

**PROPUESTA PLAN DE MANEJO AMBIENTAL PARA LA PLANTA DE  
COMPOSTAJE DEL MUNICIPIO DE URAO.**

**EMPRESAS PÚBLICAS DE URAO E.S.P (EPU)**

**INFORME FINAL**

**PRÁCTICAS INTERINSTITUCIONALES**

**ANA MARIA DURANGO ACOSTA**

**ASESOR**

**JUAN DAVID RODRIGUEZ TRUJILLO**

**TECNOLÓGICO DE ANTIOQUIA- INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**INGENIERIA AMBIENTAL**

**MEDELLIN**

**2020**

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar dar gracias a Dios Todo Poderoso, por darme la fortaleza para no dejarme vencer ante las dificultades que la vida me ha presentado durante este proceso, demostrándome que siempre está conmigo, dándome la sabiduría para lograr obtener el título de Ingeniera Ambiental.

De la misma manera agradezco a mis padres Roció y Guillermo por su gran apoyo, dedicación y consejos, ya que han estado conmigo en mis momentos de alegría y tristeza durante este tiempo, igualmente a mis hijas María Fernanda y Luciana que han sabido tener la paciencia y me han brindado todo su amor, ellas son mi motivo de seguir adelante.

A mis profesores quienes con tanta generosidad y cariño han compartido sus conocimientos y con su sabiduría han sido los escultores de mis conocimientos, a mis compañeros quienes han sido participes y testigos presenciales de cada una de las experiencias, obstáculos y triunfos compartidos, gracias por estos seis (6) años de formación y compañerismo.

De igual manera agradecer muy cordialmente a Empresas Públicas de Urrao E.S.P, por abrirme las puertas de su institución para desarrollar mi práctica profesional, a mis jefes inmediatos Gerente General Elkin Darío Madrid Duran, y la subgerente técnico operativa, ingeniería Franceny Sepúlveda; a todos y cada uno de las personas que laboran en esta por su acogimiento, solidaridad durante el tiempo de permanecía en la empresa.

Todas y cada una de las personas que han ayudado de una u otras manera a mi formación y cumplir a cabalidad este logro, mi más profundo agradecimiento.

## **TABLA DE CONTENIDO**

AGRADECIMIENTOS.....	1
1. INTRODUCCIÓN .....	5
2. DESCRIPCIÓN DEL LUGAR DE PRÁCTICA .....	7
2.1 Descripción de la empresa .....	7
2.2 Información del cooperador.....	7
2.3 Misión .....	7
2.4 Visión.....	8
2.5 Principios y/o valores corporativos.....	8
2.6 Reseña histórica de la empresa .....	9
2.7 Descripción del área de la práctica .....	11
3. DESCRIPCIÓN DE LA PRÁCTICA .....	14
4. OBJETIVOS DE LA PRÁCTICA .....	18
4.1 General.....	18
4.2 Específicos .....	18
5. FUNCIONES REALIZADAS .....	19
5.1 Función 1: Actualización censo de recicladores: .....	19
5.2 Función 2: Apoyo al seguimiento de la planta de compostaje .....	19
5.3 Función 3: Elaboración de informes, visitas de reconocimiento y aforos:.....	20

5.4	Función 4: Apoyo en el diseño y ejecución del protocolo de bioseguridad de las sedes de EPU21	
5.5	Función 5: diseño de metodología para caracterización de residuos en la fuente	21
6.	DESARROLLO METODOLÓGICO DE LA PRÁCTICA .....	23
7.	RESULTADOS OBTENIDOS .....	27
7.1	Función 1: Actualización del censo de recicladores.....	27
7.2	Apoyo al seguimiento de la planta de compostaje y propuesta de Plan de Manejo Ambiental	30
7.3	Elaboración de informes, visitas de reconocimiento y aforos: <b>¡Error! Marcador no definido.</b>	
7.4	Apoyo en el diseño y ejecución del protocolo de bioseguridad de las sedes de EPU	40
7.5	Diseño de metodología para caracterización de residuos en la fuente .....	42
7.6	Dificultades técnicas en el desarrollo de la práctica.....	43
8.	CONCLUSIONES .....	44
9.	BIBLIOGRAFÍA.....	46
10.	ANEXOS.....	47

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: histórico de disposición final de residuos ordinarios. ....	16
Tabla 2: histórico de residuos orgánicos aprovechados para producción de abono.....	17
<b>Tabla 3:</b> Fases para el proceso de formalización de las organizaciones de recicladores ..	24
Tabla 4: Resultados de la matriz de impacto ambiental. ....	31
Tabla 5: Resultado aforo plaza de mercado .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 6: muestras por extracto socioeconómico .....	42

## ÍNDICE DE GRAFÍCOS

Grafico 1: valores EPU.....	9
Grafico 2: Organigrama EPU .....	11
Grafico 3: Residuos ordinarios dispuestos en el relleno sanitario.....	16
Grafico 4: residuos orgánicos y valorizados .....	17
Grafico 5: pregunta 1 encuesta .....	36
Grafico 6: pregunta 2 encuesta .....	36
Grafico 7: pregunta 3 encuesta .....	37

## **1. INTRODUCCIÓN**

La práctica realizada es por modalidad de pasantía, la cual se ejecutó en Empresas Públicas de Urrao E.S.P., esta ofrece al estudiante una perspectiva real y clara de lo que será su desempeño como ingeniero ambiental, complementando de esta manera su formación profesional. Del mismo modo, permite que el practicante adquiera confianza y seguridad en sí mismo y en los conocimientos suministrados en la institución universitaria Tecnológico de Antioquia.

Las labores realizadas en Empresas Publicas de Urrao (EPU) consistieron en varias acciones como capacitación y censo de recicladores, diseño de material didáctico y educativo para educación ambiental a escuelas, colegios, acciones comunales sobre el PGIRS, actividades relacionadas con el apoyo a la actividad de compostaje que se realiza en la planta de tratamiento de residuos orgánicos diligenciando formatos de esta, visitas de sensibilización a la comunidad en separación en la fuente, elaboración de informes de interés ambiental del centro de práctica, diseñando una propuesta de plan de manejo ambiental de la planta de compostaje del municipio, apoyo en el diseño e implementación de los protocolos de bioseguridad que se están estableciendo en la empresa para darle cumplimiento a la resolución 666 del 24 de Abril del 2020 por medio del cual se adopta el protocolo general para mitigar, controlar y realizar el adecuado manejo de la pandemia del Coronavirus (COVID-19) y diligenciamiento de formatos sobre el servicio de aseo del centro de práctica.

Estos objetivos cumplidos permiten a la estudiante cumplir con los requisitos dictados por la facultad de ingeniería del Tecnológico de Antioquia, para optar por el título de ingeniera ambiental, aportando a la empresa los conocimientos previos que se obtuvieron en las clases de

catedra durante los semestres lectivos, y presentar a la empresa y a la universidad resultados, como informes de las actividades desarrolladas para su posterior aprobación por ambas partes.

## 2. DESCRIPCIÓN DEL LUGAR DE PRÁCTICA

### 2.1 Descripción de la empresa

Nombre o razón social:	Empresas Publicas de Urrao E.S.P (EPU)
Actividad principal:	Prestación de servicios públicos domiciliarios de aseo, acueducto, alcantarillado y generación de energía.
Dirección:	Calle 29 # 29-57
Ciudad:	Urrao- Antioquia
Teléfono:	8504227/ 8503641
Página web:	<a href="http://www.empresaspublicasurrao.gov.co">http://www.empresaspublicasurrao.gov.co</a>

### 2.2 Información del cooperador

Nombres y apellidos:	Luz Franceny Sepúlveda Vergara
Cargo:	Subgerente Técnico Operativo
Profesión:	Ingeniera sanitaria
Teléfono:	3218463083
Correo electrónico:	<a href="mailto:subgerencia@empresaspublicasurrao.gov.co">subgerencia@empresaspublicasurrao.gov.co</a>

### 2.3 Misión

Empresas Publicas de Urrao E.S.P, presta y comercializa servicios domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo, genera y comercializa energía eléctrica, desarrolla su gestión con

eficiencia y eficacia en el marco de la normatividad aplicable, orientada a satisfacer las necesidades de los usuarios y propiciando el bien de los Urraeños. (EPU, Políticas institucionales EPU)

#### **2.4 Visión**

Empresas Publicas de Urrao E.S.P, será reconocida en el año 2025, como líder en la presentación de servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo; generación de energía eléctrica y otros bienes y servicios, aportando al desarrollo humano, social, económico, ambiental y sostenible para Antioquia y Colombia. (EPU, Políticas institucionales EPU).

#### **2.5 Principios y/o valores corporativos**

Empresas Públicas de Urrao E.S.P., en el cumplimiento de su deber institucional considera la calidad y el respeto como elementos importantes para llevar a cabo los objetivos y metas, brindando una asistencia oportuna y confiable, comprometido con la calidad en la prestación de los servicios.

Soportado en herramientas tecnológicas que permiten el buen desarrollo de las labores de los empleados desde la parte administrativa hasta el área operativa de las sedes que incluyen el funcionamiento y prestación optima de los servicios generados, y de la misma manera cuenta con personal idóneo y motivado en las labores que realizan con carácter de humanidad, y justicia en la atención a los usuarios. Actuando de manera coherente con la honestidad, rectitud, transparencia, solidaridad y honorabilidad satisfaciendo las necesidades de todos los usuarios beneficiados con los servicios y productos ofrecidos por la empresa.



**Grafico 1:** valores EPU

Fuente: (EPU, Políticas institucionales EPU)

## 2.6 Reseña histórica de la empresa

Empresas Públicas de Urrao E.S.P, fue constituida en el año 1990 recibiendo el nombre de “Empresas Publicas Municipales de Urrao”, fue creada como un establecimiento público, autónomo, de carácter municipal y de servicios públicos teniendo personería jurídica y patrimonio propio. (EPU, GOBIERNO CORPORATIVO)

El acuerdo 018 (16 de diciembre) de 1990 estableció las principales funciones, en ese entonces de Empresas Publicas Municipales de Urrao eran la dirección, organización y

administración de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado, aseo y también incluía la energía eléctrica, la feria de ganado, matadero municipal y la plaza de mercado, prestando sus servicios en el municipio de Urrao y en otros mediante convenios de prestación de los servicios. (EPU, GOBIERNO CORPORATIVO)

En 1995 se cambió la denominación de establecimiento público mediante el Acuerdo 067 del mismo año, por Empresa Industrial del Estado de Orden Municipal y también la administración de la feria de ganado y el matadero pasó a ser de terceros.

En 1997 se cambió el nombre por “Empresa de Servicios Públicos Domiciliarios de Urrao (E.S.P.D de Urrao)” (EPU, GOBIERNO CORPORATIVO)

En la actualidad su nombre es Empresas Publicas de Urrao E.S.P y sus instalaciones centrales administrativas están ubicadas en la Calle 29 # 29-57 del municipio de Urrao, considerada una Empresa Industrial y Comercial del Estado (EICE), con capital 100% público de propiedad del municipio. Es un establecimiento público prestador de servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado, aseo, energía eléctrica, así mismo el alumbrado público, alumbrado navideño, por medio del Acuerdo Municipal No. 085 del 15 de noviembre de 2011, y comercialización de abono con certificación ICA de producción; el cual se elabora con los residuos orgánicos recolectados en la ruta de recolección selectiva que se emplea en el municipio. (EPU, GOBIERNO CORPORATIVO).

## 2.7 Descripción del área de la práctica

### Estructura organizacional



**Grafico 2:** Organigrama EPU

Fuente: (EPU, GOBIERNO CORPORATIVO)

La plantilla de cargos está distribuida en las 6 sedes de la empresa de la siguiente manera

**Sede administrativa:** equipo humano de 8 personas: Gerente General, Subgerente Técnico Operativa, tesorera, secretaria general, auxiliar secretaria, coordinador de facturación, coordinadora de SST y servicios generales. En esta sede se llevan a cabo los procesos de dirección de las demás sedes.

**Planta de tratamiento de agua potable, acueducto y alcantarillado:** cuenta con 4 operarios encargados del funcionamiento de la planta, fontanero y auxiliar de fontanería encargados de las revisiones y reparaciones relacionadas con el acueducto y el alcantarillado con el apoyo de 3 auxiliares generales.

**Relleno sanitario:** esta es la relacionada con la parte del servicio de aseo que presta la empresa en la cual se cuenta con un conductor del vehículo recolector de residuos sólidos ordinario, cuatro operarios encargados del funcionamiento adecuado del relleno y de la recolección de los desechos urbanos, y un celador.

**Planta de compostaje:** conductor del vehículo recolector de residuos orgánicos, 4 operarios dirigidos por el líder de la planta el cual se encarga del buen funcionamiento de la planta

**Aseo- escobitas:** en esta se cuenta con 6 operarios encargados del aseo de las calles de la zona urbana del municipio

**Planta de Energía:** cuenta con 4 operarios encargados del funcionamiento adecuado de las plantas generadoras de energía eléctrica por medio hidráulico; un electricista y auxiliar de electricista y un bocatomo encargado del funcionamiento de la captación de agua.

La dependencia en donde se realizaron las prácticas es la subgerencia técnico operativa de EPU a cargo de la ingeniera Franceny Sepúlveda, en apoyo a la planta de compostaje y actividades de diligenciamiento de información de las diferentes áreas que pertenecen a esta.

Esta dependencia está encargada de los servicios públicos domiciliarios de:

**Acueducto:** Empresas Públicas de Urrao es la entidad encargada de hacerle el tratamiento al agua cruda para que quede potabilizada y acta para consumo humano, factura mes a mes el

consumo de los suscriptores al servicio, llegando una factura de servicios públicos a las residencias o locales comerciales. (URRAO)

**Alcantarillado:** Empresas Públicas de Urrao es la entidad encargada de hacerle un tratamiento primario al agua residual, y luego es depositada al río Penderisco. (URRAO)

**Aseo:** Empresas Públicas de Urrao es la entidad encargada de hacer la recolección, separación y disposición final de los residuos sólidos generados en la zona urbana del municipio de Urrao. (URRAO)

Al igual que la comercialización de abono orgánico certificado en fabricación por el ICA, el cual es fabricado con los residuos orgánicos que se recolectan en la ruta selectiva que se implementa en el municipio los días de recolección, y posteriormente son llevados a la planta de compostaje en donde son seleccionados y depositados a las camas con material absorbente como el aserrín el cual disminuye la humedad de estos y permiten que tenga un secado rápido. Estas camas funcionan por aireación forzada y en esta los residuos permanecen alrededor de 30 días, luego son llevadas a las pilas de maduración por 15 días para luego ser empacado para su comercialización. (URRAO).

### **3. DESCRIPCIÓN DE LA PRÁCTICA**

Uno de los principales problemas sociales que se presentan en estos momentos es el aumento de la generación de residuos sólidos por el incremento poblacional de los últimos años, esto trae consigo una problemática ambiental de la cual el municipio no es ajena a ella. El ascenso de la producción de desechos orgánicos, inservibles y reciclables ha hecho que Empresas Públicas de Urra E.S.P., busque soluciones viables para el tratamiento, aprovechamiento o disposición final de estas.

Desde el año 2018 se implementó una planta de compostaje en la cual se produce abono orgánico aprovechando los residuos orgánicos que son producidos por la comunidad y separados en la fuente, esto implicó una concientización y sensibilicen de las personas residentes en la zona urbana del municipio en una correcta separación de los residuos e implementado una ruta selectiva en donde se cuenta con un vehículo recolector netamente para los residuos orgánicos.

La estructura de esta planta está en ubicada a menos de 8 kilómetros de zona urbana y residencial del municipio, es por esto que la mayoría de habitantes se quejan por los olores allí generados, de esta manera se busca dar una solución viable a la minimización o mitigación para que las personas directamente afectadas puedan tener una calidad de vida adecuada a la zona

Es por lo anteriormente descrito que durante el desarrollo de la práctica profesional en Empresas Públicas de Urrao E.S.P. (EPU), se trabajó en conjunto con el área de subgerencia técnico operativa y con la tecnóloga agroambiental del proyecto “Implementación De Un Sistema De Separación En La Fuente, Recolección Selectiva y Aprovechamiento De La Fracción Orgánica” y apoyo al PGIRS.

Las responsabilidades asignadas consistieron en el apoyo más específicamente de las actividades realizadas por la tecnóloga agroambiental, en la realización de diferentes actividades y funciones asignadas como, encuestas y capacitación a los recicladores informales del municipio, acompañamiento en la ruta de recolección de residuos, como parte de las actividades de seguimiento que se realizan para educación de la comunidad en separación en la fuente; diligenciamiento de formatos de residuos sólidos solicitados por la Superintendencia de servicios Públicos Domiciliarios y el asesor de tarifas de EPU, diseño de material didáctico para capacitaciones a escuelas rurales sobre el PGIRS, al igual que el apoyo al seguimiento de la planta de compostaje en el diligenciamiento de formatos de temperatura y visitas con la encargada del proyecto para verificación del buen funcionamiento de las actividades realizadas para la calidad del abono, así como también realizar una investigación sobre cómo se pueden minimizar los olores generados en dicha planta debido a las incomodidades que son generados por estos en la comunidad aledaña al terreno en donde opera la planta de compostaje, mediante visitas diagnósticas y evaluativas de las condiciones de operación de la planta identificando aspectos e impactos relevantes a los procesos de funcionamiento de la planta de compostaje.

Estas actividades beneficiarían las partes involucradas en la práctica profesional, debido a que el centro de practica aportara instrucciones y permitirá a la practicante contribuir con los conocimientos obtenidos anteriormente en las clases a los procesos realizados en EPU.

Es por esto que a continuación presento los índices de aprovechamiento y disposición final de los residuos sólidos recolectados en los primero meses del año 2020.

Residuos ordinarios: los cuales son llevados a disposición final en el relleno sanitario Parque Ambiental las Orquídeas, operado por Empresas Públicas de Urrao. En esta tabla además

de mostrar los residuos recolectados en las rutas de recolección, da a conocer los residuos que son generados al momento de la separación y mezcla de los residuos orgánicos cuando van a ser depositados en las camas para la cosecha y maduración de estos.

Mes	Residuos ordinarios recolectados en el proceso de separación en la fuente Ton/mes	Residuos ordinarios recuperados de alistamiento de residuos orgánicos Ton/mes	Residuos de barrido Ton/mes	Residuos ordinarios recolectados en vereda San José Ton/mes	Otros residuos Ton/mes	Total residuos ordinarios dispuestos en el relleno sanitario Ton/mes
Enero	162.61	3.90	4.76	0.34	0.2	171.81
Febrero	115.73	3.37	4.01	2.27	0.15	125.53
Marzo	135.57	3.46	4.17	1.07	0	144.27
Abril	109.29	3.46	2.99	3.53	0	119.27
Mayo	121.89	3.35	3.42	1.48	0.25	130.39
Total año - Ton/me	645.09	17.54	19.35	8.69	0.6	691.27

Tabla 1: histórico de disposición final de residuos ordinarios.

Fuente: propia

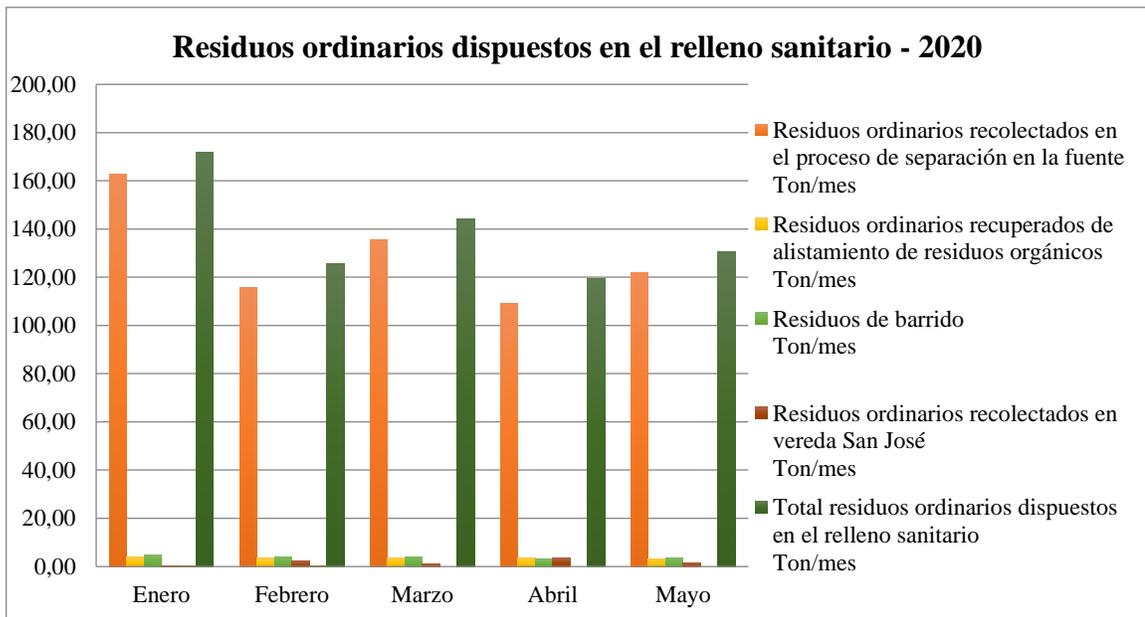


Gráfico 3: Residuos ordinarios dispuestos en el relleno sanitario

Fuente: propia

Residuos orgánicos: estos residuos son aprovechados en la planta compostaje para la producción de abono orgánico, en la siguiente tabla se puede observar la producción de residuos orgánicos en el municipio los cuales son recolectados en las rutas de recolección para luego ser transportados a esta y ser aprovechados de manera eficiente.

Mes	Residuos orgánicos recolectados Ton/mes	Residuos ordinarios recuperados de los residuos orgánicos (Ton/mes)	Residuos orgánicos procesados Ton/mes
Enero	90.49	3.90	86.59
Febrero	76.54	3.37	73.17
Marzo	81.94	3.46	78.48
Abril	73.27	3.46	69.80
Mayo	81.07	3.35	77.72
<b>Total año</b>	<b>403.31</b>	<b>17.54</b>	<b>385.76</b>

Tabla 2: histórico de residuos orgánicos aprovechados para producción de abono

Fuente: propia

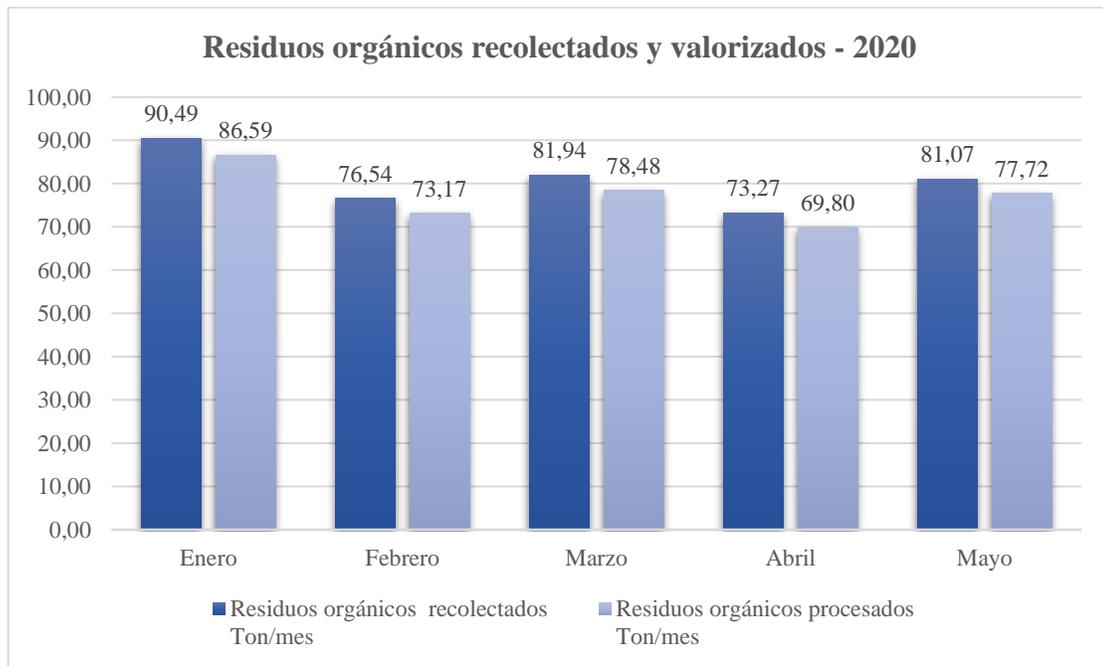


Grafico 4: residuos orgánicos y valorizados

Fuente: propia

## **4. OBJETIVOS DE LA PRÁCTICA**

### **4.1 General**

Diseñar propuesta de plan de manejo ambiental para la planta de compostaje del municipio de Urrao

### **4.2 Específicos**

- Realizar diagnóstico inicial del funcionamiento de la planta de compostaje para identificar aspecto e impactos ambientales.
- Apoyar el seguimiento al proceso de compostaje, diligenciando formatos como el registro de la temperatura.
- Realizar seguimiento al Manejo Integral de Residuos Sólidos en el municipio de Urrao.

## **5. FUNCIONES REALIZADAS**

### **5.1 Función 1: Actualización censo de recicladores:**

En el desarrollo de esta actividad se realizó una capacitación con el objetivo de dar a conocer los lineamientos a seguir para la formalización de este oficio a las personas que se desempeñan en este para que de esta manera puedan acceder a los apoyos que se les otorga por estar con todos los documentos a la orden día e inscritos como sociedad

### **5.2 Función 2: Apoyo al seguimiento de la planta de compostaje**

En esta actividad se realizó el proceso de diagnóstico del funcionamiento de la planta de compostaje para identificar aspectos e impactos ambientales por medio de visitas diagnósticas, para dar cumplimiento a esta objetivo se realizó la propuesta de un Plan de Manejo Ambiental con el cual se propusieron programas de minimización y/o mitigación de los impactos más relevantes de esta planta, en la cual se está realizando un plan piloto de biofiltros en los procesos de descomposición y maduración de la materia orgánica implementado una capa de maso menos 5 cm de residuos de poda seca y geotextil negro encima de las pilas. En esta actividad se realizó una encuesta a las personas que se encuentran en las partes cercanas de la planta de compostaje para conocer el impacto que está generando la emisión de olores ofensivos debido a quejas que estos mismos habitantes han presentado en la empresa.

En esta actividad también se realizó el acompañamiento a las rutas de recolección selectivas que se llevan a cabo lunes y jueves que son la ruta uno (1), martes y viernes ruta dos (2); esto se desarrollaba con el fin de hacer revisiones periódicas de reconocimiento del manejo de los residuos en la fuente para evidenciar de qué manera los usuarios presentan los residuos al carro recolector y si se está haciendo la debida separación en la fuente para sensibilizar las personas no lo hacen, y

de esta manera poder garantizar que lleguen residuos orgánicos a la planta de compostaje y al relleno sanitario solo lleguen los residuos correspondientes.

**5.3 Función 3: Elaboración de informes, visitas de reconocimiento y apoyo en la primera etapa del aforo a la Plaza de Mercado del municipio de Urrao:**

Como parte de las actividades propuestas se realizó un informe para CORPOURABA el cual estaba atrasado del semestre 2019 con la gestión de los residuos, la calidad de las instalaciones del relleno y la planta de compostaje, para esto se realizaron visitas al relleno sanitario con el fin de tomar evidencias fotográficas de las actividades que se realizan en este, recopilando información de los formatos que se realizaron de la recolección de residuos del año 2019 para estructurar el informe requerido. También se hicieron visitas a fincas que solicitaron la recolección de los residuos por parte de EPU, para reconocer cuales eran los residuos que solicitaban disponer en el relleno, como desarrollo de esta actividad se hizo el desplazamiento hacia las fincas en donde se tomaron evidencias fotográficas de los desechos y se incentivó a los habitantes de estas en la separación adecuada de estos para la posterior negociación del cobro por taza de aseo.

También se realizó apoyo al aforo a la Plaza de Mercado del municipio el cual estaba llevando a cabo la tecnóloga agroambiental por solicitud de los comerciantes de esta mediante la presidenta, se desarrolló con la metodología de la resolución 151 de 2001 de la Comisión Reguladora Agua Potable y Saneamiento Básico para obtener el peso total generado de residuos sólidos tanto ordinarios como orgánicos y de esta manera calcular el valor de la tarifa de aseo.

#### **5.4 Función 4: Apoyo en el diseño y ejecución del protocolo de bioseguridad de las sedes de EPU**

La practicante apoyo a la Coordinadora de Seguridad y Salud en el Trabajo en la implementación del protocolo de bioseguridad basados en la resolución 666 del 24 de abril 2020; con el fin de prevenir el contagio del virus COVID-19, estas actividades se realizaron mediante la estrategia de señalización de todas las sedes con los requerimientos del decreto 666 del 24 de Abril del 2020, el cual establece que la empresa como prestadora de servicio público debe de contar con dispensadores de alcohol para desinfección de las manos, lavamos dotados con jabón líquido, para el correcto lavado de manos que recomienda la Organización Mundial de la Salud, señalización de uso obligatorio de tapabocas, y de guantes en las sedes que lo ameritan, al igual que el punto ecológico en donde se va a depositar los elementos de protección personal desechables después de ser usados. También se hizo apoyo en la realización de la autoevaluación de síntomas, y además de esto realizando formatos de inspección de elemento de protección personal e insumos de desinfección debido a la pandemia.

#### **5.5 Función 5: diseño de metodología para caracterización de residuos en la fuente**

Como parte de las funciones realizadas la practicante dejo plasmada la metodología para la caracterización de residuos que se va a realizar posteriormente en la empresa para conocer la tipología de los residuos urbanos que se generan en las residencias, instituciones, comercio y empresas pertenecientes al municipio de Urrao, esta metodología se basó en la normatividad colombiana aplicable y en el RAS 2000, con información proporcionada por la persona encargada de facturación de EPU, en donde se obtuvieron los usuarios por estrato socioeconómico y caracterización por actividad económica, o institucional y de esta manera por medio de una

ponderancia obtener el total de las viviendas que se van a visitar para tomar las muestras y luego realizar las caracterización de estas en el relleno sanitario.

## **6. DESARROLLO METODOLÓGICO DE LA PRÁCTICA**

Este informe es de tipo investigativo, descriptivo y teórico basado en criterios y opiniones fundamentadas de otras fuentes de investigación relevantes en los temas a tratar , empleando técnicas como la observación, revisión documental y encuestas; enfocado de esta manera permite analizar el planteamiento del problema en su contexto real, utilizando fuentes de evidencia, cuantitativas y/o cualitativas, para de esta manera llevar a cabo un desarrollo de la práctica de forma objetiva, sistémica, analítica, producto del análisis de la información procedente de otros autores para dar origen a una información nueva y verídica que pueda servir para analizar e interpretar los resultados obtenidos en esta.

Como parte inicial en la metodología de esta práctica se realizó la caracterización y el censo de los recicladores informales del municipio de Urrao, mediante una carta se convocó las personas dedicadas a este oficio para que asistieran a una reunión informativa el día 26 de febrero del 2020, en donde se les dio a conocer los pasos para poder establecerse ante la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios como asociaciones y de esta manera recibir los beneficios que esto conlleva, se les socializo el Decreto 596 de 2016 en la sección 3 Formalización de los Recicladores de Oficio, el cual tiene como objetivo buscar el reconocimiento tangible a la labor del reciclador, convirtiéndolo en una pieza clave dentro del servicio público de aseo. (MINVIVIENDA, 2016)

En esta sección del Decreto 596 de 2016 se encuentran las fases que deben de llevar a cabo los líderes de los recicladores para formalizar su labor ante la Superintendencia de Servicios Públicos; las cuales son 8.

<b>FASE</b>	<b>TÓPICO</b>	<b>ASPECTO</b>
Fase 1	Registro	Registro único de prestadores (RUPS)
Fase 2	Técnico	Definir el área de Prestación
	Técnico	Registro Toneladas Transportadas
	Técnico	Registro Toneladas área de prestación
	Comercial	Registro Toneladas Aprovechadas
	Comercial	Registro Factura de comercialización de material aprovechable
	Técnico	Registro de estaciones de clasificación y aprovechamiento (ECAS)
Fase 3	Técnico	Registro vehículos para el transporte
	Comercial	Condiciones uniformes del servicio público de aseo (CCU)
Fase 4	Comercial	Portafolio de Servicios
	Administrativo	Plan de Fortalecimiento Empresarial
	Comercial	Base de datos de usuarios
	Comercial	Página web
Fase 5	Técnico	Registro de calibración Básculas
	Técnico	Supervisores y sistemas de control operativo
	Técnico	Programa de Prestación del Servicio
Fase 6	Administrativo	Personal por categoría de empleo
	Técnico	Microrutas de recolección
	Administrativo	Certificación de competencias laborales
Fase 7	Comercial	Registro de peticiones, quejas y recursos (PQR)
	Técnico	Planes de emergencia y contingencia
Fase 8	Financiero	Información Financiera
	Técnico	Mapa del área de prestación en sistema de referencia MAGNA-SIRGAS

**Tabla 3:** Fases para el proceso de formalización de las organizaciones de recicladores

Fuente: (MINVIVIENDA, 2016)

El Registro ante la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios es el paso inicial en donde ya son considerados personas prestadoras de la actividad de aprovechamiento del servicio público de aseo, es por esto que el objetivo principal de esta actividad fue socializar con estas personas de una manera clara y adecuada como era el proceso de formalización y que beneficios se obtienen si se lleva a cabo; adicional a esto se les realizó una encuesta (ver anexo 1) en donde se clasificaron en grupos de género y edades para conocer y focalizar la población dedicada a este oficio.

El censo de los recicladores se realizó con el formato descrito en el ANEXO 1 y la metodología sugerida por la Guía para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización de los Planes de Gestión Integral de Residuos Sólidos (PGIRS).

Siguiendo con la metodología se realizó un diagnóstico inicial en la compostera del municipio en donde se están aprovechando de 70 a 80 toneladas al mes, este se efectuó mediante visitas técnicas y de observación de los procesos que allí se realizan, y de esta manera poder evidenciar los impactos ambientales más relevantes que se presentan en esta.

Debido a la inconformidad de los habitantes aledaños al lugar por el funcionamiento de esta planta de compostaje y los olores ofensivos que se generan en esta, se diseñó una encuesta, con preguntas como si han percibido olores fuertes y que con qué frecuencia, los resultados de esta encuesta nos arrojaron información necesaria para proceder a minimizar, mitigar y controlar la generación de los olores que allí se perciben.

La metodología implementada en la encuesta del comportamiento de olores en la planta de compostaje es que se le realizó a cuatro (4) cuadradas a la redonda las cuales con el área de influencia de la planta. Luego de conocer la opinión de las personas se tomó la decisión de realizar una propuesta de Plan de Manejo Ambiental (PMA) empleando una metodología investigativa en donde se hizo una revisión bibliográfica de información primaria verídica de la cual se obtuvo datos importantes. También fue basado en la normatividad colombiana como la Resolución 1541 del 2013 niveles permisibles de calidad del aire, y la resolución 1065 2001 por la cual se imponen los PMA, como base de apoyo a los lineamientos que se deben de seguir en la elaboración de la propuesta de este. Para el desarrollo de esta propuesta se debe de tener en cuenta que esta planta cuenta con estudio de olores realizado en el 2019 el cual arrojó como resultado que los niveles de

generación de olores ofensivos están en los rangos permitidos por la resolución antes mencionada y con un análisis de relación carbono nitrógeno del año 2018; estos sirvieron como referenciación para las actividades y programas a desarrollar en el PMA.

Continuando con el desarrollo de esta trabajo se realizó una propuesta de metodología para la caracterización de residuos sólidos urbanos en la fuente, esta se estructuro basada en la normatividad colombiana y el RAS 2000 el cual nos da los parámetros a seguir en cada una de las actividades que se van a proponer para el posterior desarrollo de la caracterización, esta propuesta de metodología de caracterización también se realizó de manera investigativa basada en fuentes bibliográficas potencialmente importantes y que de esta manera se puedan obtener datos relevantes.

Como parte final se efectuó un aforo teniendo en cuenta lo establecido por la Comisión de Regulación de Agua Potable y Saneamiento Básico – CRA, en la resolución 151 de 2001, la cual se encuentra vigente aún, en la que se establece la metodología para la realización del aforo a los grandes generadores de residuos sólidos. (CRA, 2001)

Este aforo se realizó por que el usuario lo solicito para redefinir los valores de la tasa de aseo que son cobrados por parte de EPU a la plaza de mercado del municipio.

## **7. RESULTADOS OBTENIDOS**

### **7.1 Función 1: Actualización del censo de recicladores**

El total de las personas censadas fueron 33 recicladores de oficio, los cuales no están inscritos ante la Superintendencia de Servicios Públicos, se pudo evidenciar que el género que predomina es el masculino con 22 hombres, y que en su mayoría son personas que nacieron en el municipio de Urrao con excepciones de personas que se desplazaron al municipio y están dedicados a este oficio de reciclar; el 67% del total de recicladores son los responsables de llevar el sustento a sus casas con el dinero que devengan de esta labor, esto quiere decir que con las remuneraciones que consiguen de vender el reciclaje que recolectan se sostienen con la alimentación, vivienda y demás necesidades básicas de los seres humanos.

También se pudo observar que en la población característica de los recicladores no se encuentran menores de edad, y que la edad predominante de estas personas esta entre los 20 y 59 años, y la mayoría de estas personas no han recibido educación formal o no terminaron sus estudios.

Estos individuos cuentan con la salud que subsidia el gobierno y solo 7 de estos recicladores no cuentan con ningún servicio de salud, debido a que son habitantes de calle, en cuanto a la afiliación a pensión y ARL ninguna de estas personas cuentan con estos beneficios, la mayoría de estas personas cuentan con carencia económica la cual se puede evidenciar en el tipo de vivienda en la que habitan debido a que tres de estas personas viven en tugurios porque no cuentan con la sostenibilidad económica para arrendar un apartamento o casa, en su mayoría todas estas personas viven en casas de las cuales 18 son propias, 12 arrendadas y 3 prestadas. La mayoría de estas personas viven con familias numerosas de hasta 7 individuos que dependen de esta actividad del reciclaje.

- Caracterización de la actividad.

El tiempo que llevan desempeñándose estas personas como recicladores es de hasta 20 años pero también hay otros que apenas están comenzando y llevan entre uno (1) y seis (6), esto nos indica que es un oficio que está en aumento en el municipio debido a la falta de empleo formal y la llegada de personas residentes de otros lugares del país y de extranjeros. Muchas de estos se dedicaban antes a la agricultura, otras amas de casa y la mayoría a oficios varios. Las actividades desempeñadas por los recicladores requieren de tiempos largos y extensas caminadas, en los días de recolección establecidos en el municipio muchos de estos realizan estas rutas diariamente los lunes, martes, jueves y viernes, las personas que se encargan de comercializar estos residuos trabajan los siete (7) días de la semana en el proceso de selección del material en donde emplean la mayor parte del día, por otro lado hay otros que realizan actividades alternas al reciclaje como lo son la agricultura y oficios varios, pero dieciocho de estos son recicladores de tiempo completo, recorriendo la mayor parte de los barrios que cubren las rutas de recolección.

Como resultado principal de este censo se evidenció que estas personas dedicadas a ser recicladores de oficio pertenecen a dos organizaciones que no están conformadas ante la Superintendencia pero que son las encargadas de dirigir y direccionar a la demás personas que ejercen estas labores. Estas organizaciones son ASURLI dirigida por Juan David Restrepo con 7 integrantes y RECUPERADOS URRAO con 20 integrantes.

Este censo también nos permitió conocer de primera fuente el tiempo que estas personas dedican a cada actividad de recuperación de los residuos recolectados de la cual la mayoría de estas emplean diez (10) horas para la recolección, tres (3) para la selección y recuperación de los materiales recolectados, para el transporte y comercialización de una (1) a dos (2) horas; para

realizar esta última actividad la mayoría de estas personas emplean costales o animales como el caballo, otras triciclos y otras motos, en su mayoría los transportes como las motos o los triciclos son prestadas por el director de cada organización para desempeñar las labores de recolección y transporte de los residuos recolectados los cuales son recuperados de las aceras o vías públicas en donde los usuarios dejan los residuos para ser recolectados.

Estas personas le hacen un tratamiento previo a los residuos para luego ser vendidos a los otros recicladores o a los directores de cada organización para ser comercializados, los ingresos de estas personas no superan los \$200.000 semanales, solo las personas encargadas de comercializar los residuos recuperados tiene ganancias más altas. Los materiales que reciclan y recuperan son cartón, vidrio, archivo, bolsas plásticas, chatarra, envases plásticos, botas plásticas. Posterior a este censo no se realizaron actividades con los recicladores debido a la contingencia por la que atraviesa el país por el virus COVID-19; mas sin embargo la empresa tiene planes para ayudar a formalizar este oficio de reciclador en el municipio ante la superintendencia con la colaboración y disposición de las personas dedicadas a esto.



**Censo reciclador**  
**Autor**



**Capacitación recicladores de oficio**  
**Autor**

## 7.2 Apoyo al seguimiento de la planta de compostaje y propuesta de Plan de Manejo Ambiental

Mediante las visitas de observación y caracterización realizadas a la planta de compostaje se pudo corroborar que la generación de olores ofensivos es el impacto más característico de la planta de compostaje, y por ende de determino la importancia de realizar un diagrama de procesos para posteriormente integrar una matriz de impactos y aspectos ambientales, en donde se estableció que la más adecuada era la matriz para proyectos ya existentes en donde se evalúan los impactos ya existentes y la parte social la cual es basada en la aceptación del proyecto por parte de la comunidad, en esta también se evalúan procesos ambientales como la probabilidad de que el impacto ocurra con relación al aspecto y la actividad que deriva el mismo; se evalúa la frecuencia el alcance que tienen los impactos cual es la cantidad de veces que se presenta y la peligrosidad que estos desencadenan en el medio en donde son desarrollados, estos criterios de evaluación tienen una significancia ambiental dependiendo de su calificación lo cual describe el impacto como bajo, medio o alto los cuales son si estos presentan en la parte legal una calificación de dos (2) o tres (3) tienen una significancia alta, lo mismo que en la social, si tiene una severidad de tres describe un impacto alto, si los criterios de probabilidad, frecuencia, alcance, cantidad y peligrosidad sumados dan diez (10) o más es porque es un impacto considerablemente alto.

Los resultados de esta matriz fueron:

PROCESO	ACTIVIDAD	ASPECTO AMBIENTAL	IMPACTO AMBIENTAL	SIGNIFICANCIA
Transporte y recolección	Recolección de residuos orgánicos por los operarios	Residuos sólidos	Contaminación del aire	Media

	Transporte a la planta de compostaje	Emisión a la atmósfera, combustión de combustibles fósiles, lixiviado	Contaminación del aire, CO2 y otros contaminantes, cambio climático	Media
<b>Recepción del material orgánico en la planta de compostaje</b>	Capa de material seco para mezclar los residuos orgánicos	Lixiviado	contaminación hídrica y edáfica	Baja
	Selección de materia prima (residuos orgánicos)	Residuos sólidos, lixiviados, proliferación de vectores	Contaminación edáfica, atmosférica y afectaciones a la salud humana	Media
<b>Llenado de la pila</b>	Capa de aserrín o viruta en la cama antes de depositar los residuos	Vertimientos, olores ofensivos, proliferación de vectores	Contaminación del suelo y del aire	Baja
	Toma de temperatura	Emisiones,	Favorecer el calentamiento global	Media
<b>Cosecha del compostaje</b>	Aireación	Proliferación de vectores, olores ofensivos, consumo de energía y liberación de gases	Calentamiento global, afectación a la salud humana	Alta
<b>Maduración</b>	Volteo de la pila	Generación de vapores, olores ofensivos	Contaminación atmosférica, afectación a la salud humana	Alta
<b>Cernido o zarandeo del de compost</b>	Se zarandean las pilas de compostaje	Liberación de gases olores ofensivos, consumo de energía	Calentamiento global, cambio climático, proliferación de vectores	Alta
<b>Triturado del material grueso</b>	Se deposita el material de rechazo en la máquina trituradora	Generación de ruidos, consumo de energía, generación de residuos orgánicos	Afectación a la salud, contaminación edáfica, contaminación auditiva y gases de efecto invernadero	Alta
<b>Empacado</b>	Pesar el abono y depositarlo en costales	Olores ofensivos. Residuos sólidos, aumento de la temperatura	Afectación de a la salud humana, contaminación edáfica	Alta

Tabla 4: Resultados de la matriz de impacto ambiental.

Fuente: propia

Con los resultados de esta se planteó una propuesta de Plan de Manejo Ambiental (PMA) de la planta de compostaje debido a que esta no cuenta con uno, es por eso que mediante este se dejaron plasmado programas para minimizar, mitigar o eliminar algunos de los impactos generado por el funcionamiento de la compostera. de los cuales se van a proponer un programa de minimización de olores de manera experimental basada en revisión bibliografía; la propuesta son lechos filtrantes para el tratamiento de los olores, estos están compuestos por una capa de poda seca de más o menos 5cm y geotextil negro , estos se colocan en las camas de cosecha del compostaje y también cuando las pilas ya están en la fase de maduración, lo cual permite que los olores ofensivos provenientes de los diferentes gases que se desprenden debido a la descomposición de los residuos, antes de ser liberados a la atmosfera al pasar por el filtro minimicen sus olores y puedan ser menos olfativos para las personas que viven aledañas al lugar en donde está la planta de compostaje. (biofiltro, s.f.)

Según la investigación realizada los biofiltración representa una opción eficiente, económica y sustentable para eliminar olores provenientes de una planta de compostaje. Como lo menciona el señor Luis Aníbal Sepúlveda Villada Ingeniero sanitario miembro de ACODAL y gerente de Earth Green empresa encargada del diseño y funcionamiento de la planta de compostaje operada por EPU, el cual tiene más de 20 años de experiencia en el tema del aprovechamiento de residuos orgánicos mediante plantas de compostaje “compostar en ser un proceso biológico controlado en el cual las bacterias descomponedores hacen que se genere más temperatura y humedad permitiendo que la actividad microbiana se acelere liberando dióxido de carbono (CO<sup>2</sup>)” (VILLADA, 2020), de esta manera también se incrementen la emisión de malos olores, pero en la misma tendencia se incrementa las capacidades de eliminación de olores con la implementación de

los biofiltros con la utilización de los residuos de poda seca con el geotextil permite redoblar el sello sanitario evitando la presencia de moscas en las pilas y optimiza el proceso geotérmico de la pila, lo cual no permite que haya pérdida de calor y esta geo membrana también ayuda a la transpiración de las pilas (VILLADA, 2020).

Los biofiltración instalados en las camas de cosecha del compost y en las pilas de maduración de la planta, fueron adaptados a la planta de compostaje del municipio después de realizar revisión bibliográfica antes descrita, en donde se encontró un artículo interesante que sirvió como base de investigación (Paul Rosenfeld, 2014). En este se llevó a cabo un estudio piloto en el que se compararon las emisiones de olor de un proceso de hilera y una pila estática aireada similar cómo funcionan la planta de compostaje de estudio, en esta se determinó la eficiencia y reducción del olor mediante los biofiltros que pueden servir para este, mediante el control de olores de los biosólidos generados en el proceso de compostaje; los responsables de los olores en estos proceso son el amoniaco, dimetil disulfuro, disulfuro de carbono entre otros y mediante esta investigación se pretende corroborar que estos biofiltros en las camas de cosecha y las pilas de maduración y una adecuada aireación se reducen estos compuestos como el amoniaco y por ende los olores generados. (Paul Rosenfeld, 2014).

La descripción más detallada de la propuesta del PMA se encuentra en el documento llamado ANEXO 3 en el cual esta descrita la metodología de la EIA, los programas propuestos para la mitigación o minimización de olores y vectores que se generan en los procesos para obtener el abono orgánico en la planta de compostaje, además se realizó en este la un diagrama de los procesos que se llevan a cabo resultado de visitas diagnosticas que se realizaron a la planta para

conocer el funcionamiento de esta y de esta manera también se identificaron las entradas y salidas de los mismos y se plasmaron en un diagrama.

Esta Propuesta de PMA fue presentada con satisfacción al señor Elkin Darío Madrid Duran Gerente General y a la ingeniera Sanitaria Luz Franceny Sepúlveda Vergara Subgerente Técnico Operativa de Empresas Publicas de Urrao E.S.P., mostrando gran interés en los procesos que se realizaron en esta y en los programas planteados en el mismo.



**Planta de compostaje EPU**  
**Autor**



**Selección y llenado de las camas de cosecha de compostaje**  
**Autor**



**Prueba piloto- cama de cosecha con material de poda seca**  
Autor



**Prueba piloto- cama de cosecha con material de poda seca y geotextil**  
Autor



**Proceso de zarandeo del abono**  
Autor



**Empacado del abono**  
Autor

**Resultados encuesta del comportamiento de olores planta de compostaje realizada a las 4 manzanas aledañas a la planta de compostaje**

¿Cuánto tiempo llevas viviendo en el sector?



Grafico 5: pregunta 1 encuesta

Fuete propia

Ha sentido olores desagradables provenientes de la planta de compostaje en el transcurso de año 2020



Grafico 6: pregunta 2 encuesta

Fuete propia

En caso de que su respuesta sea si, por favor indique con qué frecuencia percibe los olores.

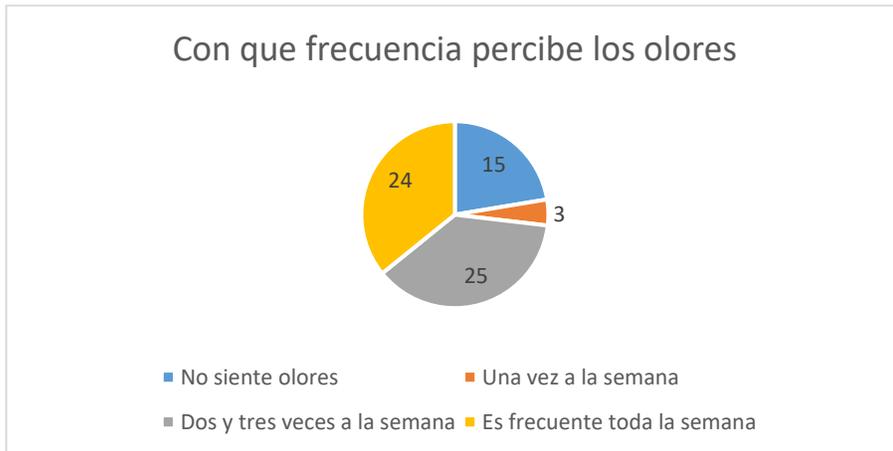


Gráfico 7: pregunta 3 encuesta

Fuente propia

Estas encuestas arrojaron como resultado la inconformidad de la mayoría de las personas que habitan los lugares aledaños con la generación de olores ofensivos, algunas personas indican que el olor es percibido más que todo en las noches, y que aparte de esto se aumentó la proliferación de moscos y zancudos, las personas que manifiestan percibir los olores ponen como sugerencia que traten de solucionar la problemática que se presenta en esta tabla. Las 15 personas que opinaron que no habían percibido el olor.

### **7.3 Elaboración de informes, visitas de reconocimiento y apoyo en la primera etapa del aforo a la Plaza de Mercado del municipio de Urrao:**

En las visitas realizadas a las fincas aguacateras solicitada por REFORESTA SAS, se evidencio que la mayoría cuentan con bodegas de almacenamiento de residuos sólidos, mas sin embargo no todas separan los residuos reciclables de los ordinarios, por esto se recomendó que separaran los residuos y de esta manera poder disponerlos en el relleno sanitario, debido a que en este no está permitido recibir reciclaje por que disminuiría la vida útil del mismo. Con la visita

realizada, EPU realizo la negociación con los aguacateros para el cobro de tarifa y la gestión para llevar los residuos hasta el relleno por parte de los propietarios de las fincas.

Con la realización del informe de CORPOURABA se pudo dar respuesta a los requerimientos hechos por parte de la corporación, en donde se solicitaba dar un informe del comportamiento y disposición final de los residuos sólidos depositados en el relleno sanitario, para el segundo semestre del 2019, se informó que el mismo va en la segunda etapa del llenado de celdas de 4 etapas cada una con un periodo de llenado de cinco (5) años , la vida útil de esta es hasta el 2028 queriendo decir esto que le falta 8 años de vida útil, con un periodo de remanencia del 55%



**Carro recolector arrojando los residuos sólidos urbanos en el relleno sanitario  
Autor**



**Relleno sanitario etapa 2  
Autor**

El apoyo se efectuó con el diseño del formato para diligenciar los datos de recogidos en las visitas de aforo, el cual se encuentra en el ANEXO 2; a dichas visitas la practicante acompañó a la tecnóloga de la empresa en las dos primeras semanas correspondientes a las cuatro (4) que están establecidas según la normatividad; en este tiempo se tomaron las mediciones pertinentes y se diligenciaron en el formato para el posterior resultado en cual fue hecho por la tecnóloga la cual termino de tomar las mediciones de las dos (2) semanas faltantes e hizo la cuantificación de los

datos obtenidos y el análisis de resultados de estos para ser presentados a la representante de la plaza de mercado, la subgerente técnica operativa y el gerente de EPU para tomar las respectivas decisiones, esto sucedió debido a la contingencia por la que está atravesando el mundo por el virus COVID-19 en la cual la universidad dio las directrices de continuar las practicas por medio de teletrabajo u otras alternativas que no fueran ir a los sitios de practica; esto implico que las visitas de aforo no fueran llevadas a su fin por la practicante y la tecnóloga de EPU continuara con el proceso, siguiendo con el proceso tres meses después de los resultados de este aforo se realizó una campaña educativa a todos los propietarios de los locales comerciales, en donde el día 5 de junio del 2020 considerado internacionalmente el día del Medio Ambiente, se les dono una caneca proporcionada por EPU para depositar los residuos, se les explico y sensibilización sobre la adecuada separación en la fuente debido a que esta beneficia el proceso realizado en la planta de compostaje; también se hizo entrega de bolsas de 250 y 500 g del bioabono producido en la planta de compostaje; de esta manera se hizo una campaña de separación en la fuente en el marco de la celebración del Medio Ambiente. El formato de aforo se presenta en el ANEXO 2 en donde se puede evidenciar los datos que fueron tomados en la realización del mismo.



**Aforo plaza de mercado**



**celebración día Mundial del Medio Ambiente**

**Autor**



**Entrega de canecas Plaza de Mercado  
Autor**

**Autor**



**Entrega de abono, bolsa ecológicas y  
volante Plaza de Mercado  
Autor**



**Canecas entregadas Plaza de Mercado  
Autor**



**Abono entregado Plaza de Mercado  
Autor**

#### **7.4 Apoyo en el diseño y ejecución del protocolo de bioseguridad de las sedes de EPU**

Se hizo acompañamiento en la realización de las encuestas de reconocimiento del estado de salud de los empleados de la empresa, realizando capacitaciones y charlas informativas sobre como es el correcto uso del tapabocas, de los guantes, y de la manera adecuada de retirarse estos, se instaló en todas las sedes el área de desinfección contando con gel glicerinado, alcohol al 70%

y en los carros recolectores para los operarios de recolección por el difícil acceso que tienen a los lavamanos se dotó con pañitos húmedos para una adecuada higiene cuando van a ingerir alimentos y cuando lo amerite. Los resultados de la participación en la realización de este protocolo fue el diseño de la señalización y la sensibilización a los empleados de todas las sedes de EPU, como se puede verificar en las siguientes fotos.



**Capacitación protocolo de bioseguridad  
planta de compostaje  
Autor**



**Punto de desinfección y depósito de EPP  
desechables instalado planta de compostaje  
Autor**



**Señalización oficina administrativa  
Autor**



**Tapete de desinfección con amonio  
cuaternario de zapatos oficina  
administrativa  
Autor**

**7.5 Diseño de metodología para caracterización de residuos en la fuente**

En el ANEXO 4 (documento PDF) está plasmada la metodología empleada para desarrollar la caracterización propuesta, como parte inicial de esta se tomaron datos del número de usuarios del servicio de aseo y posteriormente con estos se utilizó la ecuación 1 que está en el mismo anexo en la página (5) para determinar el número total de usuarios al que se les va a realizar el muestreo de los residuos que dio por resultado 246 usuarios, luego se empleó la ecuación 2 del mismo anexo para obtener las muestras por extracto socioeconómico.

<b>Extracto</b>	<b>Número de muestras</b>
1	22
2	111
3	88
4	1
10	1
11	18
12	2

*Tabla 5: muestras por extracto socioeconómico*

Fuente propia

En el ANEXO 4 se pueden encontrar los pasos para realizar la caracterización adaptada a los usuarios del servicio de aseo de EPU, el diseño de la encuesta que se le realiza a los usuarios para tomar consentimiento del muestreo, los rótulos que deben de ir en las bolsas para la recolección de las muestras, también se puede encontrar el mapa desarrollado en AUTOCAD de la ubicación de las viviendas a las que se les va a realizar la visita.

La recepción y análisis de la muestra se va a realizar en un sitio dispuesto por la subgerente técnica operativa de EPU, en donde se va a emplear el método del cuarteo después de seleccionada la muestra por estratos y pesada para obtener una muestra más representativa luego de esto se va a tabular la información para conocer las características de los residuos que disponen los habitantes del municipio de Urrao. Esta información también debe de quedar en medio físico

### **7.6 Dificultades técnicas en el desarrollo de la práctica**

El principal problema para una adecuada y eficiente realización de la práctica es el estado de emergencia por el que esta pasado la mayor parte del mundo provocada por el virus COVID-19 debido a que muchas de las actividades de campo que se tenían planeadas para la realización del informe de practica se cancelaron y se debió de redireccionar los objetivos que inicialmente estaban planteados.

Otro inconveniente fue no haber podido realizar los análisis necesarios para el desarrollo y comprobación de la investigación realizada, esto se debió que desde la dependencia de subgerencia no se aprobaron por falta de presupuesto y la atipicidad que se está viviendo en el momento.

El difícil acceso a la información indexada ya que en la página del tecnológico no me fue posible entrar.

Otra dificultad muy reciente fue la búsqueda de información necesaria tanto para la realización del proyecto como para las actividades propias de la práctica profesional.

## **8. CONCLUSIONES**

Uno de los principales objetivos académicos al realizar la práctica profesional en Empresas Publicas de Urrao E.S.P., era poder aplicar constantemente los conocimientos que recibí a lo largo de mi formación profesional como ingeniera ambiental en el Tecnológico de Antioquia y de la misma manera complementar estos con las enseñanzas aprendidas durante el tiempo de permanencia en la empresa; debido a que las practicas realizadas están muy relacionadas con mi carrera me permitió cumplir con los objetivos de reafirmar los conocimientos en ingeniería ambiental.

En conclusión se puede inferir que los recicladores del municipio no están establecidos ante la Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios y esto conlleva a que estén perdiendo beneficios que esta otorga por el aprovechamiento.

Es de suma importancia conocer el rol que desempeñan los recicladores en el municipio debido a que estos ayudan a aumentar la vida útil de los rellenos sanitarios.

Se pudo concluir que en la planta de compostaje la generación de olores es un problema ambiental que se puede tratar mediante la biofiltración y la siembra de barreras vivas las cuales también sirve de filtro para controlar los olores, la proliferación de vectores y la generación de contaminantes a la atmosfera.

En conclusión la planta de compostaje representa para EPU un gran proyecto, el cual requiere de un trabajo arduo de sensibilización para que las personas realicen una adecuada separación en la fuente.

Se concluyó que Empresas Públicas de Urrao E.S.P., es una organización de calidad en la prestación de los servicios públicos domiciliarios, mas sin embargo es necesario realizar constantemente campañas de sensibilización y educación a la comunidad en cuanto a temas de recolección, transporte y disposición final adecuada de los residuos sólidos generados en la fuente.

Se hace necesario implementar estrategias de monitorización de los olores que la comunidad percibe ya que de esta manera se puede tener la certeza de que estos son generados en la planta de compostaje.

Es de suma importancia implementar y llevar a cabo los programas propuestos en el PMA, realizando un adecuado seguimiento a estos.

## **9. BIBLIOGRAFÍA**

- biofiltro, A. G. (s.f.). *eliminacion biotecnologica de malos olores* . Obtenido de <http://gacetaii.iingen.unam.mx/GacetaII/index.php/gii/article/view/1550/1506>
- EPU. (s.f.). *GOBIERNO CORPORATIVO*. URRAO.
- EPU. (s.f.). *Políticas institucionales EPU*. URRAO.
- MINVIVIENDA. (11 de 04 de 2016). *Decreto 596* . Obtenido de <https://dapre.presidencia.gov.co/normativa/normativa/DECRETO%20596%20DEL%2011%20DE%20ABRIL%20DE%202016.pdf>
- Paul Rosenfeld, M. G. (Agosto de 2014). *Water Environment Research*, Volume 76, Number 4.   
*Water Environment Research*.
- URRAO, E. P. (s.f.). *EPU* . Obtenido de <http://www.empresaspublicasurrao.gov.co/>
- VILLADA, L. A. (30 de 05 de 2020). *EARTH GREEN* . (ACODAL NOROCCIDENTE)  
Recuperado el 12 de 06 de 2020, de <https://m.youtube.com/watch?v=v1GMLn7OgvM>

## 10. ANEXOS

### ANEXO 1: formato censo recicladores



CENSO DE RECIKLADORES+A1:C24		
ITEM	INFORMACIÓN A RECOLECTAR	INFORMACIÓN SUMINISTRADA
Control de la información recolectada	Número de formulario	
	Fecha y horario de la entrevista	
	Resultado de la entrevista ( completa, incompleta, rechazada)	
	Nombre del encuestador	
Identificación del reciclador	Nombre completo del reciclador	
	Documento de identidad (si tiene)	
	Género (hombre, mujer)	
	Es cabeza de hogar	
	Lugar de nacimiento	
	Fecha de nacimiento	
	Lugar de residencia	
Caracterización social	Teléfono fijo o celular	
	Nivel educativo ( sabe leer, escribir, primaria, secundaria, técnica, tecnológica, universidad, ninguna)	
	Licencia de conducción	
	Tipo de vehículo	
	Condición de afiliación al sistema de seguridad social ( subsidiado, cotizante, beneficiario, ninguno)	
	Pensión	
	Administradora de riesgos laborales	
	Tipo de vivienda ( casa, inquilinato, apartamento, otro)	
	La vivienda habitada es propia pagada, propia en proceso de pago, arrendada, otro.	
	Personas que conforman el núcleo familiar (nombre y parentesco)	
Número de personas que dependen de la actividad del reciclador		
Caracterización de la actividad del reciclador de oficio	¿Hace cuánto tiempo se dedica a la actividad?	
	Actividad desempeñada antes de realizar actividad del reciclaje	

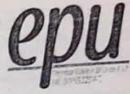


<b>Caracterización de la actividad del reciclador de oficio</b>	Número de días dedicados a la semana a la actividad	
	Cantidad de horas dedicadas a la actividad	
	Actividad alterna de trabajo	
	Barrios y horarios en que ejerce su actividad de reciclador	
	Organización de recicladores a la que pertenece. Tiempo y tipo de vinculación	
	Distribución de horas dedicada en un día a la recuperación, recolección, transporte, selección, comercialización y beneficio de materiales	
	Medio de transporte utilizado (vehículo motorizado, tracción animal, tracción humana, triciclo, costal, hora	
	El medio de transporte utilizado es propio, arrendado, prestado, comunal, otro	
	Lugar de recuperación de material ( vía pública, conjunto residencial ,centro comercial, oficinas, industria, otro	
	Beneficio realizado al material obtenido (selección, clasificación, limpieza, compactación, rasgado, trituración, reúso o manufacturación, otro.	
	Tipo de material que se recupera semanalmente	
	Sitio de venta del material (empresa, bodega, camión, otro reciclador, organización de recicladores, otro.	
	Ingreso en la semana anterior por concepto de reciclaje	

FIRMA DEL REICLADOR: \_\_\_\_\_ CC \_\_\_\_\_

**ANEXO 2** formatos diseñados y diligenciados en el aforo las dos primeras semanas en la plaza de mercado

FORMATO DE AFORO      EMPRESAS PÚBLICAS DE URRAO E.S.P.      SEMANA 1



Tipo de aforo:	Ordinario
Nombre del establecimiento:	Plaza de Mercado
Dirección:	Plaza de Mercado
Teléfono:	3127658120
Nombre del usuario:	Plaza de Mercado
Actividad económica:	Comercial
Frecuencia del servicio:	2 veces a la semana
Horario:	5:30 am
Fecha:	09-03-2020

Tipo de recipiente	Visita # 1			Visita # 2			Total semana						
	Número de recipientes	Cantidad m <sup>3</sup>	Peso kg	Número de recipientes	Cantidad m <sup>3</sup>	Peso kg	Cantidad m <sup>3</sup>		Peso kg		Recibidos		
Bolsa Doméstica	5	1.451 m <sup>3</sup>		1	0.77 m <sup>3</sup>								
Caneca	1												
Caja estacionaria	2	1.105 m <sup>3</sup>		1	0.97 m <sup>3</sup>								



TESTIGO	Nombre:	Mona Salazar	
	Cédula:	43344053	
	Teléfono:	3127658120	
	Firma:	Mona Salazar	
AFORADOR	Nombre:	Ari H Durango A. - Oscar Leonardo Vargas V	
	Cédula:	1048017498 - 1048020381	
	Teléfono:	313250109 - 3128084070	
	Firma:	Ari H Durango - Oscar Leonardo Vargas	
Observaciones			

FORMATO DE MUESTRO EMPRESA PÚBLICA DE URABÁ S.P. eput

SECCION 2

Tipo de Almacén:	Ordinario
Nombre del establecimiento:	Plaza de Mercado
Dirección:	Plaza de Mercado
Teléfono:	312 365 810
Nombre del usuario:	Plaza de Mercado
Actividad económica:	comercial
Frecuencia del servicio:	2 veces a la semana
Horario:	5:30 a.m
Fecha:	16-03-2020

Tipo de recipiente	Votación # 1				Votación # 2				Total votación	
	Número de recipientes	Cantidad m <sup>3</sup>	Peso kg		Número de recipientes	Cantidad m <sup>3</sup>	Peso kg		Cantidad m <sup>3</sup>	Peso kg
Bolsa Comestible	1	A=1m L=3m h=0,85			1	A=0,55m L=1,8m h=0,55m				
Caneva										
Caja estacionaria	3	B=4,45 L=0,75 L=4,45 h=4,45 h=0,95			2	B=2,45 L=0,75 L=4,45 h=4,45 h=0,95				

eput

TESTIGO	Nombre	María Salazar - Humberto de Jesús uran	
	Cédula:	43344053-15481158	
	Teléfono:	3127658128-3017048568	
	Firma	<i>María Salazar</i>	

AFORADOR	Nombre	Ana María Durango - Leandro Vargas		
	Cédula:	1048017488		
	Cédula:	1048020381	Teléfono	3113280109-3128084070
	Firma	<i>Ana Durango - Leandro Vargas</i>		

Observaciones	
---------------	--

ANEXO 3 propuesta Plan de Manejo Ambiental esta en documento aparte

ANEXO 4 metodología para caracterización en la fuente en documento aparte