO DE OCAÑA, N.S.</b></i>	COMPONENTES AMBIENTALES		FISICO						BIÓTICO			SOCIAL			SUMATORIA	
			CLIMA	GEOLOGIA	GEOMORFOLOGIA	USO DEL SUELO	AGUA	AIRE	PAISAJE	FLORA	BIOTA ACUATICA	FAUNA	GENERACION DE EMPLEO	ECONÓMICO		CULTURAL
COMPONENTES Y ACCIONES DEL PROYECTO																
PLANEACION	Elaboración de estudios y diseño	Contratación de personal										x	x	x	x	4
	permisos	Diligenciamiento de permisos.											x	x	x	3
ADECUACION	Adecuación de vías y terrazas.	Cerramiento de la obra.							x			x	x			3
		Limpieza del sitio.	x	x	x	x			x	x		x	x			8
		Nivelación y relleno.		x	x				x			x	x			7
		Transporte y acarreos.							x			x	x			3
		Descapote	x						x	x	x		x	x		8
		Excavación		x	x				x	x	x		x	x		9

CONSTRUCCION-MONTAJE	Establecimiento de vías y terrazas.	Trasporte de materiales y equipos						x						x	x				3	
		Canales de control de agua lluvia.			x	x				x	x				x	x				6
		Filtros drenantes e intermedios			x		x								x	x				4
		Vías de penetración y acceso.			x				x	x				x	x	x				6
		Casetas de control			x	x				x					x	x				5
		Chimeneas	x		x				x	x					x	x				6
		Tanque recolector de lixiviados			x	x	x	x	x					x	x	x				8
OPERACIÓN	Funcionamiento de terrazas y movimiento de vehículos.	Tránsito de vehículos recolectores						x	x					x	x				4	
		Descargue				x	x	x	x			x			x	x				7
		Pesaje													x	x				2
		Disposicion de basura			x	x	x	x	x	x	x	x								8
		Cubrimiento de basura								x	x	x	x		x	x				6
		Compactación		x	x	x										x	x			6
		Estabilización de taludes		x	x	x				x										5
Bombeo de lixiviados.					x	x		x				X	x	x				6		
CIERRE	Desmantelamiento y fin operación.	Adecuación y cierre	x	x	x	x	x	x	x	x			X	x	x				12	
		SUMATORIA	4	6	13	9	6	13	15	8	3	10	21	22	2	2				

FUENTE: Julian Alejandro Bustos Trigos Pasante Ing. Ambiental UFPSO.

**Matriz calificadora de impactos por etapas del proyecto.**

**Tabla 25.**

**Matriz calificadora de impactos por etapas del proyecto.**

<b>EVALUACION DEL IMPACTO AMBIENTAL EXPOST DEL RELLENO SANITARIO LA MADERA.</b>																	
<b>MATRIZ DE CALIFICACION DE IMPACTOS EN EL RELLENO SANITARIO LA MADERA EN OCAÑA, N.S.</b>																	
<b>EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS DE OCAÑA ESPO SA ESP - UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA.</b>																	
<b>ITEM.</b>	<b>ETAPA.</b>	<b>SUB-ETAPA.</b>	<b>ACTIVIDAD.</b>	<b>ASPECTO AMBIENTAL.</b>	<b>AREAS.</b>	<b>DESCRIPCIÓN ASPECTO AMBIENTAL.</b>	<b>TIPO DE OPERACIÓN.</b>			<b>CRITERIO.</b>				<b>CALIFICACION AMBIENTAL.</b>			
							<b>ANORMAL.</b>	<b>NORMAL.</b>	<b>EMERGENCIA.</b>	<b>IMPACTO AMBIENTAL.</b>	<b>CLASE. PRESENCIA.</b>	<b>DURACION.</b>	<b>EVOLUCION.</b>		<b>MAGNITUD.</b>	<b>TOTAL.</b>	
	<b>PLANEACION.</b>	<b>PERMISOS.</b>	Diligenciamiento de permisos.	Legalidad en el proceso.	<b>OFICINA.</b>	Tramitar la actualización de la licencia, concebir los permisos de vertimientos y emisiones, además del uso y aprovechamiento forestal.	x			Incremento de la cultura de la legalidad.	+	1	1	0,19	1	4,3	MODERADAMENTE SIGNIFICATIVO.
		<b>ELABORACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS.</b>	Contratación de personal.	Generación de empleo.	<b>OFICINA Y CAMPO.</b>	Se contratara personal capacitado para la realización de estudios referentes a geotécnica, biodiversidad, cartografía y socio-ambientales necesarios para el proyecto y se contratara mano de obra no calificada.		x		Incremento de oferta y demanda de empleo.	+	1	1	0,39	1	5,7	SIGNIFICATIVO.

ADECUACION.													
ADECUACION DE VIAS Y TERRAZAS.													
Nivelación y relleno.	Limpieza del sitio.	Cerramiento de la obra											
Desviación de los drenajes y Compactación del suelo.	Reducción de coberturas vegetales.	Disminución de la calidad del paisaje.											
CAMPO.	CAMPO.	CAMPO.											
Se realizan cortes o perfilado del talud donde se pretende implantar la terraza para que este se encuentre nivelado y estable para impermeabilizar y disponer, las vías de acceso estas se rellenan y con esto se evitan baches y/o volcamiento de los vehículos.	Se emplean maquinas que ayuden a levantar los escombros o material no consolidado y volquetas para retirar estos elementos sobrantes, algunos aprovechables para disposición.	Se utilizan mallas para cubrir y encerrar la zona donde se trabaja.											
		Contaminación visual.	-	0,19	0,19	1	0,19	0,8					POCO SIGNIFICATIVO.
		Reducción de la población de fauna terrestre por ausencia de vegetación.	-	1	0,39	1	0,69	4,6					SIGNIFICATIVO
		Perdida de la productividad del suelo, aumento en los procesos erosivos.	-	1	0,99	0,39	0,6	4,6					MODERADAMENTE SIGNIFICATIVO.



Casetas de control y oficina.	Canales de control de agua lluvia.	Remoción del horizonte orgánico.	CAMPO.	Construcción de canales en cemento y ladrillo, con el fin de evitar el agua escorrentía dentro del área a depositar la basura.	x	Cambio en la morfología del terreno y pérdida de la cobertura vegetal.	-	1	0,19	0,19	0,2	0,8	POCO SIGNIFICATIVO.
Vías de penetración y acceso.	Filtro drenante e intermedios.	Contaminación del agua.	CAMPO.	Establecimiento de tuberías en PVC, las cuales se instalan en la parte inferior de la terraza para lograr captar los lixiviados y recircularlos por medio de tanques de almacenamiento.	x	Posible infiltración de los lixiviados en el suelo que se destinó para consolidar la terraza.	-	0,7	0,19	0,19	1	1,5	POCO SIGNIFICATIVO.
Vías de penetración y acceso.	Destrucción de áreas de vegetación.	CAMPO.	Establecimiento de vías de acceso y vías momentáneas que llegan al frente de trabajo o área de disposición.	x	Pérdida de coberturas vegetales, levantamiento de material articulado y emisiones atmosféricas.	-	1	0,7	0,39	0,39	3,1	MODERADAMENTE SIGNIFICATIVO.	
Compactación de suelo por movimiento de maquinaria y equipo.	CAMPO.	Esta recoge la información de la cantidad de basura que llega por vehículo recolector, en ella se encuentra instalada la báscula y la base de datos, mantiene un operario constante.	x	Cambio en el uso del suelo y vertimientos de aguas residuales domésticas.	-	1	1	0,19	0,19	3,2	MODERADAMENTE SIGNIFICATIVO.		

Tanque recolector de lixiviados.	Chimeneas.	Eliminación de coberturas vegetales, remoción del horizonte orgánico y emisiones CAMPO.	Emisiones atmosféricas altamente contaminantes. CAMPO.	Estos almacenan los lixiviados generados por las terrazas, se transportan a través del sistema recolector de lixiviado, el cual funciona por gravedad y se almacena en un primer tanque, este bombea el líquido a otras piscinas ubicadas en partes altas del proyecto con el fin de asperjar el lixiviado sobre la basura para que este se evapore y evitar vertimientos a suelos o fuentes de agua.	x	Cambio en el uso del suelo, desborde por precipitación y olores ofensivos.	- 1 1	0,39	0,8	5,1	SIGNIFICATIVO.
				Estas se instalan progresivamente a medida que se deposita la basura en la terraza, constantemente se encuentran en funcionamiento y se encargan de quemar los gases derivados del almacenamiento de la basura en cada terraza.	x	Contaminación al aire; molestias en la comunidad; daños a la salud de los trabajadores; contribución a las lluvias ácidas y daño a la capa de ozono.	- 1 1	0,39	0,8	5,1	SIGNIFICATIVO.

OPERACIÓN.												
FUNCIONAMIENTO DE TERRAZAS Y MOVIMIENTOS DE VEHICULOS.												
Descargue.												
Emisión de compuestos orgánicos volátiles por CAMPO.												
Emisión de material particulado. CAMPO.												
Tránsito de vehículos recolectores.												
Pesaje con báscula. Cubrimiento y compactación de suelo. CAMPO.												
Momento en el cual los vehículos recolectores entran al relleno y son pesado, transitan por la vía de acceso al frente de trabajo y disponen de la basura y posteriormente salen de las instalaciones.												
Proceso que se hace al entrar al relleno por medio de una báscula esta pesa los vehículos al momento de entrar y salir, para conocer la cantidad de basura dispuesta, este dato va dirigido a una base de datos que está conectada con la báscula, esta almacena la información en un pc ubicado en la caseta de acceso al relleno.												
Proceso en el que el vehículo luego de ser pesado llega al frente de trabajo para dejar la basura lo más cerca a la celda o terraza.												
Levantamiento de material particulado polvo de las vías y emisiones de gases provenientes de la maquinaria.												
Cambio en el uso del suelo, pérdida de productividad del suelo.												
Emisión de olores ofensivos, arrastre de basuras por el viento y agua.												
x	-	1	0,19	0,19	0,19	0,8	POCO SIGNIFICATIVO.					
x	+	1	1	0,19	0,19	3,2	MODERADAMENTE SIGNIFICATIVO.					
x	-	1	0,19	0,19	0,19	0,8	POCO SIGNIFICATIVO.					

Disposición de basuras.  Cubrimiento de basuras.  Compactación.  Estabilización de taludes.	Contaminación ambiental.  CAMPO.	Momento después de que el vehículo recolector descarga la basura, un buldócer procede a mover la basura de abajo hacia arriba para ir acomodando la basura de forma en que quede la mínima pendiente.	x	Atracción y exposición de vectores, generación de lixiviados y gases por disposición y contaminación de agua, aire y suelo.	-	1	0,69	1	1	9	MUY SIGNIFICATIVO.
	Consumo de coberturas de suelo y  CAMPO.	Proceso donde se cubre la basura depositada en las terrazas con arcillas que logren absorber los lixiviados generados por la misma.	x	Utilización de coberturas de suelos externas al proyecto, arrastre de basura por viento y agua.	-	1	0,19	0,39	0,19	1	POCO SIGNIFICATIVO.
	Compactación del suelo.  CAMPO.	Este proceso se da intrínsecamente al momento de acomodar la basura en cada celda, pues el buldócer con cada pasada compacta la basura para lograr una mayor disposición de basuras por celda.	x	Desestabilizac ión de taludes y cambios en las condiciones de sismicidad del terreno.	-	1	0,39	0,7	0,39	3	MODERADAMEN TE SIGNIFICATIVO.
	Estabilidad en pendientes.  CAMPO.	Luego de disponer poco a poco la basura, se realizan perfilaciones de talud que permiten que la terraza no pierda estabilidad y con el disminuir la probabilidad de derrumbes de basuras.	x	Deslizamiento de laderas o taludes de las celdas.			0,7	0,39	0,7	0,69	3,5

<p>CIERRE</p> <p>DESMANTELAMIENTO Y FIN DE OPERACIÓN.</p> <p>Adecuación y cierre.</p> <p>Bombeo de lixiviados.</p>	<p>Conformación de nuevas áreas con vegetación.</p> <p>CAMPO.</p>	<p>Luego de que la celda supera su capacidad se procede a realizar la clausura de esta, donde se empieza a revegetalizar la zona intervenida para lograr un embellecimiento paisajístico.</p>	x	<p>Revegetalización de toda el área afectada por el proyecto creando un paisaje natural por acciones antrópicas.</p>	+	1	1	1	1	10	MUY SIGNIFICATIVO
	<p>Recirculación de lixiviados y consumo de energía eléctrica.</p> <p>CAMPO.</p>	<p>Luego de que el lixiviado es generado y recolectado por el sistema de drenaje el cual está conectado con un sistema de piscinas, es bombeado desde la primera, luego a la segunda y por último a la tercera, siendo la primera la inferior que recolecta todos los lixiviados generados por las terrazas y la tercera la más alta hasta el momento, esto con el fin de asperjarlos sobre la basura o el terreno a revegetalizar y lograr el no hacer vertimientos y que se pierdan en el proceso natural de la evaporación.</p>	x	<p>Producción de olores ofensivos y aumento de la demanda de recursos.</p>	-	1	1	0,7	0,19	3,9	MODERADAMENTE SIGNIFICATIVO.

FUENTE: Julian Alejandro Bustos Trigos Pasante Ing. Ambiental UFPSO.

## **Análisis de resultados por actividad del proyecto análisis de la matriz por aspecto ambiental.**

### **Etapa de planeación.**

#### **Sub-etapa de elaboración de estudios y diseño.**

En la actividad de contratación de personal se presenta el aspecto de generación de empleo donde el impacto se califica como significativo, de clase positiva (+) debido a la demanda en empleo que el proyecto requiere, su presencia es cierta pues requiere por mínimo 10 empleados trabajando en las instalaciones del relleno, además de algunos profesionales que direccionen el proyecto a su sostenibilidad, presenta una duración permanente debido a que la generación de residuos será constante y por ende se requiere de una disposición continua de basuras, su evolución es muy lenta y su magnitud muy alta.

#### **Sub-etapa de permisos.**

En la actividad de diligenciamiento de permisos se presenta el aspecto de legalidad en el proceso donde se presenta un impacto que se califica como moderadamente significativo de clase positiva (+), pues se realiza constantemente la consolidación de permiso que lleven a un normal desarrollo del proyecto, esto acrecienta la cultura de la legalidad en el proceso, su presencia es cierta, la duración permanente, su evolución lenta y su magnitud muy alta, con esto se mantiene la ejecución del proyecto bajo buenos indicadores de calidad.

## **Etapa de adecuación.**

### **Sub-Etapa Adecuación De Vías Y Terrazas.**

En la actividad de cerramiento de la obra se presenta el aspecto de disminución de la calidad del paisaje el cual causa contaminación visual en el área del proyecto directo donde el impacto se califica como poco significativo, de clase negativa (-) muy poco probable, de duración muy corta, evolución muy rápida y de magnitud muy baja, por ende esta actividad no genera mayor impacto.

En la actividad de limpieza del sitio se presenta el aspecto de reducción de coberturas vegetales el cual causa una reducción de la población de fauna terrestre por ausencia vegetación este impacto se califica como significativo pues hace parte de casi todas las etapas del proyecto, es de clase negativa (-), presencia cierta debido a que se requiere de total limpieza para el establecimiento de todas las etapas, su duración corta, evolución rápida y magnitud media.

En la actividad de nivelación y relleno se presenta el aspecto de desviación de los drenajes y compactación del suelo el cual causa pérdida de la productividad del suelo y aumentos en los procesos erosivos este impacto se califica como moderadamente significativo, es de clase negativa (-), de presencia cierta ya que se requiere mantener suelos estables donde se vallan a consolidar las etapas del proyecto, este es de duración larga debido a que se extiende por todas las etapas del proyecto, es de evolución lenta y magnitud media.

En la actividad de transporte y acarreo se presenta el aspecto de generación de ruido ambiental y emisión de material particulado el cual ocasiona una contaminación del aire por el levantamiento de partículas y la generación de ruido ambiental, este impacto se clasifica como moderadamente significativo, es de clase negativa (-), presencia muy probable, duración permanente, evolución muy lenta y su magnitud muy baja.

En la actividad de descapote presenta un aspecto denominado destrucción de áreas con vegetación, el cual genera un impacto que causa la pérdida de la cobertura vegetal, la dispersión de la fauna y el arrastre de material no consolidado, este se califica como poco significativo, es de clase negativa (-) de presencia cierta, duración corta, evolución media y magnitud muy baja.

En la actividad de excavación se presenta un aspecto denominado emisión de material particulado y remoción del horizonte orgánico el cual genera una desviación de los drenajes naturales, la pérdida de la productividad del suelo y el deterioro de las condiciones naturales de paisaje presente en el área del proyecto, este impacto se califica como moderadamente significativo, de clase negativa (-), presencia cierta, duración permanente evolución rápida y magnitud muy baja.

**Etapa de construcción y montaje.****Sub-etapa de establecimiento de vías y terrazas.**

En la actividad de transporte de materias y equipos se presenta el aspecto de emisión de material particulado el cual es causado por el flujo vehicular constante que genera un levantamiento de material particulado o polvo de las vías además de la emisión de gases provenientes de los vehículos o maquinaria, este impacto se califica como moderadamente significativo donde su clase es negativa (-), la presencia es cierta, la duración muy larga, la evolución lenta y su magnitud e baja.

En el actividad de canales de control de agua lluvia se presenta el aspecto de remoción del horizonte orgánico el cual impacto sobre la morfología del terreno generando un cambio en su estructura y perdidas de la cobertura vegetal, el impacto se califica como poco significativo, es de clase negativa (-), su presencia es cierta, su duración muy corta, su evolución muy lenta y su magnitud muy baja.

En la actividad de filtros drenantes e intermedios se presenta el aspecto de contaminación del agua ya que posiblemente se evidenciara una infiltración de los lixiviados en el suelo que se destinó para consolidar las terrazas, el impacto se califica como poco significativo, su clase es negativa (-), su presencia muy probable, su duración muy corta, su evolución muy lenta y su magnitud muy alta.

En la actividad de vías de penetración y acceso se presenta un aspecto denominado destrucción de áreas de vegetación donde se impacta por medio de la pérdida de coberturas vegetales, el levantamiento de material particulado y las emisiones atmosféricas, este se califica como moderadamente significativo, donde su clase es negativa (-), su presencia cierta, su duración larga, su evolución lenta y su magnitud baja.

En la actividad de caseta de control y oficina se presenta el aspecto de compactación de suelos por el movimiento de maquinarias y equipo ya que para consolidar esta sección del relleno se cambia el uso del suelo y se generan vertimientos de aguas residuales domésticas, el impacto se califica como moderadamente significativo, este impacto es de clase negativa (-), presencia cierta, duración permanente, evolución muy lenta y de magnitud muy baja.

En la actividad de chimeneas se presenta el aspecto de emisiones atmosféricas altamente contaminantes, este causa contaminación al aire, molestias en la comunidad, daños en la salud de los trabajadores, contribución a las lluvias acidas y daño a la capa de ozono, el impacto se clasifica como significativo, este es de clase negativa (-), su presencia es cierta, su duración es permanente, la evolución es lenta y su magnitud es alta.

En la actividad de tanque recolector de lixiviados se presenta el aspecto de eliminación de coberturas vegetales, remoción del horizonte orgánico y emisiones atmosféricas, este impacto se califica como moderadamente significativo, este es de clase negativa (-), presencia cierta, duración larga, evolución muy lenta y magnitud media.

## **Etapa de operación**

### **Sub-etapa de funcionamiento de terrazas y movimiento de vehículos.**

En la actividad de tránsito de vehículos recolectores se presenta el aspecto de emisión de material particulado, aspecto que genera impacto por medio del levantamiento de material particulado como el polvo de las vías y gases proveniente de la maquinaria, el impacto se califica como poco significativo, pues su clase es negativa (-), la presencia es cierta la duración es muy corta, la evolución es muy lenta y la magnitud muy baja.

En la actividad de pesaje con bascula se presenta el aspecto de cubrimiento y compactación del suelo, donde produce el impacto al cambiar el uso del suelo y pérdida de la productividad del mismo, el impacto se califica como moderadamente significativo pues su clase es negativa (-), su presencia es cierta, su duración es permanente, la evolución es muy lenta y la magnitud es muy baja.

En la actividad de descargue se presenta el aspecto de emisión de compuesto orgánicos volátiles por descomposición de materia orgánica, el cual causa impacto por la emisión de olores ofensivos y el arrastre de basura por acción del viento y el agua, el impacto se califica como poco significativo, su clase es negativa (-), su presencia es cierta, la duración es muy corta, la evolución es muy lenta y su magnitud es muy baja.

En la actividad de disposición de basuras se presenta el aspecto de contaminación ambiental, el cual genera impacto por acción natural de la atracción de vectores debido a la

exposición de elementos en descomposición, además se generan lixiviados y gases por la descomposición de la materia y posibles contaminación al agua, aire y suelo, el impacto se califica como significativo, este es de clase negativa (-), su presencia es cierta, la duración media, se evolución es muy rápida y su magnitud es alta.

En la actividad de cubrimiento de basuras se presenta el aspecto de consumo de coberturas de suelo y geotextiles, el impacto se clasifica como poco significativo, este es de clase negativa (-), su presencia es cierta, su duración es muy corta, su evolución es lenta y su magnitud es muy baja.

En la actividad de compactación de basuras se presenta el aspecto de compactación de suelos, el cual impacta la estabilidad de los taludes y en las condiciones de sismicidad del terreno, el impacto se clasifica como moderadamente significado, este es de clase negativa (-), su presencia es cierta, su duración es corta, su evolución es rápida y su magnitud es baja.

En la actividad de estabilización de taludes se presenta el aspecto de estabilidad en pendientes, donde se identifica el posible impacto por deslizamiento de laderas o taludes de las celdas, el impacto se clasifica como moderadamente significativo donde su clase es negativa (-), su presencia es muy probable, su duración es corta, su evolución es rápida y su magnitud es media.

En la actividad de bombeo de lixiviados se presenta el aspecto de recirculación de lixiviados y consumo de energía eléctrica, el cual produce impactos por la generación de

olores ofensivos al momento de evaporarse los lixiviados y un aumento de la demanda de recursos, debido a que para lograr este bombeo se requiere la utilización de varias motobombas que hagan recircular el lixiviado a las celdas o zonas de aspersión, el impacto se clasifica como poco significativo este es de clase negativa (-) donde su presencia es cierta, la duración es permanente, la evolución es rápida y su magnitud es muy baja.

### **Etapas de cierre**

#### **Sub-etapa de desmantelamiento y fin de operación.**

En la actividad de adecuación y cierre se presenta el aspecto de conformación de nuevas áreas con vegetación, donde se revegetalizara toda la zona afectada por la disposición final de residuos a cargo del proyecto, para crear un paisaje natural, el impacto se clasifica como muy significativo, este es de clase positiva (+), su presencia es cierta, la duración es permanente, la evolución es muy rápida y su magnitud es muy alta.

**Matriz calificadora de impactos por componente ambiental.**

**Tabla 26.**

**Matriz calificadora de impactos por componente ambiental.**

<b>CALIFICACIÓN AMBIENTAL.</b>								
<b>COMPONENTE AMBIENTAL</b>	<b>IMPACTO</b>	<b>EVALUACIÓN</b>					<b>CA</b>	<b>IMPORTANCIA AMBIENTAL</b>
		<b>CLASE</b>	<b>PRESENCIA</b>	<b>DURACIÓN</b>	<b>EVOLUCIÓN</b>	<b>MAGNITUD</b>		
<b>CLIMA</b>	La operación de cada equipo o maquinaria cambia el campo magnético presente en el ambiente provocando disturbios en él, además se evidencia una pérdida del equilibrio ecosistémico, una desmejora de las condiciones iniciales en el sitio y un aumento a la exposición a los rayos del sol por la ausencia de las Sp arbóreas, además de una elevación en la T° del lugar cambiando el ecosistema presente.	-	1	0,6 9	0,6 9	0,1 9	2,9	<b>MODERADAMENTE SIGNIFICATIVO</b>
<b>GEOLOGÍA</b>	La disminución de los minerales originarios aumenta los procesos erosivos del suelo, además se genera una compactación mayor del suelo donde se ubicó el proyecto y se generan cambios en la sismicidad del terreno.	-	1	1	0,3 9	1	5,7	<b>SIGNIFICATIVO</b>
<b>GEOMORFOLOGÍA</b>	Reducción de las condiciones físicas de los drenajes.	-	1	0,3 9	0,8	0,6 9	5,0	<b>SIGNIFICATIVO</b>

<b>USO DEL SUELO</b>	Se deterioran las condiciones necesarias para la protección de la ronda de los drenajes, perdiendo parte del sostenimiento de la cuenca a causa de la pérdida de las áreas verdes del lugar.	-	1	0,6 9	0,3 9	0,6 9	3,9	MODERADAMENTE SIGNIFICATIVO
<b>AGUA</b>	Incremento de vertimientos al río a causa de las precipitaciones que arrastran sólidos y líquidos contaminantes al momento de almacenar los recursos y/o los desechos dispuestos en las celdas, pues por lo general esta debe ser cubierta con coberturas de suelos o plásticos, si llega hasta el río las condiciones físicas y químicas del recurso.	-	0,8	0,1 9	0,1 9	1	1,6	POCO SIGNIFICATIVO
<b>AIRE</b>	Aumento de la polución debido al material particulado suspendido proveniente del tránsito vehicular, el funcionamiento de la maquinaria y la descomposición de la basura dispuesta.	-	1	1	0,3 9	1	5,7	SIGNIFICATIVO
<b>PAISAJE</b>	Degradación de la calidad visual deteriora el hábitat natural que utilizan las Sp del lugar, causado por el establecimiento de las celdas que apartan a la biodiversidad vegetal y animal, esto perturba el entorno con una desmejora del color natural del paisaje.	-	1	1	1	1	10	MUY SIGNIFICATIVO
<b>VEGETACIÓN TERRESTRE</b>	Tomando al árbol como una estructura del ecosistema se logra observar una disminución de la cobertura vegetal por la erradicación de las Sp arbórea y arbustiva para consolidar las terrazas del proyecto.	-	1	1	0,3 9	0,4	4,0	MODERADAMENTE SIGNIFICATIVO
<b>BIOTA ACUÁTICA</b>	Disminución de Sp nativas causado por la contaminación de sólidos y líquidos suspendidos.	-	0,3 9	0,1 9	0,7	0,7	1,9	POCO SIGNIFICATIVO
<b>FAUNA TERRESTRE</b>	Perturbación al ambiente natural de la fauna que comprende el área de influencia, esto causando migraciones y una disminución de Sp nativas.	-	1	1	0,1 9	0,1 9	3,2	MODERADAMENTE SIGNIFICATIVO

<b>GENERACIÓN DE EMPLEO</b>	Ampliación de las expectativas laborales	+	1	1	1	1	10	MUY SIGNIFICATIVO
<b>ECONÓMICO</b>	Crecimiento y decrecimiento de los niveles de ingreso.	+	1	1	1	1	10	MUY SIGNIFICATIVO
<b>CULTURAL</b>	Sumar un fragmento a los procesos ético-morales del trabajador	+	1	1	1	1	10	MUY SIGNIFICATIVO
<b>POLÍTICO</b>	establecer relaciones con entes gubernamentales o sin ánimo de lucro y acrecentar la cultura de la legalidad	+	1	1	1	1	10	MUY SIGNIFICATIVO

FUENTE: Julian Alejandro Bustos Trigos Pasante Ing. Ambiental UFPSO

## **Análisis de resultados por componente ambiental**

### **Calificación ambiental por componente afectado en el proyecto.**

#### **Clima**

Para este componente se calificó el impacto como moderadamente significativo, debido a que la operación de cada equipo o maquinaria cambia el campo magnético presente en el ambiente, provocando con esto disturbios, se determina su clase de forma negativa (-) por la erradicación de plantas, su presencia cierta debido a la desmejora de las condiciones iniciales del sitio, duración media, su evolución rápida y su magnitud muy baja pues el impacto se evidencia por el aumento a la exposición de los rayos del sol por la ausencia de especies arbóreas, además de pequeños incrementos de temperatura.

#### **Geología**

Para este componente se calificó el impacto como significativo, siendo su clase negativa (-) pues la disminución de los minerales originarios aumentan los procesos erosivos del suelo, su presencia cierta, su duración permanente, su evolución lenta y su magnitud muy alta esta por el aumento en los índices de computación del suelo y las condiciones de sismicidad variaran en el terreno.

## **Geomorfología**

Para este componente se calificó el impacto como significativo, siendo su clase negativa (-), su presencia cierta, su duración corta, su evolución rápida y su magnitud media, pues para consolidar las etapas del proyecto y por ende sus actividades se requiere de modificar la morfología del terreno haciendo que se presente una reducción en las condiciones físicas del drenaje y cambios drásticos del relieve, eliminación de coberturas vegetales y extracción del horizonte orgánico del suelo causante de erosión.

## **Uso del suelo**

Para este componente se calificó el impacto como moderadamente significativo, siendo su clase negativa (-) deteriorando las condiciones necesarias para el sostenimiento de la microcuenca, su presencia probable, su duración corta y su magnitud media ya que se cambiara la presencia de vegetación por estructuras en cemento o para la disposición de basuras en celdas para crear una montaña de basura.

## **Agua**

Para este componente se calificó el impacto como poco significativo, ya que se pueden presentar vertimientos al río a causa de las precipitaciones que arrastran parte de los lixiviados o de las basuras que se disponen hasta la fuente hídrica más cerca sea un río o una quebrada, su clase es negativa (-), su presencia muy probable pues en la ciudad se presentan épocas de lluvias torrenciales que pueden descubrir la basura dispuesta y por

acción de arrastre llevar material dispuesto, su duración muy corta debido a que los lapsos de lluvia son muy cortos, su evolución muy lenta y su magnitud muy alta debido a que la composición física y química de la basura puede alterar drásticamente las condiciones naturales de la fuente hídrica más cerca.

### **Aire**

Para este componente se calificó el impacto como significativo debido a que muchas de las etapas del proyecto presentan aumento en la polución debido al levantamiento de material particulado que se suspende en el ambiente por el tránsito vehicular, el funcionamiento de maquinarias, la descomposición de la basura y la incineración de los gases generados de la descomposición, siendo su clase negativa (-), su presencia cierta, su duración permanente, su evolución lenta y su magnitud muy alta.

### **Paisaje**

Para este componente se calificó el impacto como significativo debido a que todas las etapas del proyecto afectan directamente la estructura natural del paisaje, causando degradación de la calidad visual deteriorando el hábitat donde se implanto el proyecto, siendo su clase negativa (-), su presencia cierta pues principalmente la conformación de estas terrazas de disposición apartan la biodiversidad vegetal y animal del entorno haciendo de su duración permanente, su evolución muy rápida y su magnitud muy alta al reemplazar la vegetación por celdas para la disposición de basuras. Al final se espera que el proyecto presente una mejora del 100% para el paisaje intervenido.

### **Vegetación terrestre**

Para este componente se calificó el impacto como moderadamente significativo siendo su clase negativa (-) por la constante adecuación del terreno, su presencia cierta debido a que para consolidar cada etapa se requiere de realizar limpieza y descapote del terreno, una duración permanente, con evolución lenta y magnitud media.

### **Biota acuática**

Para este componente se calificó el impacto como poco significativo siendo su clase negativa (-), su presencia poco probable pues este tipo de especies están moderadamente alejados de las acciones del proyecto, su duración muy corta, su evolución rápida y su magnitud alta debido a que si llega a ocurrir precipitaciones con fuerza de arrastre pueden llegar y afectar fuertemente esta biodiversidad.

### **Fauna Terrestre**

Para este componente se calificó el impacto como moderadamente significativo debido a que la fauna se traslada del lugar por la falta de vegetación, se implantan nuevas especies carroñeras por la disposición de basuras y la entomofauna se disminuye por la falta de escenarios que sirvan para la reproducción y anidamiento de las mismas, la clase de este impacto es negativa (-), su presencia cierta, su duración permanente, su evolución muy lenta y su magnitud muy baja.

### **Generación De Empleo**

Para este componentes se calificó el impacto como muy significativo siendo su clase positiva (+), una presencia cierta, una duración permanente, una evolución muy rápida y una magnitud muy alta, pues cada etapa del proyecto requiere para su desarrollo un operario, además la producción de basura nunca parara y se requerirá cada vez mas de empleados para evitar problemas de salubridad.

### **Económico**

Para este componente se calificó el impacto como muy significativo siendo su clase positiva (+), una presencia cierta, una duración permanente, una evolución muy rápida y una magnitud muy alta pues el proyecto requiere de grandes sumas de dinero para consolidar constantemente cada terraza, el proyecto se proyecta con capacidad de 25 terrazas y esto hace de una gran cantidad de dinero tanto para la inversión como para la remuneración y lograr un sostenimiento.

### **Cultural**

Para este componente se calificó el impacto como muy significativo siendo su clase positiva (+), una presencia cierta, una duración permanente, una evolución muy rápida y una magnitud muy alta pues el proyecto está 100% ligado a la sociedad quien es la que genera estos desechos, por ende se requiere de la cultura de la legalidad en cada etapa y de

concientización ambiental de los impactos generados por las actividades cotidianas de la sociedad.

### **3.6 Objetivo 4 y 5: Formulación de estrategias y programas de seguimiento y monitoreo.**

#### **Plan de manejo ambiental**

#### **Plan de manejo de los impactos ambientales**

De acuerdo a los impactos identificados y calificados anteriormente, se elaboraran una serie de recomendaciones o medidas que se requieran para prevenir, mitigar, restaurar, controlar y compensar los posibles daños o efecto adversos en el ambiente que el proyecto de relleno sanitario La Madera pueda causar en la ejecución de sus diferentes etapas.

Las medidas a las que se refiere este PMA serán enfocadas a las siguientes etapas que resultaron del análisis de las matrices como significativas y moderadamente significativas.

#### **- En la etapa de adecuación**

Limpieza de sitio.

Nivelación y relleno.

Transporte y acarreos.

Excavación

- **En la etapa de construcción y montaje.**

Vías de penetración y acceso.

Caseta de control y oficina.

Chimeneas.

Tanque recolector de lixiviado.

- **En la etapa de operación**

Pesaje con báscula.

Disposición de basuras.

Compactación

Estabilización de taludes.

Bombeo de lixiviados.

- **En la etapa de cierre**

Adecuación y cierre.

---

**CUADRO DE CONVENCIONES DE LA TABLA PARA LOS PROGRAMAS**

---

**TIPO**

**COLOR**

**PREVENCION**



**MITIGACION**



**COMPENSACION**



**CORRECCION**



### 3.4.1.1 Etapa de adecuación.

LIMPIEZA DEL SITIO				
OBJETIVO: Presentar las medidas de manejo para compensar los impactos provocados.				
IMPACTO AMBIENTAL.	TIPO DE MEDIDA			
	P	M	C	C
Reducción en las comunidades faunísticas			x	
Eliminación de coberturas vegetales			x	
Aumento en los niveles de contaminación sonora		x		
Emisión o levantamiento de material particulado.	x			
Aumento en la exposición solar y los niveles de T°			x	
Modificación de la geomorfología del suelo.			x	
Deterioro de la calidad del paisaje.			x	
Generación del empleo.			x	
MEDIDAS Y ACTIVIDADES A DESARROLLAR.				
<p>Para lograr consolidar las vías y las terrazas se requiere de limpiar la zona a trabajar, para esto se debe quitar todo tipo de cobertura vegetal, compactar y nivelar, se requerirá de trabajadores que realicen las actividades de descapote y limpieza además de maquinaria con su respectivo operario para la compactación y nivelación de la zona.</p> <p>Las vías estipuladas para el interior del proyecto tienen aproximadamente una longitud de 723 metros con una bahía en el frente de trabajo la cual está destinada para que el vehículo recolector espere si llegado el caso baja otro vehículo recolector a disponer.</p> <p>La vía cuenta con aproximadamente 3 metros de ancho, se encuentra completamente destapada y con canaletas para el manejo de aguas lluvia.</p> <p>Para la adecuación de las terrazas inicialmente se tiene en cuenta la vía de acceso, la cual se acondiciona para que los vehículos recolectores lleguen hasta la terraza que se esté trabajando, luego para conforma la terraza se realiza un retiro de tierra orgánica con el fin de encontrar y eliminar cualquier material no consolidado que pueda impedir la impermeabilización de las terrazas. Esta impermeabilización se realiza con una geomembrana resistente a los lixiviados.</p> <p>El material orgánico extraído para la adecuación de las terrazas será utilizado posteriormente para cubrir la basura dispuesta al acabar la vida útil de la terraza.</p>				
SEGUIMIENTO Y MONITOREO.				
<p>La Empresa de Servicios Públicos de Ocaña ESPO SA ESP deberá contratar una interventoría para que este pendiente del normal desarrollo de esta operación, siguiendo rigurosamente el diseño estipulado en el estudio de diseño y operación de relleno sanitario generado por la firma del señor Héctor Collazos.</p> <p>Además como medida compensatoria al impacto generado por el descubrimiento de del</p>				

suelo y eliminación de coberturas vegetales, deberá ampliar los procesos de germinación de plántulas nativas al área de influencia del proyecto para crear nuevas zonas verdes e ir amortiguando el daño generado. Estas plántulas se pueden plantar a lo largo de la vía de penetración al relleno la cual empieza desde la Av. Circunvalar.

NIVELACION Y RELLENO				
OBJETIVO: Presentar las medidas de manejo para compensar los impactos provocados.				
IMPACTO AMBIENTAL	TIPO DE MEDIDA			
	P	M	C	C
Perdida de la productividad del suelo			X	
Eliminación de coberturas vegetales			X	
Ausencia de especies faunísticas			X	
Aumento en la formación de procesos erosivos.			X	
Generación de empleo.			X	
Cambios en la morfología de la microcuenca			X	
Eliminación del horizonte orgánico del suelo			X	
Levantamiento de material particulado y producción de ruido (contaminación al aire)		X		
MEDIDAS Y ACTIVIDADES A DESARROLLAR				
<p>Para lograr conformar las vías y las terrazas se requiere luego de hacer la limpieza del sitio nivelar los baches presentes en el terreno y/o rellenar los espacios de vacío que deforman la vía dentro del relleno o que afecten la consolidación de las terrazas.</p> <p>Al momento de consolidar las vías se requiere de un estudio de planimetría y altimetría con el fin de conocer la pendiente con la que los vehículos pueden descender y la forma en cómo se irán a proyectar las futuras terrazas con el fin de hacer la correcta disposición de residuos en sentido de abajo hacia arriba, además de estudios geológicos para conocer las características del suelo en el que se implantara el proyecto.</p> <p>En el suelo presente en el proyecto se destacan texturas desde franco arcilloso hasta arcillo gravinosas, textura que se vuelve algo complicada de transitar en épocas de altas precipitaciones.</p> <p>Lo mismo sucede en la vía de penetración al relleno, pues además de ser angosta se encuentra sin pavimentar y en épocas de lluvia si transitabilidad se dificulta.</p> <p>Para las terrazas se realizara este adecuamiento pues se debe impermeabilizar toda la celda con el fin de evitar la infiltración de lixiviados que contaminen los suelos y por ende aguas subterráneas.</p>				
SEGUIMIENTO Y MONITOREO.				
<p>La Empresa de Servicios Públicos de Ocaña ESPO SA ESP deberá contratar interventoría para que se cumpla según los diseños estipulados la adecuación de los terrenos y la consolidación de las terrazas de manera correcta, haciendo uso sostenible de</p>				

los recursos y evitando el derroche de los mismos.

Esta interventoría deberá hacerle un seguimiento periódico cada que se adelanten etapas de adecuación o extensión de las terrazas.

Las vías se deben monitorear cada 6 meses con el fin de mirar que tramos se encuentran en mal estado y gestionar recursos para su reparación, así se preparara para las épocas de precipitaciones altas donde transitarlas se hace con dificultad debido a su baja calidad.

TRANSPORTE Y ACARREOS.				
OBJETIVO: Presentar las medidas de manejo para compensar los impactos provocados.				
IMPACTO AMBIENTAL	TIPO DE MEDIDA			
	P	M	C	C
Ausencia de especies faunísticas	x			
Generación de empleo.			x	
Consumo de materias primas.			x	
Levantamiento de material particulado y producción de ruido (contaminación al aire)	x			
MEDIDAS Y ACTIVIDADES A DESARROLLAR				
<p>En los procesos de adecuación se requiere el traslado de los insumos necesarios para la ejecución correcta de cada una de las actividades y los residuos sobrantes de cada actividad.</p> <p>Se recomienda el control de la maquinaria utilizada, llevando adecuadamente los permisos de circulación y contaminación atmosféricas reglamentado por el decreto 948 de 1995 donde se hace relación con la prevención y control de la contaminación atmosférica y la protección de la calidad del aire, debido a que dentro del relleno se presentan fuentes fijas y móviles, las cuales deben tener un permiso que exprese que no se está excediendo los niveles fijados para la prevención.</p> <p>Al realizar esta verificación de los permisos en los automotores se está previniendo la contaminación al aire en el proyecto, ya con el material particulado que se levanta por acción del tránsito no es posible tratarlo pues las vías están en condición de desaparecer al momento de llegar al máximo volumen del relleno.</p>				
SEGUIMIENTO Y MONITOREO				
<p>La Empresa de Servicios Públicos de Ocaña ESPO SA ESP deberá llevar el registro de las revisiones técnico mecánicas de los vehículos recolectores que transitan dentro del relleno y de la maquinaria implementada para la compactación y dispersión de la basura. Además exigirle a las empresas que contratan los servicios de disposición el registro de la revisión técnico mecánica del vehículo recolector con el que ellos trabajen.</p>				
EXCAVACION.				

OBJETIVO: Presentar las medidas de manejo para compensar los impactos provocados.				
IMPACTO AMBIENTAL	TIPO DE MEDIDA			
	P	M	C	C
Ausencia de especies faunísticas.	x			
Generación de empleo.			x	
Desviación de drenajes naturales.			x	
Levantamiento de material particulado y producción de ruido (contaminación al aire).	x			
Cambio en la morfología de la microcuenca.			x	
Eliminación del horizonte orgánico del suelo.			x	
Aumento en procesos erosivos.	x			
Disminución de la calidad del paisaje.			x	
MEDIDAS Y ACTIVIDADES A DESARROLLAR				
<p>La excavación es una de las actividades iniciales para consolidar las terrazas donde se dispondrá la basura generada por la comunidad, la material extraído por esta actividad debe ser utilizado para el cubrimiento de la basura ya compactada.</p> <p>Se requiere que la maquinaria utilizada cumpla con los permisos de circulación y no exceda los niveles fijados de contaminación y con esto prevenir daños en los trabajadores.</p> <p>Para el operario de la maquinaria se debe cumplir con los elementos de protección personal, además de hacerle chequeos médicos periódicos no mayores a seis (6) meses con el fin de evitar problemáticas legales a causa de enfermedades causadas por el exceso de tiempo trabajado, pues además del estrés generado por la maquinaria se afecta algunos de los sentidos del operario como puede ser la visión o el oído y hasta quizá una lesión física por un mal procedimiento.</p> <p>Además quien este encargado de la remoción del material debe contar con sus respectivos elementos de protección personal, como lo son el casco, las botas de punta de acero, guantes y fajas protectoras de abdomen, lentes o mascararas de respiración por si la excavación se deba realizar a la basura depositada.</p>				
SEGUIMIENTO Y MONITOREO				
<p>La Empresa de Servicios Públicos de Ocaña ESPO SA ESP deberá realizar programas de seguridad y salud ocupacional donde se capacite a los empleados tanto de campo como de oficina de las posibles enfermedades ergonómicas que pueden sufrir por el mal posicionamiento del cuerpo. Este programa debe ser consecutivo y su periodicidad no debe exceder los 6 meses, además de capacitar de inmediato al empleado que entre nuevo a la empresa.</p> <p>Además debe tener el expediente médico de todos los trabajadores de forma actualizada por si alguno llega a proceder por vías de hecho se tenga claridad de la condición con la que el empleado ingreso a ejercer su labor.</p>				

### Etapa de construcción y montaje

VIAS DE PENETRACION Y ACCESO.				
OBJETIVO: Presentar las medidas de manejo para compensar los impactos provocados.				
IMPACTO AMBIENTAL	TIPO DE MEDIDA			
	P	M	C	C
Eliminación de cobertura vegetal.			X	
Levantamiento de material particulado y producción de ruido (contaminación al aire).		X		
Ausencia de especies faunísticas.		X		
Generación de empleo.		X		
Alteración del patrón de drenaje.		X		
Alteración del paisaje.		X		
Mejoramiento de infraestructura			x	
Arrastre de basura por precipitaciones.	X			
MEDIDAS Y ACTIVIDADES A DESARROLLAR				
<p>La vía de penetración al relleno la cual nace en la Av. Circunvalar debe ser constantemente monitoreada y mantenida debido a que se encuentra toda sin pavimentar, esta cuenta con aproximadamente 4,24 kilómetros los cuales en épocas de lluvia se vuelven de difícil tránsito pues existe presencia de suelos franco arcillosos y algunos tramos arcillosos.</p> <p>Para los 723 metros de la vía de acceso presentes en el relleno solo se deben realizar trabajos de adecuación y/o limpieza, pues estas vías están propensas a ser eliminadas cuando la capacidad del relleno aumente y la disposición de basuras se extienda a las cotas superiores. Las adecuaciones que se deben realizar tiene relación con la estructura actual con la que están diseñados los canales para el control de agua lluvia, existen unos gaviones y unas canaletas que desvían el agua pero la envían a la zona de disposición final, estas canaletas deben estar conectadas al sistema de canales de agua lluvia con el fin de evitar arrastre por lluvia.</p> <p>Estos canales y gaviones se pueden construir con botellas pet, pues tienen la facilidad de que se pueden rellenar con materiales que en este momento se están disponiendo en el relleno. Uno de estos materiales son las envolturas de papas, chitos y demás elementos plásticos que no sean de utilidad o aprovechamiento.</p> <p>La actividad para conseguir estos materiales se debe hacer desde la fuente donde se está generando, estos sitios suelen ser los colegios o centros educativos los cuales se encargan de comercializar estos productos.</p> <p>Para ellos la ESPO SA ESP debe realizar campañas de socialización del aprovechamiento de residuos y de la adecuada disposición de las basuras.</p> <p>Realizando estas acciones de aprovechamiento se va a alargar un poco más la vida útil del relleno debido a que serán mejores los volúmenes de basura los que se tendrán que</p>				

enterrar.
Con esto se logra aplicar conciencia ambiental bajo programas educativos que se implanten en la región, ganando responsabilidad social y mejorando su desempeño como empresa pública.
<b>SEGUIMIENTO Y MONITOREO</b>
La Empresa de Servicios Públicos de Ocaña deberá conseguir recursos para la adecuación de la vía de penetración con el fin de optimizar los procesos de transporte de residuos generados en la ciudad de Ocaña, además de todos aquellos municipios de la provincia.
Además de contratar una interventoría que esté completamente enfocado al diseño, construcción y operación de sistema de drenaje donde se logre conectar las vías y los canales de drenaje para evitar la llegada de grandes caudales a las zonas de disposición final y con esto alterar el ecosistema presente en la vertiente natural de la microcuenca.

<b>CASETA DE CONTROL- OFICINA Y BODEGA.</b>				
<b>OBJETIVO:</b> Presentar las medidas de manejo para compensar los impactos provocados.				
<b>IMPACTO AMBIENTAL</b>	<b>TIPO DE MEDIDA</b>			
	<b>P</b>	<b>M</b>	<b>C</b>	<b>C</b>
Alteración del patrón de drenaje.			X	
Cambios en el uso actual del suelo.			X	
Alteración del paisaje.			X	
Reducción en la capacidad de infiltración del suelo			X	
Generación de empleo			X	
Mejoramiento en infraestructura.			X	
Proliferación de infecciones.	X			
<b>MEDIDAS Y ACTIVIDADES A DESARROLLAR</b>				
<p>En la caseta de control se lleva el monitoreo de los vehículos recolectores que ingresan al relleno a disponer, por ende se requiere del establecimiento de video cámaras que logren mantener un control preciso de las acciones sucedidas en esta oficina. No solo en este lugar, sino en todas las instalaciones del relleno sanitario la madera, con el fin de monitorear las acciones que se está realizando y conocer cualquier eventualidad, además teniendo este registro se puede analizar cualquier tipo de situación y buscar posibles mejoras.</p> <p>La caseta de control cuenta con un sistema de información que almacena el pesaje de los vehículos recolectores que ingresan al relleno, este está conectado a una báscula que es utilizada al momento de entrar y salir el vehículo con el fin de conocer la cantidad de basura dispuesta en las celdas.</p> <p>En la bodega se cumplen funciones de almacenamiento de herramientas y materiales que</p>				

se utilizan en el manejo de las celdas, esta se trasladara con el tiempo pues debe estar lo más cerca del área de trabajo para tener todo al alcance. En esta se parquean los vehículos del trabajador. No cuenta con baño pero se cuenta con los baños portátiles que se vacían en pozos sépticos.

Además se requiere de una caseta donde los empleados que están en contacto directo con las basuras dispuestas tengan su espacio para la higienización pues es de vital importancia evitar la proliferación de infecciones a los hogares de los trabajadores.

También existirán casetas donde se mantenga en funcionamiento motobombas para recircular los lixiviados generados por las terrazas donde se dispone la basura.

#### SEGUIMIENTO Y MONITOREO

La Empresa de Servicios Públicos de Ocaña deberá supervisar al operario de la caseta de control que esté tomando correctamente los datos y este digitalizando en la base de datos la información de manera oportuna, para llevar un control de lo dispuesto por municipio, pues en el relleno sanitario la madera disponen los municipios que conforman la provincia de Ocaña.

Para el seguimiento de la caseta donde se encuentra la báscula se puede usar la siguiente tabla para conocer la cantidad de basura que está entrando al relleno.

Donde se especifique alguna característica del vehículo como la placa, el conductor, número de pasajeros, empresa a la cual trabaja entre otras.

CANTIDAD DE BASURA DISPUESTA POR DIA								
MES:		SEMANA:			DIA:		HORA DE INICIO DE TRABJO Y HORA FINAL.	
VEHICULO	HORA ENRADA Y SALIDA	PESO APROXIMADO EN TONELADAS						
		LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO

#### CHIMENEAS.

OBJETIVO: Presentar las medidas de manejo para compensar los impactos provocados.

IMPACTO AMBIENTAL	TIPO DE MEDIDA			
	P	M	C	C
Contaminación al aire.			X	
Molestias en la comunidad.			X	
Afectación en la salud de los trabajadores.			X	
Contribución a las lluvias acidas.			X	
Daño a la capa de ozono.			X	
Generación de empleo.			X	
Cambio en el uso del suelo.			X	
Contribución al cambio climático.		X		

#### MEDIDAS Y ACTIVIDADES A DESARROLLAR

Las chimeneas tiene por función extraer el gas acumulado dentro de las primeras capas de basura dispuestas en la terraza, con el fin de evitar la explosión por la saturación de este gas presenta esa características en concentraciones de 5% a 15 %<sup>5</sup>, el cual hace parte de los principales contribuyentes a los daños en la capa de ozono y las alteraciones climáticas como lluvias acidas o smog.

El gas generado por la descomposición de la materia se denomina biogás el cual contiene diferentes compuestos como el metano (CH<sub>4</sub>) el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), ácidos sulfhídricos (H<sub>2</sub>S) y amoníaco (NH<sub>3</sub>) los cuales pueden llegar a ser aprovechables si se opta por el suministro de energía eléctrica pues este gas tiene la propiedad de ser transformado en energía por medio de métodos mecánicos, este sigue siendo retirado de las terrazas por medio de las estructuras de las chimeneas pero no es incinerado de manera convencional sino en un centro especializado donde la combustión es utilizada para la generación de energía por medio del flujo del gas a través de unas aspas que son movidas para generar energía mecánica, luego pasa por un transformador y se envía a una central eléctrica.

Con la utilización del gas como energía alternativa se reduce la emisión de Gas de Efecto Invernadero causante de las alteraciones climáticas que se viven en la actualidad.

Además se debe seguir los lineamientos para la ubicación de las chimeneas, haciendo radios no mayores a los 30 m para lograr abarcar en su totalidad la constante producción del gas por el desecho dispuesto y seguir construyéndolas de forma rectangular con tubería de PVC y canto rodado.

Para conocer a exactitud la generación de gases en el relleno se debe contar con una estación meteorológica que este midiendo las condiciones ambientales del lugar, esta estación debe contar como mínimo con los siguientes elementos:

- Sensor de dirección del viento.
- Sensor de velocidad del viento
- Sensor de humedad relativa externa
- Temperatura interna y externa.
- Sensor de presión atmosférica.
- Sensor de rayos UV.
- Sensor de Luminosidad.
- Consola de visualización.
- Cable USB
- Software easy
- Abrigo meteorológico.
- Pluviómetro.
- Medición del punto de rocío.

<sup>5</sup> GENERACION Y MANEJO DE GASES EN SITIOS DE DISPOSICION FINAL, publicado por los Ing. Wagner Colmenares y Karin Santos.

- Medición de la sensación térmica.

Esta estación debe estar con sus instrucciones de uso de funcionamiento y aplicaciones, sensores meteorológicos, set de instalación, pantalla, cable conexión USB y software, esta estación requiere de internet para enviar datos al día.

Esta estación cuesta aproximadamente 1'200.000.00 más IVA. Cotizada con el grupo Meteogro ubicados en Bogotá.

#### SEGUIMIENTO Y MONITOREO

La Empresa de Servicios Públicos de Ocaña ESPO SA ESP deberá supervisar constantemente la correcta construcción de las chimeneas siguiendo lo establecido en el estudio de diseño y operación donde se describe la manera adecuada para la construcción de estas estructuras.

Además debe crear una base de datos con la estación meteorológica y aplicar las formulas propuestas por el método de CORENOSTOS para llegar a conocer a exactitud la generación de gases.

TANQUE RECOLECTOR DE LIXIVIADOS.				
OBJETIVO: Presentar las medidas de manejo para compensar los impactos provocados.				
IMPACTO AMBIENTAL	TIPO DE MEDIDA			
	P	M	C	C
Cambio en el uso del suelo.			X	
Olores ofensivos			X	
Contaminación del suelo			X	
Contaminación del agua			X	
Alteración del patrón de drenaje			X	
Reducción de la capacidad de infiltración del suelo			X	
Mejoramiento de infraestructura			X	
Generación de empleo.			X	
MEDIDAS Y ACTIVIDADES A DESARROLLAR				
<p>Los lixiviados son el resultado líquido de la descomposición de la materia orgánica, este es el mayor causante de problemáticas pues en él se presentan compuestos altamente contaminantes y con difícil proceso de remediación.</p> <p>En el relleno sanitario la madera existe un complejo de piscinas o tanques recolectores los cuales almacenan momentáneamente este líquido, en la actualidad solo existen 3 piscinas capaces de almacenar los lixiviados de las 13 terrazas establecidas hasta el momento (2016), este complejo de piscinas ira aumentando a medida que las siguientes terrazas estén consolidadas pues el proyecto tiene planificadas 25 terrazas las cuales le darán una vida útil al relleno de 32 años y medio.</p>				
SEGUIMIENTO Y MONITOREO				
<p>La Empresa de Servicios Públicos de Ocaña ESPO SA ESP deberá realizar inspecciones continuas a los tanques con el fin de verificar que el materia con el que fue construido el tanque ( cemento) aun conserve las características de rigidez y no haya sido corroído por acción del lixiviado, además de monitorear el lugar de establecimiento de las piscinas pues algunos están próximos a laderas susceptibles a deslizamientos y el que suceda esto sería de alto impacto tanto económico como ambiental pues se tendrían que realizar acciones correctivas con rapidez.</p> <p>La piscina 1 que es la inicial quien recibe todos los lixiviados ubicada en la cota 1340 es la que menor peligro presenta pues está ubicada en la vertiente de la microcuenca y esta elevada de forma que la lluvia no altere ni entre en la piscina, esto no exonera a esta piscina del suceso y habría que realizar una canalización a los alrededores de la piscina con el fin de no lesionar la motobomba ni la estructura.</p> <p>La piscina 2 está ubicada en la cota 1345 y recibe los lixiviados de la 1era piscina, estos son bombeados por medio de una motobomba de 0,5Hp para ser posteriormente asperjados sobre las terrazas que se estén trabajando o sobre el terreno de la terraza ya clausurada con el fin de que sean evaporados y no generen impacto sobre el suelo, esta piscina es la que mayor riesgo posee pues a su alrededor se encuentra parte de montaña sin cobertura vegetal lo que hace que la ladera presente alrededor de la piscina este</p>				

susceptible a deslizamiento en épocas de lluvias fuertes, por ello se recomienda realizar una perfilación de talud en esta ladera con el fin de acondicionar el entorno donde está ubicada la piscina y evitar un posible evento incómodo y acciones correctivas.

La piscina 3 está ubicada en la cota 1370 y almacena los lixiviados bombeados de la piscina 2 con el fin de asperjarlos sobre las terrazas más cercanas a ella, esta piscina tampoco presenta situaciones de crisis pero se recomienda hacer un recubrimiento con coberturas vegetales el talud cercano a ella.

También se recomienda plantar especies ornamentales y arbóreas o arbustivas alrededor de las piscinas con el fin de que puedan absorber los olores ofensivos presentes en las piscinas pues de ellas se interpretan como un foco principal de este impacto.

#### UBICACIÓN DE LAS PISCINAS.



ARCHIVO SUMINISTRADO POR GOOGLE EARTH

**Etapa de operación.**

PESAJE CON BÁSCULA.				
OBJETIVO: Presentar las medidas de manejo para compensar los impactos provocados.				
IMPACTO AMBIENTAL	TIPO DE MEDIDA			
	P	M	C	C
Cambio en el uso del suelo.			x	
Alteración del patrón de drenaje.			x	
Disminución de la capacidad drenante del suelo.			x	
Generación de empleo.			x	
Perdida de la productividad del suelo.			x	
MEDIDAS Y ACTIVIDADES A DESARROLLAR				
<p>El pesaje en bascula es necesario para satisfacer la necesidad de información referente a la cantidad de basura que se está depositando o enterrando dentro del proyecto, es por eso que esta sección es una de las más importantes pues lleva el control de cada vehículo recolector que entra al relleno y con esto lograr mantener una base de datos sólida.</p> <p>Es por eso que está ubicada a la entrada del relleno con el fin de tomar dato de todo lo relacionado con el vehículo recolector que ingresa.</p> <p>Esta bascula es mecánica y se debe calibrar cada 6 meses como mínimo o antes de las épocas donde más se utilizara, en este caso como es un relleno sanitario y lo que estamos pensando es basura debemos tener en cuenta que las épocas con más trabajo son las relacionadas con festividades como lo son celebraciones litúrgicas de gran magnitud y épocas decembrinas pues a Ocaña le aumenta la población de manera drástica para estas fechas por ser una central turística para épocas de vacaciones.</p>				
SEGUIMIENTO Y MONITOREO				
<p>La Empresa de Servicios Públicos de Ocaña ESPO SA ESP deberá mantener en buenas condiciones este elemento haciendo monitoreo cada 3 meses, además deberá tener los implementos anexos a la báscula como son el computador y su software. Se debe considerar importante hacer estas revisiones en épocas donde no allá mucha precipitación además se debe mantener aseado el sitio con el fin de preservar la infraestructura.</p> <p>Se recomienda poner en la entrada una segunda bascula con el fin de tener mayor eficiencia en épocas donde el tránsito vehicular es más frecuente, además el crecimiento de la población aumenta cada vez más rápido y será mayor la cantidad de basura a disponer. Esto servirá de mucha ayuda más adelante pues al relleno aún le quedan varios años de vida útil esto sin aplicar programas de concientización ambiental con la generación y aprovechamiento de los residuos, llegado el caso se implemente estos programas la vida útil del relleno se alargara considerablemente.</p>				

DISPOSICIÓN DE BASURAS.				
OBJETIVO: Presentar las medidas de manejo para compensar los impactos provocados.				
IMPACTO AMBIENTAL	TIPO DE MEDIDA			
	P	M	C	C
Atracción y exposición de vectores.	x			
Generación de lixiviados y gases.	x		x	
Contaminación del aire.		x		
Contaminación del agua.		x		
Contaminación del suelo.		x		
Alteración del patrón de drenaje.			x	
Cambio del uso del suelo.			x	
Reducción de la capacidad de drenaje del suelo			x	
Inmigración de fauna.			x	
Perdida de coberturas vegetales.			x	
MEDIDAS Y ACTIVIDADES A DESARROLLAR				
<p>Esta actividad es la más impactante del relleno, si no se realiza una adecuada impermeabilización del suelo donde se piensa disponer el daño ambiental será irreparable debido a que la basura cuando es mezclada se descompone y mezcla sus diferentes componentes causando alteraciones en la condición natural del medio involucrado. Es por eso que se destinan recursos para adecuar de manera correcta la terraza.</p> <p>Por lo anterior se realiza un retiro del material no consolidado en la terraza a trabajar para dejar lo más limpia y nivelada posible para proceder a la impermeabilización.</p> <p>Al momento de empezar la impermeabilización de la celda se debe realizar un depósito de arcilla compactada lo mayor posible con el fin de realizar una cama que ayude y evite la contaminación del suelo por si llegado el caso falla la geomembrana que impermeabiliza con 1, 25 mm de espesor, la cual es resistente a los componentes de los lixiviados.</p> <p>Luego de impermeabilizada la celda se colocara una capa de suelo permeable con el fin de proteger la geomembrana.</p> <p>Luego acomodar el material de canto rodado para la creación de filtros drenantes unidos a tubos de PVC que estén unidos a las piscinas de lixiviados para extraer toda la mayor cantidad de lixiviados.</p> <p>Si la ESPO SA ESP realiza campañas educativas para lograr una disminución en la generación de residuos sólidos se podrá disminuir la cantidad de lixiviados y gases que actualmente el relleno produce, pues es mejor evitar la generación que tratar el problema.</p> <p>Para esto debe acudir a las escuelas y dar charlas a la comunidad infante pues son ellos quienes lograran crear el cambio, además de crear comerciales que estén enfocados a los adultos y jóvenes televidentes para que se eduque al televidente con el tema de la generación de residuos y los graves impactos que estos genera y que se están generando</p>				

dentro del relleno.

Mostrando la crisis que conlleva la exagerada generación de estos elementos se puede crear conciencia en la sociedad y quizá se bajen los indicadores en la producción de lixiviados y gases.

#### SEGUIMIENTO Y MONITOREO

La Empresa de Servicios Públicos de Ocaña ESPO SA ESP deberá tener total atención al momento de impermeabilización de las terrazas haciendo un monitoreo cada que se realicen actividades de adecuación de terrazas o consolidación de terraza nueva para que esta quede bien elaborada y conduzca los lixiviados de manera correcta, para esto le hará interventoría a la empresa con la cual se contrate la implantación del geotextil pues cada uno tiene diferentes proceso para unir capa con capa de geotextil y poder darle una continuidad permanente a la terraza. Para esto deberá contratar una interventoría que este pendiente del proceso.

Para evitar el traslado del material dispuesto por acción del viento o la lluvia además del constante cubrimiento con coberturas de suelo es necesario instalar una malla en la primera terraza ya consolidada que no permita el paso de sólidos, pues se han presentado momentos donde después de las fuertes lluvias los trabajadores deben recoger el material arrastrado sobre la continuidad del patrón de drenaje. Eso sucede debido a que el relleno está ubicado dentro de una de las vertientes del río. Esta malla debe estar hecha en un material resistente a la acción corrosiva de los lixiviados.

Para el programa de conciencia ambiental se debe tener un esquema que valla acorde a los directamente involucrados es decir, se tendría que diseñar varios formatos para lograr hacer entender a toda la población la importancia que tiene el no generar demasiados residuos sólidos.

También se puede enseñar procesos de aprovechamiento de residuos orgánicos pues son estos los que generan en mayor cantidad los lixiviados.

El terreno con el que cuenta la ESPO SA ESP es suficiente para crear un espacio donde se pueda elaborar procesos de aprovechamiento de residuos, el primero método que se podría utilizar sería la creación de compost, este no durara más de 6 meses en cosecharse y estar listo para su utilización, este material se puede utilizar como cobertura para el relleno sin necesidad de utilizar material de las laderas cercanas. Con esto bajaría el impacto al área de influencia directa y se disminuirá el volumen de disposición, además este proceso no es tan costoso y es completamente viable.

Llegado el caso se tenga un exceso de material resultante del tratamiento se podrá disponer para otras alternativas como abono de nuevas plantas en viveros institucionales o comerciales, coberturas de suelos erosionados o comercialización de un abono de calidad, además el vivero con el que cuenta la ESPO SA ESP podrá tener una mayor actividad pues los servicios ofrecidos por este será de mayor capacidad.

COMPACTACIÓN				
OBJETIVO: Presentar las medidas de manejo para compensar los impactos provocados.				
IMPACTO AMBIENTAL	TIPO DE MEDIDA			
	P	M	C	C
Desestabilización de taludes en terrazas.	x			
Cambios en la sismicidad del terreno.			x	
Inmigración de especies faunísticas.			x	
Aumento de los niveles sonoros.			x	
Enfermedades en el trabajador.			x	
Generación de empleo.			x	
MEDIDAS Y ACTIVIDADES A DESARROLLAR				
<p>La compactación es necesaria para ajustar las terrazas de forma en que entre el mayor volumen posible para la disposición final de residuos, esta compactación debe ser monitoreada para que el geotextil no se desprege por tanta presión ejercida por la compactación y cause los impactos no deseados.</p> <p>La maquinaria utilizada para este proceso proviene de la contratación de varios buldóceres, en la actualidad existen dos buldóceres en el relleno uno que hace parte de la empresa y otro que se contrata con alguien ajeno al relleno.</p>				
SEGUIMIENTO Y MONITOREO				
<p>La Empresa de Servicios Públicos de Ocaña ESPO SA ESP deberá realizar estudios de compactación para conocer la presión que se le está ejerciendo y con esto rectificar la homogenización de la basura.</p> <p>Además debe monitorear y exigir a los operarios los elementos de protección personal y realizar interventoría a los dueños de los buldóceres contratados, además de exigirle los diferentes permisos de emisiones y funcionamiento.</p>				

ESTABILIZACION DE TALUDES				
OBJETIVO: Presentar las medidas de manejo para compensar los impactos provocados.				
IMPACTO AMBIENTAL	TIPO DE MEDIDA			
	P	M	C	C
Deslizamientos de laderas			x	
Derrumbes del talud de las celdas.			x	
Generación de empleo.			x	
Aumento de los niveles sonoros.			x	
MEDIDAS Y ACTIVIDADES A DESARROLLAR				
<p>Proceso necesario para la consolidación de las terrazas donde se hacen perfilaciones de talud para asegurar las terrazas y evitar deslizamientos.</p> <p>Estas terrazas luego de ser compactadas se perfilan con ayuda del buldócer para crear un talud estable que soporte épocas de lluvia, en la actualidad se han presentado</p>				

deslizamientos de los taludes en las terrazas debido a las fuertes lluvias es por esto que se requiere de la utilización de materiales más arcillosos y que la altura de la terraza no sobrepase los 5 metros de alto y cumpla la relación de 5H:2,5V

#### SEGUIMIENTO Y MONITOREO

La Empresa de Servicios Públicos de Ocaña ESPO SA ESP deberá realizar un seguimiento de la compactación en las terrazas con el fin de que esté completamente homogenizada y las coberturas de suelo usadas para el cubrimiento de la basura sea de característica arcillosa y pueda brindar a la terraza la fuerza para soportar la compactación y las altas precipitaciones.

#### BOMBEO DE LIXIVIADOS

OBJETIVO: Presentar las medidas de manejo para compensar los impactos provocados.

IMPACTO AMBIENTAL	TIPO DE MEDIDA			
	P	M	C	C
Cambio del uso del suelo.			X	
Consumo de energías o recursos.			X	
Perdida del patrón de drenaje.			X	
Pérdida de biodiversidad.			X	
Producción de olores ofensivos.			X	
Contaminación del agua.			X	
Contaminación del suelo.			X	

#### MEDIDAS Y ACTIVIDADES A DESARROLLAR

La recirculación de los lixiviados es de vital importancia para evitar diferentes eventos contaminantes al ambiente, es por ello que se requiere bombear los lixiviados a los diferentes complejos de piscinas ubicadas dentro del relleno con el fin de ser asperjados y esperar su evaporación, con esto se evita el vertimiento de este líquido sobre el ambiente.

Para realizar esta actividad se utilizan motobombas de 0,5Hp las cuales se alimentan de gasolina para su funcionamiento.

Se recomienda crear procesos de energías alternativas para el funcionamiento de estos equipos, bien sea energía solar por medio de paneles, energía eólica por medio de molinos, energía mecánica por medio de la combustión del biogás o la aplicación de energía hidráulica la cual funciona por medio del movimiento del agua al chocar en las aspas de una turbina pelton la cual envía ese trabajo a un transformador y luego a una central eléctrica para distribuir.

Estos procesos de energías alternativas pueden ser costosos en su momento pero darán renombre al proceso de disposición final realizado por la ESPO SA ESP, con estas alternativas se ganara responsabilidad social y se reducirán los impactos además de generar nuevos servicios como el de energía eléctrica a la comunidad, pero antes de llegar a ofrecer el servicio se dará utilización a los requerimientos energéticos del proyecto.

SEGUIMIENTO Y MONITOREO
<p>La Empresa de Servicios Públicos de Ocaña ESPO SA ESP deberá realizar monitoreos permanentes a las motobombas y las casetas donde se ubicaron estas para tener de la mejor manera el acondicionamiento de esta sección, pues es de vital importancia que estos instrumentos estén en buen estado debido a que las piscinas no tienen tanta capacidad para almacenar los lixiviados sin ser bombeados al instante.</p>

### Etapa de cierre.

ADECUACION Y CIERRE				
OBJETIVO: Presentar las medidas de manejo para compensar los impactos provocados.				
IMPACTO AMBIENTAL	TIPO DE MEDIDA			
	P	M	C	C
Recuperación del patrón de drenaje.			x	
Revegetación de las zonas afectadas.			x	
Creación de nuevos paisajes naturales.			x	
Alteración del uso actual del suelo.			x	
Generación de empleo.			x	
Incremento en la demanda de bienes y servicios			x	
Valorización del predio.			x	
MEDIDAS Y ACTIVIDADES A DESARROLLAR				
<p>Esta etapa es la más importante del funcionamiento del relleno debido a que en ella se verá reflejado un adecuado funcionamiento, pues si no existe una adecuada Revegetación de la zona significa que los procesos de disposición fueron de baja calidad.</p> <p>Es necesario utilizar plantas nativas de la región para revegetar esta sección, principalmente se podrían utilizar pastos con propiedades de adaptación rápidas como la <i>Brachiaria decumbes</i> o pasto de corte, además de la utilización de la <i>Tabebuia rosea</i> o guayacán rosado, <i>Tabebuia chrysantha</i> o guayacán amarillo, la <i>Ceiba pentandra</i> o Ceiba, el <i>Psidium guajava</i> o guayaba, la <i>Posoqueria latifolia</i> o Jazmín y una variedad de frutales cítricos para el repoblamiento de especies. Es necesario además de las anteriormente nombradas utilizar las especies encontradas como lo son las <i>Bauhinia variegata</i> o Pata de vaca, <i>Clusia rosea</i> o Rampacho, <i>Erythrina poeppigiana</i> o Barbatusco y el <i>Eucalyptus grandis</i> o Eucalipto quienes hacen parte del área de influencia directa e indirecta del relleno.</p>				
SEGUIMIENTO Y MONITOREO				
<p>La Empresa de Servicios Públicos de Ocaña ESPO SA ESP deberá ampliar la capacidad de su vivero optando por la recolección de semillas de especies ya establecidas en el lugar, con el fin de ir amortiguando el área limítrofe al relleno.</p>				

Para esto se el viverista deberá estar recolectando semillas de especies que estén en el área de influencia indirecta al proyecto, se realizaran caminatas cada 2 meses con el fin de verificar la época de dispersión de semillas de las especies presentes con el fin de acaparar una gran variedad de especies dentro del vivero e ir desarrollando nuevas germinaciones.

## **Capítulo 4. Diagnostico final.**

La Empresa de Servicios Públicos de Ocaña ESPO SA ESP quien se encuentra al mando del relleno sanitario La Madera está trabajando en buenas condiciones el método de disposición final de las basuras generadas en el municipio y la provincia.

La realización de esta evaluación de impacto ambiental ayuda a que la empresa esté fortaleciendo el desarrollo de medidas de control y vigilancia de los procesos implementados dentro del relleno con el fin de hacer énfasis en futuras inversiones.

Al identificar los impactos y las etapas que se encuentran en estados de significancia se logra evidenciar la situación actual del proceso de disposición final como esto resultan estrategias de manejo que den alternativas de compensación y mitigación de los impactos identificados y disminuir la problemática existente por la disposición final de los residuos.

La ESPO SA ESP demuestra su compromiso y responsabilidad ante el proceso de disposición final, llevando a cabo constantes auditorías internas para realizar el seguimiento de la misma de las cuales se generan proyectos para el fortalecimiento del método de disposición final.

## **Capítulo 5. Conclusiones.**

Con la implementación de la evaluación de impacto ambiental expost del relleno sanitario La Madera podemos concluir que la metodología de disposición final utilizada en el municipio es adecuada y no presenta grandes impactos directos al ambiente, esto no implica vulnerabilidad a los posibles impactos ambientales que este proyecto genera, pues a medida de que la población siga creciendo será hará menos controlable la disposición de basuras por el aumento de las mismas.

Gracias al cumplimiento de los objetivos y actividades propuestas en el cronograma de la evaluación de impacto ambiental expost del relleno sanitario La Madera, se lograron identificar los impactos más relevantes y las etapas en las cuales estos impactos tenían una presencia cierta al momento de ser ejecutadas, en razón de esto se estipularon alternativas para la disminución y compensación de los impactos, los cuales la ESPO SA ESP debe realizar minuciosamente y conformar grupos y programas para el control y monitoreo constante, la ejecución de programa de conciencia ambiental y la adecuaciones en infraestructura que mejore el proceso de disposición final.

## Recomendaciones

En vista de que los canales que se realizaron con anterioridad no se tuvieron en cuenta de manera planificada, los existentes se deben adecuar para recolectar un caudal mayor, es por eso que se debe ampliar la estructura ya establecida, se puede usar ladrillos en vista de que se aproximan tiempos de precipitación o se puede utilizar botellas plásticas para realizar esta ampliación. La idea es que las botellas estén llenas de envolturas plásticas y materiales de difícil degradación. Hay que recordar que para poder hacer esto se debe tener ya clasificado el residuo para rellenar y por ende tener un espacio para hacer esta correcta segregación.

Para poder resolver el problema más evidente que presentan los residuos sólidos se debe realizar un estudio cuantitativo y cualitativo de los residuos que se van a disponer en el relleno sanitario para conocer las tendencias de la población que se atenderá en el relleno, para esto se debe saber cuánta basura y que tipo de basura se produce por la población atendida en el relleno, este estudio puede iniciar con Ocaña para posteriormente incursionar en el resto de los municipios que disponen en el relleno y tener menos costos de mano de obra, pues a mayor cantidad de desperdicios mayor serán los trabajadores.

Se puede buscar la manera de aprovechar la generación de gases como energía alternativa, si no es calórica, que sea utilizado para generar energía mecánica que se generara del movimiento de algunas aspas que generen esta energía, el gas será la encargada de mover las aspas y estas al realizar el movimiento generara energía que se almacenara y trasformara para aprovechar la generación de estos.

Se puede implementar turbinas pelton que serán ubicadas en los tanques almacenadores de lixiviados para que se genere la energía suficiente que utilizan las motobombas que recirculan los lixiviados por el relleno para luego ser asperjados.

Realizar un estudio donde se encuentre la población que dispone en el relleno, para conocer qué tipo de actividades realizan los hogares con respecto a la generación de los residuos sólidos, la empresa por ser la que realiza la actividad de disposición final, debe realizar documentos que especifiquen las condiciones en la cual se está generando este desecho, con el fin de realizar programas que involucren la sociedad.

Implementar rutas de recolección selectiva por cada tipo de residuo, empezando por el que mayor se genera que vendría siendo el orgánico, este residuo se debe recoger diariamente, luego pensar en plásticos y demás residuos cada 3 o 4 días. Esto con el fin de crear un aprovechamiento de los residuos.

Crear un punto dentro del relleno donde se pueda higienizar al trabajador, al momento de salir de las instalaciones con el fin de evitar la proliferación de enfermedades.

## Referencias

- Anonimo. (2006). *El relleno sanitario*. Obtenido de [http://www.bvsde.paho.org/curso\\_rsm/e/unidades/unidad3.pdf](http://www.bvsde.paho.org/curso_rsm/e/unidades/unidad3.pdf)
- Anonimo. (2010). *Gestion integral de residuos*. Obtenido de <https://www.uis.edu.co/webUIS/es/gestionAmbiental/documentos/capacitaciones/Capacitacion%20Gestion%20Integral%20de%20Residuos.pdf>
- Anonimo. (2010). *Tipos de residuos peligrosos*. Obtenido de Peligrosos/Especiales <http://www.estrucplan.com.ar/Producciones/entrega.asp?IdEntrega=1841>
- Definicion, A. (2016). *El concepto de recursos naturales*. Obtenido de [http://legislacionambientalspda.org.pe/index.php?option=com\\_content&view=article&id=27&Itemid=3161](http://legislacionambientalspda.org.pe/index.php?option=com_content&view=article&id=27&Itemid=3161).)
- Glorsario. (2014). *Deposito de documentos* . Obtenido de Glorsario de la biotecnologia para la agricultura y la alimentacion: <http://www.fao.org/docrep/004/y2775s/y2775s07.htm#bm07.2>
- Mantra. (2016). *Residuos organicos e inorganicos*. Obtenido de <http://www.mantra.com.ar/contecologia/organicoseinorganicos.html>
- Ministerio del medio ambiente y desarrollo sostenible, Ministerio de Vivienda, Ciudad y territorio. (2013). *Reglamentacion del servicio publico de aseo*. Obtenido de [www.minvivienda.gov.co/DecretosAgua/2981%20-%202013.pdf](http://www.minvivienda.gov.co/DecretosAgua/2981%20-%202013.pdf)
- Ministero de ambiente y desarrollo sostenible. (2014). *Reglamtacion de licencias ambientales*. Obtenido de <https://www.minambiente.gov.co/.../decretos/34-DECRETO%202041%20DEL%2015>..
- Planetica.org. (2006). *Clasifiacion de los residuos y la basura*. Obtenido de <http://www.planetica.org/clasificacion-de-los-residuos>
- Subgerencia cultural del Banco de la Republica. (2015). *Calidad ambiental* . Obtenido de [http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/ciencias/calidad\\_ambiental](http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/ayudadetareas/ciencias/calidad_ambiental)
- Congreso de Colombia. (1973). *Ley 23 de 1973*. Obtenido de [https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/leyes/2a-ley\\_0023\\_1973.pdf](https://www.minambiente.gov.co/images/normativa/app/leyes/2a-ley_0023_1973.pdf)

- Ministerio de ambiente vivienda y desarrollo territorial. (2008). *Resolucion 0909 de 2008*. Obtenido de Normas y estandares de emisiones admisibles de contaminacion atmosferica fijadas: [www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=31425](http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=31425)
- Ministerio de ambiente, y ministerio de Desarrollo economico. (2002). *Decreto 1713 de 2002*. Obtenido de Prestacion de servicios publicos de aseo y en reacion con la gestion integral de residuos solidos: [www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=5542](http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=5542)
- Ministerio de Medio ambiente. (1995). *Prevencion y control de la contaminacion atmosferica y proteccion de la calidad del aire*. Obtenido de Decreto 948 de 1995: [www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1479](http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=1479)
- Ministerio de medio ambiente y desarrollo sostenible, Ministerio de vivienda, ciudad y territorio. (2013). *Decreto 2981 de 2013*. Obtenido de [www.minvivienda.gov.co/DecretosAgua/2981%20-%202013.pdf](http://www.minvivienda.gov.co/DecretosAgua/2981%20-%202013.pdf)
- Ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial. (2005). *Decreto 838 de 2005*. Obtenido de Disposicion finales de residuos: [www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=16123](http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=16123)
- Ministerio de medio ambiente, vivienda y desarrollo territorial. (2010). *Relacion del sistema nacional de areas protegidas y las categorias que lo conforman*. Obtenido de [www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=39961](http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=39961)
- Héctor Collazos SA. Estudio de Impacto Ambiental para el Relleno Sanitario La Madera.
- Diseño y operación de rellenos sanitarios 4 edición Héctor Collazos.

## Apéndices

### Registro fotográfico



