

APOYO TÉCNICO EN LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ACUEDUCTO, ASEO  
Y ALCANTARILLADO (A-A-A) EN LA UNIDAD DE SERVICIOS PÚBLICOS  
DOMICILIARIOS DEL MUNICIPIO DE MOTAVITA-BOYACÁ

LIZETH JULIANA CRUZ CÁRDENAS

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TUNJA

2022

APOYO TÉCNICO EN LA PRESTACIÓN DE SERVICIOS DE ACUEDUCTO, ASEO  
Y ALCANTARILLADO (A-A-A) EN LA UNIDAD DE SERVICIOS PÚBLICOS  
DOMICILIARIOS DEL MUNICIPIO DE MOTAVITA-BOYACÁ

LIZETH JULIANA CRUZ CÁRDENAS

Pasantía para obtener el título de Ingeniero Civil

Director: Ingeniero Wilson Alfredo Medina Sierra  
Ingeniero Civil Especialista en Estructuras, Especialista Gestión Ambiental

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TUNJA

2022

## AGRADECIMIENTOS

En un principio a Dios por bendecirme día a día y dirigir mi vida.

A mi familia por ser un apoyo en los momentos de dificultad, por confiar y apoyar mis decisiones, por los valores y principios infundidos al pasar de los años.

A todos los directivos y docentes de la facultad, por realizar el acompañamiento a lo largo de la formación académica y por brindar sus conocimientos para lograr una buena preparación en camino por la profesión.

A la Alcaldía del Municipio de Motavita por permitirme realizar la práctica académica y con ella culminar mis estudios de pregrado; adicionalmente por darme la oportunidad de adquirir la experiencia y conocimientos prácticos en los cuales se puede desempeñar la ingeniería civil.

## DEDICATORIA

El presente trabajo está dedicado a mis padres Henry y Sandra por haber sido mi apoyo a lo largo de mi carrera universitaria y de mi vida, quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy una meta más.

A mi hermana Gabriela por su cariño y apoyo durante todo este proceso, a mis abuelos, tíos, padrinos y primos porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento me animaron día a día para culminar esta etapa de mi vida.

Nota de aceptación:

---

---

---

---

---

---

---

---

Firma del Presidente del Jurado

---

Firma del Jurado

---

Firma del Jurado

Tunja, 10 de febrero, 2022

## CONTENIDO

DEDICATORIA .....	4
RESUMEN.....	10
ABSTRACT.....	11
INTRODUCCIÓN.....	12
1. OBJETIVOS.....	13
1.1 OBJETIVO GENERAL.....	13
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	13
2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA Y/O EMPRESA.....	14
2.1 RESEÑA HISTÓRICA.....	14
2.2 ESTRUCTURA ORGANIZATIVA.....	14
2.3 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL MUNICIPIO DE MOTAVITA.....	15
2.4 UNIDAD DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS.....	16
2.4.1 OBJETIVOS DE LA EMPRESA.....	16
2.4.2 LOCALIZACIÓN DE LA UNIDAD .....	17
3. DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES DESARROLLADAS.....	18
3.1 ACTIVIDADES DEL PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS .....	18
3.1.1 CENSO DE RECICLADORES.....	26
3.1.2 CAPACITACIÓN PRÁCTICA SOBRE EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS CON LA IMPLEMENTACIÓN DEL COMPOSTAJE Y CÓDIGO DE COLORES.....	26
3.1.3 CAMPAÑA RECICLA POR LA VIDA .....	27
3.1.4 JORNADA DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS .....	28
3.1.5 CAPACITACIÓN EN COMPARENDOS AMBIENTALES Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS .....	29
3.1.6 CAPACITACIÓN EN RESIDUOS SÓLIDOS, AGUAS RESIDUALES Y EMANACIÓN DE HUMOS.....	30
3.1.7 CAPACITACIÓN RESIDUOS DE AGRO INSUMO Y AGROQUÍMICOS.....	31

3.1.8	REUNIÓN ACTIVACIÓN GRUPO TÉCNICO Y COORDINADOR DEL PGIRS .....	32
3.2	ACTIVIDADES SANITARIAS DE LA UNIDAD.....	36
3.2.1	SEGUIMIENTO A LOS ARREGLOS DE DAÑOS EN LA RED DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DEL SECTOR URBANO .....	36
3.2.2	SUPERVISIÓN AL CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO CON PROCESO NÚMERO: LP-MM-002-2020 "ADECUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO URBANO MUNICIPIO DE MOTAVITA" .....	36
3.2.4	POTABILIZACIÓN DEL AGUA .....	37
3.3	ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS.....	38
3.3.1	RESPUESTA DE PETICIONES QUEJAS RECLAMOS Y SUGERENCIAS- PQRS .....	38
3.3.2	ELABORACIÓN DE ESTUDIOS PREVIOS PARA CONTRATACIÓN...38	
3.3.3	CATASTRO DE USUARIOS DE LA UNIDAD DE SERVICIOS PÚBLICOS.....	39
4.	APORTES DEL TRABAJO .....	40
4.1	COGNITIVOS.....	40
4.2	A LA COMUNIDAD .....	44
5.	IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO.....	46
6.	CONCLUSIONES .....	48
7.	RECOMENDACIONES.....	50
8.	GLOSARIO .....	51
9.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	53
10.	ANEXOS .....	57

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
<b>Tabla 1.</b> Resumen del porcentaje de avance en la implementación de los programas del PGIRS, para la vigencia de 2016 a 2019 .....	20
<b>Tabla 2.</b> Fechas de realización de actividades y capacitaciones.....	25
<b>Tabla 3.</b> Contactos .....	32
<b>Tabla 4.</b> Clasificación del IRCA .....	42

## ÍNDICE DE IMÁGENES

	Pág.
<b>Imagen 1.</b> Organigrama administración municipal de Motavita .....	14
<b>Imagen 2.</b> Localización del municipio de Motavita en el mapa de Colombia.....	15
<b>Imagen 3.</b> Localización del municipio de Motavita en el mapa de Colombia.....	17
<b>Imagen 4.</b> Capacitación del manejo de residuos sólidos con implementación en compostaje y código de colores.....	27
<b>Imagen 5.</b> Entrega de residuos posconsumo recolectados por la unidad de servicios públicos.....	28
<b>Imagen 6.</b> Recolección de residuos sólidos .....	29
<b>Imagen 7.</b> Capacitación en comparendos ambientales y manejo de residuos sólidos.....	30
<b>Imagen 8.</b> Capacitación de residuos sólidos, aguas residuales, emanación de humos realizada casa a casa .....	31
<b>Imagen 9.</b> Capacitación de residuos de agro insumo al grupo del EPSEA .....	32

## RESUMEN

La pasantía desarrollada en el presente trabajo fue elegida como método de grado para completar los requisitos con el fin de recibir el título de ingeniería civil, este informe tiene como propósito describir las actividades realizadas durante las seiscientas (600) horas de la práctica académica con el objetivo que el lector capte cada uno de los puntos plasmados de manera precisa con un buen entendimiento. El desarrollo del presente informe hace énfasis a la pasantía realizada en la unidad de servicios públicos domiciliarios-USPD del municipio de Motavita la cual es una dependencia adscrita a la alcaldía municipal y donde se desempeñó el cargo de apoyo en la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo (A-A-A).

Dentro del desarrollo de la misma se dio la oportunidad de afianzar los conocimientos adquiridos durante los diez (10) semestres académicos cursados dentro de la Universidad Santo Tomás Seccional Tunja, adicionalmente se adquirió experiencia profesional dentro de un entorno laboral en donde se debía tener un buen manejo de relaciones interpersonales con los demás trabajadores; finalmente, se expondrán algunos anexos correspondientes al cumplimiento de las actividades desarrolladas en la USPD.

**Palabras clave:** Acueducto, alcantarillado, aseo, residuos sólidos.

## ABSTRACT

The internship developed in this work was chosen as a method of degree to complete the requirements in order to receive the degree of civil engineering, this report is intended to describe the activities carried out during the six hundred (600) hours of academic practice with the objective that the reader captures each of the points captured accurately with a good understanding. The development of this report emphasizes the internship performed in the unit of domiciliary public services-USPD of the municipality of Motavita which is an agency attached to the municipal mayor's office and where the position of support in the provision of water, sewage and sanitation services was performed (W-S-S).

Within the development of the same, there was the opportunity to consolidate the knowledge acquired during the ten (10) academic semesters studied at the Universidad Santo Tomás Seccional Tunja, additionally professional experience was acquired within a work environment where it was necessary to have a good management of interpersonal relationships with other workers; finally, some annexes corresponding to the fulfillment of the activities developed in the USPD will be exposed.

**Key words:** Aqueduct, sewerage, cleanliness, solid residual.

## INTRODUCCIÓN

El desarrollo del presente informe hace énfasis a la pasantía realizada en la Unidad de Servicios Públicos Domiciliarios la cual es una dependencia adscrita a la Alcaldía del Municipio de Motavita. La actividad se desarrolló en un tiempo de seiscientas (600) horas las cuales se ejecutaron en el periodo comprendido entre el 2 de agosto de 2021 y el 30 de noviembre del mismo año.

A lo largo del informe se muestra una pequeña reseña del municipio, objetivos de la empresa, cada una de las actividades desarrolladas, los impactos que se generaron en la comunidad, en la empresa, y adicionalmente se dan a conocer algunas conclusiones.

En esta dependencia se presta atención a los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo para los habitantes de las veredas Centro, Centro Rural, Salvial, y Sote Panela. Se cuenta con un total de tres (3) plantas de tratamiento de agua potable para la operación de la unidad y con las cuales se debe realizar el surtido a un aproximado de seis mil (6.000) habitantes entre niños, adultos, y adultos mayores.

Fue de gran importancia aportar con ideas a diversos ámbitos dentro de la unidad, como en el avance de los planes del municipio los cuales tienen como finalidad el desarrollo del mismo participando en reuniones, capacitaciones y actividades dirigidas a los habitantes y/o funcionarios públicos de la alcaldía, supervisando el trabajo realizado por los operarios de la unidad de servicios públicos domiciliarios - USPD para asegurar la buena prestación de los servicios, generando confianza a los usuarios evitando la presencia de inconvenientes como se generaban en las anteriores empresas prestadoras de los servicios.

Adicionalmente se brindó la oportunidad de conocer el manejo de algunos sistemas de información como lo son el sistema de información y gestión del empleo públicos - SIGEP y el sistema electrónico para la contratación pública - SECOP para la realización y actualización de papeles de las personas vinculadas con trabajos del sector público.

## 1. OBJETIVOS

### 1.1 OBJETIVO GENERAL

- ✓ Consolidar y emplear los conocimientos obtenidos a lo largo del programa de ingeniería civil, por medio de la práctica dentro de un entorno laboral conforme a lo exigido por la Unidad de Servicios Públicos Domiciliarios del Municipio de Motavita.

### 1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Apoyar el avance del plan de gestión integral de residuos sólidos- PGIRS del municipio del año 2021.
- ✓ Concientizar a los habitantes del municipio acerca del cuidado ambiental por medio de capacitaciones, y actividades que reduzcan la generación de residuos sólidos.
- ✓ Brindar soluciones oportunas a los daños presentados en el servicio de acueducto, alcantarillado y aseo.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA Y/O EMPRESA

### 2.1 RESEÑA HISTÓRICA

El nombre del municipio fue dado por la comunidad Chibcha, en la cual la palabra Motavita traducida al español significa "Baño de la labranza de la punta"; Su existencia se remonta a antes de la conquista española, donde el Zaque de Tunja realizaba visitas al caserío localizado sobre esta zona [1].

Alrededor del año 1540 se acabó con la jerarquía indígena y de esta manera se perdió la identidad cultural; los españoles se organizaron para asignar tareas a los indígenas e instruirlos en temas como el idioma y la religión, sin embargo, los indígenas pagaban con productos como papa, maíz, y trabajo. En 1776 bajo las órdenes de Agustín de Alvarado y Castillo quien se desempeñó como Obispo de Santa fe. Se creó la parroquia de Santa Cruz de Motavita y de esta manera se fue poblando el municipio con corregidores, comisarios, alcaldes, y concejos municipales [1].

En el archivo histórico de Tunja, reposa un documento el cual decretó como municipio a Motavita a partir del 23 de diciembre de 1816 [1].

### 2.2 ESTRUCTURA ORGANIZATIVA

**Imagen 1.** Organigrama administración municipal de Motavita



**Fuente.** Alcaldía de Motavita - <http://www.motavita-boyaca.gov.co/buscar?q=organigrama>

### 2.3 UBICACIÓN GEOGRÁFICA DEL MUNICIPIO DE MOTAVITA

El municipio de Motavita se encuentra localizado en el centro del departamento de Boyacá; limitando con los municipios de Arcabuco, Cómbita, Sora, Chíquiza, y Tunja, de esta última se encuentra a una distancia aproximada de 8 km [2].

El municipio cuenta con 5 veredas: Sote Panela, Carbonera, Salvial, Rista, y Centro en las cuales habita un total de aproximadamente 5.926 personas, se localiza a 5°34'59" al norte y a 73°22'01" al oeste con una temperatura promedio de 12°C [3].

**Imagen 2.** Localización del municipio de Motavita en el mapa de Colombia



**Fuente.** Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC)/GEOPORTAL/MAPASNACIONALES

## 2.4 UNIDAD DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS

La unidad de servicios públicos domiciliarios de Motavita es una dependencia de la Alcaldía Municipal la cual se encarga de la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo (A-A-A) en las veredas de Sote Panela, Salvial, Centro (urbano y rural); teniendo en cuenta que las veredas de Rista, Carbonera y Salvial parte alta cuentan con acueductos independientes [4].

Esta dependencia fue creada mediante el decreto 070 del 14 de agosto de 2020 "POR EL CUAL SE CREA LA UNIDAD DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS DEL MUNICIPIO DE MOTAVITA-BOYACÁ" y está regulada por la junta municipal de servicios públicos, la cual está conformada por:

- Alcalde municipal
- Jefe de oficina asesora de planeación
- Secretario de desarrollo económico y social
- Secretario de infraestructura
- Secretario de hacienda y finanzas públicas
- Vocal registrado por el comité de desarrollo y control social debidamente constituido y registrado ante la SUPERINTENDENCIA DE SERVICIOS PÚBLICOS DOMICILIARIOS

Durante el desarrollo de la práctica y por motivos de bioseguridad respecto a la presente pandemia (COVID-19), en cada una de las actividades realizadas se tuvieron en cuenta los protocolos establecidos por la Alcaldía Municipal.

### 2.4.1 OBJETIVOS DE LA EMPRESA

- Organizar, dirigir y administrar la prestación de los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo de la zona urbana del municipio de acuerdo a lo establecido en la ley 142 de 1994, y sus normas reglamentarias y prestar asesoría y disponibilidad de prestación de servicio a los esquemas institucionales de prestación de servicio en la zona rural del municipio [4].

- Realizar directamente la prestación, administración y mantenimiento de los acueductos veredales siempre y cuando estén a cargo de la unidad de servicios públicos domiciliarios, dentro de los límites establecidos por la ley cuando las condiciones técnicas y económicas así lo permitan [4].

- Adquirir y enajenar a cualquier título, arrendar, hipotecar, permutar, gravar, pignorar, y en general ejecutar toda clase de transacciones con bienes muebles e inmuebles cuando requiera en cumplimiento de su objetivo social [4].
- Celebrar contratos de construcción, mantenimiento, empréstito, asistencia técnica, asesoría, suministro, prestación de servicios o de cualquier otra naturaleza cuando así lo requiera para cumplir con el objeto social para el que fue creada [4].
- Participar y colaborar en la formulación y ejecución de programas generales de la administración municipal, dentro del objeto social que le asigna la constitución y la ley [4].
- Velar por el mantenimiento y desarrollo de los actuales sistemas a fin de asegurar la prestación de los servicios públicos a su cargo en términos de auto sostenibilidad, calidad, eficiencia y continuidad [4].

#### 2.4.2 LOCALIZACIÓN DE LA UNIDAD

La oficina de la unidad de servicios públicos se encuentra ubicada en la zona urbana del municipio, dentro de las instalaciones del centro de salud sobre la carrera 2 No. 2-56.

**Imagen 3.** Localización del municipio de Motavita en el mapa de Colombia



**Fuente.** Google Earth

### 3. DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES DESARROLLADAS

#### 3.1 ACTIVIDADES DEL PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

De acuerdo con lo establecido en la resolución 754 de 2014, emitida por el ministerio de vivienda, ciudad y territorio y el ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, se debe realizar un seguimiento anual al plan de gestión de residuos sólidos en el cual se evidencie el avance presentado en cada uno de los programas que se contemplan para el progreso del municipio.

La administración municipal se encarga de delegar a la oficina encargada de la prestación del servicio público de aseo para realizar el seguimiento y cumplimiento de los objetivos, metas, programas, proyectos y actividades.

El municipio de Motavita en los años 2016-2019 junto a la empresa SERVIMOTAVITA prestó el servicio de acueducto, alcantarillado y aseo; a partir del año 2021 se realizó el cambio a la Unidad de servicios públicos.

El plan de gestión integral de residuos sólidos-PGIRS cuenta con un total de 12 programas, los cuales se mencionan a continuación [5]:

#### PROGRAMAS

1. Programa institucional para la prestación del servicio público de aseo
2. Programa de generación, recolección, transporte y transferencia
3. Programa de barrido y limpieza de vías y áreas públicos
4. Programa de Corte de césped y poda de árboles
5. Programa de lavado de áreas públicas
6. programa de aprovechamiento
7. Programa de inclusión de recicladores
8. Programa de disposición final
9. Programa de gestión de residuos sólidos especiales
10. Programa de gestión de residuos de construcción y demolición
11. Programa de gestión de residuos sólidos en el área rural
12. Programa de gestión de riesgo

Acorde con los archivos que reposan en la oficina de la unidad de servicios públicos de Motavita se cuenta con que el plan de gestión integral de residuos sólidos tiene un avance del 36.29% en la totalidad de sus programas, a

continuación, se puede observar la tabla con el resumen del avance en cada uno de los programas con los proyectos y actividades para ser implementado:

**Tabla 1.** Resumen del porcentaje de avance en la implementación de los programas del PGIRS, para la vigencia de 2016 a 2019

<b>IMPLEMENTACIÓN PGIRS AÑOS 2016 A 2019</b>						
<b>No.</b>	<b>PROGRAMA</b>	<b>PROYECTO</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>% AVANCE ACTIVIDAD</b>	<b>% AVANCE PROYECTO</b>	<b>% AVANCE PROGRAMA</b>
1	INSTITUCIONAL DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO PÚBLICO DE ASEO	Fortalecimiento del prestador del servicio público de aseo del municipio.	Elaborar y mantener el sistema tarifario acorde a la estratificación socioeconómica del municipio.	30%	65%	65%
			Mantener vigente el convenio de Fondo de Solidaridad y redistribución de Ingresos	100%		
			Elaborar un proyecto de Minimización en el sector urbano del Municipio	100%		
2	GENERACIÓN, RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE RESIDUOS SÓLIDOS	Proyecto de gestión para la generación, almacenamiento y recolección de los RS	Implementar proyecto de Minimización sector urbano (como Mínimo deberá contar con acciones de educación ambiental)	8,33%	49,94%	46,65%
			Cofinanciar Proyectos Ambientales de	40%		

			Educación Ambiental Escolar (PRAES)			
		Optimizar el proceso de Recolección y transporte	Convenio para desarrollar servicio de recolección y transporte	90%	90%	
		Implementación Comparendo Ambiental	Capacitación a la población sobre el comparendo ambiental	0%	0%	
3	BARRIDO Y LIMPIEZA DE VÍAS Y ÁREAS PÚBLICAS	Optimizar Rutas de Barrido	Aumento de disponibilidad de cestas en áreas públicas	N/A	N/A	N/A
			Realizar Convenio para el Corte césped y poda de árboles	80%		
4	CORTE DE CÉSPED Y PODA DE ÁRBOLES	Corte de césped y poda de árboles	Elaborar protocolos de control y seguimiento para el proceso de corte de césped y poda de árboles	100%	85%	85%
			Implementar protocolo de corte de césped y poda de árboles para todas las áreas susceptibles de esta actividad	75%		
5	LAVADO DE ÁREAS	Lavado de áreas públicas	Realizar Convenio	20%	20%	20%

	PÚBLICAS		para el Lavado de áreas públicas			
			Elaborar e Implementar protocolo para el Lavado de áreas públicas	20%		
		Infraestructura para aprovechamiento	Acondicionar la infraestructura para almacenar el material reciclable	0%	0%	
		Generar convenios interadministrativos	Elaborar y garantizar los convenios interadministrativos	80%	80%	
6	APROVECHAMIENTO		Proyecto de separación en la fuente (Establecer el cronograma (metodología, recursos necesarios, horarios, responsables) para la realización de las capacitaciones a la población			53,33%
		Educación ambiental		80%	80%	
7	DISPOSICIÓN FINAL	Aseguramiento de Disposición final	Modificación excepcional (PARA DF Y ESCOMBRERA)	0%	30%	30%
			Convenio para Disposición final	90%		

			Gestión y adquisición del predio	0%		
			Convenio para Disposición final Con municipios o entidades privadas que presten el servicio	0%		
8	MANEJO DE RCD	Escombrera municipal	elaboración del Diseño escombrera municipal	0%	0%	0%
			Compra y construcción de la escombrera Municipal	0%		
			Censo de usuarios rurales potenciales	N/A		
			Diseño de rutas recolección para zona rural	N/A		
			prestar el servicio de aseo a la zona rural identificada	N/A		
9	GESTIÓN DE RESIDUOS RURALES	Prestación del servicio de Aseo para la zona rural	Proyecto de separación en la fuente (Establecer el cronograma (metodología, recursos necesarios, horarios, responsables) para	N/A	N/A	N/A

			la realización de las capacitaciones a la población rural			
10	GESTIÓN DE RIESGO	Contingencia para la prestación del servicio de aseo	Elaborar el plan de contingencia para la prestación del servicio de Aseo	0%	0%	0%
11	APOYO A GREMIO DE RECICLADORES	Apoyo a la conformación de gremios recicladores	Brindar asistencia técnica y suministrar incentivos para optimizar el proceso de aprovechamiento en el municipio	50%	30%	30%
			Censo y actualización de recicladores en el Municipio de Motavita	10%		
12	MANEJO DE RESIDUOS ESPECIALES	Manejo integral de residuos especiales	Elaborar convenios interadministrativos para la recolección y disposición final de los residuos especiales	0%	0%	0%
<b>PORCENTAJE AVANCE IMPLEMENTACIÓN PGIRS 2016 A 2020</b>						<b>36,29%</b>

**Fuente.** PGIRS Municipio de Motavita (Boyacá), seguimiento 2016-2019.

Para el segundo periodo del año 2021 se realizaron una serie de actividades y capacitaciones las cuales ayudarían con el avance del plan de gestión integral de residuos sólidos - PGIRS, a continuación, las fechas de realización:

**Tabla 2.** Fechas de realización de actividades y capacitaciones

<b>FECHA</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>ENCARGADO</b>
<b>9 de agosto</b>	Censo de recicladores	Unidad de servicios públicos
<b>27 de agosto</b>	Capacitación práctica sobre el manejo de residuos sólidos orgánicos con la implementación del compostaje Capacitación en compostaje y código de colores	Unidad de servicios públicos Corpoboyacá
<b>6 al 10 de septiembre</b>	Campaña recicla por la vida	Unidad de servicios públicos Corpoboyacá
<b>11 de septiembre</b>	Jornada de recolección de residuos sólidos	Alcaldía municipal
<b>15 de septiembre</b>	Capacitación en comparendos ambientales y manejo de residuos sólidos	Unidad de servicios públicos Inspección de policía Policía Metropolitana de Tunja
<b>1 de octubre</b>	Capacitación en residuos sólidos, aguas residuales y emanación de humos	Unidad de servicios públicos
<b>8 de octubre</b>	Capacitación residuos de agro insumo y agroquímicos	Unidad de servicios públicos COLECTA
<b>20 de octubre</b>	Reunión activación grupo técnico y coordinador del PGIRS	Unidad de servicios públicos
<b>28 de octubre</b>	Capacitación comparendo ambiental	Unidad de servicios públicos

**Fuente.** Autor

Cada una de las actividades se realizó exclusivamente con habitantes del municipio, con el propósito que ellos mismos vayan entendiendo, replicando y aplicando lo expuesto y de esta manera dar cumplimiento al Plan de Gestión de Residuos Sólidos –PGIRS, a continuación, las actividades y capacitaciones en las cual se apoyó con el acompañamiento y seguimiento:

### 3.1.1 CENSO DE RECICLADORES

El día 9 de agosto de 2021 en la oficina de la unidad de servicios públicos se esperó a los habitantes del municipio interesados en hacer parte del proceso de reciclaje, para darles prioridad y actualizar el grupo de personas que anteriormente desempeñaban esta función, adicionalmente se realizaría el respectivo convenio y la inscripción en el RURO (Registro Único de recicladores de oficio), sin embargo, no fue posible este encuentro con ninguna persona.

Dentro de las labores cumplidas en esta jornada están: estar presente en la oficina de la unidad de servicios públicos domiciliarios del municipio por si se presentaba algún habitante interesado y posteriormente realizar el informe de la actividad.

### 3.1.2 CAPACITACIÓN PRÁCTICA SOBRE EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS ORGÁNICOS CON LA IMPLEMENTACIÓN DEL COMPOSTAJE Y CÓDIGO DE COLORES

El día 27 de agosto de 2021 en compañía de funcionarias de Corpoboyacá se realizó la capacitación en compostaje y en el código de colores de acuerdo a la resolución 2184 de 2019, se llevó a cabo en el coliseo municipal donde se trataron temas relacionados con los residuos sólidos, la separación de residuos en la fuente, residuos sólidos aprovechables, residuos sólidos orgánicos aprovechables, el proceso para llevar a cabo la elaboración de compostaje, lombricultura, residuos sólidos no aprovechables, causas de la generación de residuos sólidos, y la importancia de las tres R (Recicla, reúsa, reduce).

Adicionalmente al terminar la capacitación se realizó un juego en el cual por medio de unos imanes con imágenes de residuos sólidos los asistentes realizaban la correcta separación de acuerdo a la información brindada.

**Imagen 4.** Capacitación del manejo de residuos sólidos con implementación en compostaje y código de colores



**Fuente.** Autor

En la imagen 4 se observa a los asistentes de la capacitación al momento de brindarse la información y posteriormente se participó en la actividad descrita anteriormente.

Entre las labores ejecutadas en esta jornada se encuentran: estar pendiente de los participantes, capacitarlos de acuerdo con el código de colores y posteriormente realizar el informe del desarrollo de la actividad.

### 3.1.3 CAMPAÑA RECICLA POR LA VIDA

Los días del 6 al 10 de septiembre de 2021 en el coliseo del municipio de Motavita en horas de la mañana en conjunto con la corporación Corpoboyacá se realizó la recolección de residuos pos consumo, como lo son: Equipos de informática y telecomunicación, Impresoras, Grandes electrodomésticos, Pequeños electrodomésticos, Equipos eléctricos, Aparatos médicos, pilas, luminarias, baterías plomo ácido, llantas, envases y empaques de insecticidas domésticos.

Esta recolección se realizó por los funcionarios de la unidad de servicios públicos y se recolectaron cuatro (4) computadores, cuatro (4) impresoras, doscientos cincuenta y nueve (259) medicamentos vencidos, cuatro (4) celulares, doce (12) luminarias, un (1) aparato médico, una (1) batería de plomo ácido, tres (3) grabadoras, doce (12) cables, un (1) mouse, un (1) bafle, un (1) estabilizador, y veintitrés (23) pilas. Posteriormente nos desplazamos al jardín botánico para realizar la respectiva entrega.

**Imagen 5.** Entrega de residuos posconsumo recolectados por la unidad de servicios públicos



**Fuente.** Corpoboyacá

En la imagen 5 se pueden observar los residuos y el momento en el que se realizó la entrega a Corpoboyacá para disponer de forma correcta y si era posible dar un nuevo uso a los insumos recolectados por la unidad de servicios públicos.

Entre las labores desarrolladas en esta jornada están: realizar la publicidad de la campaña mediante el número de WhatsApp de la unidad, realizar la recolección y el inventario de los residuos posconsumo entregados por los habitantes del municipio, representar a la unidad de servicios públicos en la entrega en el jardín botánico y por último realizar el informe de la jornada.

#### 3.1.4 JORNADA DE RECOLECCIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS

El día 11 de septiembre de 2021 contando con la participación de los funcionarios de la alcaldía, algunos habitantes de la zona, y personal del ejército se dio inicio a la jornada de recolección a las 8 a.m. por el sector denominado san Ricardo, teniendo como partida el sector de Puente Restrepo dirigiéndonos hacia el parque principal del municipio.

En esta jornada de recolección de residuos sólidos se recogió todo tipo de basura que se encontraba sobre la orilla de la carretera y los predios sin construcciones, adicionalmente se realizó la remoción de aquella vegetación que obstruía la visión para los constructores que transitan por el sitio; posterior al almuerzo se realizó la recolección en las respectivas volquetas las cuales recolectaron un total de cuatro (4) toneladas, seguidamente lo transportaron y lo pusieron a disposición del relleno sanitario de la vereda Pírgua de Tunja.

**Imagen 6.** Recolección de residuos sólidos



**Fuente.** Autor

En la imagen 6 se pueden observar a algunas funcionarias de la Alcaldía Municipal colaborando con la recolección de residuos los cuales se iban dejando en la orilla de la carretera para que posteriormente las volquetas disponibles cumplieran con la labor de la recolección y acercaran los residuos al relleno sanitario.

### 3.1.5 CAPACITACIÓN EN COMPARENDOS AMBIENTALES Y MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS

El día 15 de septiembre de 2021 se realizó la capacitación de comparendos ambientales en compañía de la policía ambiental de la metropolitana de Tunja y la inspección de policía del municipio, con el fin de generar conciencia en la comunidad acerca de las multas o sanciones en las cuales pueden incurrir por no acatar lo establecido en los artículos ambientales establecidos en la ley 1801 de 2016 por la cual se expide el código nacional de policía y convivencia ciudadana.

Se hizo énfasis en el artículo 11 “Comportamientos contrarios a la limpieza y recolección de residuos y escombros y malas prácticas habitacionales” y el artículo 134. “Comportamientos en la tenencia de caninos potencialmente peligrosos que afectan la seguridad de las personas y la convivencia” contemplados en el código nacional de policía [6].

Adicionalmente los funcionarios de la unidad de servicios públicos brindaron información sobre el manejo de residuos sólidos; teniendo en cuenta los diferentes tipos de residuos como, por ejemplo: Residuos sólido no aprovechable, residuo

sólido aprovechable, residuos peligrosos. También se nombró la importancia de aplicar la regla de las tres “reducir, reutilizar, reciclar” con la cual se busca reducir el volumen de residuos generados y de esta manera cuidar del medio ambiente.

**Imagen 7.** Capacitación en comparendos ambientales y manejo de residuos sólidos



**Fuente.** Autor

En la imagen 7 se observa el acompañamiento realizado por parte de la policía metropolitana de Tunja para llevar a cabo la capacitación en comparendos ambientales y a los funcionarios de la unidad de servicios públicos realizando la capacitación de residuos sólidos.

Las labores realizadas fueron la publicidad acerca de la capacitación, el contacto con la policía para hacer posible el acompañamiento, haciendo énfasis en el manejo de los residuos sólidos, y por último la realización del informe de la capacitación.

### 3.1.6 CAPACITACIÓN EN RESIDUOS SÓLIDOS, AGUAS RESIDUALES Y EMANACIÓN DE HUMOS

El día 01 de octubre de 2021 se realizó la capacitación a cuatro (4) familias casa a casa en la cual se les explicó la importancia de los temas relacionados al manejo de residuos sólidos, emanación de humos, y aguas residuales.

Los principales aspectos tratados fueron: Que son los residuos sólidos, cuáles son los tipos de residuos sólidos, separación de residuos sólidos en la fuente, que es la emanación de humos, como se clasifican los humos, que enfermedades pueden generarse por la inhalación de los mismo, que son las aguas residuales domésticas, que son los pozos sépticos, diseño de un tanque séptico, y algunos parámetros para tener en cuenta al momento de diseñar un tanque séptico.

**Imagen 8.** Capacitación de residuos sólidos, aguas residuales, emanación de humos realizada casa a casa



**Fuente.** Autor

En la imagen 8 se observa a los funcionarios de la unidad de servicios públicos y la funcionaria de la secretaría de planeación brindando la información pertinente a una familia habitante del municipio.

Se realizó la publicidad de la campaña mediante el número de WhatsApp de la unidad, el acuerdo con la oficina de planeación para realizar la correcta explicación acerca de los pozos sépticos y la importancia de realizarse las construcciones de los mismos en la zona rural del municipio, representar a la unidad de servicios públicos ante los usuarios para resolver las dudas que se presentan y por último realizar el informe de la jornada.

### 3.1.7 CAPACITACIÓN RESIDUOS DE AGRO INSUMO Y AGROQUÍMICOS

El día 8 de octubre de 2021 se realizó la capacitación en compañía de la empresa de COLECTA para brindar información al grupo de las Entidades Prestadoras del servicio de extensión agropecuaria-EPSEA, a fin de que conozcan cual es la manera correcta de dar disposición a los residuos generados por insumos como: fertilizantes, semillas, desinfectantes, suplementos dietarios veterinarios, productos de limpieza veterinaria, entre otros.

**Imagen 9.** Capacitación de residuos de agro insumo al grupo del EPSEA



**Fuente.** Autor

En esta jornada se notificó la invitación al grupo del EPSEA para que asistieran y se informaran acerca del correcto manejo de los residuos de agro insumo y agroquímicos, coordinando para realizarse una ruta de recolección por cada una de las veredas, y por último se realizó el informe de la capacitación.

Para llevar a cabo cada una de las actividades y capacitaciones mostradas anteriormente se contó con el apoyo de diferentes profesionales en cada una de las áreas requeridas.

A continuación, se muestra una tabla resumen en la cual se muestran los datos de contacto:

**Tabla 3.** Contactos

<b>Profesional</b>	<b>Entidad</b>	<b>Contacto</b>
Ing. Lida Consuelo Rojas	Corpoboyacá	<a href="mailto:lcrojas@corpoboyaca.gov.co">lcrojas@corpoboyaca.gov.co</a> 3103031737
Lic. Leidy Guerrero Riaño	Corpoboyacá	<a href="mailto:ousuario@corpoboyaca.gov.co">ousuario@corpoboyaca.gov.co</a>
Ing. Marcela	COLECTA	3212041903
Doc. Milena Parra Arcos	Inspección de policía	Oficina inspección de Policía
Enrique Cruz Aguilar	Unidad de servicios públicos (contratista)	<a href="mailto:Penriquecruz68@gmail.com">Penriquecruz68@gmail.com</a> 3115069129

**Fuente.** Autor

### 3.1.8 REUNIÓN ACTIVACIÓN GRUPO TÉCNICO Y COORDINADOR DEL PGIRS

El día 20 de octubre de 2021 se realizó una reunión para actualizar la participación de los integrantes del comité técnico y coordinador para la implementación del

Plan de Gestión de Residuos Sólidos-PGIRS; dándose a conocer cada una de las funciones que deben realizar de acuerdo al comité perteneciente:

### COMITÉ GRUPO TÉCNICO

Los participantes de este comité cumplen con diferentes labores entre las que se encuentran programar, organizar y desarrollar el trabajo técnico requerido para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización del PGIRS; como miembros activos deben estar pendientes de cumplir con la metodología y los parámetros establecidos por el Ministerio de Ambiente y el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio [7].

### COMITÉ GRUPO COORDINADOR

En este comité los participantes deben estar pendientes y escoger un representante para mostrar a los habitantes del municipio los avances que se realicen durante la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control y actualización del PGIRS, adicionalmente deben implementar un cronograma y un plan de trabajo para llevar a cabo la correcta formulación del PGIRS de la mano del comité técnico, y por último llevar registro de cada una de las reuniones realizadas durante el avance del Plan de Gestión de Residuos Sólidos [7].

Se realizó el oficio para citar a las personas pertenecientes a cada uno de los comités, llevando nota de lo hablado y adicionalmente realizar las actas de la sesión ordinaria para posteriormente remitir al abogado de la alcaldía municipal y de esta manera poder aprobar, firmar y publicar.

Con las actividades mencionadas anteriormente y algunos convenios realizados se logró avanzar con respecto al cumplimiento del plan de gestión de residuos sólidos de acuerdo con los programas, proyectos y actividades de la siguiente manera:

- Con el programa “institucional de la prestación del servicio público de aseo” en el proyecto de “fortalecimiento del prestador del servicio público de aseo del municipio” dentro de los cuales se tenían las actividades de elaborar y mantener el sistema tarifario acorde a la estratificación socioeconómica del municipio y el mantenimiento del convenio de Fondo de Solidaridad y redistribución de Ingresos. Se avanzó en el programa hasta obtener un 100%.

- Con el programa "generación, recolección y transporte de residuos sólidos" en el proyecto de "Gestión para la generación, almacenamiento y recolección de los residuos sólidos –RS", "Optimización del proceso de recolección y transporte" y la "implementación del comparendo ambiental" dentro de los cuales se tenían las actividades de elaborar e implementar un proyecto de minimización en el sector urbano del Municipio, y cofinanciar proyectos ambientales de educación ambiental escolar (PRAES). Se avanzó en el programa hasta obtener un 56.67%.
- Con el programa y proyecto "Corte de césped y poda de árboles" se tenían las actividades de elaborar e implementar protocolos de control y seguimiento para el proceso de corte de césped y poda de árboles. Se avanzó en el programa hasta obtener un 82.22%.
- Con el programa y proyecto "Lavado de áreas públicas" y con las actividades de Realizar un convenio para el Lavado de áreas públicas y elaborar e implementar protocolo para el Lavado de áreas públicas. Se avanzó en el programa hasta obtener un 25%.
- Con el programa "Aprovechamiento" en el proyecto de "Infraestructura para aprovechamiento", "generación de convenios interadministrativos" y "educación ambiental" con las actividades de acondicionar la infraestructura para almacenar el material reciclable, elaborar y garantizar los convenios interadministrativos y realizar el proyecto de separación en la fuente (Establecer el cronograma (metodología, recursos necesarios, horarios, responsables) para la realización de las capacitaciones a la población. Se avanzó en el programa hasta obtener un 50%.
- Con el programa "Disposición final" en el proyecto de "aseguramiento de disposición final" con las actividades de Modificación excepcional (para disposición final y escombrera), convenio para disposición final y gestión y adquisición del predio. Se avanzó en el programa hasta obtener un 30.56%.
- Con el programa "Gestión de riesgo" en el proyecto de "Contingencia para la prestación del servicio de aseo" con la actividad de elaborar el plan de contingencia para la prestación del servicio de aseo. Se avanzó en el programa hasta obtener un 100%.
- Con el programa "Apoyo a gremio de recicladores" en el proyecto de "Apoyo a la conformación de gremios recicladores" con las actividades de brindar asistencia técnica y suministrar incentivos para optimizar el proceso de aprovechamiento en el municipio y realizar el Censo y actualización de recicladores en el Municipio de Motavita. Se avanzó en el programa hasta obtener un 33.33%.

- Con el programa "manejo de residuos especiales" en el proyecto de "Manejo integral de residuos especiales" con la actividad de Elaborar convenios interadministrativos para la recolección y disposición final de los residuos especiales. Se avanzó en el programa hasta obtener un 100%.

## 3.2 ACTIVIDADES SANITARIAS DE LA UNIDAD

### 3.2.1 SEGUIMIENTO A LOS ARREGLOS DE DAÑOS EN LA RED DISTRIBUCIÓN DE AGUA POTABLE DEL SECTOR URBANO

Diariamente en horas de la mañana se llevaba a cabo la comunicación con cada uno de los cuatro (4) fontaneros quienes operaban en cada una de las plantas de tratamiento con las cuales realiza operación la unidad de servicios públicos en las veredas, Centro, Centro Rural, Salvial y Sote Panela, la llamada tenía como propósito recordarles los daños presentados a lo largo de las redes de distribuciones y/o para recomendarles revisar las quejas presentadas por los usuarios, acercándose al sitio y dando solución a los inconvenientes expuestos.

Posteriormente se mantenía comunicación con los usuarios para supervisar si se había realizado el arreglo por parte de los fontaneros con el cual obtuvieran un óptimo servicio.

### 3.2.2 SUPERVISIÓN AL CUMPLIMIENTO DEL CONTRATO CON PROCESO NÚMERO: LP-MM-002-2020 "ADECUACIÓN Y MEJORAMIENTO DE REDES DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO URBANO MUNICIPIO DE MOTAVITA"

Durante el desarrollo de esta actividad se realizó el acompañamiento a la ingeniera encargada del proyecto a fin de efectuar los empalmes entre la tubería principal del acueducto y las tuberías domiciliarias en los tramos ubicados en:

Carrera 2 entre calle 1 y 2, carrera 4 entre calle 1 y 2, calle 1 entre carrera 2 y 4.

Con el propósito de verificar la correcta conexión y el óptimo funcionamiento de la red, asegurando a los usuarios de la unidad que la presión con la que se suministra el agua sea la adecuada y logre llegar a cada una de las casas teniendo en cuenta los cronogramas de distribución establecidos.

Adicionalmente se les pidió a los usuarios la compra de micromedidores para que los trabajadores de la empresa encargada del proyecto pudieran instalarlos al momento de realizar los empalmes, esto con el fin que se pueda efectuar la toma exacta de lectura en sitio, y de esta manera no se presenten inconvenientes al momento de cobrar a los usuarios por el promedio de consumo dentro del pueblo.

### 3.2.3 TOMA DE MUESTRA DE PH Y CLORO

El municipio cuenta con cinco (5) puntos de muestreo en los cuales a diario se debe llevar el control de acuerdo con el cronograma de distribución y el sector en el cual se realiza la repartición, la muestra se toma mediante un kit de propiedad de la unidad de servicios públicos cuya referencia es "Kit para cloro libre y total y PH, modelo CN-67" y con el cual se determina si desde la planta de tratamiento se hizo el adecuado proceso para ser apta al consumo humano, estas muestras se toman en cada uno de los tubos los cuales se ocupan hasta un tope (el cual viene demarcado) y posteriormente se aplica:

Para Ph, y de acuerdo con las indicaciones del químico en este caso se aplican 5 gotas, seguidamente se realiza el proceso de la dilución y se compara con el disco correspondiente en el cual se determina el rango en el que se encuentra (6.5-9.5 unidades de Ph).

Para cloro también se establecen indicaciones en el químico y en este caso se aplica un polvo seguidamente se realiza el proceso de dilución y se compara con el disco correspondiente el cual determina el rango en que se encuentra (mínimo:0.2 g/l máximo: 2.0g/l).

### 3.2.4 POTABILIZACIÓN DEL AGUA

3.2.4 Revisión de las actas de visita realizadas por la secretaría de salud.

La secretaria de salud lleva control de cada uno de los cinco (5) puntos de muestreo localizados en todo el municipio, y en las actas dejaban estipuladas las falencias que encontraban en cada zona de estudio. Se realizó el seguimiento de las actas e inmediatamente fue comunicado a la administradora de la unidad para llevar a cabo las mejoras dentro de cada una de las plantas ya que se evidencia la alta presencia de cloro, y la falta del tratamiento con coagulantes.

### 3.3 ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS

#### 3.3.1 RESPUESTA DE PETICIONES QUEJAS RECLAMOS Y SUGERENCIAS-PQRS

En la alcaldía municipal diariamente se radicaban oficios de peticiones, quejas, reclamos y sugerencias los cuales se remiten a la oficina de la unidad de servicios públicos por medio de la plataforma: [motavitadocumental-boyaca.com/integración/correspondencia](http://motavitadocumental-boyaca.com/integración/correspondencia) para llevar su respectivo seguimiento, de acuerdo con el artículo 23 de la constitución política de Colombia: “Toda persona tiene derecho a presentar peticiones respetuosas a las autoridades por motivos de interés general o particular y a obtener pronta resolución. El legislador podrá reglamentar su ejercicio ante organizaciones privadas para garantizar los derechos fundamentales” [8].

Las peticiones más comunes solicitadas por los usuarios de la unidad para dar respuesta en medio físico eran viabilidades, disponibilidades de los servicios de acueducto y/o alcantarillado, recolección o retiro del servicio de recolección de basuras de acuerdo con la ruta prestada, quejas en cuanto al cronograma dispuesto por la unidad para realizar el suministro.

#### 3.3.2 ELABORACIÓN DE ESTUDIOS PREVIOS PARA CONTRATACIÓN

Para los procesos de contratación de los trabajadores de la alcaldía municipal de Motavita se requiere tener unos estudios previos en los cuales se especifique la dependencia solicitante, tipo de contrato, modalidad de selección, objeto, descripción de la necesidad, fundamentos jurídicos, obligaciones de cada una de las partes, costo del contrato, plazo para ser ejecutado, disponibilidad presupuestal, quién será el encargado de la supervisión, criterios de selección, análisis de riesgo, garantías a exigir, documentos previos (Certificado de disponibilidad presupuestal - CDP, y certificado del banco de proyectos).

Se realizaron cuatro (4) estudios previos entre los cuales se encuentran los trabajadores, su respectiva dotación y los insumos químicos necesarios, cuyos objetos fueron:

- “Suministro de insumos químicos para el proceso de tratamiento de agua potable para las plantas de tratamiento de la vereda centro, vereda Salvial, y vereda sote panelas de la unidad de servicios públicos domiciliarios del municipio de Motavita” [9].
- “Suministro de dotación, vestuario, calzado de labor, equipo de seguridad industrial e insumos y materiales de protección para el personal operativo de la unidad de servicios públicos domiciliarios del municipio de Motavita – Boyacá” [9].
- “Prestación de servicios profesionales para la actualización e implementación de actividades contenidas en el plan de gestión integral de residuos sólidos – PGIRS, en cumplimiento del plan de desarrollo municipal construyendo progreso para Motavita 2020-2023” [9].
- “Prestación de servicios de apoyo a la gestión para la unidad de servicios públicos domiciliarios del municipio de Motavita - Boyacá en actividades de fontanería y demás relacionadas con la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo” [9].

### 3.3.3 CATASTRO DE USUARIOS DE LA UNIDAD DE SERVICIOS PÚBLICOS

Se asistió a reuniones con el ingeniero catastral para actualizar la cantidad de usuarios pertenecientes a la unidad de servicio públicos y quienes cuentan con los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo para posteriormente poder realizar la toma de lecturas en sitio teniendo en cuenta la zona en la que se encuentren y los servicios con los que cuentan, esto debido a que no todo el municipio cuenta con servicio de alcantarillado ni de aseo.

Estas reuniones se hacían con la finalidad de explicar la metodología para realizar las encuestas con el cuestionario correspondiente y posteriormente cargarse en el software de ArcGIS, georreferenciados y verificando la información brindada por los usuarios con los datos que reposan en la unidad de servicios públicos.

Seguidamente se contactó con la empresa de asesorías informáticas y jurídicas para cargar la información de los usuarios y a través del software GENESIS llevarse la información financiera correspondiente a la unidad.

## 4. APORTES DEL TRABAJO

### 4.1 COGNITIVOS

La realización de las prácticas académicas como lo son las pasantías ayudan a llevar los conocimientos teóricos de las diferentes asignaturas o áreas de estructura, geotecnia, hidráulica, ambiental, y gestión administrativa adquiridos en las aulas de clase a la práctica, lográndose iniciar una vida laboral y manejo de personal para ejecutar todas las actividades de forma correcta y en el tiempo establecido. La pasante tuvo que en el ejercicio profesional dar solución en distintos escenarios a dificultades presentadas.

En la unidad de servicios públicos domiciliarios – USPD de Motavita las actividades realizadas se relacionan principalmente con hidráulica y ambiental, dentro de las labores desempeñadas se tiene como principal propósito favorecer y ayudar a mejorar la calidad de vida de los motavitenses puesto que desde años anteriores se han enfrentado con problemas para acceder al agua a causa de la falta de presión debido a la gran altitud en la que se encuentra ubicado el municipio.

Como pasante de la Universidad Santo Tomás el aporte cognitivo se muestra a continuación, en los aspectos más importantes desarrollados dentro de la práctica:

- ❖ Revisión del cronograma de abastecimiento e identificación de puntos críticos del acueducto.

La distribución de agua es realizada por medio del acueducto de las veredas Salvial, Centro, Centro Urbano y Sote Panela, este proceso se efectúa de acuerdo a las tres (3) plantas de tratamiento de agua potable con las que opera la unidad de servicios públicos, las cuales están localizadas en:

- Vereda Centro, la cual tiene su captación del pozo profundo el mico, ermitaño, nacimiento y cardonal uno (1) y abastece la zona del centro urbano y centro rural
- Vereda Salvial, la cual tiene su captación del nacimiento ojo de agua, pozo profundo Suarez, pozo pacheco, santa teresa y cardonal dos (2); abastece la vereda del Salvial y en algunas ocasiones el centro urbano, por último
- Vereda Sote Panela, encargada de abastecer dicha localidad

Cada una de las plantas cuenta con un operario encargado de suministrar el cloro y el coagulante al agua para que al momento de llegar a las casas sea apto al consumo humano, adicionalmente el trabajador se encarga de mantener la planta en perfecto estado con la estructura y los tanques limpios.

En esta actividad se revisó el cronograma de abastecimiento y se localizaron los puntos críticos, pues en algunas zonas como en los sectores "alcaldía, Menfis, santa clara y antena", no era posible la llegada del agua debido a la falta de presión y por lo tanto se modificó y se dio un nuevo orden al suministro, teniendo en cuenta la disponibilidad del carro tanque para algunas zonas y lugares de prioridad como lo son la ESE, el ancianato y los colegios.

- ❖ Revisión de actas de inspección sanitaria por parte de la Secretaría de salud Boyacá.

Se revisaron las actas brindadas por la secretaría de salud luego de realizar visitas a los puntos de muestreo y de efectuarse la toma de muestras de cloro y pH del agua en las cuales se encontraron aspectos a mejorar y en donde se implementó:

- **Planta de tratamiento de agua potable de la vereda Centro:**
  - Instruir al fontanero para que se dispongan en funcionamiento los macro medidores instalados a la entra y salida de la planta
- **Planta de tratamiento de agua potable de la vereda Salvial:**
  - Informar al fontanero que es necesario realizar un mantenimiento a la estructura de la planta
  - Implementar una correcta señalización dentro de la planta
- **Planta de tratamiento de agua potable de la vereda Sote Panela**
  - Gestión con la alcaldía municipal para adquirir un equipo que permita determinar el color y la turbiedad del agua
  - Informar al fontanero que es necesario realizar un mantenimiento a la vegetación localizada alrededor de la Planta de tratamiento de agua potable – PTAP y el tanque de almacenamiento de la misma
  - Tramitar la compra e instalación de un macro medidor a la salida de la planta

Lo anterior con el propósito de mejorar el índice de riesgo para la calidad del agua potable - IRCA dentro del municipio, pues en el año 2020 se encontraba en un 30,01% y para el año 2021 fue posible disminuir a 14.04%.

**Tabla 4.** Clasificación del IRCA

<b>CLASIFICACIÓN IRCA (%)</b>	<b>NIVEL DE RIESGO</b>	<b>CONSIDERACIONES</b>
<b>70,1 – 100</b>	INVIABLE SANITARIAMENTE	Agua no apta para el consumo humano y requiere vigilancia máxima, especial y detallada.
<b>35,1 – 70</b>	ALTO	Agua no es apta para el consumo y requiere una vigilancia especial.
<b>14,1 – 35</b>	MEDIO	Agua no apta para el consumo humano, gestión directa de la persona prestadora.
<b>5,1 – 14</b>	BAJO	Agua no apta para el consumo humano, susceptible al mejoramiento.
<b>0 - 5</b>	SIN RIESGO	Agua apta para el consumo humano. Continuar con la vigilancia.

**Fuente:** Empresa de acueducto, alcantarillado y aseo del espinal

- ❖ Implementación de formato de seguimiento para pruebas de cloro y pH

Se determinó la necesidad de realizar un formato para diariamente llevarse a cabo el seguimiento de los resultados arrojados por las pruebas de cloro y pH tomadas en cada uno de los puntos de muestreo para los cuales estuviera abierta la planta de tratamiento de agua y correspondiera el abastecimiento.

- ❖ Mejora de los puntos de muestreo

Se mejoró el estado de los puntos de muestreo ubicados dentro del municipio, para ser más fácil el proceso de identificación pintándose de color blanco e identificándose numéricamente, con el nombre de la Unidad de Servicios Públicos y el eslogan de la administración de la alcaldía “Construyendo progreso para Motavita”.

- ❖ Trámite de curso básico de fontanería con el Instituto SENA

El día 1 de octubre de 2021 se tramitó un curso de fontanería básica el cual se realizó durante los días 19, 20 y 21 del mismo mes con el fin de ampliar el conocimiento de los operarios de cada una de las plantas y de los habitantes

interesados en aumentar su intelecto, esto debido a una recomendación impartida por la Secretaría de Salud.

- ❖ Recolección de residuos sólidos dentro del casco urbano del Municipio de Motavita.

En la parte ambiental se planteó un ruteo con el fin de establecer las rutas y los horarios para el barrido de la zona urbana del municipio desde la carrera 1 hasta la carrera 7 y desde la calle 0 hasta la calle 7, esto de acuerdo con la disponibilidad del recolector de basura y con los días establecidos para la recolección de residuos.

- ❖ Colaboraciones y convenios

Se realizó contacto con profesionales especialistas en cada una de las áreas ambientales como se muestra en la tabla 3, con quienes se verificó la disponibilidad de tiempo para realizar cada una de las capacitaciones generando convenios e invitaciones para ser implementadas en el Plan de Gestión de Residuos Sólidos – PGIRS.

- ❖ Elaboración de cartillas

Se elaboraron dos (2) cartillas una sobre el manejo de residuos sólidos y otra del manejo de residuos de demolición y construcción con la finalidad de ser implementadas en la educación ambiental dentro de los colegios del municipio, este aporte cuenta con el propósito de generar conciencia a los más pequeños que a futuro serán los beneficiarios de adquirir dichos conocimientos.

Durante el desarrollo de la pasantía cada una de las actividades y aportes fueron verificados y supervisados por la jefa inmediata, en esta oportunidad la directora operativa de la Unidad de Servicios Públicos del municipio de Motavita – USPD.

De manera complementaria, se abrió la posibilidad de desarrollar la práctica académica para futuros estudiantes de ingeniería que tengan la mejor actitud e intención de aplicar sus conocimientos con un enfoque ambiental e hidráulico en la unidad de servicios públicos.

## 4.2 A LA COMUNIDAD

Como pasante de la universidad Santo Tomás y con el cargo de prestadora de servicios públicos el aporte a la comunidad está profundamente relacionado, debido a la prestación de los servicios de acueducto, alcantarillado y aseo, se mejora la calidad de vida de los habitantes del municipio.

En cuanto al servicio de acueducto, se modificó el mecanismo de distribución en la red por medio del cronograma en el cual se disponía de las tres (3) plantas de tratamiento para realizar el respectivo surtido al municipio y así cumplirle a las personas con las presiones correspondientes para hacer posible el abastecimiento en cada una de las viviendas, de no ser posible, la distribución se continuaría realizando por medio de la comunicación con el señor del carro tanque a través del vigente convenio con la empresa Veolia, este vehículo se disponía siempre para abastecer los colegios, el centro de salud, y el ancianato debido a que en ellos hay grupos sociales a los que debe dárseles prioridad.

El servicio de alcantarillado es prestado en la zona del centro urbano, proyectándose hacia el centro rural, sin embargo, las zonas rurales como lo son Salvial y Sote Panela (veredas donde la unidad es la prestadora del servicio) se cuenta con pozos sépticos.

La planta de tratamiento de agua residual - PTAR del municipio actualmente se encuentra fuera de servicio por fallas en su estructura, por tal motivo, en reunión de comité del concejo municipal y en compañía de la secretaria de planeación se me delegó la función de gestionar el préstamo del camión Vactor por parte de la gobernación de Boyacá para realizar la limpieza de los pozos sépticos, realizando la publicación y encargándome de tomar el listado de las personas interesadas en inscribirse para de esta manera gestionar el convenio con la Planta de Tratamiento de Agua Residual - PTAR de Paipa en donde la gobernación nos recomendó realizar la disposición, adicionalmente realizamos una capacitación en la cual se brindó información a los usuarios de los efectos adversos que trae el vaciar este tipo de desechos directamente a los pastos.

El servicio de aseo se realiza en la zona urbana del municipio y consta de la recolección de basuras y un barrido por las calles el cual diseñe y se encuentra en los anexos del documento, sin embargo, esta recolección también se realiza por las vías principales de cada una de las veredas. Es importante tener en cuenta que para que los usuarios tuvieran la oportunidad de incluirse en el servicio lo

debían solicitar voluntariamente y de no ser posible brindarlo, debía realizar un seguimiento para que desecharan los residuos sólidos de manera correcta sin generar incendios o contaminar los nacimientos de agua, por la cercanía a Tunja la mayor parte de usuarios preferían trasladar los residuos a la ciudad sin necesidad de realizarles un costo extra en la facturación de la prestación de los servicios.

## 5. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO

A lo largo de las seiscientas (600) horas del desarrollo de la práctica se generaron impactos sociales con los habitantes del municipio de Motavita, logrando generar concientización ambiental respecto a la importancia en el tema del reciclaje y manejo de residuos para mejorar las condiciones del ambiente y de esta manera beneficiar los recursos naturales con los cuales se abastece el municipio.

Adicionalmente de la mano de la oficina secretaria de planeación y el acompañamiento de la policía nacional se puso en práctica el uso y seguimiento a la implementación de pozos sépticos en las veredas rurales que no cuentan con la posibilidad de alcantarillado, pues en muchas de las viviendas las aguas residuales domésticas son arrojadas a la carretera o lotes contiguos lo que genera mayor contaminación al subsuelo y por ende se lleva a cabo la contaminación en los nacimientos de agua, también se cuenta con la presencia de malos olores y de mosquitos, los cuales afectan a la salud de las personas en especial la de los niños y adultos mayores.

Con la recolección de residuos pos consumo que se realizó en conjunto con Corpoboyacá también se generó conciencia en algunos de los habitantes quienes posteriormente a realizarse la recolección se acercaban a la oficina de la unidad de servicios públicos consultando en qué momento se haría nuevamente una recolección para entregar los residuos con los que contaban en sus viviendas y darle un correcto nuevo uso. Así mismo en la capacitación de residuos de agro insumo con la empresa COLECTA, y en acuerdo con los representantes de las entidades prestadoras del servicio de extensión agropecuaria - EPSEA se acordó el préstamo de camiones recolectores y el acompañamiento de un miembro de la empresa para realizar una ruta que pase cada seis meses por todas las haciendas que cuentan con una considerable cantidad de estos insumos y posteriormente ponerlos a disposición en los centros de acopios más cercanos, de esta forma se evita y se controlan los impactos negativos causados sobre el medio ambiente.

El servicio de acueducto evidenció una mejoría al momento de realizarse el cambio en el material de la tubería de PVC a Tubería de polietileno mejorando la presión y disminuyendo las pérdidas al momento de llegar a las redes domiciliarias de las zonas más difíciles del municipio y en las cuales no se lograba prestar un óptimo servicio, el mayor control al momento de realizar las pruebas en el agua género que se llevara a cabo una mejor dosificación en los químicos aplicados para el tratamiento de la misma.

El impacto económico dentro de la unidad de servicios públicos domiciliarios USPD se vio reflejado al momento de recopilar la información catastral para realizar el empalme y poner en funcionamiento el software con el cual se lleva mayor registro de los pagos realizados mensualmente por los usuarios, con ellos se suplen los gastos necesarios de los insumos para el mantenimiento de cada una de las plantas y el personal vinculado a la unidad y con el cual se podría llevar a cabo el corte en los servicios al cumplir tres (3) meses de deuda. Esto debido a que anteriormente no se llevaba un control del pago y por ende tampoco se tenía información de las cuentas contables de la empresa que prestaba el servicio SERVIMOTAVITA.

## 6. CONCLUSIONES

1. Se consolidaron los conocimientos impartidos a lo largo del plan de estudios del programa académico, y se emplearon durante las seiscientas (600) horas de práctica, generando un impacto positivo dentro de la Unidad de servicios públicos domiciliarios - USPD del Municipio de Motavita.
2. Se apoyó el avance del Plan de Gestión de Residuos Sólidos – PGIRS en donde se logró progresar de un 36,29% a un 52,52% con las capacitaciones, actividades y convenios realizados durante el año 2021 esperando que para el año 2022 la alcaldía municipal logre disponer mayores recursos económicos para continuar avanzando y de esta manera llegar a cumplir el 100 % de la meta inicial.
3. Se realizaron campañas y convenios con algunas empresas como Corpoboyacá y Colecta, con quienes por medio de capacitaciones se generó conciencia en algunos habitantes del municipio acerca del cuidado ambiental; por las cuales se reduce la cantidad de residuos sólidos generados en el municipio.
4. Se brindó solución y seguimiento a los daños presentados en el servicio de acueducto, alcantarillado y aseo por medio de la comunicación con los fontaneros de cada uno de los acueductos, teniendo en cuenta las opiniones y quejas de los usuarios.
5. Al momento de ofrecerse apoyo en el área técnica y administrativa de la Unidad de Servicios Públicos Domiciliarios–USPD, se tiene una gran responsabilidad puesto que se debe garantizar la prestación de un óptimo servicio, ya que, en las condiciones actuales por la pandemia COVID-19 influye directamente en la salubridad pública y en la prevención de más contagios.
6. De acuerdo con la revisión de las actas y visitas realizadas por la secretaria de salud de Boyacá, se impartieron instrucciones a los fontaneros y se logró reducir el IRCA - índice de riesgo de calidad del agua para consumo humano de 30,01% en el año 2020 a 14.04% en el año 2021 pasando de ser un nivel de riesgo alto a medio.

7. Se determinó que la falta de pozos sépticos genera impactos ambientales negativos al subsuelo, por ende, se lleva a cabo la contaminación en los nacimientos de agua presentes dentro de la extensión territorial del municipio; adicionalmente, hay presencia de malos olores y mosquitos los cuales afectan la salud de las personas en especial niños y adultos mayores.

## 7. RECOMENDACIONES

Una vez culminadas las horas de práctica académica se emiten una serie de recomendaciones para implementar dentro de la Unidad de Servicios Públicos Domiciliarios de Motavita (USPD) y de esta manera mejorar el servicio prestado a los usuarios:

- ✓ Es importante implementar programas de educación ambiental dentro de las escuelas para aumentar el conocimiento en los niños y jóvenes y de esta manera en el futuro ver efectos positivos.
- ✓ Regular de manera adecuada el caudal con el cual es suministrada el agua al salir de cada una de las plantas de tratamiento para evitar rupturas en la tubería principal y así evitar la alteración del cronograma y/o el uso de carro tanque.
- ✓ Es primordial realizar periódicamente mantenimiento a las estructuras y los tanques de almacenamiento de las plantas de tratamiento con las que opera la unidad de servicios públicos.
- ✓ Es importante continuar el seguimiento en la construcción e instalación de los pozos sépticos contando con el acompañamiento de la policía nacional y la oficina secretaria de planeación para que más viviendas especialmente las ubicadas en la vereda Salvial acaten la información.
- ✓ Es importante que el municipio adquiera un lugar apropiado donde se pueda construir un centro de acopio en el que se logre dar un correcto manejo a los residuos de demolición y construcción con el que se reduzca el índice de contaminación atmosférica.

## 8. GLOSARIO

**ACUEDUCTO:** Estructura hidráulica formada por canales y/o tuberías para transportar agua desde una planta hasta el punto de consumo [10].

**AGROQUÍMICOS:**

Elaborado por procedimientos químicos y destinado a las necesidades de la producción agrícola [11].

**ALCANTARILLADO:** Estructura hidráulica subterránea cuya función principal es transportar aguas residuales y pluviales [12].

**AMBIENTAL:** perteneciente al medio ambiente [13].

**ASEO:** Limpieza o arreglos de zonas públicas o privadas [14].

**COMPARENDO AMBIENTAL:** Es un instrumento de cultura ciudadana que tiene como objetivo reducir el impacto ambiental [15].

**CORPOBOYACA:** Corporación autónoma regional de Boyacá, cuyo objeto principal es la ejecución de políticas, planes, programas y proyectos sobre medio ambiente y recursos naturales renovables [16].

**EMANACIÓN:** Desprendimiento o emisión de sustancias volátiles de un cuerpo [17].

**EPSEA:** Entidades prestadoras del servicio de extinción agropecuaria [18].

**ESTUDIOS PREVIOS:** Documentos encaminados a establecer la conveniencia y oportunidad de contratación [19].

**GESTIÓN DE RIESGO** Proceso de identificar, analizar y cuantificar la probabilidad de pérdidas y efectos escenarios que se desprenden de los desastres, así como de las acciones preventivas, correctivas y reductivas correspondiente que se deben emprender [20].

**IRCA:** Índice de riesgo para la calidad del agua potable [21].

**MICROMEDIDOR:** Instrumento de medida que registra el volumen de agua que pasa a través de un elemento del acueducto, instalado en la entrada de las viviendas [22].

**PGIRS:** Plan de gestión de residuos sólidos, herramienta de planeación ayuda con la separación de los residuos, la limpieza del espacio público, la recolección selectiva y la inclusión de los recicladores [23].

**POLIETILENO:**

Polímero preparado a partir de etileno, que se emplea en la fabricación de envases, tuberías, recubrimientos de cables [24].

**POZO SÉPTICO:** Sistema de tratamiento que se construye en las viviendas las cuales no cuentan con un sistema de alcantarillado [25].

**PUNTOS DE MUESTREO:** Sitio específico destinado para tomar una muestra representativa de la calidad de agua en la red de distribución [26].

**PVC:** Policloruro de vinilo, derivado del plástico y utilizado para la creación de tuberías [27].

**RESIDUOS SÓLIDOS:** Por residuo sólido se entiende como las sustancias, productos o subproductos en estado sólido o semisólido en los que su generador dispone o está obligado a disponer según normatividad a fin de evitar los riesgos que causen a la salud y el ambiente [28].

**TUBERÍA:** Conducto cuya función principal es transportar fluidos [29].

**UNIDAD DE SERVICIOS:** supervisión, coordinación y control de la prestación de los servicios públicos como lo son acueducto, alcantarillado, aseo [30].

## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Alcaldía de Motavita , «Alcaldía de Motavita,» [En línea]. Available: <http://www.motavita-boyaca.gov.co/>. [Último acceso: 9 Diciembre 2021].
- [2] Municipio de Colombia , «Municipios de Colombia,» [En línea]. Available: <https://www.municipio.com.co/municipio-motavita.html>. [Último acceso: 9 Diciembre 2021].
- [3] R. Correa, «Google Books,» [En línea]. Available: [https://books.google.com.co/books/about/Monograf%C3%ADas\\_de\\_los\\_pueblos\\_de\\_Boyac%C3%A1.html?id=rOwSAQAIAAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.com.co/books/about/Monograf%C3%ADas_de_los_pueblos_de_Boyac%C3%A1.html?id=rOwSAQAIAAJ&redir_esc=y). [Último acceso: 9 Diciembre 2021].
- [4] Alcaldía de Motavita, «Por el cual se crea la unidad de servicios públicos domiciliarios del municipio de motavita» Motavita, 2020.
- [5] Ministerio de vivienda, ciudad y territorio y ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, «Resolución 754,» 25 Noviembre 2014. [En línea]. Available: <https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/2020-08/resolucion-754-de-2014.pdf>. [Último acceso: 9 Diciembre 2021].
- [6] Congreso de la república, «Ley 1801,» 29 Julio 2016. [En línea]. Available: <https://www.policia.gov.co/sites/default/files/ley-1801-codigo-nacional-policia-convivencia.pdf>. [Último acceso: 9 Diciembre 2021].
- [7] Alcaldía de Motavita, «Por la cual se conforma el grupo coordinador y el grupo técnico de trabajo para la formulación, implementación, evaluación, seguimiento, control, y actualización del plan de gestión integral de residuos sólidos (PGIRS) del Municipio de Motavita» Motavita, 2015.
- [8] «Constitución Política de Colombia,» de Artículo 23, Colombia, 1991.
- [9] SECOP I, «Contratos,» [En línea]. Available: <https://www.contratos.gov.co/consultas/inicioConsulta.do>. [Último acceso: Agosto- Noviembre 2021].
- [10] EcuRed, «Alcantarillado - EcuRed,» [En línea]. Available: <https://www.ecured.cu/Alcantarillado>. [Último acceso: 4 Febrero 2022].
- [11] R. Asale, «ambiental | Diccionario de la lengua española,» [En línea]. Available: <https://dle.rae.es/ambiental>. [Último acceso: 4 Febrero 2022].
- [12] R. Asale, «acueducto | Diccionario de la lengua española,» [En línea]. Available: <https://dle.rae.es/acueducto>. [Último acceso: 4 Febrero 2022].

- [13] R. Asale, «agroquímico, agroquímica | Diccionario de la lengua española,» [En línea]. Available: <https://dle.rae.es/agroqu%C3%ADmico?m=form>. [Último acceso: 4 Febrero 2022].
- [14] R. Asale, «aseo | Diccionario de la lengua española,» [En línea]. Available: <https://dle.rae.es/aseo?m=form>. [Último acceso: 4 Febrero 2022].
- [15] Secretaría Distrital De Gobierno , «Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.,» [En línea]. Available: <https://www.gobiernobogota.gov.co/content/notificacion-comparendos-ambientales#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20el%20Comparendo%20Ambienta,manejo%20de%20los%20residuos%20s%C3%B3lidos..> [Último acceso: 4 Febrero 2022].
- [16] Corpoboyaca , «Corpoboyaca,» [En línea]. Available: <https://www.corpoboyaca.gov.co/>. [Último acceso: 2022 Febrero 4].
- [17] Wordreference, «Emanación,» [En línea]. Available: <https://www.wordreference.com/definicion/emanaci%C3%B3n>. [Último acceso: Febrero 4 2022].
- [18] Congreso de Colombia , «Ley 1876,» 29 Diciembre 2017. [En línea]. Available: <http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%201876%20DEL%2029%20DE%20DICIEMBRE%20DE%202017.pdf>. [Último acceso: 4 Febrero 2022].
- [19] Procuraduría General De La Nación , «Procuraduría General De La Nación,» Abril 2010. [En línea]. Available: <https://www.procuraduria.gov.co/portal/media/file/Cartillaprocuraduriaestudiosprevios.pdf>. [Último acceso: 4 Febrero 2022].
- [20] «Gestión del riesgo,» [En línea]. Available: [https://www.eird.org/cd/toolkit08/material/proteccion-infraestructura/gestion\\_de\\_riesgo\\_de\\_amenaza/8\\_gestion\\_de\\_riesgo.pdf](https://www.eird.org/cd/toolkit08/material/proteccion-infraestructura/gestion_de_riesgo_de_amenaza/8_gestion_de_riesgo.pdf) . [Último acceso: 4 Febrero 2022].
- [21] Instituto Nacional De Salud , [En línea]. Available: <https://www.procuraduria.gov.co/portal/media/file/38.pdf>. [Último acceso: 4 Febrero 2022].
- [22] O. Uraba, «Macromedidores y micromedidores,» [En línea]. Available: <http://optimadeuraba.com/novedades/macromedidores->. [Último acceso: 4 Febrero 2022].
- [23] Metropolitana, Valle de Aburrá, «Metropolitana, Valle de Aburrá,» [En línea]. Available: <https://www.metropol.gov.co/Paginas/Noticias/residuos-solidos/que-es-un-pgirs.aspx#:~:text=Es%20el%20Plan%20de%20Gesti%C3%B3n,la%20inclusi%C3%B3n%20de%20los%20recicladores..> [Último acceso: 4 Febrero 2022].

- [24] «Polietileno,» [En línea]. Available: <https://concepto.de/polietileno/>. [Último acceso: 4 Febrero 2022].
- [25] Helena, «¿Que es un pozo séptico?,» 27 Mayo 2020. [En línea]. Available: <https://progresaresp.com/que-es-un-pozo-septico/>. [Último acceso: 4 Febrero 2022].
- [26] «Manual de instrucciones para la toma, preservación y transporte de muestras de agua de consumo humano para análisis de Laboratorio,» 2011. [En línea]. Available: <https://www.ins.gov.co/sivicap/Documentacin%20SIVICAP/2011%20Manual%20toma%20de%20muestras%20agua.pdf>. [Último acceso: 4 Febrero 2022].
- [27] ASOVEN, «¿Qué es el PVC? Ventajas, fabricación e impacto ambiental.,» 20 Septiembre 2018. [En línea]. Available: <https://www.asoven.com/pvc/que-es-el-pvc-ventajas-fabricacion-e-impacto-ambiental/>. [Último acceso: 4 Febrero 2022].
- [28] J. Sanchez, «Qué son los residuos sólidos y cómo se clasifican,» 8 Junio 2020. [En línea]. Available: <https://www.ecologiaverde.com/que-son-los-residuos-solidos-y-como-se-clasifican-1537.html>. [Último acceso: 4 Febrero 2022].
- [29] «Definición de tubería — Definicion.de,» [En línea]. Available: Definición de tubería — Definicion.de. [Último acceso: 4 Febrero 2022].
- [30] Congreso de Colombia , «Ley 142,» 11 Julio 1994. [En línea]. Available: <https://www.ins.gov.co/sivicap/Documentacin%20SIVICAP/ley-142-regimen-servicios-publicos-domiciliarios.pdf>. [Último acceso: 4 Febrero 2022].
- [31] Empresa de acueducto, alcantarillado y aseo del Espinal (EAAA), «IRCA – EAAA del Espinal E.S.P,» [En línea]. Available: <https://aaaespinal.com.co/irca/>. [Último acceso: 24 Enero 2022].
- [32] Ministerio de vivienda, ciudad y territorio, «Resolución 0330,» 8 Junio 2017. [En línea]. Available: <https://www.minvivienda.gov.co/sites/default/files/documentos/0330-2017.pdf>. [Último acceso: 13 Diciembre 2021].
- [33] Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible , «Resolución 1675,» 10 Diciembre 2013. [En línea]. Available: [https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion\\_minambienteds\\_1675\\_2013.htm](https://www.icbf.gov.co/cargues/avance/docs/resolucion_minambienteds_1675_2013.htm). [Último acceso: 10 Diciembre 2021].
- [34] Ministerio de ambiente y desarrollo sostenible, «Resolución 1407,» 26 Julio 2018. [En línea]. Available: <http://www.andi.com.co/Uploads/RES%201407%20DE%202018.pdf> . [Último acceso: 10 Diciembre 2021].
- [35] Superintendencia de servicios públicos domiciliarios, «Superservicios,» [En línea]. Available: <https://www.superservicios.gov.co/>. [Último acceso: 15 Diciembre 2021].

[36] Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, «Resolución 2115,» 22 Junio 2007. [En línea]. Available: [https://scj.gov.co/sites/default/files/marco-legal/Res\\_2115\\_de\\_2007.pdf](https://scj.gov.co/sites/default/files/marco-legal/Res_2115_de_2007.pdf). [Último acceso: 21 Enero 2022].

[37] Organización Panamericana de la Salud, «Guía para el diseño de tanques sépticos,» 2005. [En línea]. Available: [https://sswm.info/sites/default/files/reference\\_attachments/OPS%202005.%20Gu%C3%ADa%20para%20el%20dise%C3%B1o%20de%20tanques%20s%C3%A9pticos.pdf](https://sswm.info/sites/default/files/reference_attachments/OPS%202005.%20Gu%C3%ADa%20para%20el%20dise%C3%B1o%20de%20tanques%20s%C3%A9pticos.pdf). [Último acceso: 10 Enero 2022].

## 10. ANEXOS

Anexo A. Bitácoras

Anexo B. Anexos (informes, fotografías, actas de reunión)

Anexo C. Convenio

Anexo D. Plano del municipio para realizar ruta de barrido

Anexo E. Evaluación Final de Pasantía

Anexo F. Certificado de paz y salvo