

PASANTIA EN LA EMPRESA – “ISMAEL ANTONIO CHAPARRO CAMARGO”

Municipios de Aquitania y Firavitoba (Boyacá)

NELSON DARIO PEREZ LEMUS



UNIVERSIDAD SANTO TOMAS DE AQUINO

INGENIERIA CIVIL

TUNJA

2017

PASANTIA EN LA EMPRESA – “ISMAEL ANTONIO CHAPARRO CAMARGO”
Municipios Aquitania y Firavitoba (Boyacá)

Autor

NELSON DARIO PEREZ LEMUS

Informe final de pasantía presentado para optar al título de ingeniero civil

Tutor de pasantía

ING. MIGUEL ÁNGEL TOLEDO CASTELLANOS

UNIVERSIDAD SANTO TOMAS DE AQUINO

INGENIERIA CIVIL

TUNJA

2017

AGRADECIMIENTOS

Principalmente a Dios por darme fortaleza y sapiencia en los momentos difíciles a lo largo de mi carrera, por haber guiado mi camino a fin de tomar las mejores decisiones que permitirían al fin llegar a este punto en el que hoy me encuentro.

A mi familia que luchó incansablemente para brindarme lo necesario y más durante el transcurso de cada uno de los semestres, y apoyaron tanto anímica como económicamente desde el primer día que pise la universidad, aconsejándome en los momentos complicados a fin de cumplir con este gran objetivo de ser Ingeniero Civil.

A la Universidad Santo Tomás que me brindó herramientas de calidad y excelentes docentes en cada uno de los cursos vistos, quienes facilitaron y potenciaron mi proceso educativo, brindando no solo conocimientos teóricos y prácticos de los diferentes áreas de formación de la carrera, inculcándome el fortalecimiento de valores éticos y morales para ser un profesional integro.

A los docentes que me dictaron cada uno de los cursos en cada semestre y me impartieron conocimiento, y mediante su enseñanza lograr entender y comprender los contenidos académicos de una forma óptima.

A mi tutor de pasantía Ingeniero Miguel Ángel Toledo Castellanos por guiar mi trabajo de práctica y brindarme apoyo en cada duda e incógnita que se me presentó tanto en obra como en la escritura y desarrollo del libro.

A la Empresa Ismael Antonio Chaparro Camargo por haberme permitido la oportunidad de integrarme a su grupo de trabajo y poder realizar la pasantía junto a excelentes profesionales.

A mi jefe inmediato Ingeniero Felipe Chaparro, por compartir sus conocimientos profesionales en el desarrollo de las actividades propias de la obra y la asesoría permanente en cada uno de los procesos, brindándome la seguridad y afianzando mi aprendizaje de manera significativa.

DEDICATORIA

A Dios, por orientar mi camino a lo largo de mi carrera, en el desarrollo de la pasantía y a lo largo mi vida.

A mi madre, Dora Clotilde Lemus Chaparro y mi padre, Nelson Alberto Pérez Gutiérrez por todo el apoyo que me ofrecieron, por los buenos consejos, por brindarme las herramientas suficientes para poder culminar mis estudios universitarios, por su apoyo permanente y por inculcarme siempre valores éticos.

DARIO PEREZ.

Nota de aceptación

Firma presidente del jurado

Firma jurado

Firma jurado

Tunja 16 de mayo de 2017

RESUMEN

Este trabajo contiene la descripción y justificación de cada una de las actividades ejecutadas en los municipios de Aquitania y Firavitoba departamento de Boyacá durante el trabajo de pasantía para optar al título de Ingeniero Civil de la Universidad Santo Tomas seccional Tunja.

Durante el transcurso de la pasantía en la Empresa Ismael Antonio Chaparro Camargo, se llevó a cabo la supervisión de diversas actividades constructivas urbanísticas en los municipios de Aquitania y Firavitoba; en el municipio de Aquitania, la demolición, extracción y disposición de residuos de andén, excavación de zanja e instalación de cama de arena para sardinel, instalación de sardinel, relleno y compactación de base para instalación de tableta y adoquín, instalación de cama de arena e instalación de tableta/adoquín, afirmado y confinamiento de andén, construcción rampas o bahías de acceso para discapacitados y rampas de garaje, construcción de sumideros, inspección de material en bodega y pedidos del mismo, además realización de cálculos de cantidades de material como hierro, tableta, cemento, arena, etc.

En el municipio de Firavitoba se llevó el control de varias actividades constructivas urbanísticas como lo fueron la demarcación y replanteo de cotas para la excavación de zanja para construcción de sistema de alcantarillado pluvial, la toma de niveles y excavación de zanja, verificación de pendiente de zanja, instalación y compactación de base para asentamiento de alcantarillado, instalación de cama de arena, instalación de tubos de 16 pulgadas para sistema de alcantarillado pluvial, relleno de zanja y compactación del mismo, construcción pozos de inspección, reparación de tubería o sistemas afectados durante la excavación, disposición de material de excavación, demolición, extracción y disposición de residuos de andén y los mismos procesos efectuados en la construcción de andén en el municipio de Aquitania.

ABSTRACT

This work contains the description and justification of each of the activities carried out in the municipalities of Aquitania and Firavitoba department of Boyacá during the internship to qualify for the title of Civil Engineer of the Santo Tomas University Tunja sectional.

During the course of the internship at the company Ismael Antonio Chaparro Camargo, supervision was carried out of various construction projects in the municipalities of Aquitania and Firavitoba; In the municipality of Aquitania, demolition, extraction and disposal of platform waste, excavation of ditch and installation of sand bed for sardinel, installation of sardinel, filling and compaction of base for installation of tablet and pavement, installation of sand bed And tablet installation, Assembling and confinement of platform, construction ramps or access bays for disabled people and garage ramps, construction of sinks, inspection of material in warehouse and orders of the same, also realization of calculations of quantities of material like iron, tablet, cement, sand, and others.

In the municipality of Firavitoba took control of various urban construction activities such as demarcation and settling of ditches for the excavation of a trench for the construction of a sewage system, leveling and trenching, Trench slope verification, installation and compaction of sewer settling base, sand bed installation, 16-inch pipe installation for storm drainage system, trench fill and compaction, construction of inspection wells, pipe repair Or systems affected during the excavation, provision of excavation, demolition, extraction and disposal of platform waste and the same processes carried out in the construction of platform in the municipality of Aquitania.

CONTENIDO

1. INTRODUCCION.....	15
2. JUSTIFICACION.....	16
3. OBJETIVOS DE LA PASANTIA.....	17
3.1. OBJETIVO GENERAL.....	17
3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	17
4. MARCO TEORICO.....	18
5. DESCRIPCION ZONA DE PROYECTO.....	20
5.1. FIRAVITOBA.....	20
5.1.1. Ubicación.....	20
5.1.2. Descripción del municipio.....	20
5.1.3. Límites y extensión.....	21
5.2. AQUITANIA.....	22
5.2.1. Ubicación.....	22
5.2.2. Descripción municipio.....	22
5.2.3. Límites y extensión.....	23
6. DETERMINACION DE LUGAR Y TIEMPO.....	24
6.1. FIRAVITOBA.....	24
6.1.1. Localización proyecto en el municipio.....	24
6.1.2. Tiempo y plazo de entrega.....	24
6.1.3. Características de la población.....	24
6.2. AQUITANIA.....	26
6.2.1. Localización proyecto en el municipio.....	26
6.2.2. Tiempo y plazo de entrega.....	26
6.2.3. Características de la población.....	26
7. DESCRIPCION DE ACTIVIDADES.....	28
7.1. CONSTRUCCION DE ANDENES.....	28
7.1.1. Toma de evidencia fotográfica en la zona del proyecto.....	28
7.1.2. Fractura y extracción de andén.....	29
7.1.3. Disposición de escombros.....	30
7.1.4. Control horómetro excavadora.....	31
7.1.5. Corte, demolición y extracción de pavimento asfáltico.....	31
7.1.6. Excavación de zanja para instalación de sardinel.....	33
7.1.6.1. Toma de niveles.....	33
7.1.6.2. Excavación y contabilización de material extraído.....	33
7.1.7. Pedido y recepción de sardinel.....	34
7.1.7.1. Tipos de sardinel.....	34

7.1.7.2.	Recepción de sardinel.....	36
7.1.8.	Instalación de bordillo.....	37
7.1.8.1.	Nivel guía y disposición de sardinel.....	37
7.1.8.2.	Cama de arena y asentamiento de sardinel.....	38
7.1.8.3.	Acabado en esquinas.....	39
7.1.8.4.	Confinamiento de sardinel.....	39
7.1.9.	Instalación tableta – ladrillo adoquín.....	40
7.1.9.1.	Instalación y compactación base recebo.....	40
7.1.9.2.	Tipos de loseta en cemento.....	40
7.1.9.3.	Instalación de cama de arena y asentamiento tableta/adoquín.....	42
7.1.10.	Construcción de bahías de acceso para discapacitados (sin refuerzo).....	43
7.1.11.	Construcción de rampas de garaje (con refuerzo).....	43
7.2.	CONSTRUCCION DE ALCANTARILLADO PLUVIAL.....	44
7.2.1.	Toma de niveles.....	44
7.2.2.	Demarcación línea de excavación.....	45
7.2.3.	Excavación zanjas pozo – tubería.....	45
7.2.3.1.	Rectificación y marca de pendiente.....	46
7.2.3.2.	Marca con hilo y estacas – capa de base y cama de arena.....	47
7.2.4.	Instalación de tubería.....	47
7.2.4.1.	Disposición tubos.....	47
7.2.4.2.	Ensamble de tubería.....	48
7.2.4.3.	Verificación de pendiente.....	49
7.2.4.4.	Capa de arena.....	50
7.2.5.	Pozos de inspección.....	50
7.2.6.	Capas de recubrimiento en recebo (zanja).....	51
7.2.7.	Capas de recubrimiento en recebo (pozo).....	52
7.3.	CALCULO DE CANTIDADES Y CONTABILIZACIÓN DE MATERIALES.....	53
7.4.	IMPREVISTOS PRESENTADOS EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO.....	54
7.4.1.	Caída de bordillos por colisión con el tráfico.....	54
7.4.2.	Ruptura tubería de agua.....	55
7.4.2.1.	Reparación tubería de agua.....	55
7.4.3.	Daño en rampas de acceso y garaje.....	56
7.4.4.	Ruptura tubería de gas.....	57
7.4.5.	Pérdida y/o ruptura de materiales.....	57

8. APORTES DEL TRABAJO.....	58
8.1. APORTES COGNITIVOS.....	58
8.2. APORTES A LA COMUNIDAD.....	59
8.3. REALIZACIÓN DE GUÍAS DE INSPECCIÓN.....	60
8.3.1. Construcción de alcantarillado pluvial.....	60
8.3.2. Construcción de andenes.....	62
9. IMPACTOS DEL TRABAJO.....	63
9.3. IMPACTO AMBIENTAL.....	63
9.3.1. Efectos sobre calidad del agua.....	63
9.3.2. Efectos sobre calidad del aire.....	63
9.4. IMPACTO DE MOVILIDAD.....	63
9.5. IMPACTO VISUAL.....	63
9.6. IMPACTO A LA COMUNIDAD.....	64
10. CONCLUSIONES.....	65
11. RECOMENDACIONES.....	66
12. GLOSARIO.....	67
13. BIBLIOGRAFIA.....	70

INDICE DE FOTOGRAFICAS

1 – 2. Evidencia fachadas y estado de andén.....	29
3 – 4. Extracción manual mecánica.....	30
5 – 6. Cargue de escombros.....	31
7 – 8. Registro hora de inicio y final.....	32
9 – 10. Paso de cortadora con hilo de referencia.....	32
11 – 12. Fractura y extracción.....	33
13. Paso de nivel.....	34
14 -15. Excavación de zanja para sardinel.....	34
16. Recepción y descargue de sardinel.....	35
17 – 18. Toma de nivel y disposicion de bordillo.....	36
19 – 20. Asentamiento de bordillo.....	37
21. Sardinel en esquinas.....	38
22 – 23. Confinamiento con mortero.....	38
24 – 25. Base de recebo compactada.....	39
26 – 27. Cama de arena y distribución tableta.....	40
28 – 29. Construcción bahías de acceso.....	41
30. Mezcla de concreto.....	41
31 – 32. Armadura de hierro e instalación en rampa.....	42
33 – 34. Topografía de terreno.....	42
35 – 36. Marca línea de excavación.....	43
37 – 38. Excavación zanjas pozo – tubería.....	43
39 – 40. Verificación profundidad de zanja.....	44
41 - 42. Marca de pendiente en zanja.....	45
43 – 44. Manipulación de tubería.....	45
45 – 46. Ensamble y empotramiento de tubería.....	46
47 – 48. Verificacion de pendiente.....	47
49 – 50. Recubrimiento de tubería.....	48

51 – 52.	Construcción de pozos de inspección.....	48
53 – 54.	Compactación capas de recebo.....	49
55 – 56.	Compactación capas de recebo en pozos.....	50
57 – 58.	Daños en sardinel por colisión.....	52
59 – 60.	Ruptura de tubería de agua.....	53
61 – 62.	Uniones de reparación.....	53
63 – 64.	Daños en rampas.....	54
65 – 66.	Ruptura tubería de gas.....	55

INDICE DE IMAGENES Y TABLAS

IMÁGENES

1. Ubicación Firavitoba en el departamento.....	21
2. Ubicación Aquitania en el departamento.....	23
3. Localización del proyecto en el municipio de Firavitoba.....	25
4. Localización proyecto en el municipio de Aquitania.....	27
5. Sardinél tipo IDU A-10.....	34
6. Sardinél tipo IDU A-85.....	35
7. Sardinél tipo IDU A-100.....	35
8. Loseta tipo rayas.....	41
9. Loseta tipo olas.....	41
10. Loseta táctil (toperol).....	41

TABLAS

1. Hoja de calculo de cantidad de hierro para rampas de garaje.....	51
2. Medición de excavación de pozo y zanja.....	51

INDICE DE ANEXOS

- 1.** Archivo Fotográfico
- 2.** Bitácora
- 3.** Documentos de apoyo de pasantía
- 4.** Tablas
- 5.** Licitación Firavitoba
- 6.** planos

1. INTRODUCCION

Durante el transcurso de la pasantía en la empresa ISMAEL ANTONIO CHAPARRO CAMARGO, se trabajó en los municipios de Aquitania y Firavitoba; el proyecto en el municipio de Aquitania consistía en la demolición y construcción de andenes en adoquín/tableta en la zona urbana del municipio, y en el municipio de Firavitoba, construcción de vías y andenes en adoquín, construcción alcantarillado pluvial en zona urbana y mejoramiento vía la Resaca vereda el Tintal.

Tanto en el municipio de Aquitania como Firavitoba se llevaron a cabo diversas actividades como la demolición y extracción de andenes, corte y extracción de material asfáltico, instalación de sardinel, e instalación de andenes en tableta y adoquín, fundición de bahías de acceso para discapacitados en concreto y bahías de garaje en concreto reforzado.

Adicionalmente en el municipio de Firavitoba se realizó, excavación de zanjas para alcantarillado, instalación de tubería de alcantarillado pluvial, construcción de pozos de inspección entre otras; además del control técnico hecho a estas actividades, también se realizaron cálculos de cantidades de materiales de obra como tableta, adoquín, cemento, varilla, recebo, sardineles, tubos de alcantarillado entre otros. Tomando como base normativa el Decreto 798 de 2010 para espacios públicos y RAS 2000 para sistema de alcantarillado.

En el siguiente informe se presenta registro fotográfico con descripción de cada actividad tanto el municipio de Aquitania donde se demolieron y construyeron andenes, abarcando un aproximado de 2100 m² de andén construido dentro del casco urbano del municipio, como en el municipio de Firavitoba donde se realizó la demolición y construcción de andenes con un aproximado de 1100 m² de andén construido, alcantarillado pluvial correspondiente a 200 metros, posterior construcción de calzada en adoquín (1200m²), y (180m³) de mezcla asfáltica instalada en la vía la Resaca, vereda el Tintal.

Por medio de herramientas informáticas como Excel, se realizaron cálculos de cantidad de material como hierro para fundición de rampas de acceso y garaje, tableta según tipo y adoquín para andén, cantidad de sardinel según tipo, cemento entre otros.

2. JUSTIFICACION

En el proceso de desarrollo del futuro ingeniero civil se presenta la pasantía como la oportunidad de poner en práctica los conocimientos teóricos adquiridos durante el transcurso de la carrera.

Además brinda la posibilidad de enfrentar al profesional a labores de dirección y supervisión de la construcción y del equipo de trabajo, fortaleciendo sus facultades para la comunicación con los demás ingenieros y los trabajadores y colaboradores de obra, y por ende también se desarrollan habilidades de liderazgo que son fundamentales para la planeación y ejecución de una obra, así como la optimización de recursos laborales, técnicos, económicos y materiales.

Estas obras van a contribuir directamente con la calidad de vida de las personas, en el caso de la construcción de andenes mejorara la movilidad de los transeúntes por la zona del proyecto, especialmente de las personas con alguna condición de movilidad reducida o invidencia teniendo en cuenta que estas obras urbanísticas estarán construidas con los requerimientos necesarios para que las personas en cualquier condición puedan hacer uso de estos espacios.

Para lograr el cumplimiento frente a la normatividad es indispensable la construcción de rampas de acceso para discapacitados ubicadas en los puntos de cruce especialmente en las esquinas, teniendo en cuenta que los dos sentidos de circulación gocen de un espacio amplio y suficiente para el acceso de una silla de ruedas, ancho suficiente a lo largo del recorrido de andén, sin inclinaciones para la movilización de las mismas y la implementación de tableta guía (toperol) para personas en condición de invidencia.

Con la realización de la práctica en la empresa ISMAEL ANTONIO CHAPARRO CAMARGO se presenta una retribución de las partes porque además del beneficio dado al pasante de poner en práctica conocimientos adquiridos en cada uno de los cursos que se brinda en la universidad, la empresa recibe servicios de calidad por parte de un estudiante dispuesto a aprender y a brindar un buen desempeño laboral, intentando contribuir en cada proceso y/o actividad dentro de la obra de manera profesional. Durante la ejecución de la pasantía la universidad presenta al mercado laboral al estudiante de tal manera que este pueda presentar y desarrollar las habilidades, conocimientos y aptitudes adquiridas durante el transcurso de su carrera y así mostrar la calidad y capacidad intelectual, personal y moral de los ingenieros egresados de la Universidad Santo Tomas seccional Tunja, acreditando el buen nombre de la institución.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar la inspección de obra a los proyectos ejecutados por la empresa “Ismael Antonio Chaparro Camargo” en los municipios de Aquitania y Firavitoba (Boyacá) mediante control técnico, contabilización, cálculo y administración de cantidades de obra.

3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar control técnico a cada uno de los procesos de construcción teniendo en cuenta los parámetros establecidos para ejecución de proyectos en espacio público (andenes) en el municipio de Aquitania.
- Verificar el cumplimiento de los parámetros normativos establecidos para cada uno de los procesos de construcción en espacio público (andenes) y alcantarillado pluvial en el municipio de Firavitoba de acuerdo con los diseños existentes.
- Realizar mediciones de materiales excavados/retirados y cálculos de cantidades de obra para construcción de andenes, fundición de rampas de acceso, rampas de garaje, construcción de sistema de alcantarillado pluvial y pozos de inspección.
- Controlar la cantidad de materiales en bodega y realización de pedidos según demanda de los procesos.

3. MARCO TEORICO

Para la planeación y ejecución de proyectos en espacio público tales como andenes, parques o senderos peatonales se deben tener en cuenta las necesidades de toda la población, teniendo especial cuidado en el acceso de personas invidentes y/o en condición de movilidad reducida, es decir durante el diseño del proyecto se deben ubicar zonas de acceso para silla de ruedas, caminadores y un tratamiento en tableta u otro sistema que sirva como guía para personas en condición de invidencia en cambios de pendiente, terminación de cuadra, alrededor de postes y otros obstáculos que puedan afectar la integridad de las personas. Para la construcción de andenes en adoquín-tableta se debe tener en cuenta lo establecido en los diseños, planos, normas y especificaciones particulares del proyecto, Estas especificaciones tratan de la construcción de sardineles o bordillos destinados a la contención lateral de los pavimentos, afirmados y andenes.

Los sardineles estarán contruidos por una masa homogénea e íntimamente mezclada de agregados, agua y cemento Portland; Se construirán en los sitios señalados por los planos o por la Interventoría y de conformidad con los alineamientos y pendientes que se establezcan.

Para el caso de construcción de andenes se requiere realizar la demolición de los andenes existentes, esta actividad se refiere a la fractura y retiro de las diferentes partes del andén con su respectivo entresuelo y recebo, en los sitios requeridos para la ejecución de la obra. Esta actividad comprende el corte del andén existente, la demolición de la placa de concreto, el forro o enchape, el cordón perimetral (llave), el retiro del entresuelo, el recebo y las tapas, incluido el marco, de cualquier tipo de caja que estuvieren localizadas en el andén existente, ya sea en concreto o enchapado con granito, arenón, vitrificado, retal de mármol, baldosa, etc., deberá cortarse de acuerdo con los límites especificados para la excavación.

Arena para capa de soporte: Esta capa sirve como base de asentamiento para los adoquines, permitiendo así su correcta instalación, compactación y nivelación. La granulometría y espesor de esta capa tienen gran influencia en el comportamiento de la estructura adoquinada, aunque no sea una capa que aporte capacidad estructural o de carga, brinda estabilidad y rigidez a dicha estructura.

Los alcantarillados convencionales son los sistemas tradicionales utilizados para la recolección y transporte de aguas residuales o lluvias hasta los sitios de disposición final. Los tipos de sistemas convencionales son el alcantarillado combinado y el alcantarillado separado. En el primero, tanto las aguas residuales como las pluviales son recolectadas y transportadas por el mismo

sistema, mientras que en el tipo separado esto se hace mediante sistemas independientes; es decir, alcantarillado sanitario y alcantarillado pluvial.

Para el sistema de alcantarillado pluvial se tiene en cuenta que los sistemas de recolección y evacuación de aguas lluvias pueden proyectarse cuando las condiciones propias de drenaje de la localidad requieran una solución a la evacuación de la escorrentía pluvial. No necesariamente toda población o sector requiere un sistema pluvial. Dependiendo de las condiciones topográficas, tamaño de la población, las características de las vías, la estructura y desarrollo urbano, entre otras, la evacuación de la escorrentía podría lograrse satisfactoriamente a través de las cunetas de las calles. Donde sea necesario, estos sistemas pueden abarcar la totalidad de la población o solamente los sectores con problemas de inundaciones.

Los sistemas de recolección y evacuación de aguas pluviales pueden ser proyectados y construidos para:

- Permitir una rápida evacuación de la escorrentía pluvial en las vías públicas.
- Evitar la generación de caudales excesivos en las calzadas.
- Evitar la invasión de aguas pluviales a propiedades públicas y privadas.
- Evitar la acumulación de aguas en vías de tránsito.
- Evitar la paralización de tráfico vehicular y peatonal durante un evento fuerte de precipitación.
- Evitar las conexiones erradas del sistema de recolección y evacuación de aguas residuales.
- Mitigar efectos nocivos a cuerpos de agua receptores por la contaminación de escorrentía pluvial urbana.

Para efectos de apoyo de la planeación de construcción del sistema de alcantarillado se deben revisar los estudios previos existentes sobre recolección y evacuación de aguas residuales y/o lluvias en el sector del proyecto y establecer la percepción de la comunidad con relación al estado actual del sistema de recolección y evacuación de aguas residuales y/o lluvias, si existen en el área de interés, y su posible vinculación y aceptación de un nuevo proyecto.

5. DESCRIPCION ZONA DE PROYECTO

5.1. FIRAVITOBA:

Imagen 1. Ubicación Firavitoba en el departamento.



Fuente: alcaldía de Firavitoba

5.1.1. Ubicación: El Municipio de Firavitoba se encuentra ubicado en la Provincia de Sugamuxi al centro oriente del Departamento de Boyacá, a una distancia de 9 kilómetros de la ciudad de Sogamoso, capital provincial, cuenta con área de 109.9 Km², comprende tierras ubicadas entre los 2500 m. s. n. m.

5.1.2. Descripción: con una temperatura promedio de 14° C, y una precipitación media anual del orden de 750 m.m., cuenta con una población aproximada de 5730 habitantes, localizados el 25% en la cabecera municipal y el 75% en el área rural. Sus principales actividades económicas son ganadería, agricultura y minería

(Caliza). Geológicamente Firavitoba se encuentra localizada al sur del Macizo de Floresta, formando parte de la cuenca Sogamoso- Paz del Río. Las rocas que afloran en el municipio son de origen sedimentario. El municipio está enmarcado entre las coordenadas magna-sirgas con origen Bogotá Norte 1.113.000 a 1.125.000 y ESTE 1.107.000 a 1.126.000

5.1.3. Límites del municipio:

Limita con 7 municipios del departamento de Boyacá:

Por el Norte: con los municipios de Paipa y Tibasosa.

Por el sur: con Iza y Pesca.

Por el Oriente: con Sogamoso e Iza.

Por el Occidente con Tibasosa, Paipa, Tuta y Toca.

Extensión total: 109.9 Km²

Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): 2500

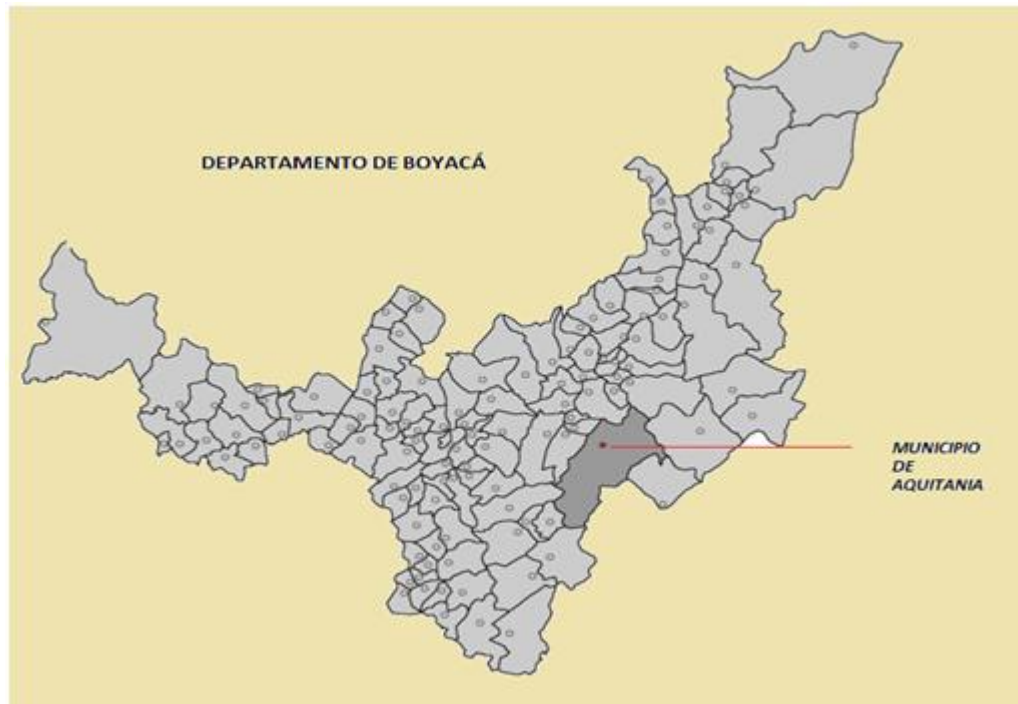
Temperatura media: 14° C

Distancia de referencia: 11 km a la ciudad de Sogamoso.

Fuente: http://www.firavitoba-boyaca.gov.co/informacion_general.shtml

5.2. AQUITANIA:

Imagen 2. Ubicación Aquitania en el departamento



Fuente. Alcaldía de Aquitania

5.2.1. Ubicación: Aquitania se localiza en el centro oriente del Departamento de Boyacá, con 12 municipios más hace parte de la denominada región de Sugamuxi. Posee una extensión territorial de 943 km², se encuentra dentro de las coordenadas geográficas aproximadas 72° 47' - 72°39' longitud W; 5° 25' - 5° 41' de latitud norte y entre coordenadas magna-sirgas, N 1'091.000 – 1'120.000 E 1'149.000 – 1'160.000 con origen en Bogotá. Plancha 192 escala 1:100.000.

5.2.2. Descripción: Está ubicado en el sector turístico de la zona centro del país, en el departamento de Boyacá, donde se encuentra el Lago de Tota fuente hídrica de gran tamaño, y principal belleza natural, lago de grandes maravillas, con su lago de agua dulce, sus playas y bellos paisajes que representan un gran atractivo turístico.

El Lago de Tota tiene tres islas, San Pedro, Cerro Chiquito y Santa Helena, cuenta con una hermosa playa, llamada playa blanca, adoratorio Muisca, dueño de innumerables leyendas y mitos que la engrandecen. Posee aun importantes bandadas de aves acuática, en sus riberas funcionan hoteles y cabañas que alojan a los turistas que lo visitan, y toman fotografías de los hermosos paisajes que lo

envuelven, es sin lugar a dudas uno de los parajes naturales más bellos de Boyacá. Existe una carretera, la cual se encuentra regular estado destapada, que rodea el Lago. Aquitania cuenta con un Mirador que, se constituye en el sitio de interés turístico más llamativo, porque proporciona la visión más amplia y maravillosa que se puede obtener del Lago de Tota.

En sus aguas se cultiva la trucha arco iris que tiene épocas de veda, en las que se celebra un campeonato anual de pesca y se practican deportes náuticos, velas, surf, buceo, estos si de forma permanente y en cualquier época del año, para lo cual se requiere de expertos en los diferentes deportes. En su belicismo entorno se practica el senderismo y el paisajismo que la rodea.

Los sembradíos de cebolla larga cubren el 95% del área plana cultivable de la cuenca del Lago de Tota en Aquitania, repartido en 5.239 predios con una producción de 180.000 toneladas. Abarca los Municipios de Aquitania 108 Km². Cuitiva 25 Km². Tota 7.4 Km².

5.2.3. Límites y extensión.

Limita con diez municipios de Boyacá:

El Norte: Sogamoso, Cuitiva y Mongua.

El Sur: Zetaquirá, San Eduardo y Páez.

El Oriente: Labranza grande, Pajarito, Chámeza.

El Occidente: Cuitiva, Tota, Zetaquirá y San Eduardo.

Extensión total: 943 Kilómetros Cuadrados. Km²

Extensión área urbana: 0.52 Kilómetros Cuadrados. Km²

Extensión área rural: 827.48 Kilómetros Cuadrados. Km²

Altitud de la cabecera municipal (metros sobre el nivel del mar): 3.030 metros sobre el nivel del mar.

Temperatura media: 10 °C

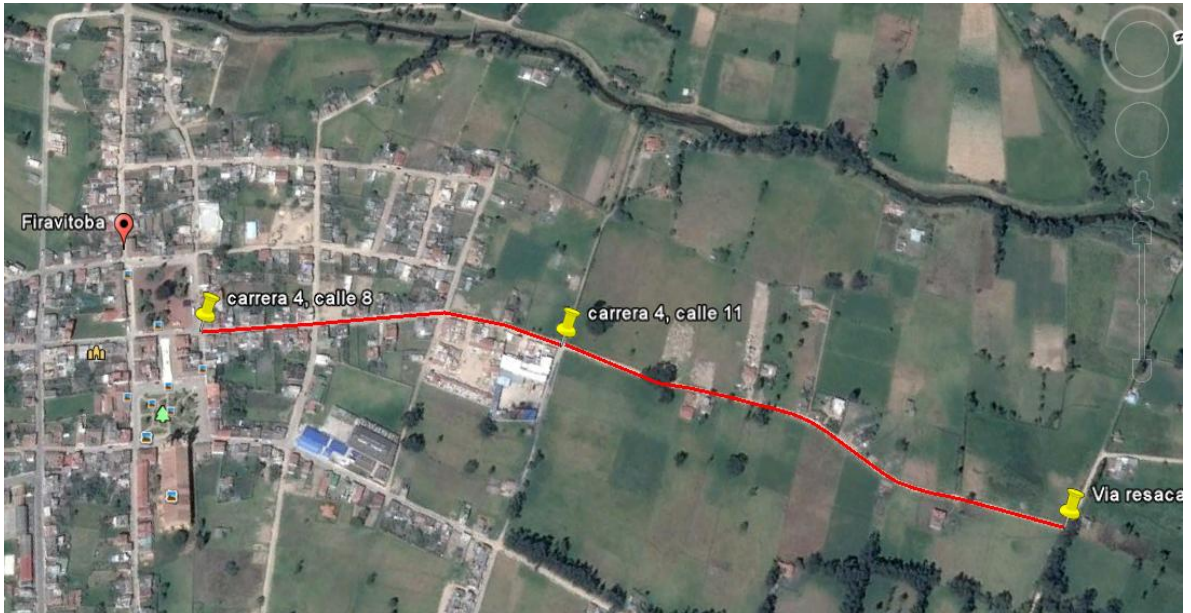
Distancia de referencia: 32 Kilómetros al ciudad de Sogamoso.

Fuente. http://www.aquitania-boyaca.gov.co/informacion_general.shtml

6. DETERMINACION DE LUGAR Y TIEMPO

6.1. FIRAVITOBA

Imagen 3. Localización del proyecto en el municipio de Firavitoba.



Fuente. Google eart

6.1.1. Localización proyecto en el municipio: se localiza en el casco urbano del municipio de Firavitoba en la carrera 4 entre calles 8 y 11, y se extiende por la vía la resaca vereda el tintal, entre las calles 8 y 10 se realizaron la construcción de andenes (demolición y retiro, relleno, zanjas, instalación sardinel, instalación tableta-adoquín, construcción de sumideros), construcción alcantarillado pluvial, ampliación alcantarillado sanitario en dos callejones ubicados en la carrera 4 entre calles 9 y 10, entre calle 10 y 11 construcción de andenes (demolición y retiro, relleno, zanjas, instalación sardinel, instalación tableta-adoquín, construcción de sumideros), y conformación de calzada existente en la vía la resaca y posterior estabilización del afirmado con asfalto natural en frio (asfáltita).

6.1.2. Tiempo: La fecha de inicio para el proyecto construcción vías y andenes, y mejoramiento vía Resaca, vereda Tintal, es el mes de julio y tiene un plazo de entrega de 6 meses.

6.1.3. Características de la población: El sector económico de Firavitoba gira, principalmente en actividades del sector primario de la producción, destacándose en el aspecto pecuario, y en menor escala de la agricultura y la minería.

De forma general se puede decir que el sector del valle Firavitobense, registra sus ingresos económicos de la recolección de la leche, empleos de empresas de la región como: Acerías paz del Río, Cementos Boyacá, Hornaza; e ingresos por actividades agrícolas.

Otro de los sectores de la producción, se centra en la explotación de la roca caliza para las grandes cementeras de la región.

En pequeña escala se perciben las agroindustrias de los productos lácteos (queso y yogurt), representadas por Lácteos Peslac, Lácteos Ocán, y lácteos Otolac.

Dentro de este sector se destaca la ganadería como primer renglón de importancia económica en el municipio. Aproximadamente el 45% de su área se encuentra ocupada por potreros dedicados a la ganadería intensiva y semi-intensiva, con doble propósito: leche y carne. La primera se comercializa a través de compradores particulares que venden el producto en el municipio de Sogamoso y a empresas pasteurizadoras de Firavitoba, Paipa y Duitama, principalmente. Por otra parte, la carne se comercializa a través de compradores que tienen expendios en el municipio y en la feria comercial de ganado de Sogamoso.

Fuente: http://www.firavitoba-boyaca.gov.co/informacion_general.shtml

6.2. AQUITANIA:

Imagen 4. Localización proyecto en el municipio de Aquitania.



Fuente. Google eart

6.2.1. Localización en el municipio: El proyecto se localiza en el municipio de Aquitania y su recorrido va desde la carrera 5 con calle 7, hasta la carrea 6 con calle 2, vía al cementerio municipal, vía que comunica el casco urbano del municipio con la vereda de Pérez, Se realizara la demolición y construcción de nuevos andenes (demolición y retiro, relleno, zanjas, instalación sardinel, instalación tableta-adoquín, construcción de sumideros) en la zona urbana del municipio.

6.2.2. Tiempo: Se inician labores en el proyecto construcción de andenes zona urbana del municipio de Aquitania en el mes de julio, y se tiene un plazo de entrega de 6 meses.

6.2.3. Características de la población: El sector primario de la economía de Aquitania está representado en ganadería, agricultura, explotación de bosques nativos y minería.

Productos agrícolas comerciales cultivados en Aquitania son Cebolla Junca o larga, arveja, maíz, y papa. En la parte de clima medio se cultivan frutales en forma silvestre que aún no se comercializan por falta de vías de comunicación. Se presenta a continuación las estadísticas de la Unidad de Planeación Agropecuaria URPA para 1.996 y 1.997, posteriormente se presentan las del año 1.998 de acuerdo con la fotointerpretación de usos del suelo elaborado por el EOT.

Aproximadamente el 75% de la población Aquitanense tiene como base económica la producción del cultivo de cebolla junca o larga el % restante a ganadería, minería, turismo, artesanías y otros cultivos, el municipio tiene aproximadamente 16500 habitantes, cerca de 6000 en el casco urbano.

Aquitania es una de las cuatro poblaciones que se encuentra bordeando la Laguna de Tota, de la cual un 72% de su superficie está dentro del área de su municipio.

En el sector pecuario se explota la ganadería de tipo extensivo en el territorio localizado en zonas de páramo y en terrenos de las veredas Maravilla, Mombita y Sisvaca, ubicadas en clima frío y medio; generalmente se trata de ganado bovino de raza criolla. En la Vereda de Toquilla se tiene ganado con doble propósito, de leche y carne. La laguna de Tota permite el cultivo y explotación piscícola en jaulas flotantes con fines comerciales e industriales. La pesca de la trucha arcoíris también es una actividad importante en la región.

En minería existe explotación incipiente de carbón cerca del sitio El Crucero, pero no es promisoría dado la proximidad al páramo andino con el daño potencial que podría causarle al mismo.

Como actividades secundarias en el municipio se podrían nombrar, industria de repostería automotriz y ornamentación, agroindustria para el procesamiento de cebolla, papa y lácteos. Y por último el sector artesanal con la producción de lana de oveja de la cual se fabrican ruanas, bolsos, gorros, guantes entre otros, esteras de junco, lazos y enjalmas para animales.

Fuente. http://www.aquitania-boyaca.gov.co/informacion_general.shtml

7. DESCRIPCION DE ACTIVIDADES

Al empezar practica en el municipio de Firavitoba la obra estaba en la fase de instalación de bordillo, exactamente excavación de zanja para instalación del mismo, dicha excavación consistía en primero realizar una toma de niveles.

7.1. CONSTRUCCIÓN DE ANDENES

7.1.1. Toma de evidencia fotográfica en la zona del proyecto

Fotografía 1 y 2. Evidencia fachadas y estado anden.



Fuente. Darío Pérez (pasante). Ver anexo 1.2

Como primera medida en la ejecución del proyecto se debe hacer un registro fotográfico del estado de las fachadas de vivienda y de los andenes existentes con el fin de:

- Garantizar que no se alterara el estado de la propiedad privada con el desarrollo de la obra.
- Evidenciar algunos de los errores constructivos en espacio público.
- Tener material probatorio en caso de cualquier queja, reclamo o demanda de que fuese objeto la empresa.
- Mostrar el avance/desarrollo en el antes y después de la ejecución del proyecto.

7.1.2. Fractura y extracción de andén

Fotografía 3 y 4. Extracción manual mecánica



Fuente. Darío Pérez (pasante). Ver anexo 1.2

Antes de empezar el proceso de extracción de andén se demarca con tiza la ubicación posible de las tuberías de gas, agua, luz, con el fin de evitar la ruptura de alguna de estas tuberías; después de la demarcación se procede con la fractura y extracción de andén, la fractura se lleva a cabo con martillo eléctrico y la extracción se hace de manera manual con pica, pala, barra.

Se inspecciona que las tuberías no sufran ningún daño ante el paso del martillo o pica y que la extracción no afecte los cimientos de las viviendas, sin embargo en este proceso de fractura y extracción se presentaron algunas rupturas de tubería de agua y gas, para el caso de ruptura o desacoplamiento de tuberías de agua o luz, estas se deben reparar inmediatamente a fin de evitar el desabastecimiento de servicios a los hogares afectados, en el caso de ruptura de tubería de gas se debe suspender labores, desalojar inmediatamente a los habitantes de las viviendas circundantes y dar aviso al centro de atención de la empresa prestadora de servicio la cual tiene que cortar el suministro inmediatamente y proceder a hacer la reparación.

7.1.3. Disposición de escombros

Fotografía 5 y 6. Cargue de escombros.



Fuente. Darío Pérez (pasante). Ver anexo 1.2

Durante la inspección de la extracción de escombros de andenes es de vital importancia tener en cuenta en qué momento se debe recolectar el escombros producto de este trabajo, pues estos residuos no pueden obstaculizar el espacio público e impedir la movilidad de automóviles y/o peatones.

A medida que avanza la extracción de andenes se va acumulando escombros, el cual debe ser removido para evitar obstaculización de la vía o cualquier tipo de accidente, dicha remoción se hace con excavadora y volqueta con la ayuda de la cuadrilla de extracción, con el fin evitar gastos innecesarios se espera que haya una cantidad de escombros equivalente a por lo menos 6 o 7 m³ (capacidad de una volqueta) para hacer la remoción y teniendo en cuenta también que el trabajo de la excavadora se paga por horas.

7.1.4. Control horómetro excavadora

Fotografía 7 y 8. Registro hora de inicio y final.



Fuente. Darío Pérez (pasante). Ver anexo 1.2

Se contabilizan las horas de trabajo de excavadora con la cual se carga el escombro de andenes, teniendo en cuenta que esta es tomada en alquiler, se tiene que inspeccionar y llevar registro de la hora en la que inicia labores la máquina, así como la hora en que termina, esto para efecto de pago del servicio prestado.

7.1.5. Corte, demolición y extracción de pavimento asfáltico.

Fotografía 9 y 10. Paso de cortadora con hilo de referencia.



Fuente. Darío Pérez (pasante). Ver anexo 1.2

Según el diseño el nuevo andén tendrá un ancho de dos metros, por lo cual se tiene que retirar una parte de pavimento asfáltico, entonces se hace necesario el corte del mismo; este corte se efectúa midiendo dos metros desde el borde de fachada a

la vía, en los extremos de cuadra (esquinas); enseguida se tira un hilo guía de esquina a esquina por donde quedara la línea o borde externo del sardinel, la cortadora efectúa su trabajo teniendo como referencia el hilo dispuesto para este fin.

Fotografía 11 y 12. Fractura y extracción



Fuente. Darío Pérez (pasante). Ver anexo 1.2

Demolición o fractura y retiro del pavimento asfáltico; la fractura se efectúa con golpes de mazo a lo largo de la capa de asfalto; se procede con el despegue y remoción de escombros a un lado de la vía de manera manual con pica y pala.

7.1.6. Excavación de zanja para instalación de sardinel

7.1.6.1. Toma de niveles

Fotografía 13. Paso de nivel



Fuente. Darío Pérez (pasante). Ver anexo 1.2

Al iniciar cada jornada lo primero que se realiza es el paso de niveles por medio de manguera utilizando el principio de vasos comunicantes; desde estos niveles se tira el hilo que sirve de guía a los trabajadores para medir la profundidad de excavación de zanja.

7.1.6.2. Excavación y contabilización material extraído.

Fotografía 14 y 15. Excavación de zanja para sardinel.



Fuente. Darío Pérez (pasante). Ver anexo 1.2

Después de la nivelación y replanteo se procede con la supervisión de excavación de zanja la cual debe tener una profundidad de 35 centímetros desde el hilo guía

(de los cuales 5 se destinan a la cama de arena/fino). Se debe supervisar continuamente la profundidad de zanja a fin de evitar el gasto innecesario de cama de arena, se realiza una medición al finalizar cada jornada en m³ de excavación mecánica/manual, a fin de registrar el valor a pagar a empleados; Se toma evidencia fotográfica la cual debe enviarse al jefe inmediato diariamente.

7.1.7. Pedido y recepción de sardinel

7.1.7.1. Tipos de sardinel.

Para la construcción de andenes en los municipios de Aquitania y Firavitoba se utilizaron tres tipos de sardinel:

Imagen 5. Sardinel tipo IDU A-10.



Fuente. Prefabricados del sol.

Dimensiones	Espesor: 0.20 x 0.50 x 0.80 Mt
Peso	153 Kg
Uso	Vehicular, muy pesado o impacto
Normatividad	NTC 4109

Fuente. Prefabricados del sol.

Imagen 6. Sardinel tipo IDU A-85



Fuente. Prefabricados del sol.

Dimensiones	Espesor: 0.20 x 0.50 x 0.80 Mt
Peso	153 Kg
Uso	Vehicular, muy pesado o impacto
Normatividad	NTC 4109

Fuente. Prefabricados del sol.

Imagen 7. Sardinel tipo IDU A-100



Fuente. Prefabricados del sol.

Dimensiones	Espesor: 0.20 x 0.35 x 0.80 Mt
Peso	102.3 Kg
Uso	Rampa
Normatividad	NTC 4109

Fuente. Prefabricados del sol.

7.1.7.2. Recepción de sardinel

Fotografía 16. Recepción y descargue de sardinel



Fuente. Darío Pérez (pasante). Ver anexo 1.2

Previo a la instalación de sardinel (bordillo) se sostiene dialogo con los propietarios de las viviendas beneficiadas para determinar que frentes necesitan bahías o rampas de garaje o rampa acceso sencillo en caso de personas discapacitadas.

El paso siguiente es calcular la cantidad de bordillos necesarios de cada tipo (A100, A10 Y A80) para cada cuadra, este cálculo se realiza de manera sencilla tomando medida del largo de cuadra y dividiéndolo por la medida de los bordillos de cada tipo a instalar, después de obtener este resultado se procede hacer el pedido a la fábrica.

Después de hacer el pedido en fábrica de sardinel se procede con la recepción y descargue del material de forma manual, teniendo en cuenta que estos bordillos son fabricados en concreto, y que el peso del más pequeño en dimensiones supera los 80 kg, se debe inspeccionar que se usen todos los implementos de seguridad (casco, botas, guantes, chaleco), y que el descargue se haga con cuidado, primero

para preservar el bienestar de los trabajadores y segundo para evitar la fractura o rompimiento de los sardineles.

7.1.8. Instalación de bordillo

7.1.8.1. Nivel guía y disposicion de sardinel

Fotografia 17 y 18. Toma de nivel y disposicion de bordillo.



Fuente. Darío Pérez (pasante). Ver anexo 1.2

Al empezar cada jornada laboral se tira un hilo con niveles marcados previamente que sirven de guía para el alineamiento vertical y horizontal en la instalación del sardinel, y en seguida se hace la distribución en forma manual/mecánica de los sardineles a los largo de la línea de instalación a fin de facilitar la manipulación e instalación del sardinel, teniendo en cuenta el elevado peso del sardinel esta se debe hacer entre dos personas.

7.1.8.2. Cama de arena y asentamiento de sardinel

Fotografía 19 y 20. Asentamiento de bordillo



Fuente. Darío Pérez (pasante). Ver anexo 1.2

Se instala una cama de arena de aproximadamente 5 centímetros de espesor para luego proceder con el asentamiento del bordillo, la cama de arena permite la nivelación de la línea de sardinel por medio de golpes que se le dan al bordillo con un barra de madera, se efectúan estos golpes hasta que la línea horizontal del sardinel coincida con la línea marcada por el hilo de guía.

Se instalan 3 tipos de bordillo A10 (Grande), A85 (pequeño), A100 (hombro) dependiendo de la solicitud de bahías de garaje y bahías de acceso para discapacitados.

7.1.8.3. Acabado en esquinas

Fotografía 21. Sardinel en esquinas.



Fuente. Darío Pérez (pasante). Ver anexo 1.2

Las esquinas se trabajan exactamente como la línea normal con un nivel guía y se instala con una cama de arena, pero se terminan en curva como se muestra en la imagen, utilizando medios sardineles (A10).

7.1.8.4. Confinamiento de sardinel.

Fotografía 22 y 23. Confinamiento con mortero.



Fuente. Darío Pérez (pasante). Ver anexo 1.2

Se hace el confinamiento entre sardineles con mortero de pega sobre toda la sección vertical entre estos, se confina también el sardinel con respecto a la vía, primero con una capa de recebo y posteriormente con mortero en la unión entre el asfalto y el sardinel a fin de confinar la línea de bordillo, evitar desniveles y/o filtraciones de agua.

7.1.9. Instalación tableta – ladrillo adoquín

7.1.9.1. Instalación y compactación base recebo

Fotografía 24 y 25. Base de recebo compactada.



Fuente. Darío Pérez (pasante). Ver anexo 1.2

Para garantizar la calidad de instalación de tableta y adoquín, Se instala una base de recebo previamente, de aproximadamente 5 centímetros de espesor la cual se compacta con plancha vibradora (rana), para la compactación optima se pasa la plancha varias veces y de manera consecutiva por toda la zona de instalación de base.

7.1.9.2. Tipos de loseta en cemento.

Loseta en cemento

Es un elemento vibro prensado, constituido por cemento, marmolinas, arenas y pigmentos. Ofrece excelente comportamiento para pisos exteriores con uso en parqueaderos, rampas de acceso, plazas peatonales, corredores, jardines interiores y andenes.

Imagen 8. Loseta tipo rayas (izq.),



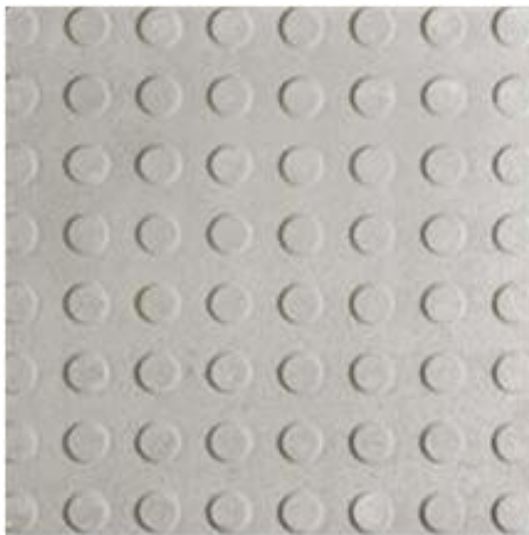
Imagen9. Loseta tipo olas (der.)



Fuente: cerámicas alfa.

Tamaño	0,4 x 0,4 x 0,06 Mt
Unidades por m2	6,25
Peso por m2	126 kg

Imagen 10. Loseta táctil (toperol)



Fuente: cerámicas alfa.

La loseta táctil (toperol) es utilizada en la construcción de andenes y tiene la función de servir de guía para personas en condición de invidencia.

Tamaño	0,4 x 0,4 x 0,06 Mt
Unidades por m2	6,25
Peso por m2	126 kg

7.1.9.2. Instalación de cama de arena y asentamiento tableta/adoquín

Fotografía 26 y 27. Cama de arena y distribución tableta.



Fuente. Darío Pérez (pasante). Ver anexo 1.2

Para el asentamiento de tableta/adoquín se instala una cama de arena de aproximadamente 5 centímetros de espesor, la cual sirve para la nivelación mediante golpes que se le dan con martillo de goma (chipote), sé inspecciona que los anteriores se instalen a nivel del hilo puesto para este fin.

Se inspecciona que la cama de arena no sea pisada por el instalador y que sea debidamente nivelada con boquillera.

7.1.10. Construcción de bahías de acceso para discapacitados (sin refuerzo)

Fotografía 28 y 29. Construcción bahías de acceso.



Fuente. Darío Pérez (pasante). Ver anexo 1.2

Regidos por la normatividad urbanística para espacios públicos se construyeron bahías o rampas de acceso para discapacitados en cada una de las esquinas de andenes por los dos lados (calle/carrera).

7.1.11. Construcción de rampas de garaje (con refuerzo)

Fotografía 30. Mezcla de concreto.



Fuente. Darío Pérez (pasante). Ver anexo 1.2

Fotografía 31 y 32. Armadura de hierro e instalación en rampa.



Fuente. Darío Pérez (pasante). Ver anexo 1.2

Se vigila la construcción de armadura de hierro de 3/8 con distanciamiento de 20 centímetros entre ejes, verificando que el amarre en las uniones este firme y que la armadura cubra toda la superficie de rampa.

7.2. CONSTRUCCION ALCANTARILLADO PLUVIAL

7.2.1. Toma de niveles

Fotografía 33 y 34. Topografía de terreno.



Fuente. Darío Pérez (pasante). Ver anexo 1.1

Se procede con la inspección de toma de nivel cada 10 metros de pozo a pozo para determinar la topografía del terreno y saber que profundidad de excavación se debe hacer para cada distanciamiento.

7.2.2. Demarcación línea de excavación

Fotografía 35 y 36. Marca línea de excavación.



Fuente. Darío Pérez (pasante). Ver anexo 1.1

Se empotran varillas en los ejes de pozos y se tira un hilo, en seguida se marca con arena el recorrido del hilo con el fin de que esta sirva de guía para la excavadora, esta marca permite un corte de excavación lineal.

7.2.3. Excavación zanjas pozo – tubería

Fotografía 37 Y 38. Excavación zanjas pozo – tubería.

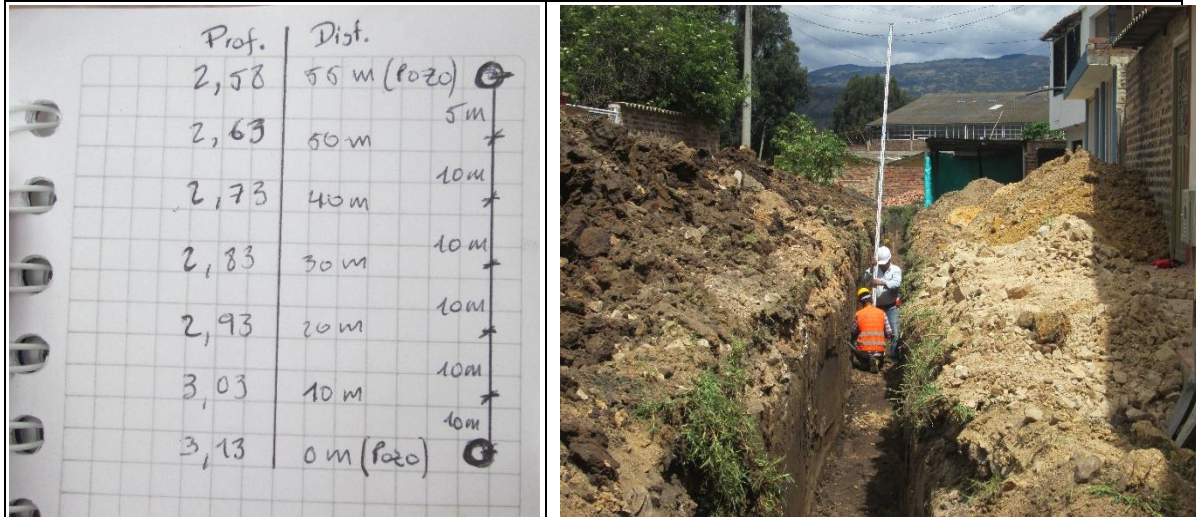


Fuente. Darío Pérez (pasante). Ver anexo 1.1

Primero se hace la excavación de zanja de pozo y en seguida se prosigue con la excavación de zanja para tubería, se verifica continuamente la profundidad de zanja según el diseño.

7.2.3.1. Rectificación y marca de pendiente

Fotografía 39 y 40. Verificación profundidad de zanja.



Fuente. Darío Pérez (pasante). Ver anexo 1.1

Después de la excavación de zanja se verifican niveles a fin de dar la pendiente de 1% estipulada en el diseño del alcantarillado, esta inspección de nivel se hace cada 10 metros.

7.2.3.2. Marca con hilo y estacas – capa de base y cama de arena

Fotografía 41 y 42. Marca de pendiente en zanja.



Fuente. Darío Pérez (pasante). Ver anexo 1.1

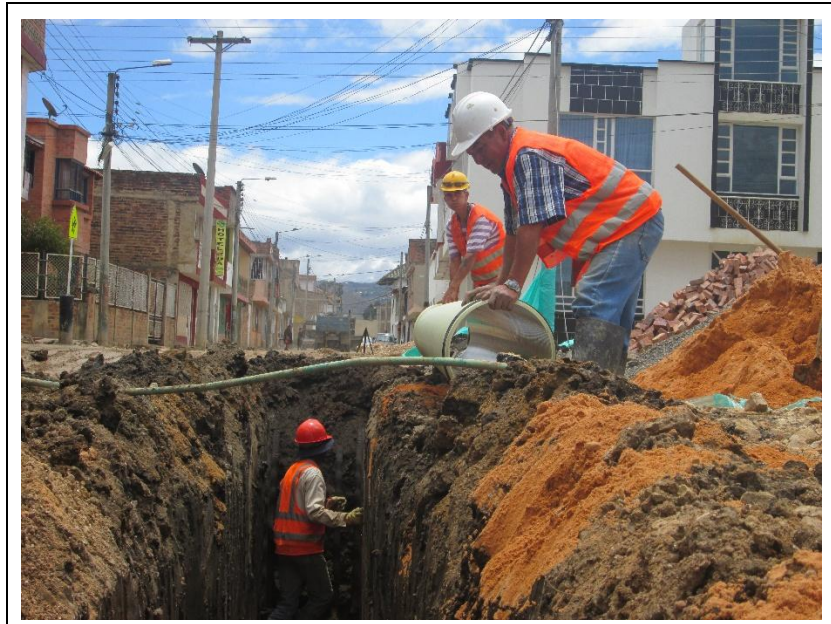
Se empotran estacas cada 10 metros a lo largo del recorrido de zanja a medida que se inspecciona la pendiente, la parte superior de la estaca quedara exactamente al nivel que reposara la tubería, por ello se tira un hilo sobre las estacas que dará el nivel al cual debe llegar la base de recebo y cama de arena respectivamente.

7.2.4. Instalación tubería

7.2.4.1. Disposición tubos

Fotografía 43 y 44. Manipulación de tubería.





Fuente. Darío Pérez (pasante). Ver anexo 1.1

Teniendo en cuenta el tamaño y peso de los tubos con los cuales se construira el alcantarillado, estos deben ser manipulados y dipuestos en la zanja por un minimo de 4 trabajadores, esto para evitar principalmente cualquier tipo de accidente laboral o la ruptura de esta tuberia.

7.2.4.2. Ensamble de tuberia

Fotografia 45 y 46. Ensamble y empotramiento de tuberia.



Fuente. Darío Pérez (pasante). Ver anexo 1.1

En el proceso de ensamblado se debe cuidar que:

- Cada tubo instalado sea asegurado al suelo para evitar cualquier tipo de movimiento o desviación de la línea de instalación, en este caso se empotran dos estacas una por cada lado de la tubería en la parte inmediatamente anterior a la campana y se amarran firmemente con alambre al tubo.
- La conexión de los tubos se haga de manera adecuada, es decir que el tubo en instalación llegue hasta el fondo de campana del tubo que ya se instaló y aseguro.
- Para el ensamble se deben lubricar los empaques de caucho que vienen en la zona de unión de la tubería, de lo contrario se hará difícil la instalación, se pueden lubricar fácilmente con aceite o grasa limpia.

7.2.4.3. Verificación de pendiente

Fotografía 47 y 48. Verificación de pendiente.



Fuente. Darío Pérez (pasante). Ver anexo 1.1

A medida que se avanza con la instalación de tubería, también se hace una verificación de la pendiente, esta se realiza tomando niveles desde la parte superior del tubo instalado, exactamente en la unión de tubería (campana).

7.2.4.4. Capa de arena

Fotografía 49 Y 50. Recubrimiento de tubería.



Fuente. Darío Pérez (pasante). Ver anexo 1.1

Después de hacer verificación de pendiente se procede a instalar una capa de arena sobre la tubería instalada, esta capa cumple la función de evitar la incrustación o ruptura en la tubería por material grueso presente en el recebo a la hora de la compactación del mismo.

7.2.5. Pozos de inspección

Fotografía 51 Y 52. Construcción de pozos de inspección.



Fuente. Darío Pérez (pasante). Ver anexo 1.1

El paso inicial para la construcción del pozo de inspección después de abrir la zanja, es la instalación y compactación de base de recebo, para la compactación se utiliza un apisonador (canguro); posteriormente se funde una placa circular en concreto reforzado y se instalan las unidades de mampostería dispuestas para esta labor, donde el cilindro en mampostería debe quedar totalmente apoyado en la placa circular y el diámetro interno del pozo debe ser de 1,20 metros, se reviste el pozo internamente con pañete de un centímetro o superior; en este caso en la parte posterior del pozo se hace un cono de reducción y se instalan placas de cubierta prefabricadas en concreto reforzado.

7.2.6. Capas de recubrimiento en recebo (zanja)

Fotografía 53 y 54. Compactación capas de recebo.



Fuente. Darío Pérez (pasante). Ver anexo 1.1

Después de la instalación de tubería y capa de arena se procede con la instalación de recebo compactado por capas de 15 centímetros de espesor, esta compactación se efectúa con un apisonador (canguro), se realizan varias pasadas a lo largo y ancho de zanja para garantizar una compactación efectiva, este proceso se repite capa a capa hasta llegar al nivel de la subrasante.

7.2.7. Capas de recubrimiento en recebo (pozo)

Fotografía 55 y 56. Compactación capas de recebo en pozos.



Fuente. Darío Pérez (pasante). Ver anexo 1.1

Tal y como se hizo para el recubrimiento de la zanja en el pozo se instalan capas de recebo compactado con apisonador (canguro), cada 15 centímetros y se realizan varias pasadas alrededor del pozo para garantizar una compactación efectiva, pero en este caso se tiene especial cuidado de que el apisonador no toque la superficie del pozo a fin de evitar la fractura o desprendimiento del pañete; esta acción se realiza capa a capa hasta llegar al nivel de subrasante como se observa en la fotografía.

7.3. CALCULO DE CANTIDADES Y CONTABILIZACIÓN DE MATERIALES

Tabla 1. Hoja de calculo de cantidad de hierro para rampas de garaje.

AQUITANIA						
Cantidad hierro rampas de garaje						
# rampa	Largo (m)	Ancho (m)	cant. varilla (largo)	cant. varilla (ancho)	Metraje largo	Metraje ancho
1	3,4	1,6	7,4	14,6	25,16	23,36
2	2,6	1,6	7,4	11,4	19,24	18,24
3	3,2	1,6	7,4	13,8	23,68	22,08
4	2,2	2	9	9,8	19,8	19,6
5	2,6	2	9	11,4	23,4	22,8
6	2,6	1	5	11,4	13	11,4
7	4,15	1,1	5,4	17,6	22,41	19,36
8	3,5	1,2	5,8	15	20,3	18
9	2,35	1,1	5,4	10,4	12,69	11,44
10	2,3	1,15	5,6	10,2	12,88	11,73
11	2,65	1,15	5,6	11,6	14,84	13,34
12	4	1,2	5,8	17	23,2	20,4
13	2,65	1	5	11,6	13,25	11,6
14	2,6	1,1	5,4	11,4	14,04	12,54
15	3,65	2,1	9,4	15,6	34,31	32,76
16	4,2	1,75	8	17,8	33,6	31,15
17	2,6	1,7	7,8	11,4	20,28	19,38
18	3,53	1,4	6,6	15,12	23,298	21,168
19	4,05	1,58	7,32	17,2	29,646	27,176
					399,024	367,524
					Total (m)	766,548
					Peso varilla 3/8 (Kg)	437

Fuente. Darío Pérez (pasante). Ver anexo 4.1

Se realizaron cálculos de cantidades de material, mediante la utilización del programa informático Excel, obteniendo cantidades de hierro para armadura en rampas de garaje, tableta para andén, sardinel según tipo, cantidad de tubería para alcantarillado pluvial entre otros.

Tabla 2. Medición de excavación de pozo y zanja.

FIRAVITOBA				
Excavacion maquina. Viernes 23 septiembre				
Distancia de pozo a pozo (m)	Prof (m)	Ancho (m)	Dist. (m)	(m3)
0 a 10				
10 a 20	1,7	0,8	10	13,6
20 a 30	1,65	0,8	10	13,2
30 a 40	1,2	0,8	10	9,6
40 a 50	1	0,8	10	8
50 a 55	0,9	0,8	5	3,6
Total Zanja				48
Excavacion pozo				3,1
TOTAL (m3)				51,1

Fuente. Darío Pérez (pasante). Ver anexo 4.2

Se llevó también una contabilización de la cantidad de materiales excavados y/o retirados, tanto manualmente como con la implementación de maquinaria; estos

datos se presentan ante el jefe inmediato para la realización de informes de corte de obra.

7.4. IMPREVISTOS PRESENTADOS EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO

7.4.1. Caída de bordillos por colisión con el tráfico.

Fotografía 57 y 58. Daños en sardinel por colisión.



Fuente. Darío Pérez (pasante). Ver anexo 1.2

En el proceso de instalación de sardinel en el municipio de Firavitoba se presentó la caída de bordillos frente a la empresa de productos lácteos peslac, por el tráfico de camiones que sirven a esta empresa.

A continuación se presentó nota y registro ante planeación y se procedió con la extracción e instalación de bordillos afectados, reemplazando las unidades inservibles.

7.4.2. Ruptura tubería de agua

Fotografía 59 y 60. Ruptura de tubería de agua.



Fuente. Darío Pérez (pasante). Ver anexo 1.2

Durante los procesos de demolición de andén e instalación de bordillo se presentaron desprendimientos, fracturas y rupturas de tuberías de agua, ante el paso del martillo neumático y/o la pica, para lo cual se procedió con el corte del flujo y posterior reparación y rehabilitación inmediata del servicio, evitando el desabastecimiento del líquido en las viviendas afectadas.

7.4.2.1. Reparación tubería de agua

Fotografía 61 y 62. Uniones de reparación.



Fuente. Darío Pérez (pasante). Ver anexo 1.2

En el proceso de excavación de zanja para alcantarillado se partieron o fracturaron varios tubos de acometidas de agua de las viviendas, La reparación de esta tubería

se hizo principalmente de dos formas, la primera con uniones, tubo/manguera y pegante, y la segunda con uniones de reparación, las segundas se utilizaron casi en la totalidad de reparaciones por su efectividad y facilidad de instalación.

7.4.3. Daño en rampas de acceso y garaje

Fotografía 63 y 64. Daños en rampas.



Fuente. Darío Pérez (pasante). Ver anexo 1.2

Después de la construcción de rampas de acceso y rampas de garaje se procedió con la señalización y recubrimiento de las mismas, aunque previamente se les dio aviso a los habitantes de las viviendas de preservar este cubrimiento y no pisar las rampas, en varios casos de hizo caso omiso a esta advertencia y se retiraron los plásticos y elementos de bloqueo, dañando las rampas por el tránsito peatonal, de mascotas y por la esorrentía de los techos de las viviendas, se presentó nota ante planeación y se procedió con la reparación y señalización de las rampas afectadas.

7.4.4. Ruptura tubería de gas

Fotografía 65 y 66. Ruptura tubería de gas.



Fuente. Darío Pérez (pasante). Ver anexo 1.1

En medio del proceso de excavación de zanja para tubería de alcantarillado, se presentó la ruptura de una manguera de gas natural ante el paso del brazo de excavadora, debido a la proliferación de gas en el aire y su alta toxicidad, se suspendieron labores, se desalojó inmediatamente a los habitantes de las viviendas circundantes y se dio aviso a la empresa prestadora de servicio para proceder con la reparación. Una vez solucionado el problema se retomaron labores.

7.4.5. Pérdida y/o ruptura de materiales

En medio de la ejecución de los proyectos en los municipios de Aquitania y Firavitoba se presentaron una serie de situaciones que afectaron en cierta medida el desarrollo del proyecto como lo fueron:

- Pérdida de tableta y ladrillo de adoquín
- Pérdida de colombinas y cinta de señalización
- Ruptura de tableta
- Ruptura de sardinel

Cabe resaltar que estos sucesos no involucran a toda la población sino a unos pocos individuos.

8. APORTES DEL TRABAJO

Con el propósito de cumplir a cabalidad los objetivos planteados al inicio de la pasantía se realizaron diversas actividades que permitieron el entendimiento y aprendizaje de múltiples saberes ingenieriles como lo fueron inspección y registro de cada proceso constructivo llevado a cabo en cada obra, así como el control y cálculo de cantidades de obra y registro quincenal de los avances de procesos en cada uno de los municipios, y registro-solución de los imprevistos y problemas que afectaban la obra.

8.1. APORTES COGNITIVOS

Durante el desarrollo de la pasantía se vivieron un gran número de experiencias benéficas, las cuales llevaron al aprendizaje de técnicas y procesos relacionados a la construcción, la ingeniería, y el trabajo en equipo. Como muestra de eso se puede mencionar lo siguiente:

Desempeñando el cargo de auxiliar de inspección se adquieren una serie de conocimientos prácticos en el desarrollo y ejecución de proyectos, en este caso se aprendieron los pasos, procesos y tiempos que lleva la construcción de un alcantarillado y espacio público (andenes), así como los problemas e inconvenientes más frecuentes en este tipo de construcción y sus posibles soluciones. También se aprendió que día a día se van presentando imprevistos en la obra los cuales deben ser analizados y superados en el menor tiempo posible. Así como la comprensión de lo que es el trabajo en equipo y la importancia de la buena comunicación entre los miembros.

Se puede decir también que el enfrentarse al campo laboral nos permite:

- Asumir la responsabilidad por las labores a cargo, en este punto se requiere gran compromiso con la labor ingenieril, puesto que de una completa y correcta inspección depende el óptimo comportamiento de la obra de arte construida, además se evitan problemas constructivos y legales a futuro. Gracias a esta responsabilidad se desarrolla en el profesional actitudes de compromiso y respeto con la obra, es decir, el pensamiento de estudiante se va enfocando hacia el perfil profesional, el cual exige que se debe llevar un control riguroso de los procesos y diseños constructivos a fin de presentar y desarrollar construcciones de calidad que generen un real beneficio a la comunidad y satisfacción propia.
- Captación y entendimiento de pasos y procesos que se siguen para construcción de una obra de arte.

- Liderazgo es una virtud que se inculca en la universidad, y es en la práctica donde aflora y se desarrolla esta habilidad que permite entender que se es parte de un grupo de trabajo en el cual hay un jefe superior y personas a cargo; gracias al liderazgo se entiende que cada uno de los miembros del equipo es pieza fundamental para la consecución del objetivo que es la realización de una obra de arte efectiva en su funcionamiento y de calidad en sus acabados, y que por consiguiente se debe saber mandar, implementando una buena actitud en el trabajo, responsabilidad en los procesos y técnicas de construcción, y compromiso para el cumplimiento de los plazos de entrega.
- En medio de la ejecución de la pasantía también se pone en práctica la ética profesional inculcada en la Universidad Santo Tomas Tunja durante el transcurso de los semestres; la ética profesional es un argumento efectivo a la hora del trato con el personal de apoyo, el trabajo en equipo y la toma de decisiones, llevando de la mano valores como el respeto, honradez, transparencia etc, todo esto facilita un sano ambiente de trabajo, una comunicación con respeto hacia jefe y subalternos, y sobre todo la rectitud en la toma de cualquier decisión de que fuese objeto la obra de arte, evitando cualquier tipo de hecho corrupto que manche la honradez del pasante o titulares del proyecto. La ética también nos enfoca hacia un trabajo dirigido en beneficio de la comunidad, por ello se brinda una regulación efectiva de los materiales y técnicas utilizadas en la construcción para garantizar obras de arte de calidad pensadas para servicio de todas las personas.

8.2. APORTES A LA COMUNIDAD

La optimización del espacio público y la construcción de alcantarillados son obras dirigidas al mejoramiento de calidad de vida y bienestar de las personas.

En el caso de la construcción de andenes mejorara la movilidad de los transeúntes por la zona del proyecto, especialmente de las personas con alguna condición de movilidad reducida o invidencia, teniendo en cuenta que estas obras urbanísticas estarán construidas con los requerimientos necesarios para que las personas en cualquier condición puedan hacer uso de estos espacios.

El tratamiento que se le dio al espacio público permite que cada persona sin importar su condición pueda acceder y gozar de estas instalaciones, las cuales facilitan su movilización y aportan a su calidad de vida. Para lograr el cumplimiento frente a la normatividad y el uso eficaz de la obra en beneficio de la comunicad, se realizó la construcción de rampas de acceso para discapacitados ubicadas en los puntos de

cruce especialmente en las esquinas, teniendo en cuenta que los dos sentidos de circulación gocen de un espacio amplio y suficiente para el acceso de una silla de ruedas, ancho suficiente a lo largo del recorrido de andén, sin inclinaciones considerables que afecten la movilización de las mismas y la implementación de tableta guía (toperol) para personas en condición de invidencia.

La construcción de alcantarillado pluvial contribuye directamente al mejoramiento de calidad de vida de las personas afectadas por el proyecto, puesto que este sistema nos permite la contención, direccionamiento y disposición de aguas producto de escorrentía, las cuales generalmente en época de invierno cuando se presentan grandes precipitaciones generan inundaciones en las vías y viviendas, produciendo afectación en la movilidad, pérdidas de inmuebles y afectación en la salud de las personas.

8.3. REALIZACIÓN DE GUÍAS DE INSPECCIÓN

8.3.1. Construcción de Alcantarillado pluvial.

Para facilitar los procesos de Inspección y registro de alcantarillado, se sugiere realizar la metodología inscrita en esta guía, lo cual facilita su ejecución y desarrollo:

Toma de niveles y profundidad de excavación: para fines del efectivo funcionamiento del alcantarillado se hace necesario controlar la toma de niveles y profundidad de zanja a lo largo de la línea de excavación esto con el fin de:

- Conocer la topografía del terreno y así saber la profundidad a la cual se debe excavar en cada punto (cada 10 metros) dependiendo el distanciamiento desde el punto inicial (nivel topográfico).
- Garantizar que la zanja lleve la profundidad adecuada a lo largo de su trayecto para cumplir con la pendiente establecida en el diseño.

Cubicación excavación: llevar registro de la cantidad de material excavado /retirado, tanto manualmente como con el uso de maquinaria, esto con el fin de:

- Llevar un conteo preciso de las cantidades removidas para efectuar pagos de maquinaria y personal.
- Facilitar la realización del informe detallado de trabajo y cantidades las cuales deberán ser concordantes con las relacionadas por la interventoría.

Toma y marcación de pendiente: al terminar la excavación se lleva control de la toma de niveles cada 10 metros en el interior de zanja, a fin de ubicar y demarcar la pendiente desde el punto de referencia (nivel topográfico), esta marcación se hace

empotrando estacas a lo largo del recorrido de zanja con luz de 10 metros entre estas, sobre cada estaca se toma la profundidad y se va enterrando hasta que su extremo superior quede a la profundidad requerida para cumplir la pendiente en cada punto; se tira un hilo a lo largo de toda la zanja apoyado y anclado a la parte superior de las estacas, de esta manera ya se tiene marcación de pendiente y el nivel de guía hasta donde debe llegar la base (recebo compactado) y cama de arena respectivamente.

Instalación y nivel de tubería: supervisar la correcta instalación de la tubería de 16 pulgadas, verificar nivel de tubos punto a punto para la pendiente establecida y contabilizar el número de tubos instalado diariamente.

- Se verifica la instalación de capa de base (recebo compactado) y cama de arena para el asentamiento de la tubería.
- En el proceso de ensamble de tubería se controla que las uniones queden perfectamente acopladas, es decir que el tubo en instalación quede encajado hasta el límite de campana del tubo ya instalado.
- Se inspecciona que cada tubo instalado sea asegurado al terreno para evitar cualquier tipo de desviación o movimiento de la línea de instalación trazada, esto se hace empotrando dos estacas, una a cada lado del tubo en la zona de unión (campana), estas estacas se amarran al tubo firmemente con alambre, cuidando que las estacas tengan suficiente longitud para un empotrado efectivo en el terreno.
- A medida que se instala cada tubo se hace la verificación de nivel para cumplimiento de la pendiente establecida, esta se realiza tomando el nivel de la parte superior del tubo en la zona de unión (campana) ya instalado y asegurado.
- Se contabiliza diariamente la cantidad de tubos instalados (16 pulgadas y 6 metros de longitud), los cuales varían entre 4 y 6 según afectaciones climáticas.

Capa de arena y Relleno de zanja: finalizado el asentamiento, ensamble y anclaje de la tubería, se lleva un control del relleno de zanja.

- Se instala una capa de arena que cubra el tubo y su alrededor hasta terminar en una capa totalmente plana.
- Verificación de instalación de capas de recebo compactadas cada 15 centímetros.
- Medición en m³ de material de relleno instalado, incluyendo la compactación necesaria.

8.3.2. Construcción de andenes

Demolición y extracción andenes: debido a la utilización de martillo neumático, pica, barra y otras herramientas de fractura y demolición, se hace necesario:

- Determinar y marcar la posible ubicación de las tuberías de agua y gas, a fin de evitar la ruptura de alguna instalación de este tipo al paso de estas herramientas.
- Llevar control de la perforación de andén contra las viviendas, esto a fin de evitar el contacto del martillo neumático con las bases/cimentación de las viviendas y el daño de muros fachada o puertas de las mismas.
- Inspeccionar la extracción y limpieza manual de la totalidad de escombros generados por la excavación.

Instalación de sardinel: para el cumplimiento de los parámetros de instalación se realiza control de:

- El replanteo y toma de niveles para profundidad de zanja y cota de andén.
- Control de profundidad de excavación, instalación cama de arena y nivelación de sardinel.
- Medición en m3 de material de zanja excavado.

Instalación tableta - adoquín: control instalación de acuerdo al diseño de loseta cemento 40*40*6 (rayas – olas), loseta táctil “toperol” 40*40*6 y ladrillo adoquín.

- Control de instalación y compactación base (recebo) y colocación cama de arena evitando ser pisada por el instalador.
- Verificación de repartición de toperol como guía de personas invidentes.
- Verificación de nivelación de tableta con pendiente establecida en diseño.
- Revisar la compactación de loseta-adoquín con plancha vibradora.

Construcción rampas de acceso y rampas de garaje: se deben controlar ciertos parámetros.

- Instalación de base de recebo compactada y nivelada.
- Amarre e instalación de armadura de hierro sobre la base con “panelas” en concreto o rocas que garanticen que la armadura quede dentro de la placa de concreto y no sentada directamente sobre la base.
- Zona de dilatación entre la rampa y la tableta-adoquín.
- Control de medidas de rampa y acabado de las mismas.
- Registro de cantidad en m3 de concreto y kilogramos de hierro utilizados.

9. IMPACTOS DEL TRABAJO

9.1. IMPACTO AMBIENTAL

La construcción de cualquier proyecto acarrea una serie de impactos positivos, negativos, o combinados, los cuales varían dependiendo la obra y el lugar de afectación, para el caso de la construcción de espacio público como lo es en este caso los andenes, y alcantarillado, se presentan diferentes a afectaciones en distintas áreas como los son:

9.3.1. Efectos sobre calidad del agua: la construcción del proyecto de alcantarillado genero efectos positivos en el factor agua teniendo en cuenta que la retención y direccionamiento de las masas de agua provenientes de la escorrentía por lluvias permite la contención de estas masas evitando inundaciones y estragos en las viviendas y evitando que estas aguas se contaminen al desbocarse en zonas de basuras o contaminadas.

9.3.2. Efectos sobre la calidad del aire: se genera un impacto negativo en el aire debido a que durante el ejercicio de construcción del alcantarillado y andenes se generan levantamientos masivos de polvo y tierra producto del trabajo de la maquinaria o el descargue y manipulación de arena y base de recebo

9.2. IMPACTO DE MOVILIDAD

La construcción de proyectos urbanísticos de espacio público como lo son andenes, afecta positivamente el factor movilidad debido a la optimización de las zonas de tránsito peatonal, obra que beneficia principalmente a personas en condición de movilidad reducida o invidencia debido a la adecuación de este espacio para el acceso y tránsito de aparatos de ayuda móvil.

La implementación de andenes amplios y uniformes permite que haya suficiente espacio para el tránsito de varias personas y evita los cambios de nivel a lo largo del recorrido, haciendo más cómoda su movilización.

9.3. IMPACTO VISUAL

La demolición y construcción de nuevos andenes generara un impacto visual de carácter positivo, debido a la demolición de los antiguos andenes que presentaban múltiples defectos en cuando a arquitectura, funcionamiento y practicidad; en este caso se mejora notablemente la percepción visual del medio, presentando una arquitectura uniforme, con materiales de calidad que dan buena presentación al proyecto y con espacio suficiente para la comodidad de la comunidad.

9.4. IMPACTO A LA COMUNIDAD:

En el desarrollo de cualquier obra civil se tiene en cuenta desde su planeación la funcionalidad y beneficio que presentara el proyecto para las personas, por consiguiente los dos proyectos desarrollados tanto en el municipio de Aquitania como Firavitoba, se desarrollaron de tal manera que en su funcionalidad presentaran un real beneficio hacia la comunidad; en el caso de la construcción de andenes y calzada hará un impacto positivo en la población circundante debido a la optimización y mejoramientos de los espacios de transito tanto peatonales como vehiculares, y en el caso del sistema de alcantarillado de aguas lluvias mejorara la calidad de vida de los beneficiados debido a que después de la construcción del sistema se podrán contener y direccionar las aguas lluvias y evitar algún tipo de inundación que afecte la calidad de vida de las personas.

10. CONCLUSIONES

- Se realizó el control técnico en cada uno de los procesos de construcción, teniendo en cuenta los parámetros establecidos para la ejecución de proyectos en espacio público (andenes) en el municipio de Aquitania.
- Se verificó el cumplimiento de los parámetros establecidos en cada uno de los procesos de construcción en espacio público (andenes) y alcantarillado pluvial en el municipio de Firavitoba de acuerdo con los diseños existentes.
- Se realizaron mediciones de materiales excavados, así como cálculos de cantidades de obra para construcción de andenes, fundición de rampas de acceso, rampas de garaje, y construcción de sistema de alcantarillado pluvial y pozos de inspección.
- Se cumplió con el control de cantidad de materiales en bodega y realización de pedidos según demanda de los procesos.
- Se logró el aprendizaje esperado en lo que se refiere a control de calidad de obras de arte como construcción de andenes y alcantarillado pluvial, en cada una de sus etapas y procesos, enriqueciendo los conocimientos teóricos adquiridos en los cursos dictados a lo largo de la carrera.

11. RECOMENDACIONES

- Durante el proceso de demolición y construcción de andén se generan grandes cantidades de escombros a los cuales se les debe dar una disposición rápida debido a la afectación visual, de movilidad y levantamiento de tierra y polvo.
- Se deben señalizar los materiales dispuestos en la zona del proyecto a fin de evitar cualquier tipo de inconveniente o accidente con los mismos.
- Al finalizar la fundición de rampas de acceso y garaje, estas se deben señalizar y cubrir en su totalidad, a fin de evitar daños por afectaciones climáticas, goteras o por tránsito de personas o mascotas.
- Durante el proceso de construcción de alcantarillado se debe bloquear totalmente el tránsito vehicular y parcialmente el peatonal en las cuadras donde se desarrolle el trabajo, evitando así cualquier tipo de accidente o caída a las zanjas.
- Se recomienda que si se presenta ruptura de las instalaciones de agua o luz, la reparación se haga inmediatamente, con el fin de evitar el desabastecimiento de estos servicios a las viviendas.
- Si en medio de los procesos de demolición o excavación se presenta ruptura de instalación de gas, se deben suspender labores, evacuar las personas que estén en las viviendas y/o la periferia de proyecto, e informar inmediatamente a la empresa prestadora del servicio para proceder con la reparación.

12. GLOSARIO

Acera o Andén: Franja longitudinal de la vía urbana, destinada exclusivamente a la circulación de peatones, ubicada a los costados de ésta.

Aguas lluvias: Aguas provenientes de la precipitación pluvial.

Alcantarillado: Conjunto de obras para la recolección, conducción y disposición final de las aguas residuales o de las aguas lluvias.

Alcantarillado de aguas lluvias: Sistema compuesto por todas las instalaciones destinadas a la recolección y transporte de aguas lluvias.

Andenes en adoquín: Se realiza una excavación mecánica la cual consiste en el conjunto de actividades de excavar, remover, cargar y transportar el material proveniente de esta actividad a sitios de disposición de desechos, después se rellena una parte del volumen excavado con material seleccionado, el cual será compactado por medios mecánicos, por último se coloca sobre una cama de arena el adoquín peatonal 10*20*2.5, la loseta concreto 40*40*6 y la loseta táctil concreto 40*40*6.

Arena para base de tubería e instalación de tubería: Esta especificación se refiere a las actividades de suministro, transporte, almacenamiento, manejo y colocación de tubería para alcantarillado, con los diámetros, alineamiento, cotas y pendientes requeridas por el proyecto. Comprende además la construcción de la cimentación y el empotramiento definidos para el proyecto, el suministro de materiales y la construcción de las juntas entre tubos y las conexiones de la tubería a cámaras, cabezotes u otras obras existentes o nuevas. Además el transporte de arena y compactada para la base del tubo.

Bordillo o Sardinel: Elemento a nivel superior de la calzada, que sirve para delimitarla.

Calzada: Zona de la vía destinada a la circulación de vehículos. Generalmente pavimentada o acondicionada con algún tipo de material afirmado.

Canal: Cauce artificial, revestido o no, que se construye para conducir las aguas lluvias hasta su entrega final en un cauce natural.

Cañuela: Parte interior inferior de una estructura de conexión o pozo de inspección, cuya forma orienta el flujo.

Cuneta: Canal de sección triangular ubicado entre el sardinel y la calzada de una calle, destinado a conducir las aguas lluvias hacia los sumideros.

Concreto reforzado: Está constituido por concreto y reforzado con barras de acero corrugado, estribos transversales o mallas electro soldadas, colocadas principalmente en las zonas de tracción, en cuantías superiores a las mínimas especificadas.

Control de calidad: Pruebas técnicas para comprobar la correcta ejecución de las diferentes etapas o fases de un trabajo con relación a las especificaciones técnicas o requisitos específicos establecidos.

Demolición: Esta actividad se refiere a la demolición y retiro de las diferentes partes del andén con su respectivo entresuelo y recebo, en los sitios requeridos para la ejecución de la obra. Esta actividad comprende el corte del andén existente, la demolición de la placa de concreto, el forro o enchape, el cordón perimetral (llave), el retiro del entresuelo, el recebo y las tapas, incluido el marco, de cualquier tipo de caja que estuvieren localizadas en el andén existente, ya sea en concreto o enchapado con granito, arenón, vitrificado, retal de mármol, baldosa, etc.

Dilataciones y sardineles: Se realiza dilataciones en arena para el adoquín dispuesto en los andenes, con el fin de permitir un pequeño movimiento natural del adoquín, la siguiente actividad corresponde al sardinel prefabricado A-10 el cual descansa en una cama de arena y está unido a otro sardinel por medio de un concreto de pega, de igual manera se coloca un bordillo prefabricado A-80.

Escorrentía: Volumen que llega a la corriente poco después de comenzada la lluvia.

Excavación manual y mecánica: Esta consiste en el conjunto de actividades de excavar, remover, cargar y transportar el material proveniente de esta actividad a sitios de desechos, la excavación del material tanto de relleno de la estructura de andén, como la de la estructura de cimentación de la tubería, se hará empleando medios manuales o mecánicos; Comprende las actividades necesarias para la ejecución de las excavaciones y su clasificación, llenos, botada de tierra, control de aguas y otras actividades que usualmente se presentan en la excavación de zanjas y construcción de alcantarillas; Antes de iniciar la excavación se precisará el sitio por donde pasan las redes existentes de servicios. Si es necesario remover alguna de estas instalaciones se deberán desconectar todos los servicios antes de iniciar el trabajo respectivo y proteger adecuadamente las instalaciones que van a dejarse en su lugar. También se hará un estudio de las estructuras adyacentes para determinar y asumir los posibles riegos que ofrezca el trabajo.

Franja de Amoblamiento: Zona que hace parte de la vía de circulación peatonal y que está destinada a la localización de los elementos de mobiliario urbano y la instalación de la infraestructura de los servicios públicos.

Franja de Circulación Peatonal: Zona o sendero de las vías de circulación peatonal, destinada exclusivamente al tránsito de las personas.

Plan maestro de alcantarillado: Plan de ordenamiento del sistema de alcantarillado de una localidad para un horizonte de planeamiento dado.

Pozo o cámara de inspección: Estructura de ladrillo o concreto, de forma usualmente cilíndrica, que remata generalmente en su parte superior en forma tronco-cónica, y con tapa removible para permitir la ventilación, el acceso y el mantenimiento de los colectores.

Precipitación: Cantidad de agua lluvia caída en una superficie durante un tiempo determinado.

Rampas peatonales y vehiculares: Se realiza una excavación mecánica la cual consiste en el conjunto de actividades de excavar, remover, cargar y transportar el material proveniente de esta actividad a sitios de disposición de desechos, en una parte del volumen excavado se coloca una base de material seccionado el cual es compactado por medios mecánicos, se colocan los bordillos pertinentes para la estructura, después con “concreto estriado rampas 2500psi” se hace la estructura sobre la base ya dispuesta, dejando un desnivel hacia la calle, con el fin de dar acceso fácil al andén o a la vía, dejando unas dilataciones sobre el concreto.

Red local de alcantarillado: Conjunto de tuberías y canales que conforman el sistema de evacuación de las aguas residuales, pluviales o combinadas de una comunidad, y al cual desembocan las acometidas del alcantarillado de los inmuebles.

Sumidero: Estructura diseñada y construida para cumplir con el propósito de captar las aguas de escorrentía que corren por las cunetas de las calzadas de las vías para entregarlas a las estructuras de conexión o pozos de inspección de los alcantarillados combinados o de lluvias.

Tubo o tubería: Conducto prefabricado, o construido en sitio, de concreto, concreto reforzado, plástico, poliuretano de alta densidad, asbesto-cemento, hierro fundido, gres vitrificado, PVC, plástico con refuerzo de fibra de vidrio, u otro material cuya tecnología y proceso de fabricación cumplan con las normas técnicas correspondientes. Por lo general su sección es circular.

Vía de Circulación Peatonal: Zona destinada a la circulación peatonal, conformada por las franjas de amoblamiento y de circulación peatonal, tales como andenes, senderos y alamedas.

BIBLIOGRAFIA

- Alcaldía de Aquitania – Boyacá, página oficial: <http://www.aquitania-boyaca.gov.co>
- Alcaldía de Firavitoba – Boyacá, página oficial: <http://www.firavitoba-boyaca.gov.co>
- Cerámicas alfa, página oficial: <http://alfa.com.co/>
- Instituto de desarrollo urbano (IDU), <https://www.idu.gov.co/>
- Ley 361 de 1997 (ver anexo 3.1)
- Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, decreto 798 de 2010 (ver anexo 3.1).
- Prefabricados del sol, página oficial: <https://www.prefabricadosdelsol.org/>
- Ras 2000, Titulo D (ver anexo 3.1)