

**PASANTÍA APOYO A LA SUPERVISIÓN DE OBRAS CIVILES ASIGNADAS
POR PARTE DE LA ALCALDÍA-SECRETARÍA DE PLANEACIÓN DE
FIRAVITIBA COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA CIVIL**

GERMAN CAMILO RANGEL LEGUIZAMÓN

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
TUNJA
2019**

**PASANTÍA APOYO A LA SUPERVISIÓN DE OBRAS CIVILES ASIGNADAS
POR PARTE DE LA ALCALDÍA-SECRETARÍA DE PLANEACIÓN DE
FIRAVITIBA COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA CIVIL**

GERMAN CAMILO RANGEL LEGUIZAMÓN

Trabajo de pasantía presentado para obtener el título de Ingeniero Civil

Director Tutor: Ing. WILLIAM RICARDO MOZO MORENO, MSc.

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
TUNJA
2019**

Nota de aceptación:

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Tunja, 12 de noviembre de 2019

DEDICATORIA

Dedico este logro a Dios todo poderoso que me dio la fuerza y me guio en este largo camino para poder llegar a este momento tan esperado en mi vida; a mis padres William Gonzalo Rangel Vargas, Flor Alicia Leguizamón Moreno, a mi hermana Lizeth Rangel Leguizamón, por creer en mí y darme la oportunidad de estudiar esta carrera tan maravillosa, apoyándome en todo momento e impulsándome a ser mejor persona, siendo modelo de buenos valores los cuales están en práctica para ser un mejor profesional.

A todos los ingenieros y docentes que me acompañaron durante el proceso del pregrado, impartiendo su conocimiento y formándome como persona y profesional; finalmente agradezco a todas aquellas personas que de una u otra manera formaron parte de mi vida como estudiante y estuvieron a mi lado durante este camino motivándome para nunca rendirme.

Gracias.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios quien en su infinita bondad me ha permitido llegar hasta aquí y con su amor me ha colmado de bendiciones y de misericordia. Agradezco a mis padres por enseñarme a luchar, a enfrentar con valentía todas las adversidades que se me presentaron en el camino, a conquistar las metas que me propuse utilizando los recursos necesarios para lograrlo, y estar conmigo cuando más los necesité.

A la Universidad Santo Tomas Seccional Tunja y a todos sus docentes quienes son parte fundamental de mi formación académica como ingeniero civil, brindándome todos los conocimientos necesarios para la vida profesional.

A mis amigos gracias, por llenar mi vida con cada una de las experiencias que pasamos, por su apoyo en cada momento ellos han forjado en mis cosas buenas. Una amistad que aun con el paso del tiempo sigue fuerte.

TABLA DE CONTENIDO

	pág.
GLOSARIO	12
RESUMEN	18
ABSTRACT	19
INTRODUCCIÓN	20
1. OBJETIVOS	21
1.1 OBJETIVO GENERAL	21
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	21
2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DONDE SE REALIZÓ LA PASANTÍA	22
2.1 MUNICIPIO DE FIRAVITOBA- BOYACÁ	22
2.2 ALCALDÍA DE FIRAVITOBA	23
2.3 OFICINA- SECRETARÍA DE PLANEACIÓN E INFRAESTRUCTURA FÍSICA	23
2.4 UBICACIÓN DE LOS LUGARES DONDE SE EJECUTÓ LA PASANTIA	24
3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	25
3.1 APOYO EN LA SUPERVISIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DEL BOX CULVERT	26
3.1.1 Etapa inicial de la construcción del Box Culvert	26
3.2 APOYO EN LA SUPERVISIÓN E INSPECCIÓN DEL ALCANTARILLADO DE LA VEREDA EL OCÁN	28
3.2.1 Socialización del proyecto con la comunidad	29
3.2.2 Construcción del alcantarillado y pozos de inspección	30
3.2.3 Fase final de la construcción del alcantarillado	31

3.3 APOYO EN LA CARACTERIZACIÓN FÍSICA DE LOS DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LAS ZONAS URBANAS Y RURALES DE FIRAVITوبا	32
3.4 APOYO EN EL PLAN DE MEJORAMIENTO Y ATENCIÓN PRIORITARIA A DESASTRES PRESENTADOS EN VIVIENDAS DEL MUNICIPIO	34
3.4.1 Plan de Mejoramiento a Viviendas	34
3.4.2 Atención prioritaria a desastres presentados en viviendas	35
3.5 APOYO EN LA REHABILITACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS VÍAS TERCARIAS DEL MUNICIPIO	37
3.5.1 Socialización de las obras	38
3.5.2 Apoyo en la supervisión de las vías del municipio	38
3.6 APOYO EN LA INSPECCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE (PTAP)	42
3.7 APOYO EN LA SUPERVISIÓN Y REUNIONES DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DEL MUNICIPIO	44
3.7.1 Apoyo a la supervisión de la adecuación del polideportivo de la vereda San Antonio	44
3.7.2 Apoyo a la inspección del box culvert ubicado en la vereda Diravita Llano	44
4. APORTES DEL TRABAJO	46
4.1 APORTES COGNITIVOS	46
4.1.1 Aporte al apoyo en la creación de micro ruta y realización de la caracterización física de los residuos sólidos generados en las zonas urbanas y rurales del municipio	46
4.1.2 Aporte realizado a las viviendas contempladas en el plan de mejoramiento y de atención prioritaria	49

4.1.3 Aporte realizado a la supervisión en la rehabilitación y mantenimiento de la vía BY61	51
4.1.4 Aporte realizado a la Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP)	53
4.1.5 Aporte realizado al box culvert en la vereda Diravita Llano	55
4.2 APORTES A LA COMUNIDAD	55
5. IMPACTOS DEL TRABAJO	58
6. CONCLUSIONES	60
7. RECOMENDACIONES	62
8. BIBLIOGRAFÍA	63
9. ANEXOS	66

LISTA DE ILUSTRACIONES

	pág.
Ilustración 1 Localización de Firavitoba- Boyacá	22
Ilustración 2 Localización de las zonas donde se ejecutó la pasantía	24
Ilustración 3 Excavación mecánica para la instalación del Box Culvert	27
Ilustración 4 Fundición de Muros y Placa de resistencia al concreto de 4000 PSI	27
Ilustración 5 Compactación del recebo y estado final de la obra	28
Ilustración 6 Localización y alineamiento del alcantarillado combinado	29
Ilustración 7 Socialización de la construcción del alcantarillado- Vereda el Ocán	30
Ilustración 8 Proceso constructivo del alcantarillado- Vereda el Ocán	31
Ilustración 9 Entrega final del Alcantarillado	32
Ilustración 10 Recolección y homogenización de los residuos del Municipio	34
Ilustración 11 Vivienda de la vereda Diravita al Llano	35
Ilustración 12 Patologías presentes en la vivienda Diravita al Llano	36
Ilustración 13 Vivienda Incinerada en la vereda Irboa	36
Ilustración 14 Vivienda afectada en la Vereda El Bosque	37
Ilustración 15 Patologías encontradas en la calle del Amor	38
Ilustración 16 Rehabilitación de la base y carpeta asfáltica de la calle del Amor	39
Ilustración 17 Alcantarilla del Tramo K0+495.50 de la vía BY61	41
Ilustración 18 Tramo K2+668.2 de la vía BY61	41
Ilustración 19 Planta de Tratamiento de Agua Potable y toma de muestras	42
Ilustración 20 Módulo de la PTAP- Sedimentador	43
Ilustración 21 Polideportivo de la Vereda San Antonio	44
Ilustración 22 Socialización con la comunidad de la vereda Diravita Llano	45
Ilustración 23 Descripción del método de cuarteo	47
Ilustración 24 Muestreo de las zonas urbanas y rurales	47
Ilustración 25 Jornadas de aseo al municipio	48
Ilustración 26 Micro ruta creada para la recolección de los residuos en el municipio de Firavitoba	49

Ilustración 27 Plano Arquitectónico de la vivienda incinerada en la Vereda Irboa 50

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1 Resultados Caracterización Física de los Residuos sólidos	47
Tabla 2 Inspección de descoles vía BY61	52
Tabla 3 Inspección realizada a las obras de drenaje	53
Tabla 4 Análisis fisicoquímico y microbiológico de una muestra de agua de la PTAP	54

GLOSARIO

ATENCIÓN A DESASTRES: Es el conjunto de entidades públicas, privadas y comunitarias integradas, que tienen como objeto dar solución a los problemas de seguridad de la población que se presenten en su entorno físico por la eventual ocurrencia de fenómenos naturales o antrópicos.¹

ACTIVIDADES EN OBRA: Hace referencia a los ITEMS estipulados para la ejecución y terminación de la obra.

ALCANTARILLADO: Las redes de alcantarillado están formadas por un conjunto de tuberías y accesorios que tienen la finalidad de coleccionar y transportar los desagües para su disposición.²

BOX CULVERT: Son elementos de gran tamaño elaborados en concreto reforzado los cuales pueden ser prefabricados, estos componen un sistema modular en el que cada parte se conecta con el otro para formar un túnel, Cada elemento se empalma con el otro a través de un espigo, el cual lleva incorporado un sellante bituminoso, que al estar sometido a presión forma un sello hidráulico hermético.³

CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y QUÍMICA DEL AGUA: Son aquellos procedimientos de laboratorio que se efectúan a una muestra de agua para evaluar

¹ OCHA. (2012). *Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres* . Obtenido de https://wiki.salahumanitaria.co/wiki/Sistema_Nacional_para_la_Prevención_y_Atención_de_Desastres

² AGUASISTEC. (2015). *Planta de tratamiento de agua* . Obtenido de <http://www.aguasistec.com/planta-de-tratamiento-de-agua.php>

³ Departamento Nacional de Planeación. (2018). *Mejoramiento de vías terciarias* . Bogotá D.C: Proyectos TIPO.

sus características físicas, químicas o ambas.⁴ (Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, 2007)

COMITÉ: Es una actividad o evento que se celebra o realiza periódicamente según la programación establecida por la dirección de obra. En este se verifica los avances del proyecto y las metas a cumplir.

CONTRATO: Representación jurídica de la disposición natural del hombre para llegar a un acuerdo y pactar beneficios mutuos. Generalmente se da por escrito describiendo el alcance, el valor y la forma de pago de los trabajos bien o servicio.

DOCUMENTOS: Digitalizar toda la información que se encuentra en soporte físico a digital; se realiza a través de diferentes herramientas ofimáticas.

EJECUCIÓN: Se realiza conforme a las especificaciones técnicas y tiempos estipulados en los cronogramas.

INFORME: Declaración, escrita u oral, que describe las cualidades, las características y el contexto de algún hecho.

INFRAESTRUCTURA VIAL: Es el medio a través del cual se le otorga conectividad terrestre al país para el transporte de personas y de carga, permitiendo realizar actividades productivas, de servicios, de distracción y turísticas.⁵

⁴ Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2007). *Resolución 2115*. Bogotá D.C: Ministerio de la Protección Social .

⁵ EMB CONSTRUCCIÓN . (2010). Pavimentos en infraestructura vial . *EMB CONSTRUCCIÓN* .

INSPECCIÓN: Es el instinto que posee el ser humano, de recopilar información proveniente del mundo exterior, realizándolo a través del canal visual. También se requiere de obtención de datos previos de la estructura, reconocimiento de la obra y realización de pruebas.

LICENCIAS DE CONSTRUCCIÓN: Es la autorización previa para desarrollar edificaciones, áreas de circulación y zonas comunales en uno o varios predios, de conformidad con lo previsto en el Plan de Ordenamiento Territorial, los Planes Especiales de Manejo y Protección de Bienes de Interés Cultural y demás normatividad que regule la materia.⁶

OBRA: Trabajos y suministros especificados, diseñados, mostrados o contemplados en el contrato para la construcción de un proyecto, incluyendo todas las variaciones, correcciones o extensiones por adiciones o modificación del contrato o por instrucciones escritas del Interventor.

PATOLOGÍAS: Aquella lesión o deterioro sufrido por algún elemento, material o estructura.⁷

PLANTA DE TRATAMIENTOS: Es el conjunto de sistemas y operaciones unitarias de tipo físico, químico o biológico cuya finalidad es que a través de los

⁶ CURADURÍA URBANA.(2017).*Expedición de Licencias* . Obtenido de <http://www.curaduria1bucaramanga.com/licencia-de-construccion>

⁷CONSTRUMÁTICA.(2018). *CONSTRUMÁTICA*. Obtenidode:<https://www.construmatica.com/construccion/Patología>

equipamientos elimina o reduce la contaminación o las características no deseables de las aguas, bien sean naturales, abastecimiento o de procesos residuales.⁸

POZOS DE INSPECCIÓN: Es un elemento de la infraestructura terrestre el cual permite el acceso desde la superficie a diversas instalaciones para su mantenimiento.

PRESUPUESTO: Es la estimación futura de las operaciones y los recursos de una empresa. Se elabora para obtener los objetivos económicos y financieros propuestos en un periodo determinado.⁹

PRORROGA: Continuar, dilatar y/o extender un contrato por un tiempo determinado.

PROYECTO: Conjunto de actividades realizadas por una persona o entidad para alcanzar un objetivo específico. Estas se encuentran entrelazadas unas con otras y se ejecutan de manera conjunta.

PROCESOS CONSTRUCTIVOS: Son las acciones que llevan a construir de forma determinada buscando la eficacia en los detalles constructivos, necesidades y tiempos de ejecución.

⁸ AGUASISTEC. (2015). *Planta de tratamiento de agua*. Obtenido de <http://www.aguasistec.com/planta-de-tratamiento-de-agua.php>

⁹ GESTIÓN.ORG.(2016). *¿Qué es un presupuesto?*. Obtenido de <https://www.gestion.org/que-es-un-presupuesto/>

REGULADOR: Sirve para proteger de sobrepresiones las instalaciones de un sistema de acueducto, eléctrico, fontanería y de sus accesorios.

REVISIÓN: Aceptación de un contrato y verificación de los requisitos del cliente y la oferta y capacidad de cumplimiento del objeto a contratar.

REHABILITACIÓN DE VÍAS: Ejecución de las obras necesarias para devolver a la infraestructura vial sus características originales y adecuarla a su nuevo periodo de servicio, las cuales están referidas principalmente a reparación y/o ejecución de pavimentos, puentes, túneles, obras de drenaje, de ser el caso movimiento de tierras en zonas puntuales y otros.

RESIDUOS SÓLIDOS: Se consideran residuos sólidos a los materiales que ya han hecho su trabajo por lo cual se desechan en forma de residuo. Estos se pueden eliminar destinándolos a vertederos o reciclándose para usarse nuevamente.

SUMIDEROS: Son estructuras encargadas de recoger el agua que fluye por las cunetas de las vías con el mínimo de interferencia para el tráfico vehicular y peatonal, evitando se introduzca a los colectores material de arrastre.¹⁰

SUPERVISIÓN: Consiste en el seguimiento técnico, administrativo, financiero, contable y jurídico que, sobre el cumplimiento del objeto del contrato, es ejercida por la misma entidad estatal cuando no requieren conocimientos especializados. Para la supervisión, la Entidad estatal podrá contratar personal de apoyo, a través de los contratos de prestación de servicios que sean requeridos.¹¹

¹⁰Apuntes de Ingeniería Civil.(2010).*Sumideros de aguas lluvia*.Obtenido de https://apuntesingenierocivil.blogspot.com/2010/10/sumideros-de-aguas-de-lluvia_05.html

¹¹ GOBERNACIÓN DE BOYACÁ.(2019).*MANUAL INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN*.Tunja.Gobernación.

TALENTO HUMANO: Se enfoca en la organización, planeación, coordinación y desarrollo de una empresa o entidad para promover el desempeño eficiente del personal.

TANQUE: Recipiente cerrado de gran tamaño que sirve para recolectar líquidos o gases.

VISITAS DE OBRA: Permite corroborar que las actividades, cantidades y recursos se estén ejecutando con lo pactado según el contrato.

ABREVIATURAS

RAS: Es el Reglamento Técnico de Agua y Saneamiento Básico, que tiene por objeto cumplir en las etapas de planeación, diseño, construcción, puesta en marcha, operación, mantenimiento y rehabilitación de la infraestructura relacionada con los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo. (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio , 2017)¹²

¹² Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.(2017). *Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico- RAS*.Bogotá: Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico.

RESUMEN

Este trabajo de pasantía muestra la labor realizada en la Secretaría de Planeación de la Alcaldía de Firavitoba del departamento de Boyacá, durante el periodo de 6 meses con un total de 800 horas, se realizó actividades de apoyo a proyectos de Ingeniería Civil, colocando a prueba las habilidades del estudiante en la etapa de ejecución de dicha práctica. Asimismo, se interactuó con el personal que realizaba las diferentes actividades en obra, la comunidad y demás personas involucradas en los proyectos ingenieriles, que a su vez ayuda al enriquecimiento profesional y a tener una mejor comunicación con el talento humano.

El propósito de este informe es describir las actividades, aportes e impactos que se realizaron durante la práctica profesional; para esto se ejecutó un conjunto de labores que radicarón primordialmente en el seguimiento de obras que actualmente se están haciendo dentro del municipio, teniendo en cuenta la construcción de viviendas a la comunidad, obras de drenaje, mejoramiento de la infraestructura vial, caracterización de residuos sólidos y mejoramiento del espacio público recreacional y deportivo; también se aprecia las actividades de oficina encomendadas por el supervisor de la pasantía, destacando la revisión de diseños, elaboración de planos, cálculo de cantidades, expedición de licencias de construcción y ejecución de ensayos de laboratorio. La experiencia como pasante permite fortalecer las capacidades y dar una visión clara sobre la profesión, siendo importante para la vida profesional aplicando todos los conocimientos adquiridos en la academia.

Palabras Clave: Supervisión, Obras de Drenaje, Residuos Sólidos, Infraestructura vial, Comunidad.

ABSTRACT

This internship report shows the work done in the Planning Secretariat of the Mayor's Office of Firavitoba at the department of Boyacá, during the period of 6 months with a total of 800 hours, activities were carried out to support Civil Engineering projects, putting to the test the student's skills in the execution stage of this practice. Likewise, we interacted with the personnel that carried out the different activities at work, the community and other people involved in the engineering projects, that helps professional enrichment and have a better communication with human talent.

The purpose of this report is to describe the activities, contributions and impacts that were made during professional practice; for this purpose, a set of tasks was carried out that were primarily based on the follow-up of works that are currently being done within the municipality, taking care about the construction of housing for the community, drainage works, improvement of road infrastructure, characterization of solid waste and improvement of the recreational and sports public spaces; The office activities entrusted by the internship supervisor are also appreciated, highlighting the design review, drawing up plans, calculating quantities, issuing construction licenses and executing laboratory tests. The experience as an intern allows to strengthen the capacities and give a clear vision about the profession, being important for the professional life applying all the knowledge acquired in the academy.

Keywords: Supervision, Drainage Works, Solid Waste, Road Infrastructure, Community.

INTRODUCCIÓN

El municipio de Firavitoba ha tenido un gran crecimiento urbanístico en los últimos años, por tanto, se hace necesario la ejecución de diferentes proyectos ingenieriles para dar solución a las problemáticas que se puedan presentar en la comunidad. De allí parte la necesidad del apoyo a la Secretaría de Planeación, la cual se encarga de coordinar las políticas de desarrollo, velando por los intereses de la comunidad. En calidad de pasante es necesario relacionar los conocimientos adquiridos en la academia, brindando soluciones prontas y efectivas a la alcaldía, teniendo en cuenta las aptitudes que como futuro Ingeniero Civil se deben forjar.

La práctica tuvo una duración de 6 meses con 800 horas, tiempo en el cual se apoyó a las actividades de la secretaria. En el siguiente informe de pasantía se presentan las labores ejecutadas durante el desarrollo de dicha práctica basándose en las recomendaciones realizadas por la entidad pública y cumpliendo con el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS), la Resolución 0330 de 2017, Normativa del Instituto Nacional de Vías (INVIAS) y El Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10). Dentro de las labores realizadas se apoyó en la supervisión a la rehabilitación de vías terciarias, supervisión a la construcción de box culvert, diseños estructurales para viviendas urbanas, revisión de licencias de construcción, creación de presupuestos, inspecciones patológicas a viviendas, alternativas de construcción o demolición de alcantarillas para las vías, atención a desastres, levantamientos con GPS y análisis de precios unitarios de las vías intervenidas.

Con la ejecución de la pasantía se benefició a la alcaldía de Firavitoba- Secretaria de Planeación, haciendo entrega de suministros en pro de las obras desarrolladas; de igual forma, la comunidad del municipio se vio favorecida en la pronta atención a desastres que se pudiesen presentar. El apoyo a la supervisión a las distintas obras encargadas se sostiene en la elaboración de informes, actas, entre otros.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Apoyar la supervisión de las distintas obras encargadas y contratadas por parte de la Secretaría de Planeación como auxiliar de ingeniería civil en la Alcaldía de Firavitoba.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

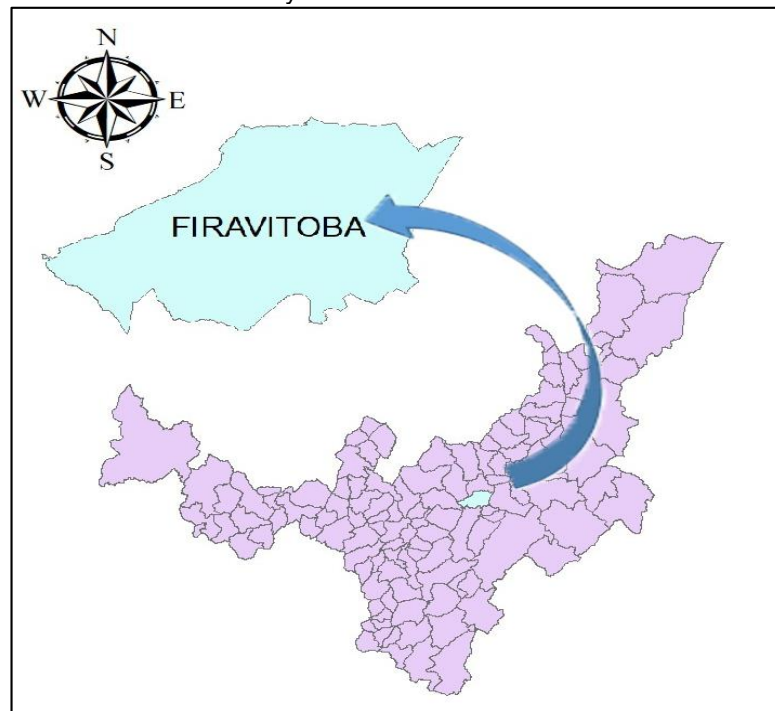
- Crear informes parciales y finales detallados, de la supervisión ejecutada en los contratos ejecutados por la Secretaría de Planeación y Obras Públicas.
- Realizar el diseño arquitectónico y adecuación de las viviendas afectadas por los desastres naturales que presentaron incineración e inundación de los inmuebles durante la ejecución de la práctica.
- Efectuar la caracterización física y la ruta de recolección de residuos sólidos generados en las zonas urbanas y rurales.
- Apoyar las labores administrativas en la Secretaría de Planeación, en cuanto a presupuestos, revisión de cantidades, tramites de licencias de construcción y demás documentos solicitados.

2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DONDE SE REALIZÓ LA PASANTÍA

2.1 MUNICIPIO DE FIRAUTOBA- BOYACÁ

El municipio de Firavitoba se encuentra ubicado en el departamento de Boyacá, situado en la provincia del Sugamuxi. Se encuentra situado a 80 Km de la capital del Departamento; el municipio cuenta con una extensión de 108 Km² y una población de 5907 habitantes, con alturas que van desde los 2500m.s.n.m. hasta los 3400m.s.n.m en la parte más elevada. Los municipios limítrofes al norte con Tibasosa y Paipa; al sur limita con Iza y Pesca; al occidente con Paipa, Tibasosa, Tuta y Toca. En la ilustración 1 se observa la localización del municipio, donde se encuentra la Alcaldía de Firavitoba.¹³

Ilustración 1:Localización de Firavitoba- Boyacá.



Fuente: Rangel G, 2019. Adaptación de imagen. Obtenido de <http://www.firavitobaboyaca.gov.co/tema/alcaldia>

¹³ ALCALDÍA DE FIRAUTOBA. (2018). *Alcaldía* . Obtenido de <http://www.firavitoba-boyaca.gov.co/tema/alcaldia>

El municipio de Firavitoba- Boyacá, cuenta con características propias del territorio en las cuales se resalta la geología, que presenta afloramientos rocosos, aprovechados por la extracción de materiales pétreos y de calizas; presenta escasa cobertura vegetal y suelos superficiales que impiden que se realice algún tipo de actividad agro pastoril. También se pueden identificar amenazas en el área urbana debido a que el municipio se encuentra conformado por fallas geológicas, en las cuales predomina las fallas sísmicas. Por otra parte, se presentan movimientos en masa, caída de rocas y susceptibilidad a la erosión.¹⁴

2.2 ALCALDÍA DE FIRAVITوبا

La Alcaldía de Firavitoba es un órgano administrativo que representa el gobierno de municipio. Tiene como misión generar progreso y prosperidad para todos con eficiencia y calidad en educación, cultura, deporte, infraestructura, turismo, salud, servicios públicos y población vulnerable, contribuyendo a la recuperación y reconstrucción de su entorno físico y económico, su tejido social y político, buscando favorecer el desarrollo social e integral de todos los Firavitobenses.¹⁵

2.3 OFICINA- SECRETARÍA DE PLANEACIÓN E INFRAESTRUCTURA FÍSICA

La Secretaría de Planeación de Firavitoba, es una de las dependencias principales, a la cual le compete el apoyo a la función pública; en esta se formulan, orientan y coordinan las políticas de planeación del desarrollo económico, social, territorial y cultural. Por otra parte, se encarga de la elaboración y seguimiento del Plan de desarrollo de municipio, de la prevención y atención de desastres, haciendo uso de todos los recursos que se dispongan en condiciones de economía, puntualidad, eficiencia y pulcritud, buscando

¹⁴ ALCALDÍA DE FIRAVITوبا.(2018).*Alcaldía*.Obtenido de <http://www.firavitoba-boyaca.gov.co/tema/alcaldia>

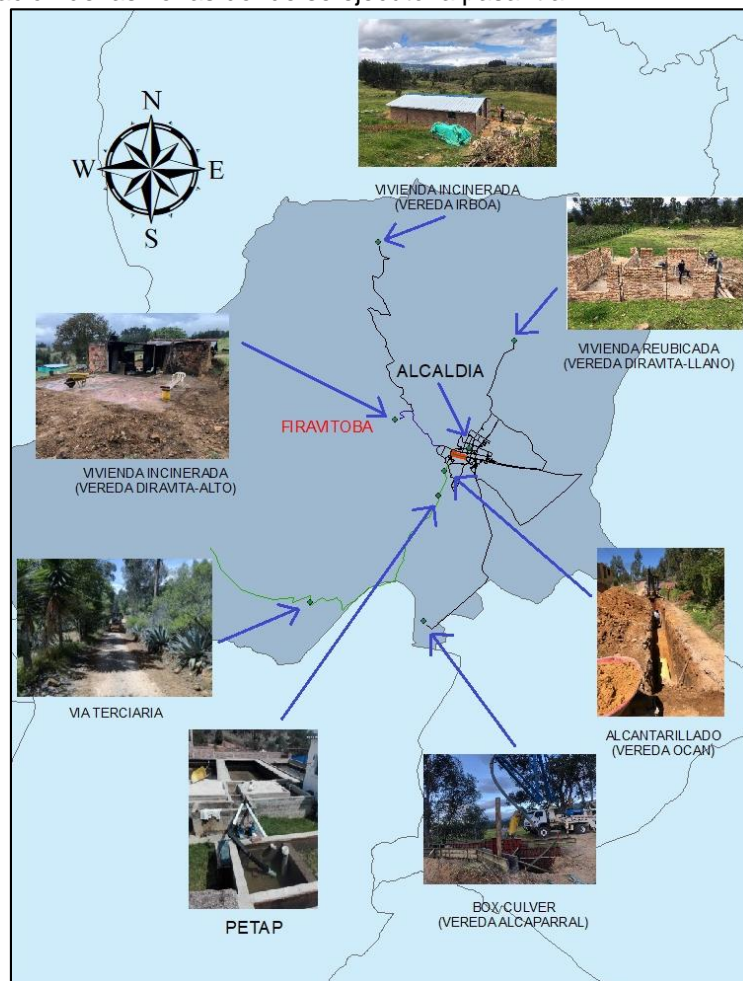
¹⁵ ALCALDÍA DE FIRAVITوبا.(2018).*Alcaldía*.Obtenido de <http://www.firavitoba-boyaca.gov.co/tema/alcaldia>

siempre el bienestar social; la encargada de esta dependencia es la Secretaria de Planeación Deisy Lorena Coy Salamanca, Alcaldía 2016-2019.

2.4 UBICACIÓN DE LOS LUGARES DONDE SE EJECUTÓ LA PASANTIA

La pasantía se realizó en varios frentes de trabajo del Municipio de Firavitoba; en la ilustración 2, se observa la localización de cada zona de trabajo, en la que se destacan los lugares más frecuentados: La Alcaldía Municipal, la calle del amor (entre carrera 13 y 14), Vereda el Ocán, Vereda Diravita Llano, Vereda Diravita Alto, Vereda Irboa, Planta de Tratamiento de Agua Potable, La Vereda Alcaparral y la Vía 61BY61.

Ilustración 2: Localización de las zonas donde se ejecutó la pasantía.

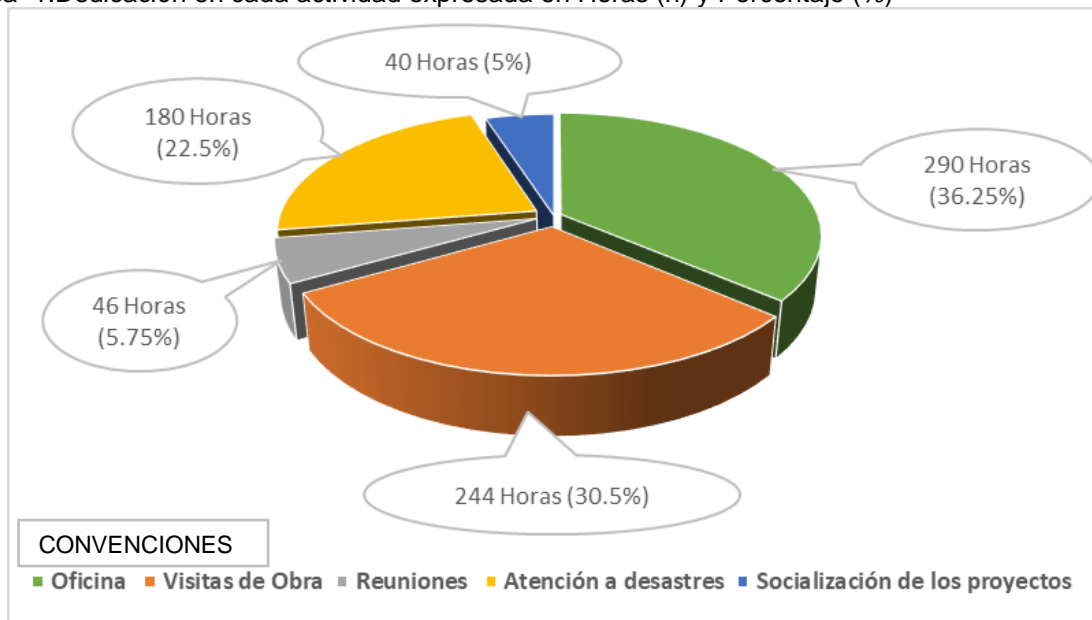


Fuente: Rangel G, 2019.

3. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES

En el desarrollo de la práctica profesional se llevó a cabo el cumplimiento de las actividades asignadas en lo que concierne a oficina, visitas de obra, reuniones, atención a desastres y socialización de los proyectos. Dichas actividades se encontraron bajo la supervisión de la Ingeniera Deissy Salamanca como tutora de la alcaldía y por el Ingeniero William Ricardo Mozo Moreno tutor de la Universidad Santo Tomás. En el Anexo A se observa las respectivas bitácoras que sirven de soporte para la verificación de las actividades realizadas.

Gráfica 1: Dedicación en cada actividad expresada en Horas (h) y Porcentaje (%)



Fuente: Rangel G, 2019.

En la gráfica 1, se puede observar la dedicación en cada actividad asignada al estudiante en calidad de pasante. Se observa que la actividad con mayor intensidad de horas fue el trabajo en oficina con 290 horas representando el (37%); la segunda labor en la que se ocupó gran parte del tiempo fueron las visitas a obra con 244 horas (31%); la tercera actividad fue la atención a desastres causados por acción de la naturaleza que se presentaron en algunas viviendas del municipio con 180 horas (22%); Las reuniones corresponden a 46 horas (6%), y finalmente la labor en la que menos se ocupó tiempo

fue en la socialización de los proyectos correspondiente a 40 horas (4%). Para el desarrollo de la descripción de actividades se organiza por capítulos, debido a que se apoyó en varias labores a la Secretaría de Planeación.

3.1 APOYO EN LA SUPERVISIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN DEL BOX CULVERT

El apoyo a la supervisión de la construcción del box culvert se realizó en la vereda Alcaparral sector la Misericordia en el municipio de Firavitoba. Este proyecto se ejecutó con la finalidad de comunicar la Vereda Alcaparral con la vía principal que conduce a Firavitoba con Pesca; esta vía se encuentra ubicada en el Sector la Misericordia y beneficia de manera directa a los habitantes del sector y a los productores de leche, debido a que en época de lluvia se dificultaba el ingreso de vehículos a los predios. Para brindar el apoyo en calidad de pasante, se contó con el cuadro de cantidades a ejecutar y se realizó un seguimiento semanal en el avance en obra, elaborando un informe parcial de la obra entregado a la Secretaría de Planeación. Para la construcción del elemento estructural se presupuestó un valor de diecisiete millones trescientos noventa y cuatro mil trescientos noventa y cinco pesos \$ 17'394.395.

3.1.1 Etapa inicial de la construcción del Box Culvert

Esta obra se realizó con la finalidad de recoger las aguas pluviales, nacimientos y corrientes de agua que discurren sobre los terrenos cercanos, a fin de mitigar cualquier desastre o inestabilidad del sitio. Inicialmente se realizó la excavación mecánica con un total de 30 m³ de remoción de tierras. Las dimensiones del elemento fueron de 2 m de ancho, 6 m de largo y una altura de 1.60m, siendo dichas medidas de la sección hidráulica. Seguido a esto, se verificó la instalación de barras de acero N° 3 cada una a 0.20 m. En la ilustración 3 se aprecia la excavación mecánica para la construcción del elemento.

Ilustración 3: Excavación mecánica para la instalación del Box Culvert



Fuente: Rangel G, 2019.

En calidad de pasante se apoyó a la supervisión de la construcción de la estructura, la cual se diseñó con barras No 4 (1/2"). Se realizó la fundición de la placa con dimensiones de 2.30 m de ancho por 9 m de largo y un espesor de 0.25 m, en el cual se utilizaron 1.2 m³ de concreto. Seguido al proceso constructivo se realizó la instalación de formaletas y fundición de los muros en concreto, en el cual se verificó que cumpliera con el cuadro de cantidades con una totalidad de 21 m³. Dicho concreto fue suministrado por la empresa Colconcretos con una resistencia de 4000 PSI según las especificaciones del diseño. En la ilustración 4, se observa la fundición del concreto.

Ilustración 4: Fundición de Muros y Placa de resistencia al concreto de 4000 PSI



Fuente: Rangel G, 2019.

Finalmente se apoyó en la supervisión de vaciado del recebo, el cual se compactó con un vibrador de rana para no generar mayores vibraciones en el elemento estructural. Por otra parte, se verificaron las medidas finales y se generó un informe del proceso constructivo de dicho elemento, Ver Anexo B. En la ilustración 5 se aprecia la compactación del material de recebo y el elemento estructural terminado constructivamente.

Ilustración 5: Compactación del recebo y estado final de la obra.



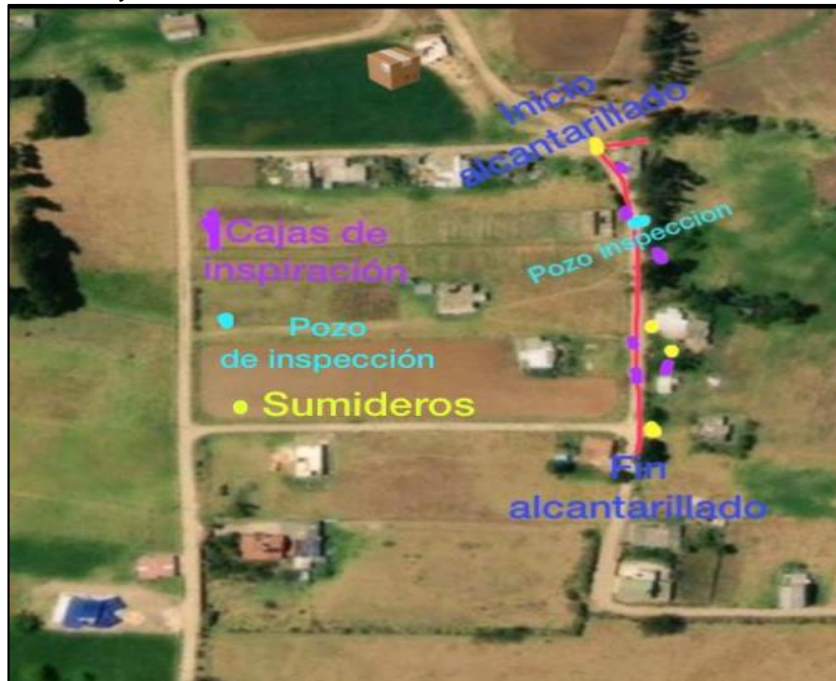
Fuente: Rangel G, 2019.

3.2 APOYO EN LA SUPERVISIÓN E INSPECCIÓN DEL ALCANTARILLADO DE LA VEREDA EL OCÁN

Se realizó el apoyo a la supervisión de la construcción del alcantarillado de la vereda el Ocán en base a la Normativa Técnica de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS). Se Esta obra conto con un presupuesto inicial de cuarenta y cuatro millones de pesos \$44'000.000 y se ejecutó con la finalidad de darle un manejo a las aguas lluvias, ya que la tubería existente contaba con diámetro de 10", que por tanto no era el adecuado para conducir el caudal de diseño, por tal razón se cambió el diámetro nominal a 16" para el alcantarillado combinado. También se construyeron 4 cajas de inspección y 4 sumideros con diámetro de 8" en novafort. Inicialmente se realizaron labores de excavación mecánica y manual para un total de remoción de tierras de 262.5 m³, seguido se instalaron 72 ml de tubería; lo anterior se corrobora con el presupuesto creado para la construcción del alcantarillado combinado. Ver Anexo C

En la ilustración 6 se observa la localización y el alineamiento de las estructuras que conforman el alcantarillado de la Vereda del Ocán, municipio de Firavitoba.

Ilustración 6: Localización y alineamiento del alcantarillado combinado.



Fuente: Google Maps, 2019. Escala Indeterminada. Rangel G.

3.2.1 Socialización del proyecto con la comunidad

Se apoyó en la socialización ante la comunidad y entidad municipal del contrato de obra MFSA-006-2019 con objeto de la construcción del alcantarillado de la vereda el Ocán, cuya finalidad fue dar lectura al objeto, tiempo de ejecución del contrato y se explica la situación actual. En la socialización presentada al Alcalde del municipio y a las personas se solucionaron dudas que se tenían frente a la intervención del alcantarillado; se respondieron las dudas referentes al tiempo de ejecución de la obra y restringir el tráfico pesado con el fin de garantizar el buen estado de la vía, ver ilustración 7.

Ilustración 7: Socialización de la construcción del alcantarillado- Vereda el Ocán.

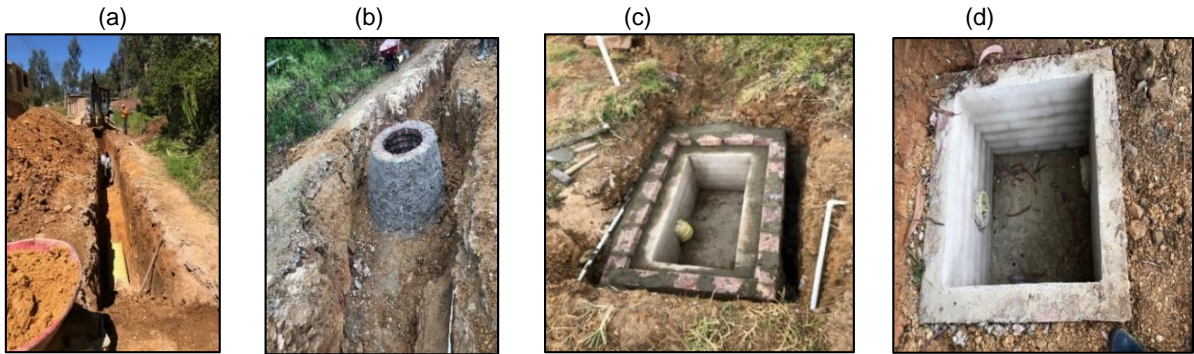


Fuente: Rangel G, 2019.

3.2.2 Construcción del alcantarillado y pozos de inspección

Se realiza el apoyo a la supervisión en la instalación de la tubería para el alcantarillado combinado de pozo a pozo con tubería novafort de 16" para un total de 52.6 ml instalados y una base de $e=0.20$ m en arena; dicha tubería se instaló debido a que no existían sumideros, los cuales se construyeron de 1.20 m de largo por 1 m de ancho por 0.80 m de profundidad. Adicionalmente se ejecutó la construcción de un pozo de inspección el cual tiene diámetro de 6" y una altura de 2.50 m. También se hizo un seguimiento al proceso constructivo de las 6 cajas de inspección domiciliarias debido a que no existían, las cuales tienen dimensiones de 0.80 m de ancho, 0.80 m de largo y 0.80 m de profundidad. Para constatar el proceso constructivo del alcantarillado se realizó un registro fotográfico el cual se observa en las ilustraciones 8 (a) Localización y replanteo, (b) Pozo de inspección, (c) Cajas de inspección y tubería de PVC 6" y (d) Sumidero y tubería de PVC 6".

Ilustración 8: Proceso constructivo del alcantarillado- Vereda el Ocán.

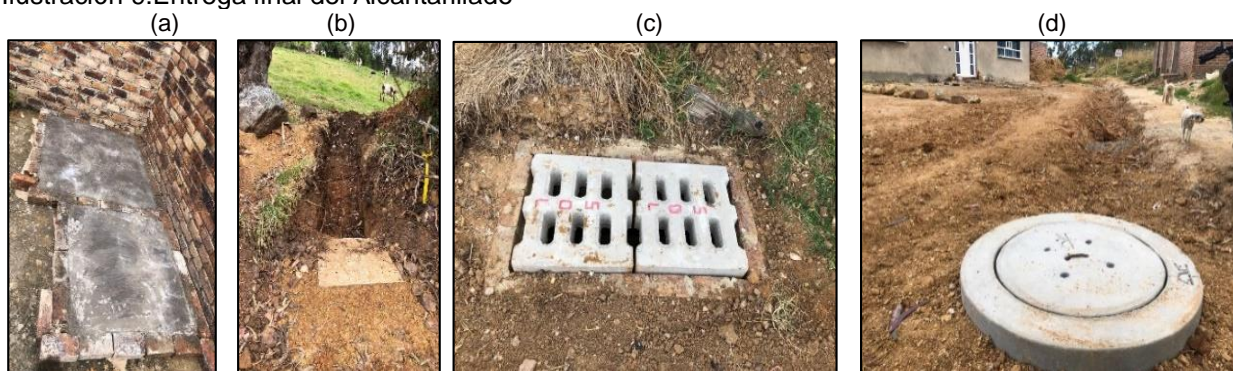


Fuente: Rangel G, 2019.

3.2.3 Fase final de la construcción del alcantarillado

Para la fase final de la construcción del alcantarillado se presentaron inconvenientes por inclemencias climáticas y el rompimiento en un tramo de la tubería, debido a que no se tomaron las precauciones de las conexiones domiciliarias por parte del contratista, por lo cual se realizó una prórroga de 20 días aumentado en diez millones ciento cuarenta y dos mil cuatrocientos pesos \$10'142.400 para la culminación del objeto contratado. Se construyeron 7 tapas para las cajas de inspección con un concreto de 3000 PSI y dimensiones de 0.80 m de largo, 0.80 m de ancho y un espesor de 0.10m las cuales se encuentra reforzadas con barras No 4 de $\frac{1}{2}$ ". De igual forma se construyeron las tapas para los sumideros, cada uno con sus respectivas rejillas para evitar el paso de material grueso; para el pozo de inspección se utilizó ciclópeo, 800 ladrillos y concreto; seguido se instaló la tapa y el anillo con los cuales se podrá inspeccionar en cualquier momento los daños o hacer el mantenimiento pertinente. Culminando la instalación del alcantarillado, accesorios y elementos estructurales se procedió a realizar el relleno con material de afirmado, compactándose con una plancha vibradora y haciendo el perfilado de la vía, debido a que las tapas de las alcantarillas sobresalían. En la ilustración 9, se observa (a) Tapas de sumidero, (b) Tapas de cajas de inspección, (c) Tapas del alcantarillado y (d) Pozos de inspección.

Ilustración 9: Entrega final del Alcantarillado



Fuente: Rangel G, 2019.

3.3 APOYO EN LA CARACTERIZACIÓN FÍSICA DE LOS DE RESIDUOS SÓLIDOS GENERADOS EN LAS ZONAS URBANAS Y RURALES DE FIRAVITOBA

En calidad de pasante de la Secretaría de Planeación, se realizó el apoyo en la caracterización física de los residuos sólidos generados por el casco urbano y rural del municipio de Firavitoba. Para la ejecución de esta metodología se tuvo en cuenta el título F Sistemas de Aseo Urbano del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico (RAS). De igual forma se contó con la ayuda de la Unidad de Servicios Públicos.

Para satisfacer las necesidades del municipio en lo que concierne a la recolección de residuos sólidos se crearon micro rutas basadas en las especificaciones técnicas del RAS título F en las que es indispensable garantizar la calidad del servicio a toda la población, prestar eficaz y eficientemente el servicio en forma continua e ininterrumpida, obtener economías de escala comprobables y establecer mecanismos que garanticen a los usuarios el acceso al servicio y su participación en la gestión y fiscalización de la prestación¹⁶. Asimismo, se tuvo en cuenta el artículo 11 de la resolución 0330 de 2017 donde se establece los problemas o necesidades que aquejan a los usuarios. En el

¹⁶ Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio . (2012). *Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS- Título F*. Bogotá, D.C. Colombia : Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico .

municipio de Firavitoba se tiene una prestación insuficiente del servicio, en cuanto a cobertura, continuidad y/o calidad en la recolección de residuos sólidos.¹⁷

Para poder tener una buena gestión de los residuos sólidos fue necesario cuantificar la producción día a día del municipio, con el fin de conocer los índices de basura, la cual varía dependiendo del estrato socioeconómico, la ciudad, la densidad poblacional, etc. Para tal fin se efectúa una caracterización que ha sido definida por el decreto 838 de 2005 como la “Determinación de las características cualitativas y cuantitativas de los residuos sólidos, identificando sus contenidos y propiedades”.¹⁸ Con el fin de poder determinar las características de los residuos sólidos, se plantean tres metodologías: diferencia de pesos y cuarteo, recolección selectiva y caracterización en viviendas.

El método utilizado para realizar la caracterización física de los residuos sólidos fue el método de cuarteo; dicha recolección de residuos se realizó el día 14 de junio del 2019, teniendo en cuenta que los desechos de la zona urbana y rural se recogieron en volquetas de manera separada. Una vez recolectados los residuos se procedió al rompimiento de las bolsas en el sitio dispuesto para la realización del cuarteo. En la ilustración 10 se observa la (a) Recolección y (b) homogenización de los residuos.

¹⁷ Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio.(2017).*Decreto 0330* . Bogotá, D.C: Viceministerio de Agua y Samenamiento Básico.

¹⁸ Constitución Política de Colombia.(2005).*Disposición Final de Residuos Sólidos- Decreto 838*.Obtenido de https://www.dapboyaca.gov.co/descargas/Normatividad_Pots/decreto%20838%202005.pdf

Ilustración 10: Recolección y homogenización de los Residuos del Municipio.



Fuente: Caracterización de Residuos Sólidos, 2019.

Finalmente, como aporte a la entidad pública se realiza la caracterización física de los residuos en base al RAS 2000 Título F, Sistemas de Aseo Urbano; en la ilustración 10 se observa el método del cuarteo el cual se realizó dividiendo los residuos en 4 partes iguales, teniendo así que dos partes de estas se tomaron para realizar una nueva división, repitiendo este procedimiento dos veces más y tomando de los dos últimos cuartos 5 Kg de cada una (zona rural y zona urbana).

3.4 APOYO EN EL PLAN DE MEJORAMIENTO Y ATENCIÓN PRIORITARIA A DESASTRES PRESENTADOS EN VIVIENDAS DEL MUNICIPIO

En apoyo a la Secretaría de Planeación, se realizaron 30 visitas a las estructuras que se encontraban contempladas bajo el Plan de Mejoramiento y visitas a las viviendas que presentaron atención prioritaria durante la ejecución de la pasantía. Para esta actividad se tuvo en cuenta el EOT del 2009.

3.4.1 Plan de Mejoramiento a Viviendas

Este plan de mejoramiento consistió en visitar estructuras ubicadas en la Vereda San Antonio, Vereda del Bosque, Vereda Mombita Llano, Vereda las Monjas, Vereda Diravita Alto y Vereda San Pedro, con el fin de apoyar el programa de familias en acción en la entrega de materiales de construcción, asesoramiento en el uso de suelos, diligenciamiento de paramentos y la documentación pertinente para la expedición de las

licencias de construcción teniendo en cuenta el Esquema de Ordenamiento Territorial (EOT). En las visitas realizadas se observaron patologías tales como: Agrietamiento de muros, desprendimiento de material en columnas, fisuras, humedad, techos en bareque y tejas de barro en total deterioro. En la ilustración 11 se observa a) desplome de cubierta, b) desplome de muros de la vivienda afectada en la vereda diravita al llano.

Ilustración 11: Vivienda de la vereda Diravita al Llano.



Fuente: Rangel G, 2019.

A través de la Secretaría de Planeación y en calidad de pasante se realizaron esquemas y se tomaron las dimensiones de las viviendas, con la finalidad de calcular las cantidades de los materiales necesarios para la adecuación. También se entregaron los insumos por parte de la empresa Holcim, subsidiando 150 sacos de concreto cada uno de 50 Kg; seguido a esto la Alcaldía Municipal a través del programa de prevención de desastres suministro arena lavada, arena de peña, gravilla, ladrillo, varilla, tejas y asumiendo la mano de obra por los 29 beneficiarios de cada vivienda. En el anexo D se corrobora las visitas realizadas a cada uno de los inmuebles que se encuentran contempladas en el plan de mejoramiento de viviendas.

3.4.2 Atención prioritaria a desastres presentados en viviendas

Durante la ejecución de la pasantía se atendieron accidentes provocados por la acción de la naturaleza. Dentro de las emergencias a las que se le prestó ayuda se encontraba la vivienda de la Señora Priscila Pulido de la vereda Cartagena, evidenciando en la

ilustración 12 a) agrietamiento en pisos, b) fisuras en vigas, c) fisuras en la mampostería, por lo cual se toma la decisión de incluir dicha edificación en el Plan de Mejoramiento.

Ilustración 12: Patologías presentes en la vivienda Diravita al Llano.



Fuente: Rangel G, 2019.

Otra emergencia que se atendió fue en la vivienda de la vereda Irboa incinerada en el mes de marzo de 2019; para este inmueble afectado por la acción humana, intervino la administración municipal utilizando el fondo de prevención a desastres, el cual sirvió como recurso para la compra de materia prima y así realizar su debida reconstrucción. En la ilustración 13 se observa la vivienda incinerada en un 50% de su totalidad.

Ilustración 13: Vivienda Incinerada en la vereda Irboa.



Fuente: Rangel G, 2019.

En el mes de junio de 2019, se atendió al Señor Francisco Ochoa en la vereda El Bosque, quién presentó como emergencia la filtración de agua al inmueble, debido a que el cauce del río Chiquito arrastro gran parte de su vivienda. También se realizó la visita en la cual se observó que el inmueble carecía de baño y cocina. Teniendo en cuenta lo ocurrido con la vivienda y el habitante perteneciente a la tercera edad, se incluyó en el programa de mejoramiento de vivienda y familias en acción. Como pasante se prestó el apoyo en el diseño de planos arquitectónicos, planos de cubierta y planos estructurales los cuales se corroboran en el anexo E, evidenciando los inmuebles con dos habitaciones, sala, comedor, cocina y un baño. En la ilustración 14 se aprecia el estado de la vivienda afectada por los desastres naturales que en este caso es por fenómenos de inundación.

Ilustración 14: Vivienda afectada en la Vereda El Bosque.



Fuente: Rangel G, 2019.

3.5 APOYO EN LA REHABILITACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LAS VÍAS Terciarias DEL MUNICIPIO

En calidad de pasante se apoyó en la supervisión de la rehabilitación y mantenimiento de la malla vial del municipio de Firavitoba. Durante el periodo de pasantía se intervinieron las vías terciarias de las Veredas de San Antonio que conduce al municipio de Tuta, la calle del amor, Vereda la Gotua, vía del sector 4 esquinas de la vereda el

Bosque a la vereda San Carlos, vía 61 BY61 y la vereda San Carlos que comunica con la Vereda Irboa.

3.5.1 Socialización de las obras

Se realizó una socialización con los líderes de las juntas de acción de cada vereda y el tutor delegado por la secretaría de planeación e infraestructura; en esta reunión se visitaron los diferentes tramos a los que se les hizo la respectiva rehabilitación y ampliación. De igual forma se hicieron acuerdos para la supervisión de mantenimiento de las vías, ya que la Gobernación de Boyacá prestó la maquinaria necesaria por el plazo de 3 meses.

3.5.2 Apoyo en la supervisión de las vías del municipio

En calidad de pasante se realizó la supervisión de la calle del Amor ubicada dentro del casco urbano del municipio, en la que se mejoró la carpeta asfáltica y la rehabilitación de la base, ya que presentaban patologías como la piel de cocodrilo, fisuras y presencia de organismos vegetales que se aprecian en la ilustración 15.

Ilustración 15: Patologías encontradas en la calle del Amor.



Fuente: Rangel G, 2019.

De igual forma, se realizó la excavación al pavimento de manera manual y con retroexcavadora, teniendo cuidado con las redes de acueducto y alcantarillado. Sin embargo, se presentó la ruptura de un tubo de gas, el cual no se encontraba a la cota requerida por la NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 2505 (instalaciones para suministros de gas combustible destinadas a usos residenciales y comerciales) la cual dice que se debe instalar en una zanja con una profundidad mínima de 46cm cuando la tubería pueda estar expuesta a cargas por tráfico vehicular o similar.¹⁹ Por tanto, se retrasaron los trabajos y se identificó como pasante de ingeniería la necesidad de dos alcantarillas, ya que esto provocaba que el agua no fluyera y se formaran las distintas patologías en el pavimento, las cuales no se construyeron por falta de recursos. En la ilustración 16 se observa la rehabilitación y mantenimiento realizado a la calle del amor (entre carrera 13 y 14).

Ilustración 16: Rehabilitación de la base y carpeta asfáltica de la calle del Amor



Fuente: Rangel G, 2019.

Otra de las vías a las que se realizó una inspección visual fue al tramo que comunica la vereda del Bosque con el Municipio; en esta actividad se conformó el afirmado el cual se dispuso en la caja extendiéndose uniformemente. El Instituto Nacional de Vías especifica que en caso de ser necesario humedecer o airear el material para lograr la humedad de

¹⁹ ICONTEC. (2006). *NTC 2505- Instalaciones para suministros de gas combustible destinada a usos residenciales y comerciales*. Bogotá D.C: ICONTEC.

compactación, el constructor empleará el equipo adecuado y aprobado, de manera que no perjudique la capa subyacente y deje una humedad pareja en el material. Éste, después de humedecido o aireado, se extenderá en una capa de grosor semejante que permita obtener el espesor y grado de compactación exigidos.²⁰

De igual manera se apoyó en la extensión, colocación y compactación de material de la sub-base granular. Su disposición en el área se realizó por medio de una retroexcavadora y un mini cargador, permitiendo extender el material en todo el terreno. Se recomendó que la cantidad de material extendido debía ser tal, que el espesor de la capa compactada no resultara inferior a cien milímetros (100 mm) ni superior a doscientos milímetros (200 mm). Si el espesor de sub- base compactada por construir es superior a doscientos milímetros (200 mm), el material se deberá colocar en dos o más capas, procurándose que el espesor de ellas sea sensiblemente igual y nunca inferior a cien milímetros (100 mm).²¹

Otra de las actividades apoyadas fue en compañía del Alcalde Karol Ricardo Ramirez Silva y la Secretaría de Planeación en donde se acordó realizar las últimas correcciones del proyecto de pavimentación de la vía BY61; por tal razón se inspecciono la vía, viendo la necesidad de implementar el alcantarillado y revisión de los descoles. En la ilustración 17 se muestra una de las alcantarillas ubicada en el tramo K0+495.50 de la vía, la cual cuenta con un descole hacia una zanja de regadíos, por tanto, no requiere intervención.

²⁰ INSTITUTO NACIONAL DE VIAS.(2013).*Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras, Artículo 311.4.5*.Bogotá D.C.

²¹ INSTITUTO NACIONAL DE VIAS.(2013).*Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras, Artículo 320.4.6*. Bogotá D.C.

Ilustración 17:Alcantarilla del Tramo K0+495.50 de la vía BY61.



Fuente: Rangel G, 2019.

En la ilustración 18 se observa el tramo K2+668.2 de la vía BY61, en la que se aprecia la falta de una alcantarilla debido a que cuenta con una zanja de regadío a predios que son usuarios de dichas servidumbres. Para la implementación de la alcantarilla se localizó el punto de inflexión para dar curvatura al alcantarillado. Se puede decir también que la representación de este punto puede ser con valores positivos o negativos según su geometría.

Ilustración 18:Tramo K2+668.2 de la vía BY61.



Fuente: Rangel G, 2019.

Finalmente, con los aportes brindados por parte de las Cementeras, se gestionaron 18 m³ de asfaltita, la cual fue pertinente para el mejoramiento de la vía en un tramo 500 m, ya que se encontraba con baches y en algunos tramos sin material de afirmado lo que genera deficiente transpirabilidad de vehículos. De igual forma como pasante se brindó

el apoyo en identificación de los descoles del sistema de alcantarillado de la vía BY61, el cual se puede observar en el anexo F.

3.6 APOYO EN LA INSPECCIÓN DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUA POTABLE (PTAP)

Se realizó en compañía del Ingeniero Andrés Fonseca, Jefe de la Unidad de servicios, la inspección de la Planta de Tratamiento de Agua Potable; esta visita se realizó debido a que se presentó en algunos sectores del municipio falta de presión y agua turbia por lo cual se vio afectada la prestación del servicio al municipio de Firavitoba. La bocatoma donde se da la captación del agua presento un colapso del canal, ya que se vio obstruido por material vegetal. De igual forma, la moto bomba que suministra el líquido a las Veredas San Carlos y Mombita Alto presento fallas técnicas. Viendo la necesidad y el afán por suplir la moto bomba se informó a la Alcaldía lo sucedido y se reemplazó dicho equipo por otra moto bomba, la cual tuvo que suplirse por 2 días con el Carro de Bomberos.

Por otra parte, se apoyó en la supervisión del mantenimiento de los contadores domiciliarios, reguladores y tanques de la PTAP. Por petición de la Secretaría de Salud de Boyacá se tomaron muestras del agua para ser analizadas en el laboratorio, con el fin de realizar un seguimiento periódico y mejorar la calidad del agua. En la ilustración 19 se aprecia el apoyo a la PTAP y la toma de muestras.

Ilustración 19: Planta de Tratamiento de Agua Potable y toma de muestras.



Fuente: Rangel G, 2019.

Con esta actividad realizada en el laboratorio se buscó prestar un servicio de calidad del agua potable, debido a que el mantenimiento de la PTAP modificó los índices del cloro y pH. Los resultados del laboratorio consideran que el agua es apta para el consumo humano según la resolución 2115 de 2007 donde se clasifica la muestra analizada sin riesgo (IRCA 0.00%). En la visita realizada también se identificaron los filtros gruesos dinámicos (FGD), filtros lentos (caja de filtración, estructura de entrada, lecho filtrante, capa de agua sobrenadante, sistema de drenaje, cámara de salida y el conjunto de dispositivos para regulación, control y rebose de flujo). En la ilustración 20 se observan los sedimentadores de la PTAP.

Ilustración 20: Módulo de la PTAP- Sedimentador



Fuente: Rangel G, 2019.

Las estructuras destinadas al tratamiento de las aguas potables como el filtro grueso dinámico es la primera unidad del sistema de tratamiento y se encarga de remover parte de la turbiedad que trae el agua; además, cuando el agua llega muy sucia, el filtro se va tapando en la parte superior evitando que el lodo pase a los otros componentes protegiendo así las unidades de tratamiento posteriores y actuando como tapón de seguridad. El funcionamiento del FGD inicia con la llegada del agua que viene del sedimentador a la cámara de entrada, pasando por los registros que controlan la entrada del agua al FGD. En la cámara de entrada hay un vertedero rectangular el cual regula el paso del agua hacia el compartimento principal donde está la grava; seguido a esto el agua pasa a través del lecho, filtrando de arriba hacia abajo (de manera descendente). Los excesos son evacuados por el vertedero de excesos de esta cámara.

Finalmente, el tratamiento del agua termina con el filtro lento que es el último módulo de la planta. Su función principal es la de eliminar los microorganismos que causan enfermedades y reducir la turbiedad que tiene después de pasar por las anteriores barreras de tratamiento.

-

3.7 APOYO EN LA SUPERVISIÓN Y REUNIONES DE OBRAS COMPLEMENTARIAS DEL MUNICIPIO

3.7.1 Apoyo a la supervisión de la adecuación del polideportivo de la vereda San Antonio

Se realiza el apoyo en la supervisión de la adecuación del polideportivo del Barrio San Antonio, en el que se ejecutó la instalación de la cubierta a dos aguas, el adoquinado alrededor de la placa y delimitación de la cancha múltiple. El seguimiento a esta obra se realizó con el ánimo de cumplir con el cronograma de actividades establecido. En la ilustración 21 se aprecia la obra finalizada.

Ilustración 21: Polideportivo de la Vereda San Antonio.



Fuente: Rangel G, 2019.

3.7.2 Apoyo a la inspección del box culvert ubicado en la vereda Diravita Llano

La inspección realizada al box culvert construido por medio de las empresas del municipio, se obstruyó aguas arriba de la estructura, por lo tanto, se generó presión

provocando que el material de arrastre, lodo, materia orgánica, taponarán dicha estructura en su totalidad; por esta razón se vio afectada la comunidad debido a que se presentó un desbordamiento del cauce, provocando inundaciones en los cultivos circundantes. En las ilustraciones 22 se observa la socialización realizada con las personas en la que se planteó la posibilidad de abrir zanjas y realizar un nivelado de las cotas para evitar problemas de inundación.

Ilustración 22: Socialización con la comunidad de la vereda Diravita Llano.



Fuente: Rangel G, 2019.

Como pasante de la Secretaría de Planeación del municipio de Firavitoba se brindó como aporte la posible solución a la problemática. Para esto se dio aviso a la Unidad de Servicios Públicos para dragar el cauce y se planteó la posibilidad de construir un canal de mayor dimensión aledaño a los cajones del box culvert debido a que el elemento cuenta con 6.60 m de largo y 2.80 m de ancho y cada cajón tiene 1.60 de largo por 1.20 de ancho. Esta solución se brindó con el fin de ampliar la capacidad hidráulica, ya que el elemento estructural no presenta patologías o daños para contemplar la posibilidad de cambio.

4. APORTES DEL TRABAJO

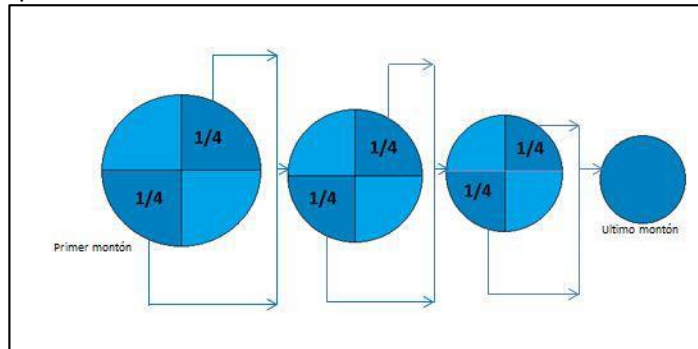
4.1 APORTES COGNITIVOS

4.1.1 Aporte al apoyo en la creación de micro ruta y realización de la caracterización física de los residuos sólidos generados en las zonas urbanas y rurales del municipio

Durante el apoyo realizado a la caracterización física de los residuos sólidos, se observa la necesidad de crear nuevas rutas para el plan de recolección de residuos sólidos, debido a que no existía; para esto, en calidad de pasante se elaboró en AutoCAD un plano el cual contiene la ruta y también se da un resultado final de la caracterización. Ver Anexo G

Inicialmente se procedió a la recolección de basuras del municipio para que a su vez fuese transportada con la finalidad de realizar el cuarteo de los residuos urbanos y rurales. Seguido a esto se ubicaron los residuos uniformemente en el suelo, impermeabilizándolos para evitar contacto con otros compuestos y así poder efectuar la homogenización y aglomeración; el método del cuarteo sirve para conocer la composición de residuos que entran al relleno de una ruta específica. Para realizar este procedimiento se pesan y se hace una circunferencia de los residuos dividiéndolos en 4 partes iguales, teniendo así que dos partes de estas se tomaron para realizar una nueva división, repitiendo este procedimiento dos veces más y tomando de los dos últimos cuartos 5 Kg de cada una haciendo la muestra representativa y manejable (zona rural y zona urbana). En la ilustración 23 y 24 se observa el procedimiento realizado por indicaciones previas de la Ingeniería de Planeación y del RAS- Título F.

Ilustración 23: Descripción del método de cuarteo



Fuente: RAS 2000 Título F, 2019.

Ilustración 24: Muestreo de las zonas urbanas y rurales.



Fuente: Rangel G, 2019.

Para realizar la caracterización física se clasificaron los residuos basados en el RAS 2000 Titulo F, Sistemas de Aseo Urbano, del cual se obtuvieron los siguientes resultados. Ver tabla 1.

Tabla 1: Resultados Caracterización Física de los Residuos sólidos del área urbana

MATERIAL	PESO Kg	%PESO
R. ORGANICOS	4,5	14,06
SANITARIOS	10,3	32,19
PAPEL METALIZADO	0,8	2,50
ICOPOR	0,5	1,56
ALUMINIO	0,8	2,50
VIDRIO	0,6	1,88
PAPEL Y CARTON	2,2	6,88
TEXTIL	4	12,50
PLASTICO	6,3	19,69
MADERA	0,2	0,63
NO APROVECHABLES	1,8	5,63
TOTAL	32	100

Fuente: Rangel G, 2019.

Seguido a la caracterización realizada de los residuos sólidos se elaboró la ruta por medio del plano digitalizado en AutoCAD y posterior a esto se implementó en la Secretaría de Planeación, con ánimo de ser socializado a la comunidad, explicando que la recolección de basuras se realizaría los días viernes en horas de la mañana. De igual forma cada 15 días se hicieron jornadas de aseo al municipio, al alcantarillado, sumideros y al sector del Alto de Curies, ya que era uno de los puntos más críticos. En las ilustraciones 25 se aprecia las jornadas de aseo gestionadas y como aporte a la pasantía, debido a que no se les había dado la importancia a estos sectores frecuentados por turistas y deportistas.

Ilustración 25: Jornadas de aseo al municipio.

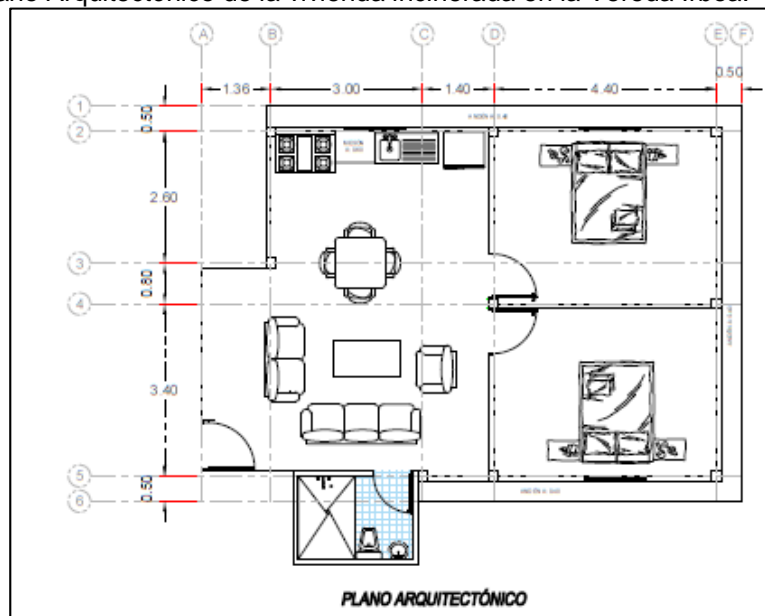


Fuente: Rangel G, 2019.

En la ilustración 26 se observa la micro ruta creada para la recolección de los residuos de las zonas urbanas y rurales, en la que se logra identificar cada una de las veredas y el sitio de disposición final de dichas basuras. Este plano se da como valor agregado a la entidad pública y a la unidad de servicios básicos para ser implementado en sus políticas y planes de contingencia, con la finalidad de tener una vida digna y ambiente sano.

arquitectónicos realizados para la casa incinerada en la Vereda Irboa; dicho inmueble cuenta con un área 83.15 m², dos habitaciones, sala, comedor, cocina y un baño. De igual forma se pueden visualizar los otros planos en el Anexo E.

Ilustración 27: Plano Arquitectónico de la vivienda incinerada en la Vereda Irboa.



Fuente: Rangel G, 2019.

La realización de planos y la atención pronta a los desastres ocurridos en estas viviendas por acción de la naturaleza sirven a la empresa como insumo para la adecuación y el cálculo de cantidades de dichos inmuebles.

De igual forma se brindó como aporte a las viviendas del plan de mejoramiento la solicitud del uso del suelo y las licencias de construcción para la adecuación de los inmuebles. Como aporte a la Secretaría de Planeación y a los beneficiarios se utilizó el Plan de Ordenamiento Territorial (POT), para expedir de manera formal estas licencias con el ánimo de no ver afectados los procesos constructivos, agilizar el trámite y reducir el tiempo de expedición de estos certificados; por esto, se vio la necesidad de tomar las respectivas coordenadas en cada uno de los inmuebles para ser exportadas en Auto CAD y ArcGIS verificando el tipo de suelo en el que se

encuentran ubicadas las viviendas. De igual forma la expedición de los certificados de paramento y uso de suelo se gestionaron ante la Corporación Autónoma Regional de Boyacá debido a que se quería construir a 200 m de ríos, quebradas o zonas de ladera. Por medio de la información suministrada por el usuario se georreferencio en el Mapa No R2 uso recomendado del acuerdo No 040 del 28 de diciembre de 2009, adoptando el EOT del municipio de Firavitoba.

Se realizaron las inspecciones patológicas a las viviendas; este aporte se realizó diligenciando formatos con cada una de las patologías presentes de la estructura. Según la NSR-10 Título A.10.2.1 debe investigarse la estructura con el fin de determinar su estado a través de evidencia de fallas locales, corrosión de las armaduras, deflexiones y otros indicios de su comportamiento²². Basado en la cita realizada se procedió a realizar las inspecciones pertinentes identificando patologías tales como: Desprendimiento de material, fisuras en mampostería, erosión, suciedad, fisuras en el concreto, humedad, pandeo de las placas y presencia de organismos vegetales. Ver Anexo H

4.1.3 Aporte realizado a la supervisión en la rehabilitación y mantenimiento de la vía BY61

Como valor agregado y como aporte a la supervisión en la rehabilitación y mantenimiento de la vía se vio la necesidad de ubicar las alcantarillas y descoles debido a que las patologías presentes en el pavimento se deben principalmente a la carencia de las mismas o falta de mantenimiento; frente a esta problemática se creó un formato para recopilar información de cada una de las abscisas del tramo vial. En este formato entregado a la Secretaría de Planeación se observan las obras

²² Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. (2010). *Reglamento Colombiano de Construcción Sísmica Resistente NSR-10, Título A*. Bogotá: Secretaría de la Comisión.

de drenaje, abscisado, el tipo de modificación al que se deben someter, recopilación fotográfica y las respectivas coordenadas. En la tabla 2 se observa un ejemplo en la que se requiere la construcción de una de las alcantarillas, el tramo de la vía, coordenadas, registro fotográfico y la descripción realizada.

Tabla 2: Inspección de descoles vía BY61.

OBRA	ALCANTARILLA 2
TRAMO K0+553.00	COORDENADA ESTE: 1120285.772 COORDENADA NORTE: 1118067.780
<p data-bbox="310 758 480 789">Foto No. 03</p>  <p data-bbox="310 1157 480 1188">Foto No. 04</p> 	<p data-bbox="1013 831 1192 863">Descripción.</p> <p data-bbox="1013 905 1463 1266">En las fotos 03 y 04 observamos que la alcantarilla actual con dimensiones de 1.20m de largo por 1m de ancho por 0.80 de profundidad, cuenta con un descole hacia una servidumbre o toma o zanja de regadío a predios que son usuarios de dichas servidumbres.</p>

Fuente: Rangel G, 2019.

De igual forma en la tabla 3 se aprecia el resumen de las respectivas obras de drenaje y el tipo de modificación que se planteó con la supervisión de los contratistas. En el anexo I se puede apreciar los elementos estructurales con sus respectivas medidas que hacen parte de esta obra. Se encuentra vista en planta,

vista longitudinal, la caja colectora, muro de descole, muro de encole, aletones y tacón.

Tabla 3: Inspección realizada a las obras de drenaje.

DESCRIPCION ALCANTARILLA	ABSCISA	TIPO DE MODIFICACIÓN
No. 1	K0 + 495.50	DEMOLICION Y CONSTRUCCIÓN
No. 2	K0 + 553.00	DEMOLICION Y CONSTRUCCIÓN
No. 3	K0 + 670.00	DEMOLICION Y CONSTRUCCIÓN
No. 4	K0 + 880.00	PROPUESTA (Construcción)
No. 5	K1 + 164.60	DEMOLICION Y CONSTRUCCIÓN
No. 6	K1 + 351.09	DEMOLICION Y CONSTRUCCIÓN
No. 7	K1 + 514.93	DEMOLICION Y CONSTRUCCIÓN
No. 8	K1 + 751.75	PROPUESTA (Construcción)
No. 9	K1 + 896.36	PROPUESTA (Construcción)
No. 10	K2 + 119.8	PROPUESTA (Construcción)
No. 11	K2 + 372.40	PROPUESTA (Construcción)
No. 12	K2 + 552.4	PROPUESTA (Construcción)
No. 13	K2 + 668.2	PROPUESTA (Construcción)

Fuente: Rangel G, 2019.

Este aporte realizado a la secretaría de planeación sirve para contemplar la construcción o mantenimiento de las mismas e incluir este ítem en el presupuesto de la rehabilitación y mantenimiento de la vía BY61. También se debe tener en cuenta para prevenir la aparición de nuevas patologías en la infraestructura vial.

4.1.4 Aporte realizado a la Planta de Tratamiento de Agua Potable (PTAP)

Como valor agregado y viendo la necesidad de determinar la calidad del agua y con el fin de corroborar que dichos parámetros no se vieran afectados por el mantenimiento realizado, se procedió a tomar las respectivas muestras de agua y llevarlas al Laboratorio Departamental de Salud (LDSP), con el ánimo de que los usuarios no presenten afectaciones en la salud. Los resultados fueron favorables debido a que se presenta un valor aceptable de acuerdo a lo establecido en la

Resolución 2115 de 2007 clasificándose la muestra Sin Riesgo (IRCA 0.00%) por lo cual es apta para el consumo humano (Ver Anexo J). De igual forma se puede observar en la tabla 4 el análisis fisicoquímico y microbiológico realizado a una de las muestras de agua el cual diagnostica aceptable cada una de las características.

Tabla 4: Análisis fisicoquímico y microbiológico de una muestra de agua de la PTAP.

Características	Método	Resultado	Unidades	Valores Aceptables	Diagnóstico
Cloro residual libre	Kit	1	mg Cl ₂ /L	≥ 0.3 ≤ 2	Aceptable
Cloruros	Argentométrico	36.63	mg Cl/L	≥ 0 ≤ 250	Aceptable
Coliformes totales	Sustrato definido	0	UFC/100ml- NMP/100ml	≥ 0 ≤ 0	Aceptable
Color aparente	Comparación visual	5	UPC	≥ 0 ≤ 15	Aceptable
E.coli	Sustrato definido	0	UFC/100ml- NMP/100ml	≥ 0 ≤ 0	Aceptable
Hierro total	Espectrofotométrico	0.021	mg Fe/L	≥ 0 ≤ 0.3	Aceptable
Ph	Kit	7.4	Unidades de PH	≥ 6.5 ≤ 9	Aceptable
Turbiedad	Nefelométrico	0.15	UNT	≥ 0 ≤ 2	Aceptable

Fuente: Laboratorio Departamental de Salud (LDSP), 2019.

Los resultados obtenidos fueron el resultado de la muestra tomada en el filtro lento, en el que se aprecia que la turbiedad y el color es aceptable siendo unos de los parámetros visuales y de los que informa al operador acerca de la eficacia de la planta de tratamiento.

Por otra parte, se revisaron los contadores y reguladores de las viviendas del casco urbano y rural iniciando por la vereda Monjas que en la etapa de pasantía solo se apoyó en dicho sector. Esta revisión se realizó debido a que varios propietarios de las viviendas tuvieron un incremento mayor al 50% en los recibos del agua; por lo cual se realizó una inspección a cada una de las casas comparando los recibos y verificando si los contadores eran funcionales o necesitaban ser reemplazados. Asimismo, en apoyo con la Unidad de Servicios, la Secretaría de Planeación y el Consejo Municipal, se dio a conocer el comunicado impuesto por la Superintendencia, en el que se expone el alza del servicio del agua, debido a que se eliminaron los subsidios que aportan al régimen contributivo de este recibo.

4.1.5 Aporte realizado al box culvert en la vereda Diravita Llano

Debido al desbordamiento del cauce ocasionado por el taponamiento del Box culvert se prestó la atención prioritaria a la emergencia. Como aporte a la comunidad y a la entidad pública se socializó la problemática buscando una solución viable a la situación. Una de estas fue solicitar a la Unidad de Servicios para dragar el cauce aguas arriba y abajo, con el fin de evitar afectaciones a los cultivos. En calidad de pasante se planteó la posibilidad de construir un canal de mayor dimensión aledaño a los cajones del box culvert, con el fin de satisfacer las necesidades del cauce, ya que el elemento estructural no presenta patologías o daños para contemplar la posibilidad de cambio.

4.2 APORTES A LA COMUNIDAD

Con el apoyo a la Secretaría de Planeación de la Alcaldía del Municipio de Firavitoba se realizó la supervisión a las distintas obras contratadas, buscando realizar un seguimiento y control de la obra velando siempre por los intereses de la comunidad. Durante los 6 meses de la práctica profesional se adquirió la responsabilidad en promover y llevar un seguimiento constantemente a las obras ejecutadas y brindar un apoyo continuo a la atención pronta de desastres. También se entregaron aportes que sirvieron a la entidad pública cumpliendo con la satisfacción de los objetos contratados; con el fin de realizar una buena gestión en la Alcaldía, se apoyó en la entrega de documentos, velando con lo establecido en los contratos y garantizando el uso adecuado de los recursos provenientes del sector público.

Con el apoyo a la supervisión de la construcción del Box Culvert, se buscó el seguimiento de los materiales utilizados, velando por los intereses de la comunidad, frente a la inexistencia de un paso vehicular y el transporte de la escorrentía de los

potreros colindantes. Durante la ejecución de dicho proyecto se apoyó en la socialización con la comunidad y en velar siempre por la seguridad de los transeúntes por medio de las respectivas señalizaciones.

El apoyo a la supervisión e inspección del alcantarillado de la Vereda del Ocán benefició de manera significativa a la comunidad, debido a que se realizó el seguimiento pertinente, con la finalidad de darle un manejo a las aguas lluvias que circulan por esta localidad. Para esta labor se tuvo cumplimiento de la Normativa técnica de Agua Potable y Saneamiento Básico, lo cual asegura una mejor ejecución de la obra.

La caracterización fisicoquímica de los residuos sólidos que se generan en el municipio beneficia de manera directa a la comunidad, debido a que se les va a dar un mejor manejo a estos desechos, con la finalidad de hacer una clasificación o reciclaje desde los inmuebles, evitando problemas ambientales; Asimismo se implementó la ruta de recolección de basuras que satisface o mejora la calidad en la protección del servicio.

El apoyo en el plan de mejoramiento y atención prioritaria a desastres que se presentaron durante la pasantía, sirvió a la comunidad dándole los insumos necesarios y planos para poder agilizar en la reconstrucción de cada una de las viviendas incineradas o de su pronta intervención.

Otro de los aportes dados a la comunidad fue la supervisión de la rehabilitación y mantenimiento de la malla vial, debido a que algunos de los tramos del municipio se encontraban en total deterioro. Durante la ejecución de las actividades excavación o de corte de la carpeta asfáltica, se velaba por la protección de la comunidad siempre teniendo la adecuada señalización permitiendo identificar el área de ejecución de los trabajos y las personas pudieran tener la prevención al momento de transitar.

Con la inspección de la PTAP del municipio de Firavitoba se veló siempre por la salud y bienestar de la comunidad realizando los ensayos de laboratorio para verificar la calidad del agua, evitando generar problemas de salud pública. Además, se apoyó en dar aviso a las autoridades competentes para el cambio de la moto bomba, evitando que el servicio del agua se viera irrumpido por largos periodos.

5. IMPACTOS DEL TRABAJO

La supervisión a proyectos de ingeniería asignados por la Secretaría de Planeación, generaron impactos que favorecen a la entidad pública y a la comunidad. Estos impactos se dan por entornos socio- económicos, culturales o aquellos que mejoran la calidad de vida.

La creación del cuadro de cantidades a ejecutar y la supervisión realizada al proyecto fue importante para la Secretaría de Planeación, ya que se pudo constatar que se estuvieran llevando a cabo las labores, evitando retrasos en los tiempos de ejecución.

Los retrasos en las actividades concernientes al suministro e instalación de tapas de los elementos del Alcantarillado el Ocán, generaron un impacto negativo para el contratista, la entidad pública y la comunidad, debido a que se retrasó 20 días, por lo cual se prolongó el tiempo de entrega de la obra y la liquidación total. Por tal motivo, la comunidad se vio molesta por la falta de estos accesorios, ya que se podría haber presentado algún accidente.

La caracterización físico- química de la recolección de residuos sólidos impacto de manera positiva a la comunidad y a la entidad pública, ya que se brindaron las pautas para el reciclaje de los residuos, con ánimo de darles una transformación en materia prima y minimizar los impactos ambientales. También se logró ubicar las cadenas de producción dándoles un mejor orden y disposición de los recursos.

El plan de mejoramiento de viviendas ofertado por la Alcaldía Municipal de Firavitoba, trajo consigo la mejora en la calidad de vida del municipio. El impacto positivo de entregar los insumos a las zonas urbanas y rurales mejoro las condiciones de habitabilidad y el mejoramiento del entorno. Asimismo, la atención pronta a desastres permitió que se generara un impacto positivo ya que se evitaron

consecuencias mayores como lo es la pérdida de vida; la elaboración de planos, inspección de las estructuras afectadas y la creación de presupuestos, fueron de gran ayuda para la Secretaría de Planeación, debido a que, con los insumos aportados, se tomaron decisiones técnicas y financieras, para el mejoramiento de los inmuebles.

La rehabilitación de las vías género mejoras en la calidad de vida de la comunidad, cuidando de los transeúntes y también el cuidado de los carros los cuales se veían afectados por el mal estado que presentaban las calles, mejorando la conducción de los vehículos y la reacción de los conductores. También con la inspección de descoles y las propuestas realizadas para la construcción de alcantarillas que se necesitaban para el Tramo BY61 se logró dar un insumo a la secretaría de planeación para contemplarlo en el presupuesto y en la ejecución de la obra.

El aporte técnico en lo que refiere a las soluciones patológicas en viviendas trajo consigo un impacto positivo para los beneficiarios del plan de mejoramiento, debido a que se evitara el desplome de la estructura y aparición de nuevas lesiones que ponen en riesgo la integridad física de las personas.

Las obras destinadas a la rehabilitación y adecuación de las vías, trajo consigo impactos negativos hacia el ambiente, debido a que la disposición final de los residuos generados por el descapote mecánico no tuvieron un sitio especial, lo cual generaba afectaciones a la salud y al ambiente por los químicos utilizados. Para esto, se informó a los contratistas los cuales tomaron decisiones internas para la disposición del sitio.

Las afectaciones a las viviendas provocada por los desastres naturales provocan impactos ambientales debido a que estos inmuebles se encuentran vulnerables al riesgo. Asimismo, se da una alteración de los sistemas naturales existentes, debido a que estos proyectos alteran la erosión y sedimentación del terreno.

6. CONCLUSIONES

- Se cumplieron con las funciones de supervisión dadas por la Secretaría de Planeación, las cuales se desempeñaron con un alto sentido de responsabilidad y constancia, dejando una buena imagen de las capacidades y cualidades que se tiene como profesional.
- Se ayudó a la entidad pública creando informes detallados de la supervisión realizada a los contratos ejecutados por la Secretaría de planeación, dándolos como insumos para verificar cantidades, seguimiento de obras y permitir la pronta solución a los problemas generados en oficina y campo. Estas obras fueron ejecutadas durante la etapa de pasantía velando por el cumplimiento de los recursos según lo pactado en los contratos.
- Se ayudó a la implementación en los planes de contingencia de la micro ruta creada por el pasante, con el fin de mitigar impactos ambientales que pudiesen generarse con el no manejo adecuado de los Residuos Sólidos.
- Se apoyó a la Alcaldía Municipal y a la Secretaría de Planeación en el Plan de mejoramiento de viviendas, por medio del seguimiento y los aportes técnicos brindados, velando siempre por la seguridad e intereses de la comunidad.
- Se brindaron los planos necesarios para los inmuebles afectados, con la finalidad de que los propietarios y la entidad pública colocarán en marcha la adecuación.
- Se realizó la inspección pertinente al alcantarillado de la vía BY61 identificando la alternativa de mejoramiento de dichos elementos estructurales, con el fin de mantener seguridad en la vía y evitando la aparición de las patologías existentes.

- En el laboratorio realizado a la PTAP se obtuvieron resultados favorables, por tanto, se siguió brindando un servicio de calidad a los usuarios, evitando el riesgo a la salud pública del municipio.
- La atención prioritaria brindada por el pasante a los desastres ocurridos durante el tiempo de la práctica, favoreció de manera significativa a la comunidad, debido a que la Unidad de Servicios Públicos cuenta con una planta física de 6 personas, por lo cual en ocasiones era difícil la atención a uno o más accidentes.
- La recopilación de las patologías presentes en las viviendas, servirán a la entidad pública para dar un concepto técnico y poder intervenir dicha estructura, evitando poner en riesgo la integridad física de las personas que lo frecuentan.
- Se llevaron a la práctica los conocimientos adquiridos por la Universidad Santo Tomás, dándole la importancia al trabajo realizado en campo y oficina. De igual forma se brindaron aportes que estuvieron al alcance del pasante, poniendo en práctica las diferentes habilidades como futuro ingeniero civil.

7. RECOMENDACIONES

- Se recomienda en el programa de mejoramiento de vivienda hacer un seguimiento técnico, ya que se han construido varias viviendas con pozos sépticos los cuales no cumplen con las condiciones de salubridad, generando malos olores a las viviendas aledañas.
- Se recomienda capacitar al personal técnico que labora en las obras de rehabilitación y mantenimiento de las vías, debido a que se presentaron rupturas en las conexiones de servicios domiciliarias, por las excavaciones mecánicas realizadas a las vías, lo que a su vez genero el incremento en los costos tarifarios consecuencia de la debida reparación. Estas capacitaciones servirán a la empresa y al contratista para mejorar los conocimientos, habilidades y conductas con el ánimo de ser eficaces en cualquier contexto.
- En la PTAP se recomienda tener una mejor operación y mantenimiento, ya que en algunas zonas rurales del municipio no llega el agua por falta presión, lo que a su vez deja sin servicio a la comunidad por largas jornadas.
- Se recomienda a la entidad pública la creación de más formatos para la inspección en obra, debido a que fue una de las falencias identificadas por el pasante.

8. BIBLIOGRAFÍA

AGUA MARKET.(2015).*Redes de alcantarillado simplificado*.Obtenido de <https://www.aguamarket.com/diccionario/terminos.asp?Id=4232&termino=redes+de+alcantarillado+simplificado>

AGUASISTEC.(2015).*Planta de tratamiento de agua*.Obtenido de <http://www.aguasistec.com/planta-de-tratamiento-de-agua.php>

ALCALDÍA DE FIRAUTOBA. (2018). *Alcaldía* .Obtenido de <http://www.firavitoba-boyaca.gov.co/tema/alcaldia>

Apuntes de Ingeniería Civil.(2010).*Sumideros de aguas lluvia*.Obtenido de https://apuntesingenierocivil.blogspot.com/2010/10/sumideros-de-aguas-de-lluvia_05.html

Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. (2010). *Reglamento Colombiano de Construcción Sísmo Resistente NSR-10, Título A*. Bogotá: Secretaría de la Comisión.

Constitución Política de Colombia.(2005).*Disposición Final de Residuos SólidosDecreto838*.Obtenidodehttps://www.dapboyaca.gov.co/descargas/Normatividad_Pots/decreto%20838%202005.pdf

CONSTRUMÁTICA.(2018).*CONSTRUMÁTICA*.Obtenidode<https://www.construmatica.com/construpedia/Patología>

CURADURÍA URBANA.(2017).*Expedición de Licencias*.Obtenido de <http://www.curaduria1bucaramanga.com/licencia-de-construccion>

Departamento Nacional de Planeación. (2018). *Mejoramiento de vías terciarias* . Bogotá D.C: Proyectos TIPO.

EMB CONSTRUCCIÓN.(2010).Pavimentos en infraestructura vial.*EMB CONSTRUCCIÓN* .

EMPRENDEPYME.(2018).*EMPRENDEPYME*.Obtenidode<https://www.emprendepyme.net/que-es-un-acta.html>

GERENCIE.COM.(2016).*GERENCIE.COM*.Obtenidode<https://www.gerencie.com/balance-general.html>

GESTIÓN.ORG.(2016).¿*Qué es un presupuesto?*.Obtenido de <https://www.gestion.org/que-es-un-presupuesto/>

GOBERNACIÓN DE BOYACÁ. (2019).*MANUAL INTERVENTORÍA Y/O SUPERVISIÓN*. Tunja: Gobernación.

ICONTEC. (2006).*NTC 2505- Instalaciones para suministros de gas combustible destinada a usos residenciales y comerciales*. Bogotá D.C: ICONTEC.

INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. (2013).*Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras, Artículo 311.4.5* .Bogotá D.C.

INSTITUTO NACIONAL DE VIAS. (2013).*Especificaciones Generales de Construcción de Carreteras, Artículo 320.4.6*.Bogotá D.C.

Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial. (2007). *Resolución 2115* . Bogotá D.C: Ministerio de la Protección Social .

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio . (2012). *Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS- Título F*. Bogotá, D.C. Colombia : Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico .

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio . (2017). *Decreto 0330* . Bogotá, D.C: Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico.

Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio . (2017). *Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico- RAS* . Bogotá: Viceministerio de Agua y Saneamiento Básico .

OCHA. (2012). *Sistema Nacional para la Prevención y Atención de Desastres* . Obtenido de https://wiki.salahumanitaria.co/wiki/Sistema_Nacional_para_la_Prevenci3n_y_Atenci3n_de_Desastres

9. ANEXOS

- Anexo A. Bitácoras y convenido de pasantía.
- Anexo B. Informe Box Culvert.
- Anexo C. Informe y presupuesto Alcantarillado Vereda el Ocán.
- Anexo D. Informe mejoramiento de viviendas
- Anexo E. Planos arquitectónicos, estructurales y cubiertas.
- Anexo F. Informe de descoles vía BY61.
- Anexo G. Plano en AutoCAD de la micro ruta destinada para la recolección de Residuos Sólidos del Municipio de Firavitoba.
- Anexo H. Informe de Inspecciones patológicas.
- Anexo I. Planos del alcantarillado de la vía 61BYA.
- Anexo J. Resultados del laboratorio realizado a la PTAP del municipio.