	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
		PAGINA: 1 de 7

16-

FECHA Lunes, 14 de febrero de 2019

Señores
UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
 BIBLIOTECA
 Facatativá


UNIDAD REGIONAL	Extensión Facatativá
TIPO DE DOCUMENTO	Trabajo De Grado
FACULTAD	Ciencias Agropecuarias
NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO	Pregrado
PROGRAMA ACADÉMICO	Ingeniería Ambiental

El Autor(Es):

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS	No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN
Torres Novoa	Howard Steven	1.069.749.222

Calle 14 Avenida 15 Barrio Berlín Facatativá – Cundinamarca
 Teléfono (091) 892 07 07 Línea Gratuita 018000976000
 www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
		PAGINA: 2 de 7

Director(Es) y/o Asesor(Es) del documento:

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS
Castañeda Fandiño	Jhon Jairo
Urrego García	Ney Jhonnatan

TÍTULO DEL DOCUMENTO
FORMULACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA UNA PLANTA COMPOSTERA EN SAN BERNARDO, CUNDINAMARCA

SUBTÍTULO (Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)


TRABAJO PARA OPTAR AL TÍTULO DE: Aplica para Tesis/Trabajo de Grado/Pasantía INGENIERO AMBIENTAL

AÑO DE EDICIÓN DEL DOCUMENTO	NÚMERO DE PÁGINAS
19/05/2019	48 pág.

DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS (Usar 6 descriptores o palabras claves)	
ESPAÑOL	INGLÉS
1. Plan de Manejo Ambiental	Environmental Management Plan
2. Planta de Compostaje	Composting Plant
3. Aprovechamiento	Exploitation
4. Matriz de Impacto Ambiental	Environmental Impact Matrix
5. Olores Ofensivos	Offensive odors
6. Proliferación de Vectores	Proliferation of vector

Calle 14 Avenida 15 Barrio Berlín Facatativá – Cundinamarca
 Teléfono (091) 892 07 07 Línea Gratuita 018000976000
 www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
		PAGINA: 3 de 7

RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS

(Máximo 250 palabras – 1530 caracteres, aplica para resumen en español):

En la actualidad los planes de manejo ambiental son herramientas utilizadas para compensar, corregir o mitigar los impactos ambientales ocasionados por proyectos y actividades tanto productivas como de servicios, En San Bernardo, Cundinamarca una planta compostera que aprovecha los residuos orgánicos domiciliarios generó una serie de inconvenientes ambientales para los habitantes aledaños, por lo que se hace necesario mitigar estos inconvenientes con actividades propuestas en un PMA y así regresar las condiciones de vida adecuadas a las personas afectadas.

ABSTRACT

Currently, environmental management plans are tools used to compensate, correct or mitigate environmental impacts caused by projects and activities both productive and services, In San Bernardo, Cundinamarca a compost plant that uses household organic waste generated a series of problems environmental issues for neighboring inhabitants, so it is necessary to mitigate these problems with activities proposed in a PMA and thus return the adequate living conditions to the affected people.


AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Por medio del presente escrito autorizo (Autorizamos) a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que, en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado una alianza, son: Marque con una "X":

Calle 14 Avenida 15 Barrio Berlín Facatativá – Cundinamarca
 Teléfono (091) 892 07 07 Línea Gratuita 018000976000
 www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*


	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
		PAGINA: 4 de 7

AUTORIZO (AUTORIZAMOS)		SI	NO
1. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.	X		
2. La comunicación pública por cualquier procedimiento o medio físico o electrónico, así como su puesta a disposición en Internet.	X		
3. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.	X		
4. La inclusión en el Repositorio Institucional.	X		

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera complementaria, garantizo(garantizamos) en mi(nuestra) calidad de estudiante(s) y por ende autor(es) exclusivo(s), que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi(nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestra) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
		PAGINA: 5 de 7

caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Universidad de Cundinamarca está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

NOTA: (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

Información Confidencial:


Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado. **SI ___ NO _X_.** En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos), en carta adjunta tal situación con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

LICENCIA DE PUBLICACIÓN

Como titular(es) del derecho de autor, confiero(erimos) a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

- a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de 5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la Licencia de Publicación será permanente).
- b) Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.
- c) Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.
- d) El(Los) Autor(es), garantizo(amos) que el documento en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como

Calle 14 Avenida 15 Barrio Berlín Facatativá – Cundinamarca
 Teléfono (091) 892 07 07 Línea Gratuita 018000976000
 www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
		PAGINA: 6 de 7

consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro(aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en el "Manual del Repositorio Institucional AAAM003"

i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons: Atribución- No comercial- Compartir Igual.



j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.



Nota:

Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAR113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16 PAGINA: 7 de 7

La obra que se integrará en el Repositorio Institucional, está en el(los) siguiente(s) archivo(s).

Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. PerezJuan2017.pdf)	Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)
1. FORMULACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA UNA PLANTA COMPOSTERA EN SAN BERNARDO, CUNDINAMARCA.pdf	Texto
2.	
3.	
4.	

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:

APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	FIRMA (autógrafo)
Torres Novoa Howard Steven	Howard S. Torres Novoa

12.1.40

FORMULACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA UNA PLANTA
COMPOSTERA EN SAN BERNARDO, CUNDINAMARCA

HOWARD STEVEN TORRES NOVOA

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

INGENIERIA AMBIENTAL

FACATATIVÁ

2019

DEDICATORIA

A mis padres que no me dejaron bajar los brazos cuando las cosas se ponían difíciles y no se veía salida alguna y a todos aquellos que me apoyaron en este proceso de pasantías y mucho aprendizaje, puntualmente con la formulación y ejecución del documento.

AGRADECIMIENTOS

A todas las personas que hicieron parte de mi proceso académico desde el día 1, este título aunque es individual, también es colectivo pues detrás de él está el esfuerzo y apoyo de muchas personas.

Primero a Maye y Gina con ellas inició todo cuando me incentivaron para continuar con mis estudios y no quedar solo con el título de bachiller, a Stella Torres, que me brindó su techo y me acogió como un hijo cuando comenzaba con el proceso, a Ximena Sanabria y Ximena Saavedra que fueron como dos hermanas y mamás para mí los últimos 3 años.

Especialmente mis Padres que día a día se esforzaban para que no me faltara nada, que estuvieron ahí apoyándome en todo momento, pero especialmente cuando quería rendirme y no continuar, gracias a su trabajo todo fue más fácil, el título es más de ellos que mío.

Y finalmente a todos mis compañeros, docentes y demás personas que estuvieron presentes durante todo este tiempo.

RESUMEN EJECUTIVO

En la actualidad los planes de manejo ambiental son herramientas utilizadas para compensar, corregir o mitigar los impactos ambientales ocasionados por proyectos y actividades tanto productivas como de servicios, En San Bernardo, Cundinamarca una planta compostera que aprovecha los residuos orgánicos domiciliarios generó una serie de inconvenientes ambientales para los habitantes aledaños, por lo que se hace necesario mitigar estos inconvenientes con actividades propuestas en un PMA y así regresar las condiciones de vida adecuadas a las personas afectadas.

INTRODUCCIÓN

Los PMA han sido utilizados por diversas empresas como ECOPETROL, CEMEX y otras grandes industrias buscando mitigar, compensar, prevenir y corregir los impactos negativos y daños al medio ambiente generados por sus actividades, Villarreal, (2000) Nos muestra un ejemplo de formulación de un Plan de Manejo Ambiental PMA en Cucunubá, Cundinamarca, llevado a cabo para dar respuesta a los problemas de deterioro ambiental reflejados en la destrucción de recursos naturales provocados por actividades mineras y de manejo inadecuado de cuencas hidrográficas.

Tras una serie de inconvenientes en una planta de compostaje ubicada en la vereda Alejandría del municipio de San Bernardo, Cundinamarca, se hace necesario formular un Plan de Manejo Ambiental que busca mitigar, corregir y compensar los problemas ambientales que afectan a la comunidad aledaña a dicha planta.

Ya que el compostaje ha sido practicado desde hace miles de años, cuando los chinos recogían las materias orgánicas de sus hogares, incluyendo material fecal y restos de animales para su posterior compostaje. (Sánchez, 2007)

A sí mismo, el caso de Armenia, Quindío, en donde antes se disponía el 80% de los residuos sólidos en botaderos a cielo abierto, generando la problemática del manejo inadecuado de residuos sólidos. En vista de que el 75% de los residuos del departamento son orgánicos surge la empresa de Compostaje del Quindío (ECQ) con una capacidad de producción

cercana a 60 mil toneladas de abono orgánico al año resultantes del tratamiento de las de 100mil toneladas de residuos orgánicos (Van Hoof, 2003).

Tomando como ejemplo casos como el anterior, en San Bernardo, Cundinamarca, en el año 2018 se propone la construcción de una planta que aproveche los residuos orgánicos generados por la población urbana, teniendo la infraestructura se da inicio al proyecto, desde la oficina de servicios públicos se dictan las capacitaciones a la comunidad para comenzar a separar los residuos orgánicos de los inorgánicos, brindando las bolsas de diferentes colores y separando los horarios de recolección de residuos orgánicos e inorgánicos, la comunidad acepta favorablemente el cambio, se contrata el personal necesario para el proceso de compostaje y se da comienzo al funcionamiento de la planta.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Al ser San Bernardo un municipio netamente agrícola y con zona urbana reducida se caracteriza por contar bajos niveles de contaminación, la puesta en marcha de la planta de compostaje trajo consigo fuertes olores provenientes de los montículos de residuos y la proliferación de vectores como moscas y ratones atraídos por la materia orgánica en descomposición que hace parte del proceso de compostaje, convirtiéndose en un problema nunca antes visto para los habitantes aledaños, puntualmente 6 familias que cansadas del problema radicaron las correspondientes quejas en la CAR y la oficina de Saneamiento ambiental, solicitando una visita técnica, pidiendo una solución al problema o el cierre de la planta.

Desde la oficina de servicios públicos surge la pregunta: ¿un PMA podrá solucionar los problemas ambientales surgidos con el funcionamiento de la planta?

JUSTIFICACIÓN

Se pretende formular un PMA para la planta compostera del municipio de San Bernardo, Cundinamarca, como respuesta al requerimiento hecho por un técnico de Saneamiento Ambiental basado en una visita realizada luego de que la comunidad solicitara esta. El técnico de saneamiento basado en su visita añade que no solo se debe tener en cuenta el manejo de olores y vectores sino que se debe tener en cuenta el manejo de lixiviados, vertimientos y seguridad y salud en el trabajo, De lo contrario se procederá con el cierre de la planta por incumplimiento de saneamiento básico.

Desde la oficina de servicios públicos se toma la decisión de formular el PMA y ponerlo en marcha lo antes posible, la importancia de este radica en que evitará el cierre de la planta y a su vez asegurará no regresar al antiguo método de recolección en el que no se aprovechaban los residuos orgánicos.

La finalidad del proyecto será entonces brindar las medidas de control ambiental con el fin de regresar a la comunidad la tranquilidad y el entorno con buena calidad del que gozaban antes del funcionamiento de la planta y dar a los operarios condiciones óptimas de trabajo que no pongan en riesgo su salud e integridad.

OBJETIVOS

Objetivo general. Formular un plan de manejo ambiental para la planta compostera municipal en San Bernardo, Cundinamarca, que ayude a mitigar los impactos ambientales negativos ocasionados en el proceso de aprovechamiento de los residuos orgánicos domiciliarios.

Objetivos específicos.

1. Identificar impactos ambientales desencadenados por la descomposición de los residuos orgánicos domiciliarios.
2. Establecer estrategias y medidas de manejo ambiental consecuentes a los impactos asociados
3. Diseñar los programas de seguimiento y monitoreo que aseguren el funcionamiento correcto del Plan de Manejo Ambiental–PMA

MARCO REFERENCIAL

Marco teórico:

En San Bernardo Cundinamarca se han fijado en la importancia del proceso de compostaje, que según (CORPOICA, s.f) es un proceso biológico realizado en condiciones particulares de humedad, aireación, temperatura y bajo la acción de ciertos microorganismos para la transformación y estabilización de residuos orgánicos biodegradables en un producto final que según su contenido de nutrientes puede ser un abono de buena calidad. Es por esto, que desde la administración municipal surgió la idea de aplicar esta metodología de aprovechamiento de residuos. Puesto que una vez iniciado el proceso surgen problemas ambientales que un PMA puede solucionar ya que la Universidad de Medellín (2005) afirma que esta herramienta utilizada en proyectos, obras o actividades, establece lineamientos de manejo para prevenir, mitigar, corregir y compensar los impactos derivados de los procesos que allí se lleven a cabo.

Es por esto que el PMA va dirigido a una planta compostera que como nos indica la (Agencia de residuos de Cataluña, 2016) no es otra cosa que una instalación destinada al reciclaje de los residuos orgánicos que asegure como mínimo las dimensiones suficientes para la totalidad de los residuos recolectados, y que cuente con la maquinaria necesaria para obtener como resultado abono orgánico.

Marco conceptual:

Saneamiento ambiental: Conjunto de acciones técnicas, disposiciones legales y medidas estratégicas planificadas tendientes a la prevención y mejoramiento en la calidad del medio ambiente humano. (Campos, 2003).

Microorganismos eficientes: Cuando se descubrió el secreto de las fermentaciones, gracias a los trabajos de Pasteur, y se estableció que los microorganismos eran los actores de estos procesos, se identificaron distintas especies y se logró un mayor control de los procesos de producción y reproducción de microorganismos, desde entonces se ha investigado al punto de obtener microorganismos mejorados en su metabolismos, con cepas más eficientes efectivas permitiendo optimizaciones y avances muy notables en el campo de las fermentaciones. (Morcillo, Cortés y García, 2013).

Lixiviados: es un agua que se ha contaminado por componentes de los residuos cuando se infiltra a través de un sitio de disposición de residuos. (Manahan, 2007).

Vertimiento: Cualquier descarga de desechos líquidos a un cuerpo de agua o alcantarillado (Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales, 2007).

Seguridad industrial: En la actualidad significa más que una simple situación de seguridad física, incluye bienestar personal, ambiente de trabajo idóneo, economía de costos importantes, imagen moderna y filosofía de vida humana en el marco de la actividad laboral contemporánea. (Ramírez. 2005).

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Matriz de impacto ambiental: proporciona un inventario y una presentación conveniente de los efectos de los impactos, identificando las interacciones potenciales entre cada actividad y cada característica ambiental, clasificándolos como graves, moderados, leves o nulos sirviendo como herramienta para la toma de decisiones. (Henry y Heinke, 1999).

Aprovechamiento: Es el proceso de recuperar el valor remanente o el poder calorífico de los materiales que componen los residuos o desechos, por medio de la recuperación, el reciclado o la regeneración. (Ministerio De Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial, 2005).

Separación en la fuente: Es la clasificación de los residuos sólidos en el sitio donde se generan para su posterior recuperación. (Ministerio De Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial, 2002).

Olores ofensivos: es el olor, generado por sustancias o actividades industriales, comerciales o de servicio, que produce fastidio, aunque no cause daño a la salud humana. (Ministerio Del Medio Ambiente, 1995).

Control de plagas: Sistemas para combatir las plagas y/o vectores específicos que, en el contexto del ambiente asociado y la dinámica de la población de especies nocivas, utiliza todas las técnicas, métodos y prácticas de saneamiento ambiental adecuadas de la forma más compatible y elimina o mantiene la infestación por debajo de los niveles en que se producen o causan perjuicios económicos u ocasionen daños en la salud humana, en la sanidad animal o vegetal. (Ministerio de salud, 1991).

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Contaminación: Es la alteración del medio ambiente por sustancias o formas de energía puestas allí por la actividad humana o de la naturaleza en cantidades, concentraciones o niveles capaces de interferir con el bienestar y la salud de las personas, atentar contra la flora y/o la fauna, degradar la calidad del medio ambiente o afectar los recursos de la Nación o de los particulares. (Ministerio de Salud, 1991).

Residuo sólido o desecho. Es cualquier objeto, material, sustancia o elemento sólido resultante del consumo o uso de un bien en actividades domésticas, industriales, comerciales, institucionales, de servicios, que el generador abandona, rechaza o entrega y que es susceptible de aprovechamiento o transformación en un nuevo bien, con valor económico o de disposición final. Los residuos sólidos se dividen en aprovechables y no aprovechables. Igualmente, se consideran como residuos sólidos aquellos provenientes del barrido de áreas públicas. (Ministerio De Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial, 2005).

Marco legal:

NORMA	OBERVACIONES
Resolución 1433 de 2004 Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.	Establece el conjunto de programas, proyectos y actividades, con sus respectivos cronogramas e inversiones necesarias para avanzar en el saneamiento y tratamiento de los vertimientos, incluyendo la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de las aguas residuales descargadas al sistema público de alcantarillado, tanto sanitario como pluvial. Señala las

NORMA	OBERVACIONES
	autoridades ambientales competentes, el horizonte de planificación, la presentación de información, evaluación de la información y aprobación del PSMV, seguimiento y control, régimen de transición y medidas preventivas y sancionatorias
Resolución D.A.M.A. 1074 de 1997	Regula concentraciones máximas permisibles para verter a un cuerpo de agua y o red de alcantarillado público y fija las correspondientes sanciones.
Resolución 1208 de 2003	Por la cual se dictan normas sobre prevención y control de la contaminación atmosférica por fuentes fijas
Constitución Política de Colombia	Consagra lo referente a los derechos colectivos y del ambiente, específicamente en su artículo 79 establece el derecho de todos los colombianos a gozar de un ambiente sano
Ley 9 de 1979	Es un compendio de normas sanitarias relacionadas con la afectación de la salud humana y el medio ambiente. Esta Ley desarrolla parcialmente algunos de los más importantes aspectos relacionados con el manejo de los residuos, desde la definición del término hasta su tratamiento y algunas prohibiciones
Decreto Ley 2811 de 1974	Consagra el derecho a un ambiente sano al determinar que “la Ley regulará las acciones populares para la

NORMA	OBERVACIONES
	protección de los derechos e intereses colectivos, relacionados con el patrimonio, el espacio, la seguridad y la salubridad públicos, la moral administrativa, el ambiente (...)"'. Este Código es la base para las concesiones y autorizaciones para el uso y el aprovechamiento de los recursos naturales y define los procedimientos generales para cada caso.
Acuerdo 58 de 1987	En Concordancia con el decreto reglamentario 1594 de 1984 Los usuarios que produzcan vertimientos, deberán registrarlos ante la autoridad competente para el otorgamiento del permiso de vertimientos
Resolución 1558 de 1998 DAMA	Es deber de toda persona que realice vertimientos líquidos, contribuir con el cumplimiento y el alcance de las metas de reducción de carga contaminante establecidas, de acuerdo con las normas vigentes
Decreto 3930 de 2010	Se establece que el estado debe proteger la diversidad e integridad del ambiente, conservar las áreas de especial importancia ecológica y fomentar la educación ambiental para garantizar el derecho de todas las personas a gozar de un ambiente sano y planificar el manejo de aprovechamiento de los recursos naturales para garantizar su desarrollo sostenible.

NORMA	OBERVACIONES
Decreto 1713/02	<p>Este Decreto fue derogado por el Decreto 1713 de 2002, quedando vigente únicamente el Capítulo I del Título IV, que se refiere a las prohibiciones y sanciones que se harán a los usuarios en relación con la prestación del servicio público domiciliario de Aseo. Se destaca la prohibición de la quema de basuras y la presentación de residuos peligrosos en contenedores para el vehículo recolector (animales muertos) especialmente.</p>

RECURSOS FÍSICOS, TALENTO HUMANO Y METODOLOGIA

Ubicación y Características agroclimatólogicas:

Como se observa en la Imagen 1, El municipio de San Bernardo Cundinamarca, está ubicado en la provincia del Sumapaz a 99 Km de Bogotá, Limita al norte con Arbeláez, al sur con Cabrera y Venecia, en el oriente con el Distrito Capital y al occidente con Pandi. Es de tener en cuenta que cada uno de los límites es identificado con ríos, quebradas e imponentes montañas que se extienden a lo largo y ancho del territorio.

En la imagen 2 se evidencia que el municipio cuenta con una extensión total de 248.98km², de los cuales solo 0.6km² pertenece al área urbana, el restante 248.38 es área netamente rural.

La altitud en la cabecera municipal es de 1600msnm y su temperatura media es de 20°C.

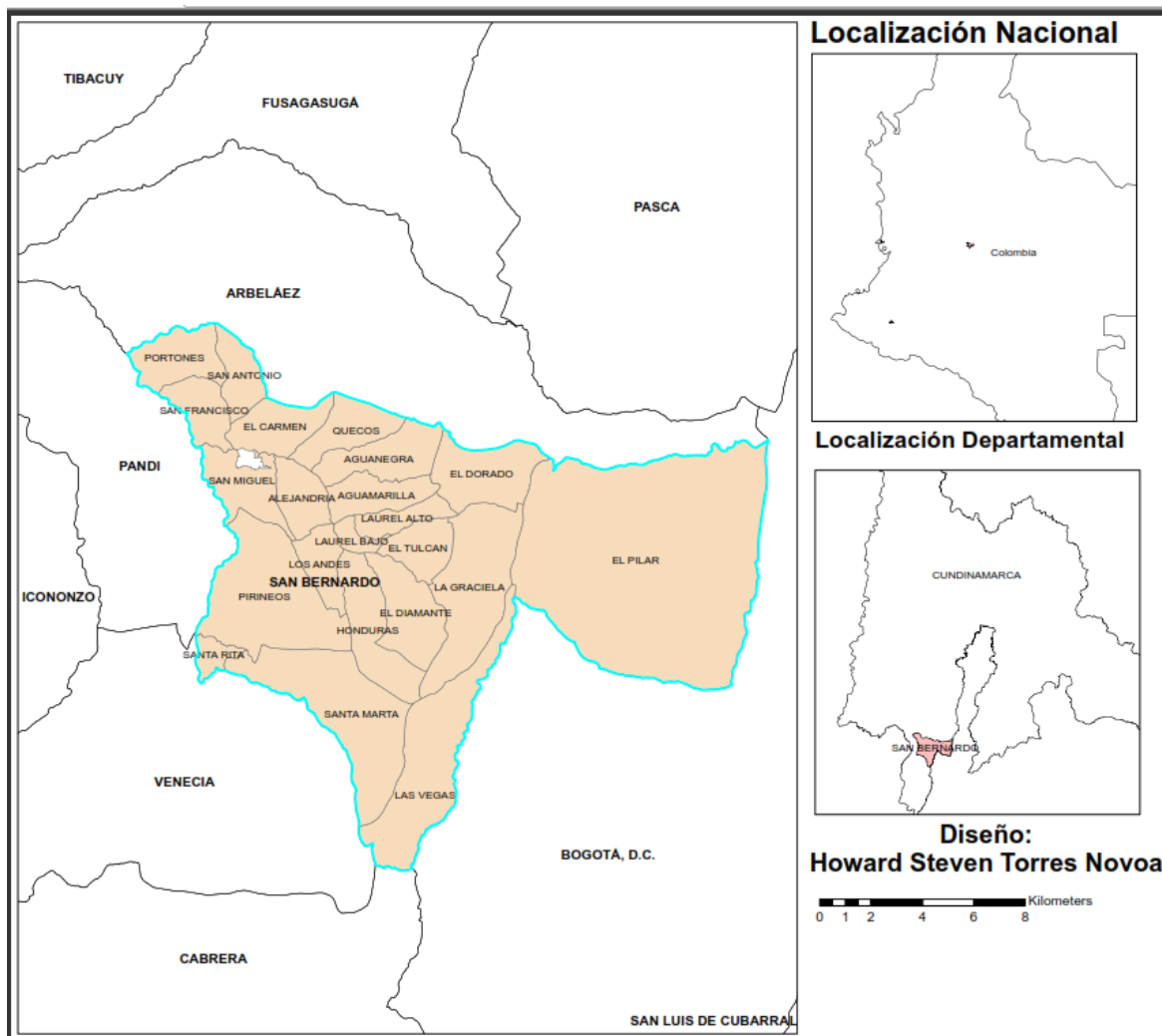


Imagen 1: Ubicación geográfica San Bernardo

Fuente: Autor.



Imagen 2: División política de San Bernardo

Fuente: <http://cdim.esap.edu.co/BancoMedios/Imagenes/eot-san%20bernardo-cundinamarca-%20presentaci%C3%B3n%20mapas%202000.pdf>

Infraestructura y Equipos:

Se cuenta con una planta de 500m² para realizar el compostaje por pilas, una trituradora mecánica que finaliza el proceso dejando el material fino, los obreros cuentan con palas, overol, gafas y demás elementos de protección personal, los análisis físico-químicos del abono resultante se llevan a cabo en laboratorios certificados externos.

Personal: Se cuenta con un ingeniero Agrónomo y un zootecnista a cargo de la UMATA y 2 técnicos en manejo ambiental que realizan la pasantía en la alcaldía municipal.

En la planta se encuentran 8 operarios responsables del proceso de compostaje.

Metodología:

Para la identificación de otros impactos ambientales resultantes de la actividad se plantea utilizar matrices de impacto ambiental que permitan evaluar razonablemente el proceso en su totalidad y den un resultado concreto del estado actual todos los aspectos ambientales que conciernen a la planta.

Para este caso se eligió utilizar el método de importancia y magnitud adaptado por Vicente conesa , que como nos muestra PETROBRAS, s.f. En esta, primero se debe tener una lista de posibles impactos generados a cada componente ambiental durante el proceso productivo en su totalidad. Para dar un valor de importancia y magnitud a cada uno de los impactos listados anteriormente, se consideran los siguientes criterios con sus respectivos valores como se muestra en la tabla #1.

El resultado de cruzar los valores con cada uno de los impactos da como resultado una importancia y una magnitud que se obtienen relacionando los criterios de la siguiente manera:

Importancia: $(3i_n + 2e_x + M_o + P_e + R_v + S_i + A_c + E_f + P_r + M_c)$,

Magnitud: $0.3 * \text{intensidad} + 0.4 * \text{Extensión} + 0.3 * \text{Persistencia}$.

Tabla #1: criterios para la calificación de importancia y magnitud de impactos

Naturaleza		Extensión		Persistencia		Tipo de Acción		Periodicidad	
Positivo	+	Puntual	1	Fugaz	1	Directa	1	Irregular	1
Negativo	-	Local	2	Temporal	2	Indirecta	4	Periódico	2
		Regional	4	Permanente	4			Continuo	4
		Global	8					Permanente	8
Intensidad		Momento		Reversibilidad		Acumulación		Riesgo	
Baja	1	Largo plazo	1	Reversible	1	Acumulativo	1	Bajo	1
Media	2	Mediano plazo	2	Poco reversible	2	Poco acumulativo	2	Medio	2
Alta	4	Corto plazo	4	Reversible con	4	No acumulativo	4	Alto	4

				mitigación					
Muy alta	8	Inmediato	8	Irreversible	8			Muy alto	8

Una vez tenido del resultado de la matriz y utilizando este como herramienta para la toma de decisiones se establecerán las estrategias y actividades en los programas de manejo que mitiguen y reduzcan los impactos.

Para el seguimiento y monitoreo se diseñó unas planillas que registren fecha, firma y responsable de cada una de las actividades. Dichas planillas se evidencian en los anexos 1, 2, 3 y 4.

El anexo 1 se diseñó pensando en tener un registro de soporte de vaciado del tanque que almacena los lixiviados, como muestra de que no se permite derrame de estos hacia las fuentes hídricas cercanas, esto como acción temporal mientras se tienen los resultados de laboratorio que constatan las características del lixiviado, para esto se acordó con los operarios que el tanque será desocupado los días lunes, miércoles y viernes, rotando semanalmente el operario encargado de dicha acción quien deberá dejar registro con su nombre, fecha, cantidad de litros recolectada y su firma.

Los anexos 2 y 3 nos permiten tener un registro de la fumigación y podas periódicas que se realizan como medida para el control de plagas, en este caso el responsable será siempre la misma persona, y deberá registrar su nombre, fecha, hora de aplicación, firma y como prevención de enfermedades los elementos de protección personal utilizados.

En el anexo 4 se registra la cantidad de EM utilizado en el proceso, esto como medida ante la generación de olores ofensivos, el encargado del volteo será también el encargado de registrar en las planillas su nombre, fecha, hora, elementos de protección personal utilizados, firma y cantidad de litros utilizados.

POLÍTICA AMBIENTAL

La gerencia de la planta de aprovechamiento de residuos orgánicos considera la excelencia medioambiental como un valor fundamental dentro de su política ambiental, Por ello se propone un PMA que mantenga las actividades de la planta acorde con el medio ambiente y conforme con los principios de desarrollo sostenible evitando a su vez afectar las actividades cotidianas de trabajadores y habitantes aledaños.

Es por esto que la planta compostera de San Bernardo, Cundinamarca, se compromete a incorporar buenas prácticas ambientales y a través del PMA prevenir y reducir los impactos que se puedan generar al medio ambiente derivados de las actividades, mejorando el desempeño ambiental de la planta y cumpliendo con la legislación ambiental vigente.

En marco del cumplimiento de los compromisos medioambientales se aplican los siguientes fundamentos que constituyen la política ambiental:

- Utilizar racionalmente los recursos y minimizar los impactos ambientales, así como la generación de olores, manejo de lixiviados, y control de plagas, mediante la aplicación de programas de mejora continua y el establecimiento de programas de manejo ambiental.
- Mantener en sus instalaciones un control permanente del cumplimiento de la legislación vigente y revisar de manera periódica el comportamiento medioambiental comunicando los resultados obtenidos.
- Promover la sensibilización y protección ambiental, realizando acciones de formación interna del personal.

IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES RELEVANTES

Tabla #2: Matriz Conesa modificada.

Impacto		Aprovechamiento de Residuos Sólidos orgánicos										
		clase	IN	Ex	Mo	Pe	Rv	SI	Ac	Ef	Pr	mc
Actividad												
interpretación			Baja_1		Largo p_1		Sin siner_1					Inmediato_1
Componente	Impacto amb.	+ ò -	Media_2	Puntual_1	Mediano p_2	Fugaz_1	Corto p_1	Sinérgico_2	Simple_1	Indirecto_1	Irregular_1	Medio
			Alta_4	Parcial_2	Intermedio_4	Temporal_2	Mediano p_2	Muy sinérgico_4	Acumulativo_4	Directo_4	Periodico_2	plazo_2
			Muy alta__8	Extensa_4	Critico_ (+4)	Permanente_4	Irreversible_4				Continuo_4	Mitigable_4
AGUA	Contaminación del agua	-	2	1	1	2	1	2	1	1	2	2
	Uso de agua	-	1	1	4	2	1	1	1	4	2	1
	Lixiviados	-	4	4	2	2	2	4	1	4	4	4
AIRE	Generación de emisiones	-	1	2	4	2	1	1	4	4	4	1
	Generación de	-	1	2	4	1	1	1	1	4	2	1

FAUNA	Contaminación de la cadena trófica	-	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1
	Disminución de la diversidad	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Disminución de la abundancia	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	Proliferación de vectores	-	4	2	4	2	2	1	4	4	4	2
PAISAJE	Impacto visual	-	2	2	2	2	1	1	1	1	4	2
ENERGÍA	Uso de combustibles fósiles	-	1	1	2	2	1	1	1	1	2	2
	Uso de	-	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1

	energías renovables											
SOCIO ECONÓMICO	Generación de empleo	+	2	2	2	2	1	1	4	4	4	1
	Generación de enfermedades o traumatismos	-	2	1	2	2	1	1	4	4	4	4

Fuente: Autor.

Explicación matriz Conesa

Para la realización de la matriz que evalúa los impactos y su relevancia se tuvieron en cuenta las actividades de recolección, transporte, tratamiento y triturado de los residuos sólidos domiciliarios, siendo todas parte del proceso de producción de abono.

Como impactos positivos se tienen la generación de empleo, generación de residuos y contaminación del suelo, ya que gracias a este proceso productivo se aprovechan los residuos evitando contaminar el suelo llevándolos a rellenos sanitarios.

La matriz Conesa nos indica 3 tipos de impacto: A, B y C, como resultado de aplicar la fórmula de valor de importancia ($3i_n + 2e_x + M_o + P_e + R_v + S_i + A_c + E_f + P_r + M_c$), estos tipos tienen los siguientes rangos: 13 – 40 Tipo C, 41 – 60 Tipo B, 61 – 100 Tipo A.


Los impactos valorados en tipo C son impactos irrelevantes o que requieren un tratamiento mínimo, los tipo B son impactos relevantes, a tener en cuenta para su tratamiento y mitigación, los impactos tipo A son impactos difíciles de trabajar y casi irreversibles.

Una vez tenidos los resultados se evidencia que los impactos negativos generados por la planta al medio ambiente que requieren programas de manejo son:

- Lixiviados
- Generación de malos olores
- Proliferación de vectores
- Generación de enfermedades o traumatismos.


Es por eso que a continuación se presentan sus respectivos programas de manejo y las actividades para su mitigación.

PROGRAMAS DE MANEJO AMBIENTAL

	OFICINA DE SERVICIOS PUBLICOS					F-Amb-01
	INGENIERÍA AMBIENTAL					
	NOMBRE DEL PLAN	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA DE COMPOSTAJE DEL MUNICIPIO DE SAN BERNARDO CUNDINAMARCA				
PROGRAMA	LIXIVIADOS					
OBJETIVO	<ul style="list-style-type: none"> Disminuir la contaminación del suelo y cuerpos hídricos. 					
TIPO DE MEDIDA	PREVENIR	MITIGAR	CORREGIR	COMPENSAR	CONTROLAR	
	✔	✔	✔	⊖	⊖	
ACCIONES A DESARROLLAR	<ul style="list-style-type: none"> Realizar un análisis físico-químico de los lixiviados para saber sus características, de allí se sabrá qué tratamiento necesita para su posterior uso como abono líquido. Aumentar su sistema de almacenamiento para evitar posibles futuros derrames mediante tanques de más capacidad. En la base de la pila colocar una capa de aserrín con el objetivo de recoger los lixiviados producidos en la transformación de la materia orgánica. El aserrín puede 					

	incorporarse a la pila posteriormente.
RESPONSIBLE	Néstor Gerardo Díaz Borbón
VERIFICACIÓN	UMATA
SEGUIMIENTO Y MONITOREO	<ul style="list-style-type: none">• Visitas periódicas de Inspección.• Listas de chequeo semanales.• Controles físico-químicos periódicos


Fuente: autor.

	OFICINA DE SERVICIOS PUBLICOS					F-Amb-02
	INGENIERÍA AMBIENTAL					
	NOMBRE DEL PLAN	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA DE COMPOSTAJE DEL MUNICIPIO DE SAN BERNARDO CUNDINAMARCA				
PROGRAMA	Control de Plagas.					
OBJETIVO	<ul style="list-style-type: none"> Evitar la proliferación de vectores y controlar la propagación de enfermedades y contaminación al ambiente. 					
TIPO DE MEDIDA	PREVENIR	MITIGAR	CORREGIR	COMPENSAR	CONTROLAR	
	✓	✓	⊖	⊖	✓	
ACCIONES A DESARROLLAR	<ul style="list-style-type: none"> Realizar fumigación con los agentes químicos destinados al control de plagas y microorganismos (cipermetrina E.C 50). preferiblemente en horas de la mañana. Las podas se realizarán periódicamente con el fin de impedir el crecimiento de la cobertura vegetal. Evitar la formación aguas estancadas, con el fin de impedir el desarrollo de la proliferación de mosquitos. Para el control de roedores se puede utilizar rodenticidas a base de bromadiolona al 0.005% Brodifacuma al 0.005%, igualmente la frecuencia será de acuerdo al grado de infestación. Para disminuir el uso de rodenticidas químicos se propone utilizar trampa para roedores con tubos PVC. 					

RESPONSABLE	Néstor Gerardo Díaz Borbón
VERIFICACIÓN	UMATA
SEGUIMIENTO Y MONITOREO	<ul style="list-style-type: none">• Visitas de inspección para verificar el uso adecuado de los EPP en el momento de la aplicación de los productos químicos.• Visitas periódicas• Formatos de registro con fecha de cada fumigación.

Fuente: Autor

	OFICINA DE SERVICIOS PUBLICOS					F-Amb-03											
	INGENIERÍA AMBIENTAL						Fecha: 29/03/2019										
	NOMBRE DEL PLAN PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA DE COMPOSTAJE DEL MUNICIPIO DE SAN BERNARDO CUNDINAMARCA																
PROGRAMA Seguridad Industrial																	
OBJETIVO Garantizar la minimización de los accidentes y riesgos de contraer enfermedades dentro de la planta.																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>TIPO DE MEDIDA</th> <th>PREVENIR</th> <th>MITIGAR</th> <th>CORREGIR</th> <th>COMPENSAR</th> <th>CONTROLAR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td style="text-align: center;">✓</td> <td style="text-align: center;">⊖</td> <td style="text-align: center;">✓</td> </tr> </tbody> </table>						TIPO DE MEDIDA	PREVENIR	MITIGAR	CORREGIR	COMPENSAR	CONTROLAR		✓	✓	✓	⊖	✓
TIPO DE MEDIDA	PREVENIR	MITIGAR	CORREGIR	COMPENSAR	CONTROLAR												
	✓	✓	✓	⊖	✓												
ACCIONES A DESARROLLAR <ul style="list-style-type: none"> • Verificar la afiliación del personal en cuanto a ARP y EPS. • Capacitación para los operarios en cuanto a seguridad industrial y manejo de los EPP y riesgos Infecciosos por la manipulación de residuos. • Uso mínimo de los siguientes elementos de protección personal: Overol, máscara de protección, guantes de seguridad, botas de caucho, casco (cuando sea necesario), cofia. • Señalización de los sectores de la planta (Rutas de evacuación– factores de riesgo, prohibiciones). • Verificar el suministro y uso de los elementos de protección personal y materiales de primeros auxilios por parte de los operarios y administrativos de la planta 																	

RESPONSABLE	Néstor Gerardo Díaz Borbón				
VERIFICACIÓN	UMATA				
SEGUIMIENTO Y MONITOREO	<ul style="list-style-type: none"> • Visitas de inspección para verificar el uso adecuado de los EPP. • Verificación de la señalización interna de la planta y la ruta de evacuación. • Revisión periódica del botiquín. • Listas de chequeo 				
	OFICINA DE SERVICIOS PUBLICOS				
				F-Amb-04	
	TECNICO EN MANEJO AMBIENTAL			Fecha: 29/03/2019	
NOMBRE DEL PLAN	PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PLANTA DE COMPOSTAJE DEL MUNICIPIO DE SAN BERNARDO CUNDINAMARCA				
PROGRAMA	Control de olores				
OBJETIVO	Controlar los olores ofensivos generados por el proceso de compostaje evitando afectar a las personas que habitan en las zonas aledañas a la planta.				
TIPO DE MEDIDA	PREVENIR	MITIGAR	CORREGIR	COMPENSAR	CONTROLAR
	✓	✓	⊖	⊖	✓

ACCIONES A DESARROLLAR	<ul style="list-style-type: none">• Construir una barrera ambiental entre la planta y la comunidad mediante el traslado y siembra de árboles aromáticos en lo posible nativos de la zona.• Se recomienda el uso de melaza y microorganismos eficientes (EMs), los cuales contribuyen a la aceleración del proceso de fermentación y también al control de olores. La dosificación es de 2 litros de EM diluidos en 18 litros de agua cuando se arma la pila y 1 litro de EM diluido en 9 litros de agua cuando se hace el volteo.
RESPONSIBLE	Señor Néstor Gerardo Díaz Borbón
VERIFICACIÓN	UMATA
SEGUIMIENTO Y MONITOREO	<ul style="list-style-type: none">• Visitas periódicas a la planta para verificar el olor en los alrededores• Encuestas a la comunidad aledaña para tener un resultado más concreto del programa.

Fuente: Autor.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

- Los lixiviados no están siendo aprovechados, como se evidencia en la imagen 3, 4 y 5 presentes en los anexos, son almacenados temporalmente para luego ser transportados dos veces a la semana a un relleno sanitario para su disposición final, dependiendo de los resultados físico – químicos de dichos lixiviados, se pretende buscar un proceso que dé como fruto abono líquido, dando paso a un aprovechamiento óptimo y amigable con el medio ambiente que a su vez disminuye costos de transporte para disposición final y aumenta las ganancias por su venta.
- Aunque las quejas reportadas ante la CAR y la oficina de Saneamiento Ambiental por parte de la comunidad indicaban proliferación de roedores, en las visitas no se evidencio presencia alguna de estos, aun así, se propusieron actividades para su manejo, ejemplo de esto son las trampas para roedores que ya fueron instaladas, se eligió esta opción por encima de otras ya que no involucra químicos contaminantes.
- Con la inclusión de EM al proceso de descomposición de los residuos sólidos se disminuyó considerablemente los olores, aun así, se hizo la siembra de árboles aromáticos alrededor de la planta como aislante de olores y futura cerca viva.
- Los operarios de la planta no tienen por costumbre el uso de los elementos de protección personal como se observa en la imagen 6, este cambio de costumbre puede tomar tiempo de adaptación, se dará un plazo de tiempo, en caso de que siga la misma costumbre se deberán proponer nuevas soluciones como multas o sanciones por no uso de los EPP.

CONCLUSIONES

- Se revisó el proceso productivo mediante visitas de campo con el fin de diligenciar la matriz Conesa, herramienta que permitió identificar los impactos relevantes desencadenados por la actividad de la planta y tenidos en cuenta para los respectivos programas de manejo. Se pudo saber que dichos impactos son comunes cuando el proceso de compostaje tiene errores, al ser una planta sin profesionales a cargo el proceso no estaba tecnificado, es por esto que mejorando el proceso y poniendo en marcha las acciones propuestas en el PMA se asegura la reducción de los impactos negativos. Dichos impactos relevantes fueron los tenidos en cuenta para los programas de manejo.
- A través de bibliografía basada en procesos de compostaje por pilas, manejo y control de plagas y aprovechamiento de lixiviados resultantes de la descomposición de materia orgánica, se logró establecer programas y estrategias a través de fichas de manejo que presentan las acciones a desarrollar para prevenir, mitigar, controlar o corregir cada uno de los impactos relevantes identificados por la matriz.
- Por medio de planillas y tablas se diseñaron los respectivos programas de seguimiento y monitoreo que sirvan de indicador de funcionamiento del PMA, o por el contrario que permita tomar acciones correctivas o cambios en las propuestas, siempre en miras de una mejora continua. Los programas de seguimiento y monitoreo aun no arrojan resultados concretos debido a su corto tiempo de aplicación pero son diligenciados correctamente por los operarios de la planta.

- Al aplicar las propuestas presentadas en las fichas de los programas de manejo, se obtuvo resultados satisfactorios en cuanto a la reducción en la proliferación de vectores, con la introducción de los microorganismos eficientes y la melaza los olores disminuyeron notoriamente, se espera los resultados de la prueba físico – química para un manejo adecuado de lixiviados y los operarios van cambiando de a poco las costumbres y se van adaptando al uso de elementos de protección personal.

Imagen 3: registro de recolección de lixiviados.



Alcaldía Municipal

REPUBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA
MUNICIPIO DE SAN BERNARDO

"TRABAJO Y GESTIÓN PARA EL DESARROLLO SOCIAL
2016 - 2019"

SERVICIOS PÚBLICOS



Libertad y Orden

Planilla de registro recolección de lixiviados planta de compostaje San Bernardo, Cundinamarca

Responsable	Fecha	Cantidad recolectada (litros)	Firma
Camilo Artundvaga	27-02-2019	782	Camilo
Camilo Artundvaga	01-03-2019	779	Camilo
Arquimedes Hernandez	04-03-2019	189	Arquimedes
Arquimedes Hernandez	06-03-2019	184	Arquimedes
Arquimedes Hernandez	08-03-2019	198	Arquimedes
Carlos Sanabria	11-03-2019	198	C Sanabria
Carlos Sanabria	13-03-2019	151	C Sanabria
Carlos Sanabria	15-03-2019	174	C Sanabria
Camilo Artundvaga	18-03-2019	203	Camilo
Camilo Artundvaga	20-03-2019	158	Camilo
Camilo Artundvaga	22-03-2019	169	Camilo
Arquimedes Hernandez	25-03-2019	201	Arquimedes
Arquimedes Hernandez	27-03-2019	167	Arquimedes
Arquimedes Hernandez	29-03-2019	185	Arquimedes
Carlos Sanabria	1-04-2019	208	C Sanabria
Carlos Sanabria	3-04-2019	175	C Sanabria

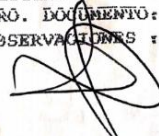
Imagen 4: Recibo de entrega de residuos al relleno sanitario, entre ellos los lixiviados de la planta

Pedro Aldana

SER AMBIENTAL S.A. E.S.P.
830.131.031-1
CALLE 21 A No.2-07 B/SAN ANTONI
8353501
TIQUETE NUMERO:180.338

ENTRADA : 07/05/2019 12:54
PESO ENTRADA: 15.070,00
SALIDA : 07/05/2019 01:14
PESO SALIDA : 9.700,00
PESO NETO : 5.370,00

PROVEEDOR: MUNICIPIO DE SAN BER
PRODUCTO : DISPOSICION FINAL MU
CONDUCTOR: ALDANA AGATON PEDRO
PLACA : OJK087
ORIGEN : SAN BERNARDO Municip
DESTINO : CELDA -A5
NRO. DOCUMENTO:
OBSERVACIONES :



_____ PESADO POR
MARITZA GARCIA BENDONO

Imagen 5: tanque de almacenamiento temporal de lixiviados de la planta de compostaje.



Imagen 6: Operarios en la planta sin elementos de protección personal.



BIBLIOGRAFÍA

- Agencia de residuos de Cataluña. (2016). *Guía práctica para el diseño y la explotación de plantas de compostaje*.
- Campos Gómez, I. (2003). *Saneamiento Ambiental*.
- CORPOICA. s.f. *Producción de abonos orgánicos de buena calidad*.
- Henry, G. y Heinke, G. (1999). *Ingeniería ambiental*.
- Manahan, S. (2007). *Introducción a la química ambiental*.
- Ministerio De Ambiente, Vivienda Y Desarrollo Territorial. (2005). *Decreto 4741 de 2005*.
- Ministerio de Salud. (1991). *Decreto 1843 de 1991*.
- Ministerio del medio ambiente. (1995). *Decreto 948 de 1995*.
- Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales. (2007). *Manual sobre regulaciones de calidad ambiental*
- Morcillo Ortega, G., Cortes Rubio, E. y García López, J. 2013. *Biotecnología y alimentación*.
- PETROBRAS. S.f. *Identificación y Valoración de Impactos Ambientales*.
- Ramírez, C. (2005). *Seguridad industrial: un enfoque integral I*.
- Sánchez Bravo, A. (2007). *Ciudades, medioambiente y sostenibilidad*.
- Universidad de Medellín. (2005). *Clínica jurídica de interés público ambiental I*.

- Van Hoof, B. (2003). *Necesidades de bienes y servicios ambientales de las Pyme en Colombia: oferta y oportunidades de desarrollo.*
- Villarreal Morales, J. (2000). *Cucunubá: modelo para un desarrollo sostenible.*