

PASANTÍA “APOYO TÉCNICO Y OPERATIVO EN LA EMPRESA DE SERVICIOS
PÚBLICOS AGUAS DE ARCABUCO S.A. E.S.P.”

JESSICA JULIETH ROJAS ROBLES

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
TUNJA
2021

PASANTÍA “APOYO TÉCNICO Y OPERATIVO EN LA EMPRESA DE SERVICIOS
PÚBLICOS AGUAS DE ARCABUCO S.A. E.S.P.”

JESSICA JULIETH ROJAS ROBLES

PROYECTO DE GRADO EN MODALIDAD “PASANTÍA” PRESENTADO COMO
REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

Docente tutor:

Ing. DAVID GERÓNIMO SOLER GÓMEZ, MSc.

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TUNJA

2021

AGRADECIMIENTOS

Principalmente agradecida con Dios por permitirme cursar mi carrera de la mejor manera, obteniendo buenos resultados los cuales reflejaban cada uno de mis esfuerzos por salir adelante.

A mi hijo por darme la valentía de terminar mi carrera y esa fuerza de luchar cada vez que se me presentaban obstáculos.

A mis padres por ser mi inspiración en cada uno de mis logros, por trabajar arduamente para que yo lograra culminar mi carrera, por enseñarme a ser una persona dedicada, honesta y lo mas importante con ese amor a Dios infinito.

A mi novio por ser ese apoyo en cada una de las adversidades y por darme esa voz de aliento cada vez que lo necesitaba.

A mi familia por confiar en mí, por saber desde un comienzo que yo iba a culminar mi carrera de la mejor manera.

A la Universidad Santo Tomas por tener excelentes docentes, los cuales me brindaron sus conocimientos con el fin de crear una excelente profesional.

A mis compañeros de la carrera, ya que con ellos se vino creando un excelente equipo de trabajo y de esta manera se obtuvieron excelentes resultados.

A mi tutor de pasantía Ing. David Gerónimo Soler Gómez, con el tuve el privilegio de ver una materia y sabia desde un comienzo una vez comencé la pasantía que íbamos a formar un excelente equipo, que cada vez que yo necesitara de sus conocimientos ahí iba a estar para colaborarme.

DEDICATORIA

Le dedico de manera muy especial este logro a Dios, por orientarme en cada una de las metas que me propongo. A mi hijo por darme esa fuerza que necesitaba para culminar mi carrera. A mi madre por darme ese gran ejemplo de mujer, por escucharme y muchas veces convertir mis llantos en alegrías. A mi padre por trabajar tanto para que a sus hijos no les toque tan duro como a le toco a él. A mi novio por ser esa voz de aliento y confiar en mí. A mi familia Robles por estar siempre para mi y por cuidar de mi hijo mientras asistía a la Universidad.

Nota de aceptación:

Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	11
ABSTRACT.....	12
INTRODUCCIÓN	13
1. OBJETIVOS.....	14
1.1 OBJETIVO GENERAL	14
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE PASANTIA	15
2.1 MUNICIPIO DE ARCABUCO	15
2.1.1 Macro localización	15
2.1.2 Micro localización	15
2.2 EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS AGUAS DE ARCABUCO S.A E.S.P.	16
2.2.1 Localización	16
2.2.2 Información básica	17
2.2.3 Logo	18
2.2.4 Sistema de acueducto.....	18
2.2.5 Calidad del agua	19
2.2.6 Servicio de alcantarillado y saneamiento básico	20
2.2.7 Vertimientos de aguas residuales	20
2.2.8 Servicio de aseo.....	21
3. DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES DESARROLLADAS	23
3.1 VISITAS TECNICAS DE INSPECCIÓN	23
3.1.1 Reparación de la red sanitaria en el sector “el Páramo”	23
3.1.2 Instalación de un aliviadero.....	24
3.1.3 Reparación de la red de acueducto.....	25
3.1.4 Construcción de cinco sumideros y un pozo inicial de aguas residuales	27
3.1.5 Reparación red de alcantarillado.....	27
3.1.6 Presupuesto por parte de planeación para el arreglo de la PTAP.	28
3.1.7 Acompañamiento a la visita de inspección por parte del PDA.	29
3.2 CATASTRO DE ALCANTARILLADO	31

3.2.1	Censo.....	31
4.	APORTES DEL TRABAJO.....	35
4.1	COGNITIVOS.....	35
4.1.1	Visitas de inspección.....	35
4.1.2	Catastro de la red de alcantarillado.....	35
4.1.3	Tiempos de barrido	36
4.1.4	Rutogramas.....	36
4.1.5	Análisis de precios unitarios para el mejoramiento de la PTAP	37
4.2	A LA COMUNIDAD	37
4.2.1	Capacitación nuevo código de colores y uso eficiente del agua	38
4.2.2	Liderazgo estudiantes-horas sociales	39
4.2.3	Jornada de limpieza de fachadas en pro de la semana santa y visita puerta a puerta explicando el nuevo código de colores.....	39
4.2.4	Capacitación operarios de la empresa Aguas de Arcabuco S.A E.S.P.	40
5.	IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO	42
6.	CONCLUSIONES	44
7.	RECOMENDACIONES	45
8.	GLOSARIO	46
9.	BLOGRAFÍA	49
10.	APENDICES Y ANEXOS	51

INDICE DE TABLAS

TABLA 1.INFORMACIÓN BÁSICA ARCABUCO S.A. E.S.P.....	17
TABLA 2.PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS PTAP MUNICIPIO DE ARCABUCO.....	19
TABLA 3.IRCA MUNICIPIO DE ARCABUCO	19
TABLA 4.USUARIOS DE CARGAS CONTAMINANTES.....	21

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.	MACRO LOCALIZACIÓN DE ARCABUCO BOYACÁ.....	15
FIGURA 2.	DIVISIÓN POLÍTICA MUNICIPIO DE ARCABUCO.....	16
FIGURA 3.	LOCALIZACIÓN AGUAS DE ARCABUCO S.A. E.S.P.....	17
FIGURA 4.	LOGO AGUAS DE ARCABUCO S.A. E.S.P.....	18
FIGURA 5.	REPARACIÓN DE LA RED SANITARIA SECTOR “EL PARAMO”	23
FIGURA 6.	CONSTRUCCIÓN DE UN ALIVIADERO.1	24
FIGURA 7.	CONSTRUCCIÓN DE UN ALIVIADERO.2	25
FIGURA 8.	REPARACIÓN RED DE ACUEDUCTO.1	26
FIGURA 9.	REPARACIÓN RED DE ACUEDUCTO.2	26
FIGURA 10.	PROYECTO DE INSTALACIÓN DE 5 SUMIDEROS Y UN POZO DE AGUA RESIDUAL.....	27
FIGURA 11.	REPARACIÓN RED DE ALCANTARILLADO	28
FIGURA 12.	PRESUPUESTO PARA ARREGLO DE LA PTAP	29
FIGURA 13.	VISITA DE INSPECCIÓN POR PARTE DEL PDA.1	30
FIGURA 14.	VISITA DE INSPECCIÓN POR PARTE DEL PDA.2	30
FIGURA 15.	CENSO POZOS DE AGUAS RESIDUALES.1	31
FIGURA 16.	CENSO POZOS DE AGUAS RESIDUALES.2	32
FIGURA 17.	CENSO POZOS DE AGUAS RESIDUALES.3	32
FIGURA 18.	CENSO POZOS DE AGUAS LLUVIAS.1	33
FIGURA 19.	CENSO POZOS DE AGUAS LLUVIAS.2	33
FIGURA 20.	CENSO POZOS DE AGUAS LLUVIAS.3	33
FIGURA 21.	CENSO DE SUMIDEROS	34

FIGURA 22.	CAPACITACIÓN MADRES COMUNITARIAS	38
FIGURA 23.	LIDERAZGO A LOS ESTUDIANTES DE HORAS SOCIALES	39
FIGURA 24.	SOCIALIZACIÓN NUEVO “CODIGO DE COLORES”	40
FIGURA 25.	CAPACITACIÓN OPERARIOS DE LA EMPRESA AGUAS DE ARCABUCO S.A E.S.P.....	41

RESUMEN

En este documento se encuentran las actividades realizadas en el transcurso de la pasantía realizada en la empresa aguas de Arcabuco S.A E.S.P., la cual se encarga de la prestación de servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo en el casco urbano del municipio de Arcabuco-Boyacá.

Se mostrará de manera clara cada una de las labores asignadas por la empresa aguas de Arcabuco S.A E.S.P. tales como: capacitaciones, jornadas de limpieza, rutogramas, visitas de inspección de acueducto y el catastro de alcantarillado (pozos de agua residual, pozos de aguas lluvia y sumideros). estas actividades se realizan según los conocimientos aprendidos en el transcurso de la carrera como ingeniera civil, con el fin de brindar los conocimientos adquiridos a la empresa aguas de Arcabuco S.A. E.S.P.

Las actividades se realizaron en el lapso de tiempo del 08 de febrero del 2021 al 04 de junio del 2021, cumpliendo de esta manera con las horas requeridas como pasante para obtener el título de ingeniera civil.

Palabras claves: Catastro, Rutogramas, Alcantarillado, Acueducto, Inspección.

ABSTRACT

This document contains the activities carried out in the course of the internship carried out at the Aguas de Arcabuco S.A E.S.P. company, which is in charge of the provision of domestic water supply, sewerage and cleaning services in the urban area of the municipality of Arcabuco- Boyacá.

Each of the tasks assigned by the Aguas de Arcabuco S.A E.S.P. such as: trainings, cleaning days, rutograms, aqueduct inspection visits and the sewer registry (wastewater wells, rainwater wells and drains). These activities are carried out according to the criteria learned in the course of the career as a civil engineer, in order to provide the knowledge acquired to the company Aguas de Arcabuco S.A. E.S.P.

The activities were carried out in the period of time from February 8, 2021 to June 4, 2021, thus complying with the hours required as an intern to obtain the title of civil engineering.

Keywords: Cadastre, Rutograms, Sewerage, Aqueduct, Inspection.

INTRODUCCIÓN

Este trabajo de grado tiene como objetivo realizar las actividades asignadas por el gerente de la empresa AGUAS DE ARCABUCO S.A E.S.P. Donde se pueda demostrar los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera, para poder lograr el título como ingeniera civil.

Se desarrollaron varias actividades como: catastro de alcantarillado (censo y planos), rutogramas de (barrido, recolección de residuos orgánicos, recolección de residuos sólidos, recolección de envases de agroquímicos), análisis de precios unitarios para el mejoramiento de las instalaciones de la planta de tratamiento de agua potable, capacitaciones, jornadas de limpieza. Para la realización de los análisis de precios unitarios se manejaron los precios actualizados de la gobernación y en caso de no estar presente el aparato se manejo por cada uno tres cotizaciones, buscando de esta manera calidad y ahorro económico.

Para la realización de rutogramas, los operarios plantean ideas las cuales son importantes a tener en cuenta, ya que ellos llevan varios años trabajando en la empresa, esto hace que ellos presenten alternativas favorables para cada una de las recolecciones.

La empresa AGUAS DE ARCABUCO S.A E.S.P. presta de la mejor manera el servicio de acueducto, alcantarillado y aseo. Para el servicio de acueducto y aseo se debe realizar el respectivo mantenimiento y control para redes, pozos, aparatos entre otros. Esta empresa suministra el servicio para todo el casco urbano del municipio de Arcabuco, donde garantiza calidad en su prestación.

Para la elaboración de planos es importante tener en cuenta cada uno de los puntos y parámetros tomados en campo, se maneja una presentación impecable en la que se resaltan varios aspectos como: rotulo, manejo de grilla, convenciones, una escala pertinente, entre otros. Para la realización de planos es fundamental conocer y efectuar las normas que deben ser aplicadas para obtener excelentes resultados.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

- Aplicar en el campo laboral los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera, reforzando competencias y adquiriendo experiencia como profesional.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Cumplir con cada una de las labores asignadas por el gerente de la empresa Aguas de Arcabuco S.A. E.S.P.
- Realizar cada una de las actividades en campo teniendo en cuenta la normativa que rige el ámbito hidráulico y ambiental.
- Participar con la mejor actitud en cada una de las jornadas realizadas por la empresa.
- Ejecutar actividades planteadas por el plan de gestión integral de residuos sólidos y el plan de saneamiento y manejo de vertimientos.

2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE PASANTIA

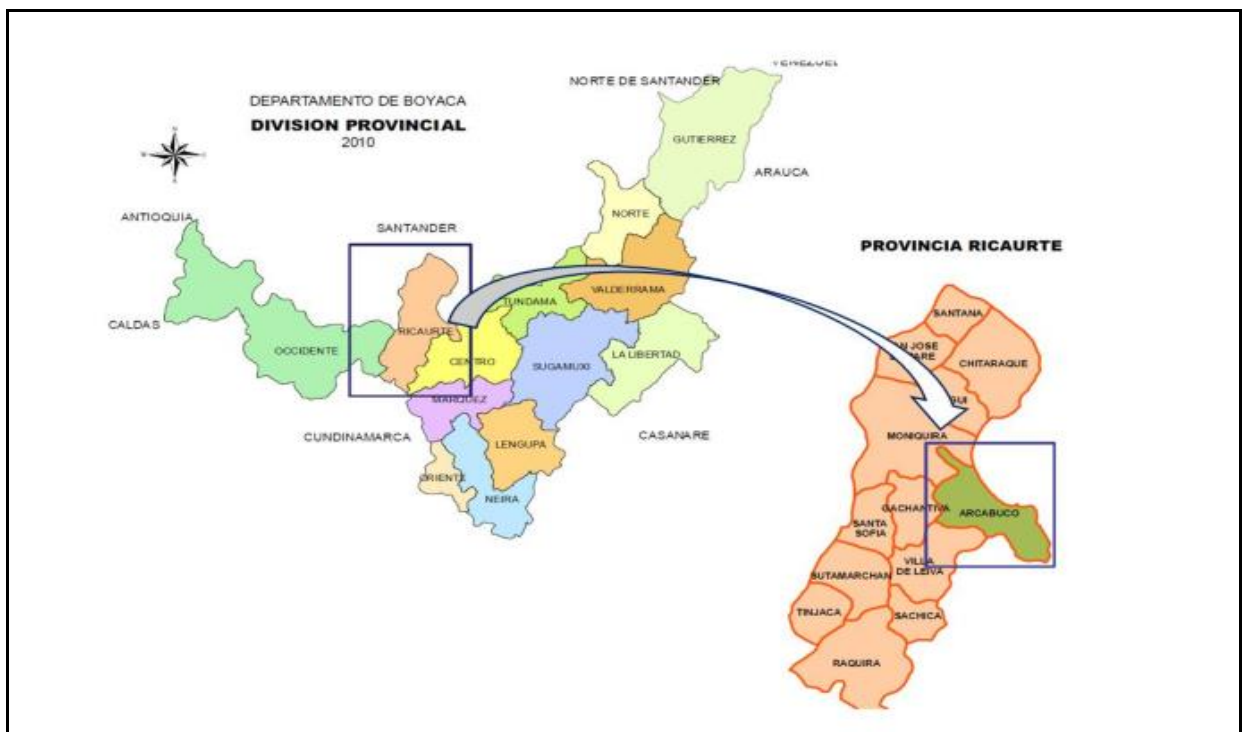
2.1 MUNICIPIO DE ARCABUCO

2.1.1 Macro localización

El Municipio de Arcabuco se encuentra ubicado en el Departamento de Boyacá y es uno de los trece Municipios que conforman la provincia de Ricaurte. [1]

Está situado aproximadamente a 34 Km de la Ciudad de Tunja, Limita al Norte con los Municipios de Moniquirá y Gambita (Santander), al Sur, con los Municipios de Motavita, Chíquiza y Villa de Leiva, al Este, con el Municipio de Combita y al Oeste con el Municipio de Gachantivá y parte del Municipio de Villa de Leiva. [1]

FIGURA 1. Macro localización de Arcabuco Boyacá



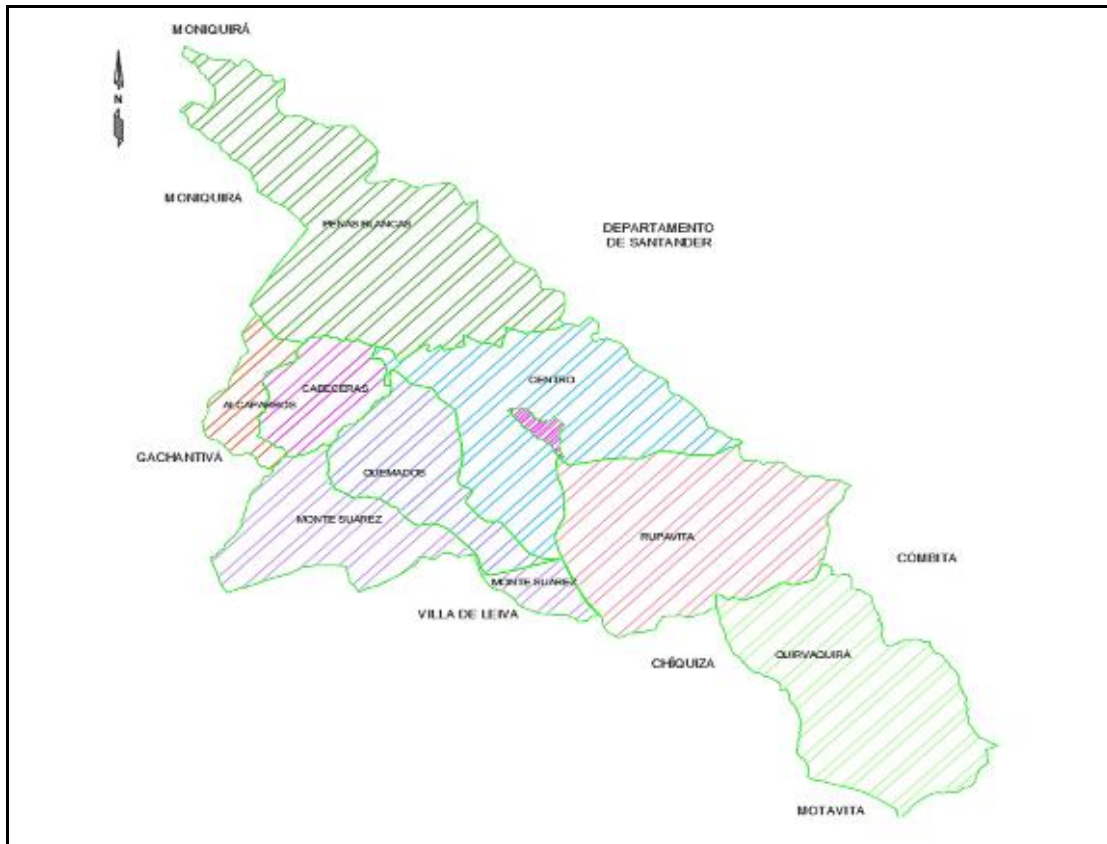
Fuente: IGAG. Cartografía Nacional.

2.1.2 Micro localización

La extensión territorial del Municipio de Arcabuco es de 155 km² de los cuales el 77.4% es decir 120 km² corresponde al área rural y el 22.6% equivalente a 35 km²

corresponde al área urbana. El Municipio se encuentra ubicado en las coordenadas geográficas 5° 45' 0" Norte, 73° 25' 59" Oeste y se está conformado por las siguientes veredas: Vereda Peñas Blancas, Vereda Alcaparros, Vereda Cabeceras, Vereda Centro, Vereda Quemados, Vereda Monte Suarez, Vereda Rupavita, Vereda Quirvaquira. [1]

FIGURA 2. División política Municipio de Arcabuco.



Fuente: Esquemas de Ordenamiento Territorial. Municipio de Arcabuco.

2.2 EMPRESA DE SERVICIOS PUBLICOS AGUAS DE ARCABUCO S.A E.S.P.

2.2.1 Localización

FIGURA 3. Localización aguas de Arcabuco S.A. E.S.P.



Fuente: Autor Tomada de: Google Earth

2.2.2 Información básica

TABLA 1. Información básica Arcabuco S.A. E.S.P.

Razón Social	AGUAS DE ARCABUCO S.A. E.S.P.
Forma Jurídica	Sociedad Anónima
N.I.T.	900263342-7
Dirección	CARRERA 7 # 3-32 CENTRO, ARCABUCO – BOYACÁ
Teléfonos	3213024461
Representante Legal	MIGUEL YESID YOMAYUZA SAAVEDRA
Actividad Económica	Captación tratamiento y distribución de agua
Clase de Riesgo	III y V

Fuente: Aguas de Arcabuco S.A. E.S.P.

2.2.3 Logo

FIGURA 4. Logo aguas de Arcabuco S.A. E.S.P.



Fuente: Aguas de Arcabuco S.A. E.S.P.

2.2.4 Sistema de acueducto

La empresa de aguas es la encargada de prestar los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo del casco urbano del Municipio de Arcabuco. La empresa presta el servicio a 875 suscriptores hasta la fecha. [1]

La empresa cuenta con una red de aproximadamente 16.8 km de longitud, la cual está conformada por una red primaria construida en material de PVC de diámetros de 3", 2", 1 1/2", 3/4" y acometidas de 1/2". Su estado es regular ya que la mayoría de tramos extendidos se encuentra muy cerca de su vida útil. El acueducto con dos plantas de tratamiento de agua potable, una ubicada en la vereda Rupavita y otra en el sector el Roble, la PTAP ubicada en el sector el Roble solo es puesta en funcionamiento cuando hay desabastecimiento hídrico en la Quebrada San Vicente. [1]

La red de distribución tiene la suficiente cobertura para poder brindar a la comunidad en general un excelente servicio de acueducto. [1]

TABLA 2. Principales características PTAP Municipio de Arcabuco.

CARACTERÍSTICAS PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE		
CARACTERÍSTICA	PTAP VEREDA RUPAVITA	PTAP SECTOR EL ROBLE
Caudal de Diseño (L/Seg.)	10	6
Caudal de Operación (L/Seg.)	5	3
Fuente de Abastecimiento	Quebrada San Vicente Nacimiento Aljibe El Manantial	Quebrada la Colorada
Distancia aproximada desde de captación a la PTAP (Km)	6,2	1,5
Tanque De Almacenamiento (M3)	267	135

Fuente: Informe de Gestión Empresa de Servicios Públicos de Arcabuco

2.2.5 Calidad del agua

El municipio de Arcabuco no se encuentra certificado en el sistema general de participación de agua potable y saneamiento básico SGP-APSB. Según los últimos estudios realizados al agua de los acueductos del Municipio presentan el siguiente índice de riesgo de calidad del agua (IRCA) y nivel de riesgo.

TABLA 3. IRCA Municipio de Arcabuco

ACUEDUCTO	TOTAL MUESTRAS	IRCA	NIVEL DE RIESGO
Acueducto de Agua blanca	3	6.45	BAJO
Acueducto Las Brisas	5	69.33	ALTO
Acueducto El farique	4	61.34	ALTO
Acueducto Inter veredal de la Cinco Vereda	5	69.09	ALTO
Empresa de Aguas de Arcabuco S.A ESP	10	0	SIN RIESGO

Fuente: secretaria de salud del departamento de Boyacá

2.2.6 Servicio de alcantarillado y saneamiento básico

En cuanto al servicio de alcantarillado, la empresa presta el servicio al sector urbano el cual posee una cobertura del 99%. Este sistema de alcantarillado presenta las siguientes características operativas, para lo cual se tiene en cuenta aspectos como:

- Diámetros y materiales de las redes de alcantarillado
- Longitud de la red de alcantarillado
- Profundidad de pozos
- Operatividad de redes de alcantarillado
- Estado de los pozos

Según el Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos (PSMV) se tiene que el 69.63% de las redes se encuentran construidas en PVC, siguiéndole en orden descendente 27.31% de tubería en gres la cual posee una vida útil del orden de los 20 años y por último se tiene tubería concreta con un porcentaje del 3,05%, y una vida útil de 8 a 10 años. En total son 10.49 km de tubería dividida en 128 tramos de diámetros entre 6 y 14 pulgadas. [1]

2.2.7 Vertimientos de aguas residuales

Según lo reportado por Empresa de Aguas de Arcabuco S.A ESP, en el momento se tienen identificados tres puntos de vertimiento de aguas residuales, los cuales se realizan directamente al río Pómeca y la quebrada el páramo, la cual es afluente del río Pómeca en los límites del área urbana con el área rural, sobre la vía a Monquirá en el sector conocido como la quinta. De los seis vertimientos que aparecen identificados por Corpoboyacá, se eliminaron tres y quedando en funcionamiento los mencionados anteriormente. [1]

A pesar de que actualmente existe una planta de tratamiento de aguas residuales, la misma no se encuentra en funcionamiento y según el PSMV se debe realizar el traslado de la misma debido a que se encuentra dentro de la zona de inundación del río Pómeca, se presentan emisión de gases y muy cerca de ella se localizan alrededor de seis (6) viviendas. [1]

Se estimaron las cargas contaminantes vertidas en las cuencas del río medio y bajo Suarez, en el caso de Arcabuco se encontraron 3 usuarios con alto aporte en Cc DBO y Cc SST. [1]

TABLA 4. Usuarios de cargas contaminantes

USUARIO	Cc DBO (Kg/año)	CC SST (Kg/año)
Aguas de Arcabuco ESP	45611.3	24557.6
Poveda Aguilera Oscar	252.0	504
Truchas la María SAS	1749.6	3501

Fuente: Plan de Desarrollo del Municipio de Arcabuco

- Realizar traslado y optimización de las estructuras de la PTAR y actualizar el Plan Maestro de alcantarillado.
- Implementar el plan Maestro de alcantarillado en su primera fase (eliminación de los 5 vertimientos sin tratamiento).

Y los siguientes programas deberán realizarse todos los años:

- Realizar monitoreo a la PTAR y establecer la eficiencia de remoción de DBO y SST.
- Mantenimiento y operación de la planta de aguas residuales de acuerdo a manual de funciones establecido.
- Realización de campañas educativas, enfocadas al cuidado y conservación de las fuentes hídricas del Municipio de Arcabuco.

2.2.8 Servicio de aseo

Según la base de datos del SISBEN del Municipio de Arcabuco, el servicio de recolección de residuos sólidos se presta solo en el sector urbano y posee una cobertura del 97%, este servicio es prestado por la empresa de servicios públicos AGUAS DE ARCABUCO S.A E.S.P. [1]

2.2.8.1 Manejo y disposición de residuos

- ✓ Residuos ordinarios o no aprovechables: su recolección se realiza el día martes y si el lunes es un festivo la recolección se realiza el día miércoles a partir de las 6:30 a.m. y hasta las 11 a.m. con la ayuda del vehículo compactador del Municipio de Combita, bajo la modalidad de contrato.
- ✓ Residuos orgánicos: la recolección de estos residuos aprovechables se realiza los días jueves a partir de las 8:00a.m. y hasta las 11:00 a.m. para esta recolección se utiliza vehículo tipo camión de procedencia particular, bajo la modalidad de orden de trabajo.

- ✓ Residuos aprovechables reciclables y/o reutilizables: su recolección se realiza el día viernes desde las 8:00 a.m. hasta las 12:00 a.m. esta recolección se realiza con la moto carguera de la Empresa Aguas de Arcabuco.

3. DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES DESARROLLADAS

3.1 VISITAS TECNICAS DE INSPECCIÓN

3.1.1 Reparación de la red sanitaria en el sector “el Páramo”

La tubería que pasa sobre la quebrada “EL PÁRAMO” no se encontraba presente ya que en varias ocasiones presenta fuertes crecientes, las cuales hacen que la fuerza que lleva el agua se lleve consigo la tubería.

Se conecta la tubería de agua residual a la red principal, se usa una tubería de 8 pulgadas y de 8 metros de longitud. Esta reparación fue necesaria debido a que el agua residual estaba cayendo directamente a la quebrada “EL PÁRAMO” y a que algunos habitantes de este sector presentaron su inconformidad; de esta manera la EMPRESA DE AGUAS DE ARCABUCO S.A E.S.P. acude a este llamado y hace el respectivo arreglo, uniendo una tubería nueva a la entrada y salida de esta; con el fin de manejar adecuadamente el manejo de la red sanitaria y proteger de la mejor manera nuestros impactos ambientales.

FIGURA 5. Reparación de la red sanitaria sector “EL PÁRAMO”



FUENTE: Autor

3.1.2 Instalación de un aliviadero

Se realiza la visita técnica de inspección para la construcción de un aliviadero frente al cementerio, ya que en el municipio se viene presentando una época de fuertes lluvias y este sector en uno de los principales afectados.

La construcción del aliviadero se hace con el fin de evitar que el agua reboce en el pozo de agua residual, se presenten malos olores y se levante la tapa. Se instala una tubería de PVC con un diámetro de 12", donde se conecta un pozo residual a un pozo de aguas lluvias.

FIGURA 6. Construcción de un aliviadero.1



FUENTE: Autor

FIGURA 7. Construcción de un aliviadero.2



FUENTE: Autor

3.1.3 REPARACIÓN DE LA RED DE ACUEDUCTO

Se procede a hacer la reparación de la red de acueducto ubicada al lado de la plaza de mercado, en la cual se observa que la rompieron al momento de instalar la red de gas en ese sector, por tal motivo se conecta una unión y un codo para el respectivo arreglo y se asegura que, al momento de abrir el registro, esta red no presente ninguna fuga.

FIGURA 8. Reparación red de acueducto.1



FUENTE: Autor

FIGURA 9. Reparación red de acueducto.2



FUENTE: Autor

3.1.4 Construcción de cinco sumideros y un pozo inicial de aguas residuales

Se realiza la respectiva visita de inspección para la construcción de cinco sumideros y un pozo inicial de agua residual, en el sector “SALIDA LA PALMA”. Con el flexómetro se mide la distancia de tubería, con el GPS se toman los puntos donde va a ser construidos y se realiza un esquema borrador de cada uno de los aparatos.

Se decide plantear la opción de construir un pozo de agua residual, ya que en ese sector no cuentan con el servicio adecuado de alcantarillado.

FIGURA 10. Proyecto de instalación de 5 sumideros y un pozo de agua residual



FUENTE: Autor

3.1.5 Reparación red de alcantarillado

Se realiza el acompañamiento operativo al arreglo de la red de alcantarillado en el sector de la plaza de mercado, donde se evidencia que en la red hay un taponamiento y esto ocasiona que en el pozo se rebosen estas aguas provocando malos olores e inconformidad en los habitantes cercanos a este daño. Por lo tanto,

se procede a unir varios tubos con el fin de pasarlos de un pozo al otro y poder sacar el material que está ocasionando que estas aguas se devuelvan.

FIGURA 11. Reparación red de alcantarillado



FUENTE: Autor

3.1.6 Presupuesto por parte de planeación para el arreglo de la PTAP.

Se realiza el acompañamiento a la visita de inspección a la planta de tratamiento de agua potable, en compañía del Ingeniero de planeación, el gerente de la empresa Ing. Miguel Yesid Yomayaza Saavedra y el supervisor técnico de la empresa de Aguas de Arcabuco S.A E.S.P. El fin de esta visita es realizar los respectivos arreglos a esta planta, ya que la secretaria de salud exige algunos cambios y reparaciones.

Se decide realizar un análisis de precios unitarios el cual será presentado a planeación, ya que ellos son los que invierten dinero en cuanto a infraestructura. Para este A.P.U se tiene en cuenta los establecidos por la gobernación y los que no se encuentran presentes, se procede a llamar y realizar las respectivas cotizaciones.

FIGURA 12. Presupuesto para arreglo de la PTAP



FUENTE: Autor

3.1.7 Acompañamiento a la visita de inspección por parte del PDA.

Acompañamiento en la visita que realiza el plan departamental de aguas desde la bocatoma de la quebrada San Vicente hasta la PTAR, donde abarca: bocatoma de la quebrada San Vicente, válvulas reguladoras, desarenador de la quebrada San Vicente, PTAP de la quebrada San Vicente, bocatoma de la quebrada La Colorada, PTAP de la quebrada La Colorada y planta de tratamiento de aguas residuales. Se resaltan parámetros importantes como: caudales, estado en el que se encuentra la red, procesos a tener en cuenta, diámetros de la red, entre otros.

FIGURA 13. Visita de inspección por parte del PDA.1



FUENTE: Autor

FIGURA 14. Visita de inspección por parte del PDA.2



FUENTE: Autor

3.2 CATASTRO DE ALCANTARILLADO

3.2.1 Censo

Se realiza el censo para sumideros, pozos de aguas lluvias y pozos de aguas residuales. Para este censo se tiene en cuenta parámetros importantes como: entradas, salidas, diámetros de las tuberías, material de la tapa o rejilla, coordenadas, tipo de la vía, estado en el que se encuentra, esquema de entradas y salidas, profundidad, dirección de la rejilla de los sumideros, entre otros.

Para este censo fue necesario realizar la visita a campo a cada uno de los aparatos, fue necesario llevar herramientas como: flexómetro, GPS, Cámara fotográfica y fichas técnicas. Se realizó este censo en compañía de un fontanero de la empresa AGUAS DE ARCABUCO S.A E.S.P, el Sr Yesid Rubio, quien lleva trabajando mas de quince años en esta empresa y conoce la ubicación de cada uno de los pozos y sumideros.

• POZOS DE AGUAS RESIDUALES

FIGURA 15. Censo pozos de aguas residuales.1

												MUNICIPIO DE ARCABUCO- VERIFICACION DE POZOS DE ALCANTARILLADO											
FECHA				25/02/2021				DIRECCIÓN				AVENIDA 3, CARRETERA 6											
POZO No.				1				TIPO DE VIA				PAVIMENTADA											
LOCALIZACIÓN				NORTE		5°45'21,49" N		ALTURA		2567 m		COTA RASANTE		2567 m									
				ESTE		73°26'09,69" O		ACCESO		NO TIENE		PROFUNDIDAD		2 m									
POZO	EXISTE	ESTADO DEL POZO	REGULAR	MATERIAL DEL POZO		MAMPOSTERIA		CAÑUELA		NO EXISTE		ESTADO DE LA CAÑUELA		-	MATERIAL DE LA CAÑUELA	-							
TAPA	EXISTE	ESTADO DE LA TAPA	BUENA	MATERIAL DE LA TAPA		HIERRO FUNDIDO		ESCALON		NO EXISTE		ESTADO DEL ESCALON		-	MATERIAL DEL ESCALON	-							
ESTADOS		PUNTUACIÓN		CONDICIONES DE FLUJO								OBSERVACIONES											
POZO	REGULAR	2		FLUJO REPRESADO								SI				NO TIENE CONO							
TAPA	BUENA	3																					
ESCALON	-	-														REQUIERE DE ESCALERA, PARA SU ACCESO							
CONDUCTOS DE ENTRADA																CONDUCTOS DE SALIDA							
TUBERIAS		E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	TUBERIAS		S1	S2	S3									
ALTURA A COTA CLAVE		1,7 m	1,7 m	1,8 m						ALTURA A COTA CLAVE		1,7 m											
ALTURA A COTA BATEA		2,06 m	1,95 m	2,05 m						ALTURA A COTA BATEA		2,06 m											
DIAMETRO		14 in	10 in	10 in						DIAMETRO		14											
ESTADO		BUENO	BUENO	BUENO						ESTADO		BUENO											
MATERIAL		NOVAFORT	NOVAFORT	NOVAFORT						MATERIAL		NOVAFORT											

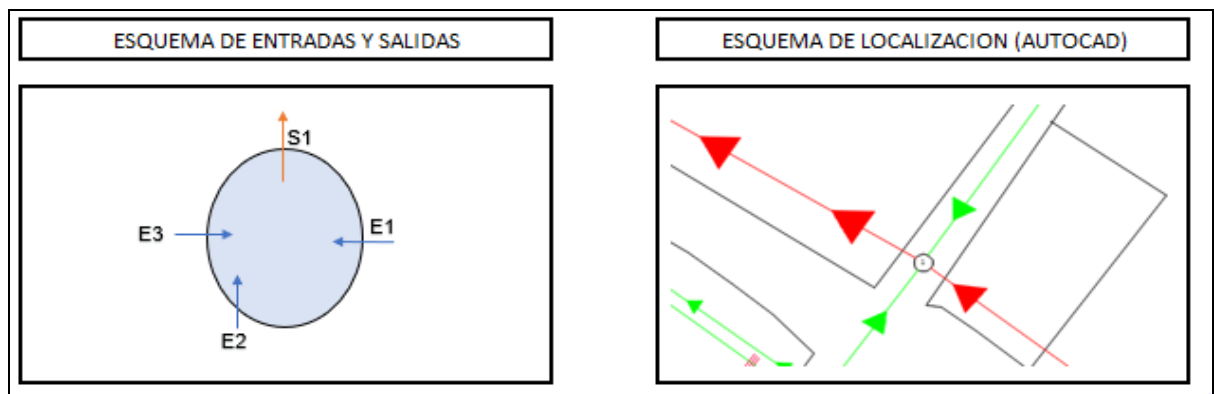
FUENTE: Autor

FIGURA 16. Censo pozos de aguas residuales.2



FUENTE: Autor

FIGURA 17. Censo pozos de aguas residuales.3



FUENTE: Autor

- POZOS DE AGUAS LLUVIAS

FIGURA 18. Censo pozos de aguas lluvias.1

		MUNICIPIO DE ARCABUCO- VERIFICACION DE POZOS DE ALCANTARILLADO										
FECHA		31/05/2021			DIRECCIÓN			BARRIO HABITAR				
POZO No.		1			TIPO DE VIA			ADOQUIN				
LOCALIZACIÓN		NORTE		5°45'23,76" N		ALTURA		2569 m		COTA RASANTE		
		ESTE		73°26'05,73" O		ACCESO		-		PROFUNDIDAD		
										2569 m		
										1,2 m		
POZO	EXISTE	ESTADO DEL POZO	BUENA	MATERIAL DEL POZO	MAMPOSTERIA	CAÑUELA	NO EXISTE	ESTADO DE LA CAÑUELA	BUENA	MATERIAL DE LA CAÑUELA	CONCRETO	
TAPA	EXISTE	ESTADO DE LA TAPA	BUENA	MATERIAL DE LA TAPA	HIERRO	ESCALON	NO EXISTE	ESTADO DEL ESCALON	-	MATERIAL DEL ESCALON	-	
ESTADOS		PUNTUACIÓN		CONDICIONES DE FLUJO				OBSERVACIONES				
POZO	BUENA	3		FLUJO REPRESADO				NO				
TAPA	BUENA	3										
ESCALON	-	-										
CONDUCTOS DE ENTRADA						CONDUCTOS DE SALIDA						
TUBERIAS	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	TUBERIAS	S1	S2	S3
ALTURA A COTA CLAVE	0,7 m	0,7 m							ALTURA A COTA CLAVE	0,9 m		
ALTURA A COTA BATEA	0,95 m	0,95 m							ALTURA A COTA BATEA	1,154		
DIAMETRO	10 m	10 m							DIAMETRO	10		
ESTADO	BUENO	BUENO							ESTADO	BUENO		
MATERIAL	NOVAFORT	NOVAFORT							MATERIAL	NOVAFORT		

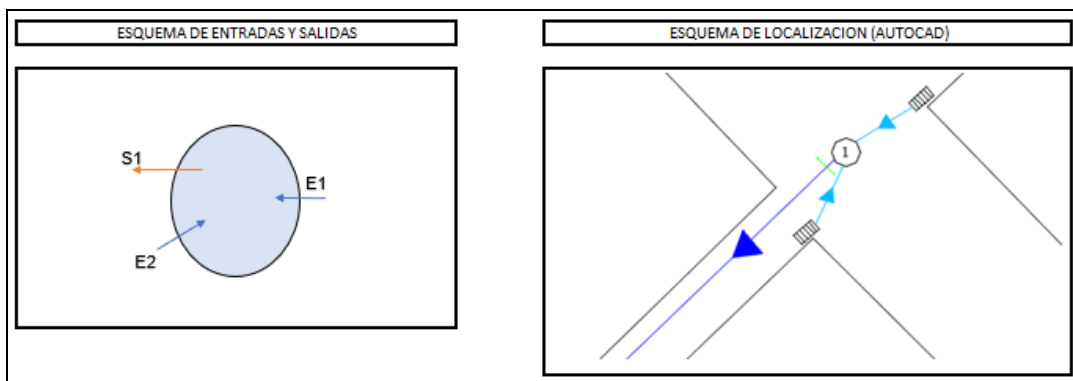
FUENTE: Autor

FIGURA 19. Censo pozos de aguas lluvias.2



FUENTE: Autor

FIGURA 20. Censo pozos de aguas lluvias.3



FUENTE: Autor

- SUMIDEROS

FIGURA 21. Censo de sumideros

SUMIDERO N°7							
PROFUNDIDAD	1,2 m	DIMENSIONES	0,8 m X 0,45 m				
Sistema	COMBINADO	Tapa	REJILLA				
Tipo sumidero	LATERAL	Estado Tapa	BUENA				
Estado sumidero	BUENO	Material Tapa	METALICA				
Material sumidero	MAMPOSTERIA	Tipo Rejilla	REMOVIBLE				
FOTO PANORAMICA DEL SUMIDERO							
		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">SALIDA</td> <td style="width: 50%;">10 in</td> </tr> <tr> <td>MATERIAL</td> <td>NOVAFORT</td> </tr> </table>		SALIDA	10 in	MATERIAL	NOVAFORT
SALIDA	10 in						
MATERIAL	NOVAFORT						

FUENTE: Autor

4. APORTES DEL TRABAJO

4.1 COGNITIVOS

El hecho de aportar como pasante en el ámbito de la ingeniería civil es de gran relevancia para la aplicación de la ingeniería del valor, en la que se busca reducción tanto de tiempo como de costos.

Se realizo trabajos importantes como acompañamientos a visitas de inspección, catastro de alcantarillado, tiempos de barrido y rutogramas. Para cada uno de estos se conto con los conocimientos vistos en el transcurso de la carrera y por medio del conocimiento del tutor asignado Ing. David Gerónimo Soles Gómez y el Ing. Daniel Tolosa de la oficina de planeación de la alcaldía del Municipio de Arcabuco.

4.1.1 Visitas de inspección

En el transcurso de la pasantía se realizaron acompañamientos a diferentes visitas de inspección junto al ente encargado como: planeación, secretaria de salud, plan departamental de aguas, entre otros. El gerente asigna a dos operarios de la empresa los cuales están dispuestos a cualquier tipo de eventualidad.

Para estas visitas de inspección se portaron los implementos necesarios como: casco, botas punta de acero y chaleco reflectivo. Gracias a estas visitas de inspección se logra obtener una idea mas clara de la conexión de acueducto y alcantarillado. Por otra parte, se permite dar puntos de vista desde el ámbito como ingeniera civil.

4.1.2 Catastro de la red de alcantarillado

Se realizo el catastro de la red de alcantarillado, teniendo en cuenta una serie de parámetros, tales como:

- ✓ Se completo una ficha técnica en campo para pozos de aguas residuales, pozos de aguas lluvias y sumideros.
- ✓ Cada una de las fichas se pasan de manera digital, con el fin de obtener un censo digital. Para este censo se tiene en cuenta las Coordenadas Originales, diámetros de entradas y salidas, estado en el que se encuentra, anexo panorámico, anexo de detalle, esquema de entras y salidas, esquema en AutoCAD, entre otros.

- ✓ Se descargan los puntos en Google Earth y luego se exportan en Global Mapper y se exportan a archivo DWG para poder ser trabajado en Autocad, estos puntos se mantienen en coordenadas originales.
- ✓ Se realiza el plano de pozos de aguas residuales y pozos de aguas lluvias, para estos planos se realizan las conexiones de sumideros, según se encuentran en campo.

4.1.3 Tiempos de barrido

Se realiza una hoja Excel para tiempos de barrido, donde se divide el centro del municipio en cuatro etapas por medio de la aplicación de Google Earth, luego se toman las longitudes totales por etapas y se clasifican según su uso.

Se realiza el respectivo acompañamiento de barrido y se toman varios tiempos con el fin de relacionarlos y obtener un tiempo promedio. Para calles y carreras se toman unos tiempos por longitud y para parques se toma un tiempo por área, ya que este barrido se hace completo.

Se obtiene un resultado de 28 horas con una ingeniería de valor agregada, ya que la empresa ofrece un barrido tanto manual como mecánico y con una reducción de tiempo para el uso comercial.

4.1.4 Rutogramas

4.1.4.1 Rutograma de recolección de envases de agroquímicos

Para realizar el rutograma de recolección de agroquímicos se realiza el acompañamiento, el cual se divide en dos jornadas. Por medio de la aplicación de Google Earth se traza una ruta con acompañamiento del Ing. Daniel Bustos quien conoce todas las veredas del municipio. Para este trazado se tiene en cuenta que la cobertura sea lo mas cerca posible al 100% y luego se exportan los puntos tomados y se procede a realizar el respectivo plano por jornada con el fin de tener una ruta plasmada para cada jornada de recolección (esta se realiza cada tres meses).

4.1.4.2 Rutograma de barrido

Para este rutograma fue necesario actualizar el plano de áreas publicas ya que el plano con el que contaban en planeación no tenia la zona de urbanizaciones, para esta actualización se tomaron los puntos correspondientes y se procedió a realizar el respectivo trazado teniendo en cuenta las coordenadas originales.

Luego se divide el centro del municipio en cuatro etapas y se enumeran según su índice de recolección de basuras. Luego a mano se realiza a mano varios trazados

de dirección para la zona de barrido, partiendo de la alcaldía municipal como eje y con un inicio cercano al parque principal y un final hacia las afueras del casco urbano. Por ultimo se toma la mejor ruta y se plasma en el plano correspondiente en el que se tiene en cuenta la dirección de barrido.

4.1.4.3 Rutograma de recolección de residuos orgánicos

Se realiza el respectivo acompañamiento el cual inicia a las 8 am y termina a las 11 am en recolección, luego se realiza la respectiva descarga de los orgánicos y por último el lavado del camión, esta termina a las 12:30 pm. Para esta ruta se toman puntos estratégicos y tiempos en campo con un orden de recolección y luego se plasman en el plano y se manejan diferentes tipos de colores de rutas los cuales indican un tiempo de recolección cada hora. En algunos casos se ve una doble línea por tal motivo fue necesario puntar aquella la cual pertenece a la zona de recolección.

4.1.4.4 Rutograma de recolección de residuos solidos

Se realiza el respectivo acompañamiento con el carro compactador y dos operarios de la empresa el cual inicia a las 6:30 am y termina a las 11 am en recolección. Para esta ruta se toman puntos estratégicos y tiempos en campo con un orden de recolección y luego se plasman en el plano y se manejan diferentes tipos de colores de rutas los cuales indican un tiempo de recolección cada hora.

4.1.5 Análisis de precios unitarios para el mejoramiento de la PTAP

Se realiza la visita de inspección en acompañamiento del ingeniero de planeación, el gerente de la empresa AGUAS DE ARCABUCO S.A E.S.P. y un funcionario de la empresa. Esta se realizo con el fin de realizar la mejora la cual la sugiere la secretaria de salud, se observa que hace falta la bomba dosificadora, la implementación de una ducha y un lava ojos, la impermeabilización del tanque, pintar el exterior del tanque ya que se encuentra en mal estado.

Una vez se termina esta visita de inspección se comienza a realizar los análisis de análisis unitarios para cada uno de estos arreglos, teniendo en cuenta los establecidos por la gobernación y los que no se encontraban presentes, fue necesario llamar y reunir 3 cotizaciones por cada una de las mejoras y finalmente fue pasado al Ingeniero de planeación Ing. Mauricio Cruz para el respectivo arreglo de la PTAP.

4.2 A LA COMUNIDAD

La empresa de servicios públicos trabaja en pro del bienestar de la comunidad, realizando capacitaciones, jornadas de limpieza, servicio de aseo, entre otros.

Estas actividades anteriormente nombradas son propuestas por el plan de gestión integral de residuos sólidos y el plan de saneamiento y manejo de vertimientos. La empresa de servicios públicos siempre tiene en cuenta los reclamos y sugerencias que presenta la comunidad en general, con el fin de mejorar cada día y poder brindar un servicio de la mejor manera.

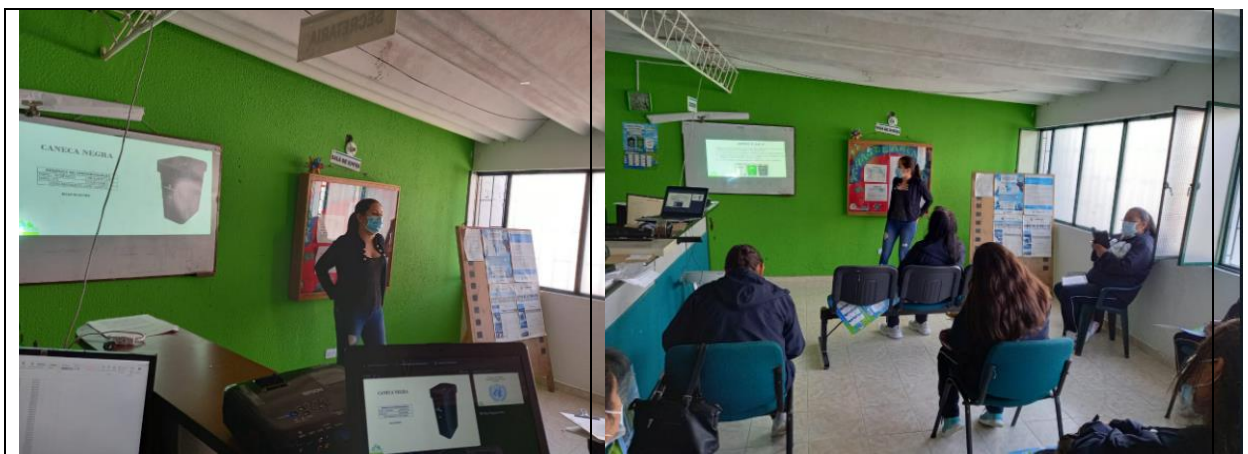
4.2.1 Capacitación nuevo código de colores y uso eficiente del agua

Debido a una solicitud de capacitación del nuevo código de colores y uso eficiente del agua, la cual se pasó por parte de las madres comunitarias hacia la empresa, se decide realizar la capacitación con acompañamiento de la ingeniera Ivonne Camacho, cumpliendo todos los protocolos de bioseguridad.

Se dio apertura a la capacitación el día 23 de febrero del 2021 a las 9 am hasta las 11 am, el gerente de la empresa ofrece el saludo de bienvenida y luego se procede con la charla correspondiente. Se explica la resolución 2184 de 2019 “NUEVO CODIGO DE COLORES” y el uso eficiente y ahorro del agua.

Como pasante me correspondió explicar la resolución 2184 de 2019, para hacer esta charla más didáctica se manejó un folleto para cada madre comunitaria y diapositivas para un mejor manejo del tema. Una vez terminada la charla se procede a recibir preguntas y sugerencias, con el fin que no quede ninguna duda respecto al tema.

FIGURA 22. Capacitación madres comunitarias



FUENTE: Autor

4.2.2 Liderazgo estudiantes-horas sociales

En el transcurso como pasante se me asigno liderar 8 estudiantes de grado once de la Institución Educativa Técnico Alejandro de Humboldt, los cuales necesitaban hacer horas sociales como requisito de grado.

Con estos estudiantes se realizo jornadas de barrido, limpieza de parques, jornada puerta a puerta explicando el nuevo código de colores, se construyó un árbol con material reciclable y jornada de limpieza de fachadas.

FIGURA 23. Liderazgo a los estudiantes de horas sociales



FUENTE: Autor

4.2.3 Jornada de limpieza de fachadas en pro de la semana santa y visita puerta a puerta explicando el nuevo código de colores

Esta jornada se realiza el día 26 de marzo del 2021 de 8 am hasta las 12:30 pm, en compañía de los operarios de la empresa, el gerente, trabajadores de la alcaldía, el señor alcalde, estudiantes de grado once, la policía del municipio y la comunidad en general. En esta jornada se entrega en cada casa un almanaque y se explica la nueva resolución 2184 del 2019 “NUEVO CODIGO DE COLORES”.

Se les explica a los estudiantes estrategias ambientales y uso eficiente y ahorro del agua, con el fin de crear una conciencia ambientalista.

FIGURA 24. Socialización nuevo “CODIGO DE COLORES”



FUENTE: Autor

4.2.4 Capacitación operarios de la empresa Aguas de Arcabuco S.A E.S.P.

Se realiza la capacitación el día 04 de junio del 2021 de 5 pm a 6 pm, a los operarios de la empresa AGUAS DE ARCABUCO S.A E.S.P. donde como pasante explico el trabajo que se realizo con los rutogramas y los tiempos de barrido, en esta socialización se sugieren varias correcciones por parte de los operarios, ya que hay vías en las que no se puede hacer el respectivo paso del vehículo.

Estas rutas quedan plasmadas a un 70% ya que para la recolección de residuos orgánicos y recolección de residuos solidos se requieren algunos cambios de ruta para ahorro de tiempo y disminución de costos. Por otra parte, se explica el tiempo de barrido tanto manual como mecánico, empleando para este una ingeniería del valor agregada.

FIGURA 25. Capacitación operarios de la empresa Aguas de Arcabuco S.A E.S.P.



FUENTE: Autor

5. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO

La empresa AGUAS DE ARCABUCO S.A E.S.P. es una entidad de carácter público. En las que se delegan trabajos en ayuda al medio ambiente, con el fin de crear un ambiente sano y cómodo para todos los habitantes del municipio de Arcabuco. La empresa se caracteriza por escuchar a la comunidad, con el fin de mejorar cada día y proponer nuevas ideas en pro de la comunidad.

La empresa de servicios públicos se encarga de trabajar arduamente acerca del impacto social generado, ya que esta esta relacionada de una manera directa con la comunidad. Por medio del trabajo prestado se logró interactuar con la comunidad para conocer sus inquietudes y recomendaciones, esto con el fin de prestar el servicio de la mejor manera. Una parte fundamental como ingenieros civiles es aprender escuchar a la comunidad a la que se le esta prestando el respectivo servicio o aquellas que son afectadas por este. Esto con el fin de mejorar y obtener excelentes resultados.

El servicio de aseo es la fuente primordial para el mejoramiento del impacto ambiental y por tal motivo presta el servicio de aseo, recolección de residuos orgánicos, recolección de residuos sólidos, limpieza de áreas públicas, entre otros. Por otra parte, se brindaron capacitaciones en las cuales se prestó información para el cuidado del medio ambiente, generando concientización en las personas (separación de residuos, uso eficiente y ahorro del agua), logrando de esta manera una conciencia ambientalista y un uso adecuado de nuestras fuentes hídricas.

El poder compartir con cada uno de los operarios de la empresa, fue de gran importancia para ya que ellos varios años trabajando en la empresa y por tal motivo conocen muy bien cada una de las labores asignadas. Estos operarios a parte de ser excelentes personas, son muy inteligentes y conocen muy bien la red tanto de acueducto como de alcantarillado, lo que me permitió como pasante obtener excelentes resultados en el catastro de la red de alcantarillado.

Es de gran relevancia el uso de herramientas como Autocad, Global Mapper, GPS, flexómetro, fichas técnicas, entres otras. Lo cual ayuda a la realización de cada una de las labores asignadas en campo, además se logra fomentar el conocimiento adquirido en el transcurso de la carrera.

El echo de realizar la pasantía me permitió ver la carrera desde un punto de vista muy diferente, ya que al momento de ejercer un trabajo se demuestra la responsabilidad y el interés por los conocimientos aprendidos. La pasantía como modalidad de grado es fundamental para el inicio de la experiencia laboral, ya que en este tiempo se demuestra nuestra labor como ingenieros.

Las actividades realizadas como: catastro de alcantarillado, rutogramas, capacitaciones, jornadas de limpieza, análisis de precios unitarios, elaboraciones de informes; me ayudaron como pasante a adquirir nuevos conocimientos y crear nuevas alternativas. Estas actividades fueron de vital importancia para la empresa ya que en la mayoría de estas se encuentran relaciones con el plan de gestión integral de residuos sólidos y plan de saneamiento y manejo de vertimientos.

Se entregaron excelentes resultados a la empresa, lo cual como profesional es un orgullo. El poder dejar el nombre de la universidad Santo Tomás en alto, demostrando en el campo laboral, lo aprendido en el transcurso de la carrera. Desde el inicio de la pasantía se plantearon unos objetivos, en los que en el transcurso de los cuatro meses se dieron a cumplir.

6. CONCLUSIONES

- Por medio de la pasantía se logra adquirir conocimientos para solución de problemáticas.
- Es de gran importancia para nosotros como ingenieros civiles optar todos los implementos de seguridad al momento de realizar acompañamientos a visitas de inspección.
- En el acompañamiento de las diferentes recolecciones es de gran importancia la toma de puntos y tiempos para la realización del respectivo plano.
- El reciclaje es una fuente fundamental en pro del medio ambiente y la reutilización de estos.
- Las capacitaciones ambientales ayudan a fomentar a la comunidad una idea mas clara del porque y como debemos ayudar a cuidar nuestras fuentes hídricas, ya que el municipio de Arcabuco cuenta con una gran riqueza natural.
- El supervisor encargado de la PTAP debe estar lo suficientemente preparado para tratarla, ya que esta hace el tratamiento respectivo para el consumo de toda la comunidad.
- Es de vital importancia realizar el mantenimiento a cada uno de los aparatos de acueducto, generando bitácoras para un seguimiento y control del estado en el que se encuentra.
- Con la realización del censo de alcantarillado, se obtiene una lista para cambio de tapas y rejillas de sumideros, las cuales se deben cambiar en el menor tiempo posible ya que en los pozos que presentan tapas rotas y los sumideros que tienen daños en la rejilla hace que entren sedimentos y tapen la tubería.

7. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar el mantenimiento y arreglo de alcantarillado, ya que se encuentra en mal estado. En el que es necesario hacer este mantenimiento tanto para redes como para pozos y sumideros.
- Se recomienda realizar la sectorización en la red de acueducto, ya que al momento de sufrir un daño se va el agua en todo el casco urbano del municipio de Arcabuco. Con ayuda de la sectorización hace que al momento de quitar el agua sea solo por sectores.
- Se recomienda realizar en cada visita una bitácora en la que se resalte el estado en el que se encuentra, con el fin de tener un control para cada uno de los mantenimientos.
- Se le recomienda a la empresa AGUAS DE ARCABUCO S.A E.S.P. tener un cronograma mensual con unas actividades establecidas para los operarios de la empresa, ya que ellos dejan de hacer una actividad una vez iniciada por ir a hacer otra y esto presenta inconformismos en la comunidad.
- El barrido de calles debe ser frecuente y se debe estipular un horario, para que de esta manera las calles estén lo más limpias posibles y la comunidad tenga una idea de cada cuanto van a pasar por el frente de su casa.
- Para la inspección de pozos es importante llevar a campo una ficha técnica, en la cual estén todos los parámetros necesarios a tener en cuenta, tales como: diámetros de entradas y salidas, esquema con dirección de entradas y salidas, evidencia tanto panorámica como detalle, coordenadas, tipo de vía, estado en el que se encuentra, entre otros.

8. GLOSARIO

- **ACOMETIDA DOMICILIARIA:** La acometida domiciliaria es la derivación que parte de la red de distribución local y llega hasta el registro de corte de un inmueble. [2]
- **ACUEDUCTO:** Se entiende por Sistemas de Acueducto, el conjunto de instalaciones que conducen el agua desde su captación en la fuente de abastecimiento hasta la acometida domiciliaria en el punto de empate con la instalación interna del predio a suministrar el servicio de agua potable. [2]
- **AGROQUÍMICOS:** El término “agroquímicos” se refiere a las sustancias o mezclas de sustancias destinadas a controlar o evitar la acción de plagas agrícolas, regular el crecimiento de las plantas, defoliar y desecar o proteger del deterioro, el producto o subproducto cosechado. [3]
- **AGUA CRUDA:** Es el agua natural que no ha sido sometida a proceso de tratamiento para su potabilización. [4]
- **ALCANTARILLADO SANITARIO:** Un sistema de alcantarillado consiste en una serie de tuberías y obras complementarias, necesarias para recibir, conducir, ventilar y evacuar las aguas residuales de la población. [5]
- **BOCATOMA:** Estructura hidráulica que capta el agua desde una fuente superficial y la conduce al sistema de acueducto. [6]
- **CAMARA DE CAIDA:** Las cámaras de caída son estructuras que se deben construir para dar continuidad al flujo cuando una tubería de alcantarillado llega a una cámara de inspección con una altura mayor de 0,70 m, con respecto a la tubería que sale de ella; esta diferencia se debe medir entre las bateas de entrada y la de salida. [7]
- **CATASTRO DE REDES:** Un catastro de redes es un sistema de registro y archivo que contiene información relacionada con todos los detalles de ubicación y especificaciones técnicas de los elementos de una red y se utiliza como un instrumento para el análisis, evaluación, formulación y desarrollo de programas para la toma de decisiones. [8]
- **DESARENADOR:** Componente destinado a la remoción de las arenas y sólidos que están en suspensión en el agua, mediante un proceso de sedimentación. [9]

- **MACROMEDICIÓN:** En un sistema de agua potable, es un conjunto de elementos, actividades, equipos medidores, graficadores y accesorios cuyo objetivo es cuantificar los caudales de agua captados, conducidos y distribuidos. [10]
- **MICRO MEDIDORES:** Los Micro-medidores por otro lado, son dispositivos que trabajan con la lectura de presiones hidráulicas y volúmenes menores. Estos son instalados por tanto en las acometidas finales donde habitan nuestros usuarios. Los cuales velan por su cuidado y buen funcionamiento. Los Micro-medidores nos permiten realizar las lecturas sobre las cuales se realizan los cobros de consumo. Su instalación está regulada en artículo 146 de la ley 142 de 1994 de la C.R.A* (Comisión Reguladora de Agua potable y saneamiento básico) (revisar resolución número 23 de 1997). [11]
- **PGIRS:** Es el instrumento de planeación municipal o regional que contiene un conjunto ordenado de objetivos, metas, programas, proyectos, actividades y recursos definidos por uno o más entes territoriales para el manejo de los residuos sólidos, basado en la política de gestión integral de los mismos, el cual se ejecutará durante un período determinado, basándose en un diagnóstico inicial, en su proyección hacia el futuro y en un plan financiero viable que permita garantizar el mejoramiento continuo del manejo de residuos y la prestación del servicio de aseo a nivel municipal o regional, evaluado a través de la medición de resultados. [12]
- **POZOS DE INSPECCIÓN:** Son estructuras que permiten la inspección, ventilación y limpieza de la red de alcantarillado. Se utilizan generalmente en la unión de varias tuberías y en todos los cambios de diámetro, dirección y pendiente. [13]
- **PSMV:** Plan de Saneamiento y Manejo de Vertimientos, PSMV. Es el conjunto de programas, proyectos y actividades, con sus respectivos cronogramas e inversiones necesarias para avanzar en el saneamiento y tratamiento de los vertimientos, incluyendo la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de las aguas residuales descargadas al sistema público de alcantarillado, tanto sanitario como pluvial, los cuales deberán estar articulados con los objetivos y las metas de calidad y uso que defina la autoridad ambiental competente para la corriente, tramo o cuerpo de agua. El PSMV será aprobado por la autoridad ambiental competente. [14]
- **PTAP:** Una planta de tratamiento de aguas potables es el conjunto de instalaciones, destinadas a mejorar la calidad del agua, que se localizan en un espacio físico relativamente reducido. Frecuentemente, la totalidad de los tratamientos que se efectúan

sobre el agua de un abastecimiento se realizan en la planta de tratamiento. Sin embargo, en ocasiones, se realizan otros tratamientos fuera de la planta, ya sea en la captación (desbaste grueso o fino, desarenado, predecantación, recloración), e incluso en la red de distribución (recloración). [15]

- PTAR: Una PTAR es una estructura y un sistema de ingeniería convertido como resultado, en una herramienta indispensable en la conservación del agua, pues permite su reciclaje y resulta aliada importante para el cuidado del medio ambiente. Estas plantas Procesan aguas resultantes de actividades de empresas, Industrias, bodegas, fabricas e incluso de comunidades residenciales. [16]
- RÍO PÓMECA: El río Pómecca es uno de los principales tributarios del Rio Ubazá, nace a 3100 msnm en la loma La Sierra en jurisdicción del Municipio de Motavita. La Cuenca presenta un patrón de drenaje de tipo subparalelo, con tributarios de corta longitud debido a las condiciones topográficas. [17]
- SERVICIOS PUBLICOS: El servicio público es aquel brindado por el Estado, ya sea directamente o bajo su control y regulación. Así, se busca asegurar el abastecimiento a la población de ciertos productos considerados esenciales. [18]
- VALVULA: o un aparato mecánico con el cual se puede iniciar, detener o regular la circulación (paso) de líquidos o gases mediante una pieza movable que abre, cierra u obstruye en forma parcial uno o más orificios o conductos. [19]
- VERTIMIENTO: Descarga final a un cuerpo de agua, a un alcantarillado o al suelo, de elementos, sustancias o compuestos contenidos en un medio líquido. [20]

9. BLIOGRAFÍA

- [1] A. MUNICIPAL, «Plan de desarrollo municipal,» Arcabuco, 2020-2023.
- [2] C. RAMIREZ, «GUIA TECNICA DE ACUDUCTO Y ALCANTARILLADO,» 2011.
- [3] R. M. PACHECO, «MANUAL DE USO SEGURO Y RESPONSABLE DE AGROQUIMICOS EN CULTIVOS FRUTIHORTÍCOLAS,» INTA, BELLA VISTA, 2017.
- [4] J. G. LOPEZ, «Programa de Vigilancia por Laboratorio de la Calidad de Agua para Consumo Humano,» BOGOTA, 2011.
- [5] C. N. D. AGUA, «Manual de agua potable, alcantarillado y saneamiento: Alcantarillado sanitario,» Coyoacán, México, D.F., 2009.
- [6] H. D. MARTÍNEZ, «DISEÑO DE BOCATOMA Y LÍNEA DE CONDUCCIÓN PARA GARANTIZAR EL CAUDAL DEL SISTEMA DE ACUEDUCTO DE LA CABECERA MUNICIPAL DE LA MESA, CUNDINAMARCA.,» BOGOTA D.C, 2020.
- [7] LEAL, «NORMA DE CONSTRUCCIÓN CÁMARAS DE CAIDA,» 2017.
- [8] C. L. MUÑOZ y A. D. RUEDA, «MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA ELABORAR CATASTRO DE REDES DE ALCANTARILLADO,» BOGOTA D.C, 2017.
- [9] UNATSABAR, «GUIA PARA EL DISEÑO DE DESARENADORES Y SEDIMENTADORES,» LIMA, 2005.
- [10] F. SALGUEDO, «Guía para el Fortalecimiento Institucional: Macromedición Proporcional,» LA PAZ, BOLIVIA, 2017.
- [11] O. D. URABA, «MACRO Y MICRO MEDIDORES,» 2012. [En línea]. Available:<http://optimadeuraba.com/novedades/macromedidores-micromedidores/>. [Último acceso: 01 DE JULIO DEL 2021 JULIO 2021].
- [12] A. M. D. IBAGUE, «PLAN DE GESTION INTEGRAL DE RESIDUOS SOLIDOS,» IBAGUE, 2018.
- [13] F. BOHORQUEZ, «ALCANTARILLADO SANITARIO,» 2014.
- [14] V. Y. D. T. MINISTERIO DE AMBIENTE, «RESOLUCIÓN NÚMERO 1433 DE 2004,» 27 DICIEMBRE 2004. [En línea]. Available: https://www.cvc.gov.co/sites/default/files/Sistema_Gestion_de_Calidad/Procesos%20y%20procedimientos%20Vigente/Normatividad_Gnl/Resolucion%201433%20de%202004-Dic-13.pdf. [Último acceso: JULIO 2021].
- [15] J. D. LLERENA VIZCARRA, «AGUA POTABLE,» [En línea]. Available: <http://journalbusinesses.com/index.php/revista/article/view/76/279>. [Último acceso: 5 JULIO 2021].
- [16] F. Y. N. S.A.S, «PROCESOS DE AGUAS RESIDUALES,» [En línea]. Available: <https://blog.fibrasynormasdecolombia.com/procesos-de-aguas->

residuales-ptar-definicion-tipos-etapas-del-proceso-conclusiones/. [Último acceso: 03 JULIO 2021].

- [17] A. M. D. ARCABUCO, «PLAN DE DESARROLLO,» ARCABUCO-BOYACA, 2020.
- [18] ECONOMIPEDIA, «SERVICIO PUBLICO,» 2019. [En línea]. Available: <https://economipedia.com/definiciones/servicio-publico.html>. [Último acceso: 6 JULIO 2021].
- [19] U. A. D. BARCELONA, «TUBERIAS, VALVULAS Y ACCESORIOS,» BARCELONA, 2019.
- [20] M. D. AMBIENTE, «Minambiente presenta nueva Norma de Vertimientos que permitirá mejorar la calidad agua del país,» 18 MARZO 2015. [En línea]. Available: <https://www.minambiente.gov.co/index.php/noticias/1700-minambiente-presenta-nueva-norma-de-vertimientos-que-permitira-mejorar-la-calidad-agua-del-pais>. [Último acceso: 2021 JULIO 06].

10. APENDICES Y ANEXOS

- BITACORAS
- CONVENIO
- ANEXOS

(plano de pozos residuales, pozos de aguas lluvias, recolección de residuos orgánicos, recolección de residuos sólidos, recolección de envases de agroquímicos, barrido)

- MEMORIA DE CALCULO PARA TIEMPO DE BARRIDO
- CENSO DE POZOS DE AGUAS RESIDUALES, POZOS DE AGUAS LLUVAS Y SUMIDEROS
- EVALUACIÓN FINAL DE LA PASANTÍA