

**APOYO EN LA RESIDENCIA DE OBRA DE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO  
FLEXIBLE Y EXPANSIÓN DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNA  
10 EN RIOHACHA LA GUAJIRA CON UNIÓN TEMPORAL COMUNA 10**

**PRESENTADO POR  
DARLEINYS YASIRETH ALTAMAR CASTILLA  
ID: 000240880**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
BUCARAMANGA  
2018**

**APOYO EN LA RESIDENCIA DE PAVIMENTO FLEXIBLE Y EXPANSIÓN DE LAS  
REDES DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNA 10 EN RIOHACHA LA GUAJIRA  
CON UNIÓN TEMPORAL COMUNA 10**

**DARLEINYS YASIRETH ALTAMAR CASTILLA**  
**ID: 000240880**

**DIRECTOR ACADÉMICO**  
**RICARDO PICO V.**  
**Ingeniero Civil**

**DIRECTOR EMPRESARIAL**  
**JOSE AGUSTÍN PARODI MARTÍNEZ**  
**Ingeniero Civil**

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**  
**BUCARAMANGA**  
**2018**

**Nota de aceptación:**

---

---

---

---

---

---

---

Firma Presidente del Jurado

---

Firma Jurado N°1

---

Firma Jurado N°2

Bucaramanga, octubre de 2018

*Este logro es dedicado a Dios y a mis padres que son mi motor, por haber hecho todo lo posible para que fuese una realidad.*

*A la persona que me ha hecho creer que puedo Giovanni Z.*

*A mi familia por darme ánimos siempre.*

*Esto es dedicado a ustedes.*

*Los amos.*

## **AGRADECIMIENTOS**

Quiero darles gracias a mis padres que sin el esfuerzo y sacrificio que hicieron, no hubiese podido hoy obtener el título de INGENIERA, también quiero agradecer a todas las personas que creyeron en mí, que me apoyaron y dieron aliento amigos, familia y aquellos que son familia por elección muchas gracias.

## TABLA DE CONTENIDO

|   |      |
|---|------|
| LISTA DE FIGURAS .....                        | vii  |
| LISTA DE IMÁGENES .....                       | viii |
| LISTA DE TABLAS .....                         | ix   |
| RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO .....     | x    |
| GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE .....        | xi   |
| 1. INTRODUCCION .....                         | 1    |
| 2. OBJETIVOS .....                            | 2    |
| 2.1 OBJETIVO GENERAL .....                    | 2    |
| 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....               | 2    |
| 3. GLOSARIO .....                             | 3    |
| 4. ESTADO DEL ARTE .....                      | 4    |
| 5. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA .....            | 6    |
| 5.1 Reseña Histórica Geoingeniería Ltda ..... | 6    |
| 5.2 Organigrama .....                         | 7    |
| 6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO .....             | 8    |
| 6.1 Participantes Del Proyecto .....          | 8    |
| 6.2 Localización Del Proyecto .....           | 9    |
| 6.3 Descripción Y Alcance Del Proyecto .....  | 10   |
| 6.4 Información General Del Contrato .....    | 10   |
| 7. DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO .....       | 11   |
| 8. CONCLUSIONES .....                         | 23   |
| 9. BIBLIOGRAFÍA .....                         | 24   |

## **LISTA DE FIGURAS**

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 Organigrama U.T Comuna 10.....                     | 7  |
| Figura 2 Organigrama Geoingeniería LTDA .....               | 7  |
| Figura 3 Riohacha, Guajira .....                            | 9  |
| Figura 4 Detalles Constructivos Carrera 7H .....            | 11 |
| Figura 5 Formato de Avance Diario .....                     | 14 |
| Figura 6 formato de control de cantidad de materiales ..... | 14 |
| Figura 7 Plano de tramos de trabajo.....                    | 15 |

## LISTA DE IMÁGENES

|  |    |
|--|----|
| Imagen 1 excavación para alcantarillado .....                    | 16 |
| Imagen 2 instalación de cama de arena. ....                      | 16 |
| Imagen 3 instalación de tubería. ....                            | 16 |
| Imagen 4 excavaciones. ....                                      | 16 |
| Imagen 5 excavación cajeo .....                                  | 17 |
| Imagen 6 lleno de excavaciones.....                              | 17 |
| Imagen 7 compactación de sub-rasante .....                       | 17 |
| Imagen 8 conformación de sub-rasante.....                        | 17 |
| Imagen 9 humectación de la sub-base .....                        | 18 |
| Imagen 10 nivelación de sub-base .....                           | 18 |
| Imagen 11 conformación de sub-base.....                          | 18 |
| Imagen 12 capa I de Base. ....                                   | 19 |
| Imagen 13 fundida de cuerpo reforzado de pozo de inspección..... | 19 |
| Imagen 14 compactación de la sub-base .....                      | 19 |
| Imagen 15 toma de densidades.....                                | 20 |
| Imagen 16 conformación capa I de base .....                      | 20 |
| Imagen 17 excavación tramo faltante .....                        | 20 |
| Imagen 18 instalación tramo faltante .....                       | 20 |
| Imagen 19 limpieza para aplicación de emulsión.....              | 21 |
| Imagen 20 instalación de mezcla asfáltica MCD 2.....             | 21 |
| Imagen 21 instalación de andenes y bordillos .....               | 22 |



**LISTA DE TABLAS**

|                                       | Pág. |
|---------------------------------------|------|
| Tabla 1 Información del Contrato..... | 10   |

## RESUMEN GENERAL DE TRABAJO DE GRADO

**TÍTULO:** Apoyo en la residencia de obra de la construcción de pavimento flexible y expansión de las redes de alcantarillado de la comuna 10 en Riohacha La Guajira con Unión Temporal Comuna 10

**AUTOR(ES):** Darleinys Altamar Castilla

**PROGRAMA:** Facultad de Ingeniería Civil

**DIRECTOR(A):** Ricardo Pico V.

### RESUMEN

La práctica empresarial es realizada en el consorcio unión temporal comuna 10, quien se encarga de la ampliación de alcantarillado y construcción del pavimento flexible en el anillo vial de la comuna 10 en Riohacha – La Guajira. La practicante se desarrolla como apoyo en la residencia, para apoyo a los ingenieros residentes de la obra y supliéndolos en sus funciones en caso de alguna ausencia. El desempeño de la practicante ha sido sobresaliente y ha aportado el conocimiento adquirido durante los cinco años cursados en la universidad pontificia bolivariana. Complementado con los conocimientos adquiridos en el tiempo de realización de la práctica aportados por sus superiores y compañeros de trabajo. En este informe se mostrarán las actividades realizadas por la practicante, entre las cuales se encuentran: realizar informes correspondientes a las actividades diarias realizadas, supervisión de todas las actividades realizadas en el frente de trabajo, apoyo al residente en la realización de informes, oficios y cualquier otra actividad necesaria

### PALABRAS CLAVE:

Residencia de Obra, Vías, Instalaciones.

V° B° DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

## **GENERAL SUMMARY OF WORK OF GRADE**

**TITLE:** Support in the construction residence of flexible pavement and expansion of the sewage of the commune 10 in Riohacha la Guajira with Union Temporal Comuna 10

**AUTHOR(S):** Darleinys Altamar Castilla

**FACULTY:** Facultad de Ingeniería Civil

**DIRECTOR:** Ricardo Pico V.

### **ABSTRACT**

The professional practice is carried out in the consortium UNION TEMPORAL COMUNA 10, which is responsible for the expansion of sewerage and construction of flexible pavement in the road ring of commune 10 in Riohacha - La Guajira. The practitioner develops as support in the residence, to support the resident engineers of the field and supplying them in their functions in case of any absence. The performance of the intern has been outstanding and has contributed the knowledge acquired during the five years of the Pontificia Bolivariana University. Complemented with the knowledge acquired in the time of completion of the practice provided by their superiors and coworkers. In this report the activities carried out by the practitioner will be shown, among which are: making reports corresponding to the daily activities carried out, supervision of all the activities carried out on the work front, support to the resident in the making of reports, trades and any other necessary activity

### **KEYWORDS:**

Resident engineering, aqueduct and sewage, roads.

**V° B° DIRECTOR OF GRADUATE WORK**

## 1. INTRODUCCION

La practica empresarial APOYO DE RESIDENCIA en la obra de construccion de pavimento flexible y expansion de las redes de alcantarillado de la Comuna 10 en Riohacha - la Guajira, el cual es ejecutado por UNION TEMPORAL COMUNA 10, el cual surgio de la necesidad de desarrollar el proyecto en mencion, en el cual desempeño actividades como: Supervisión en la ejecucion de las excavaciones e instalacion de tuberia, excavación cajeo, instalacion de sub base granular, construccion de manholes, acometidas domiciliarias y otras actividades dispuestas en el frente de trabajo correspondiente.

Estas actividades fueron realizadas durante los dos primeros meses de práctica, bajo la supervisión de ingenieros civiles en conjunto con el equipo de trabajo, logrando la adquirir experiencia, agilidad y seguridad en las funciones que desarrollo dentro de la organización.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GENERAL**

Realizar la práctica profesional para enriquecer y fortalecer integralmente, los conocimientos adquiridos durante la carrera; ejerciendo como apoyo de residencia en la construcción de pavimento flexible y expansión de las redes de alcantarillado para la comuna 10 en Riohacha, La Guajira.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Supervisar las actividades establecidas en la programación obra.
- Brindar apoyo técnico a los residentes de obra, alcantarillado y pavimento flexible.
- Realización de informes de avance diario y de más en la labor como apoyo en la residencia de la obra.
- Coordinar las actividades a realizar con el equipo de trabajo.

### 3. GLOSARIO

**Pavimento flexible:** Se denomina pavimentos flexibles a aquellos cuya estructura total se deflecta o flexiona dependiendo de las cargas que transitan sobre él. El uso de pavimentos flexibles se realiza fundamentalmente en zonas de abundante tráfico como puedan ser vías, aceras o parkings.

**Excavación:** La excavación es el movimiento de tierras realizado a cielo abierto y por medios manuales, utilizando pico y palas, o en forma mecánica con excavadoras, y cuyo objeto consiste en alcanzar el plano de arranque de las estructuras.

**Sub Rasante:** La Sub rasante es la capa en la que se apoya la estructura del pavimento y la característica especial que define la propiedad de los materiales que componen la sub rasante, se conoce como Módulo de Resiliencia. [3]

**Sub Base Granular:** se denomina sub base granular a la capa granular localizada entre la sub rasante y la base granular en los pavimentos asfálticos o la que sirve de soporte a los pavimentos de concreto hidráulico. [3]

**Base Granular:** Se denomina base granular a la capa granular localizada entre la sub base granular y las capas asfálticas en los pavimentos asfálticos. [3]

**Pozo de Inspección:** La unión o conexión de dos o más tramos de colectores debe hacerse con estructuras hidráulicas, denominadas estructuras de conexión. Usualmente, estas estructuras son pozos de unión o conexión o estructuras-pozo. Estas estructuras están comunicadas con la superficie mediante pozos de inspección, los cuales permiten el acceso para la revisión y mantenimiento de la red. El término pozo de inspección usualmente hace referencia al conjunto estructura de conexión-pozo de inspección. [4]

**Emulsión Asfáltica:** Una emulsión asfáltica es simplemente la suspensión de pequeños glóbulos de asfalto en agua, la cual es asistida por un agente emulsificante (como por ejemplo una solución jabonosa). El agente emulsificante actúa al impartir una carga eléctrica a la superficie de los glóbulos de asfalto, de manera que estos no se aglomeren. [5]

## 4. ESTADO DEL ARTE

### ***Pavimento***

El pavimento está constituido por un conjunto de capas superpuestas, relativamente horizontales. Que se diseñan y se construyen técnicamente con materiales apropiados y adecuadamente compactados. Estas estructuras estratificadas se apoyan sobre la sub-rasante de una vía obtenida por el movimiento de tierras en el proceso de exploración y que han de resistir adecuadamente los esfuerzos de las cargas repetitivas que el tránsito le transmite durante el periodo para el cual fue diseñada la estructura de pavimento. [1]

### ***Selección del tipo de pavimento***

Desde que al ser humano le surgió la necesidad de desplazarse cómodamente, comenzó la marcación de vías que pudieran ser transitadas y luego comenzaron a construirse, para que estas construcciones sean posible hay que tener en cuenta, una serie de norma y especificaciones.

Para la elección del tipo de pavimento se tienen en cuenta muchas variables entre éstas están los criterios técnicos, factores económicos de la zona, las fuentes de materiales, la distancia de transporte y otros que en determinadas ocasiones pueden inclinar la decisión hacia un pavimento, como pueden ser las condiciones ambientales o la disponibilidad de equipos y de mano de obra. [2]

### ***Especificaciones técnicas***

Para la construcción del pavimento flexible hay que tener en cuenta el cumplimiento de norma y especificaciones técnicas ya establecidas por el INSTITUTO NACIONAL DE VIAS.

Algunos de los capítulos más importantes para la construcción de pavimento son: Capítulos 2, 3, 4, 6,7. [3]

El distrito de Riohacha, busca apoyar las iniciativas enfocadas al desarrollo y a la integración de su comunidad. La Comuna 10 del distrito y los sectores próximos a esta se encuentran organizados dentro del área urbana, sectores que cuentan con acceso a servicios públicos básicos, como el de acueducto, alcantarillado y servicio eléctrico, pero en materia de infraestructura vial no se encuentra acorde con la necesidad de la comunidad, ya que la mayor parte de sus vías están sin pavimentar, y especialmente en época de lluvias, se presentan empozamientos de agua que impiden la circulación vehicular y peatonal de los habitantes del sector, por tal motivo a través de la construcción de pavimento flexible y la expansión de las redes de alcantarillado se busca brindar soluciones a la comuna 10 y mitigar en gran parte sus problemas de movilidad, dando concordancia al programa de gobierno del Distrito de Riohacha “Riohacha Incluyente y Sostenible”

La carrera 7h es una de las vías arterias principales de Riohacha pues esta permite atravesar la ciudad de norte a sur y conecta la comuna 10 con el centro histórico del

Distrito, permite el flujo y la movilidad de gran parte de la población y al brindarle mejores condiciones en materia de infraestructura vial aportará progreso y desarrollo tanto a la comunidad habitante del sector como a la ciudad en general. Así mismo esta intervención se suma a la estrategia de pavimentación del distrito otorgando más metros cuadrados de pavimento a la malla vial y más metros lineales de alcantarillado para mayor cobertura del servicio.



## **5. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA**

Siendo U.T Comuna 10 la unión entre varias empresas, creada con el fin de desarrollar una obra en específico. Se toma como referencia GEOINGENIERÍA LTDA, empresa a la que pertenece el representante legal.

### **5.1 Reseña Histórica Geoingeniería Ltda.**

GEOINGENIERIA LTDA. Es una empresa familiar con más de 10 años de experiencia, en el sector de la construcción especializado en obras civiles. Fue fundada el 21 de abril de 2005, en la ciudad de Riohacha departamento de la guajira, por el arquitecto Enrique Mendoza Coronado, el ingeniero Fernando Mendoza plata y el ingeniero Francis Mena.

Esta sociedad tiene como objeto principal la realización de toda y cada una de las operaciones y actos de comercio realizados con la ejecución, asesorías y la consultoría de diseños, construcción e interventoría de obras arquitectónica, civil, electrónica, eléctrica, agropecuaria, sanitaria y mecánica.

Su primer proyecto se llevó a cabo en el año 2005 el cual tenía como objeto la "construcción del tramo entre la carrera 9 entre calles 1 y 2 y mantenimiento de las calles 2 y 3 entre las carreras 5 y 9 del Alcantarillado Sanitario en la Cabecera Municipal, Zona Urbana del Municipio de Dibulla.

Gracias a la eficiencia en esta primera acción, se desarrollaron diversos proyectos de obras civiles y arquitectónicas, tales como colegios, pavimentos, redes de acueducto y alcantarillado, y reservorios entre otros con entidades públicas y privadas llevadas a cabo en diferentes municipios de la guajira en su gran mayoría en el ámbito rural del municipio de Uribía.

## 5.2 Organigrama

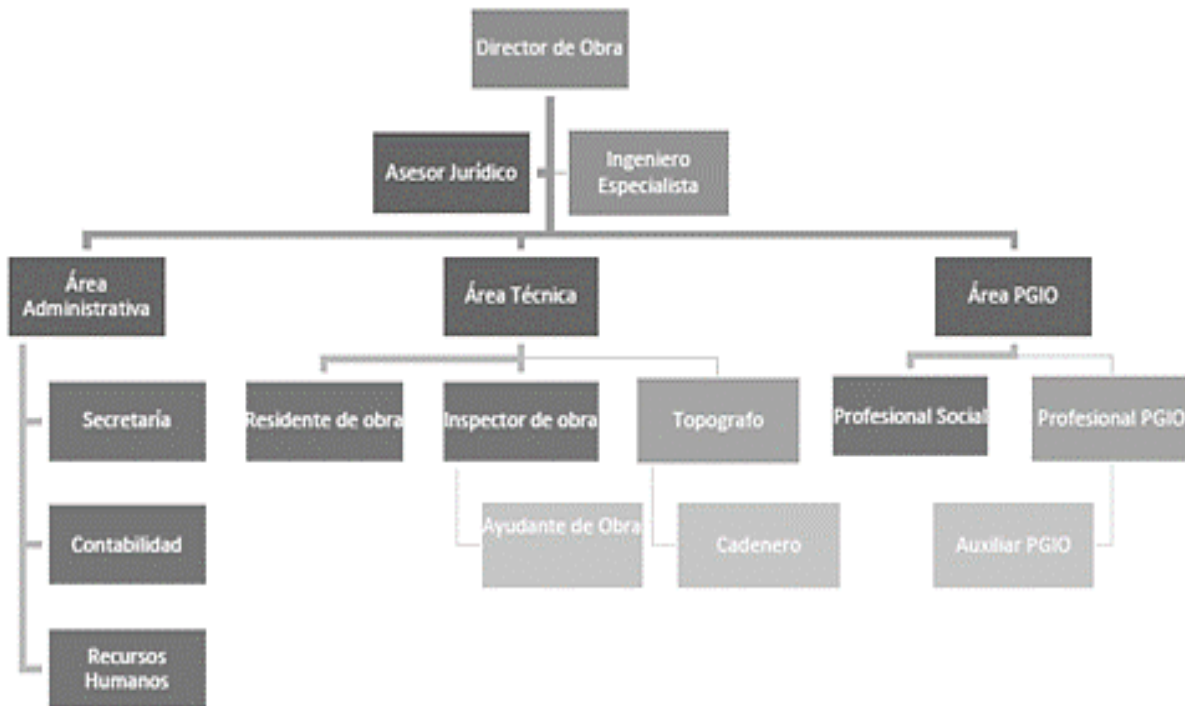


Figura 1 Organigrama U.T Comuna 10



Figura 2 Organigrama Geoingeniería LTDA

## 6. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

### 6.1 Participantes Del Proyecto

Las firmas que participan en el proyecto son:

**Contratista:** UNION TEMPORAL COMUNA 10 NIT: 901.134.587-5  
Representada por Fernando Mendoza Plata.

**Contratante :** DISTRITO DE RIOHACHA

**Supervisores:** ING. MIGUEL PITRE – Sec. De infraestructura y Servicios Públicos  
ARQ. KEIDER FREYLE SARMIENTO – Superviso Designado  
ARQ. HANER FLOREZ BARROS – Supervisor Designado

**Interventoría:** CONSORCIO INTER TECNI-CINCO

**Consultores y Operadores de la red de alcantarillado:**  
ASAA – Avanzadas Soluciones de Acueducto  
y Alcantarillado S.A. ESP

**Sub Contratistas:** TOPOINCOL S.A.S – Topografía  
: MF CONSTRUCCIONES S.A.S – Obras de acueducto y alcantarillado

**Suministro de Materiales Pétreos:** AGREGOM LTDA – GRODCO IC

## 6.2 Localización Del Proyecto

El contrato se ejecuta en el Departamento de la Guajira, Distrito de Riohacha, una ciudad situada en el norte de Colombia, donde el río Ranchería desemboca en el mar Caribe. El sector que se intervendrá será un sector comprendido entre la Calle 70 entre las Carreras 7 (Vía a Valledupar) y 12C, la Carrera 12C entre Calles 40 y 70, la Carrera 7H entre Calles 40 y 70 y la Calle 40 entre las Carreras 7 (Vía a Valledupar) y 12C, del cual se beneficiará gran parte de la población.



Figura 3 Riohacha, Guajira

### 6.3 Descripción Y Alcance Del Proyecto

El Proyecto de Construcción de pavimento flexible y expansión de redes de alcantarillado, tiene como fin primordialmente mejorar las condiciones de vida y transitabilidad de las personas aledañas a los sectores a intervenir, así como de los habitantes del distrito debido a que esta se convertirá en una arteria principal para ayudar a mejorar los flujos vehiculares que en este momento se encuentran saturando algunas vías de la ciudad.

Este proyecto es de gran impacto para la ciudad de Riohacha debido a que se pretende mejorar las carencias de servicios y de atención que la población directamente beneficiada tanto ha solicitado a los entes gubernamentales, quienes a la fecha están cumpliéndole a las comunidades menos atendidas, y con base en los procesos y procedimientos aplicables se dará cumplimiento de los requerimientos del cliente y de esta manera se asegurará que el servicio prestado cumpla con las expectativas del cliente.

### 6.4 Información General Del Contrato.

Tabla 1 Información del Contrato.

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <b>CONTRATO DE OBRA No.</b>         | 159 DE 2017  |
| <b>OBJETO</b>                       | "CONSTRUCCION DE PAVIMENTO FLEXIBLE Y EXPANSIÓN DE LAS REDES DE ALCANTARILLADO DE LA COMUNA 10, DISTRITO DE RIOHACHA DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA."                                  |
| <b>CONTRATISTA</b>                  | UNION TEMPORAL COMUNA 10   |
| <b>CONTRATANTE</b>                  | DISTRITO DE RIOHACHA   |
| <b>VALOR DEL CONTRATO</b>           | \$25.738.457.696   |
| <b>VALOR ANTICIPO</b>               | \$5.147.691.539,20   |
| <b>FECHA DE INICIO</b>              | 12 DE DICIEMBRE DE 2017  |
| <b>PLAZO DE EJECUCION</b>           | DOCE (12) MESES  |
| <b>FECHA DE TERMINACION INICIAL</b> | 12 DE DICIEMBRE DE 2018  |
| <b>INTERVENTOR</b>                  | CONSORCIO INTER TECNI-CINCO  |
| <b>SUPERVISORES</b>                 | ING. MIGUEL PITRE – SEC. DE INFRAESTRUCTURA Y SERVICIOS PUBLICOS<br>ARQ. KEIDER FREYLE SARMIENTO – supervisor designado<br>ARQ. HANER ALBERTO FLOREZ BARROS – supervisor designado |

## 7. DESARROLLO DEL PLAN DE TRABAJO

Se plantea realizar la construcción de pavimento flexible en cuatro tramos viales de los cuales fue asignado como frente de trabajo la carrera 7h que está constituido por:

2 calzadas doble carril de 6 metros, Bordillos de 0,15\* 0,6 resistencia 3000 psi, Boulevard de 1,3 metros cambiando a 2 en las abscisas k0+490 hasta k1+220, Base 0,3 m, Sub base 0,3 m, carpeta de rodadura de 0,10 m, andén 1,0\*0,10.

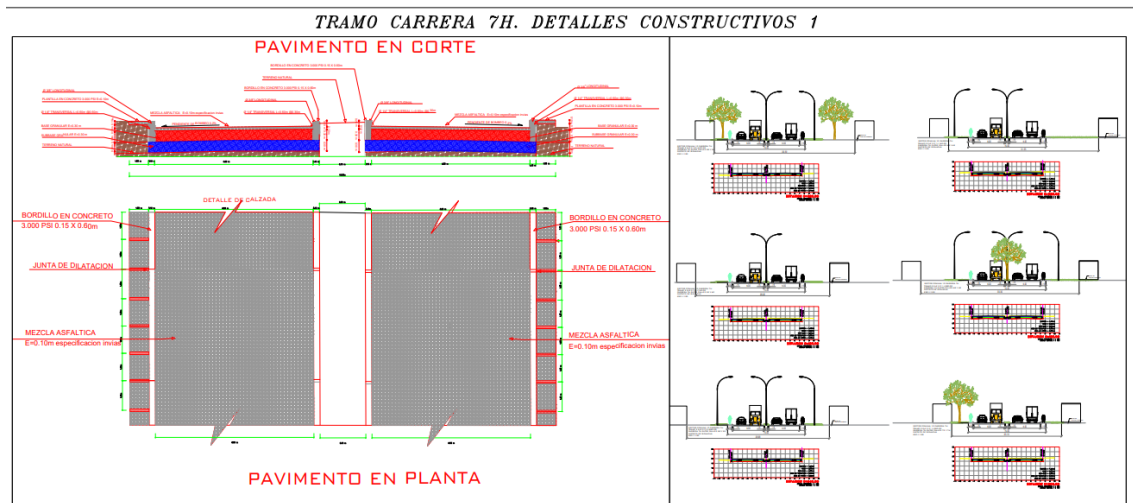


Figura 4 Detalles Constructivos Carrera 7H

En la primera fase, la practicante estuvo encargada de la supervisión en primera instancia de la instalación de tubería para alcantarillado, que fue la parte inicial del proyecto, teniendo en cuenta que las pendientes fueran las planteadas, que se hiciera la colocación correcta de diámetros estipulados y la supervisión de la seguridad al momento de las excavaciones profundas. También el seguimiento de las tuberías existentes de agua potable y gas, con planos proporcionados por las empresas ASAA S.A Y GASES DE LA GUAJIRA, para estar al tanto de ellas en caso de que alguna sufra un daño realizar el arreglo inmediato.

La practicante estuvo en cargada de supervisar el rendimiento de todo el personal a su cargo del cual, hacia parte, durante la instalación de la tubería. una comisión de topografía, un operario de retro cargador (para excavaciones inferiores a 3m), un operario de retro excavadora (para excavaciones superiores a 3m) y dos cuadrillas de un maestro y cuatro obreros. Los tramos instalados correspondían a tuberías de diámetros de 8", 10" y 20" pulgadas, también se utilizó un canguro apisonador para la compactación da material de relleno en capas de 20 cm. Se tuvo en cuenta para las excavaciones superiores a 2 metros, que el personal de trabajo encargado de la compactación del material de relleno para la zanja, estuviese asegurado a un arnés y una línea de vida en caso de un desplome.

Durante la excavación cajeo para la instalación del pavimento flexible, se superviso con la topografía designada, la preparación de la sub-rasante, que los niveles los fuesen correctos, que todas las actividades se realizaran en el tiempo estipulado en la programación. La practicante estuvo encargada del control del Recibido y suministro de sub base, también de la supervisión de que los procesos fuesen realizados de manera correcta. La humectación, conformación y compactación de las respectivas capas de sub base y base. En maquinaria se utilizó: una retro excavadora para la excavación del cajeo, dos volquetas para el transporte de material extraído, un carro tanque para la humectación de la sub rasante, una motoniveladora para la conformación de la sub rasante y un vibro compactador para la compactación.

Con la sub rasante conformada se prosiguió a la instalación de la primera capa de sub base que su espesor no fuese menor a 10cm ni mayor a 20cm exactamente 15cm. conformada, humectada y compactada, para realización de densidades.

Al final de cada día la practicante se encargaba de realizar un informe con las actividades realizadas, cantidades, entrada y salida del personal a cargo y control de horómetros de las maquinas ubicadas en el frente de trabajo.

En la segunda fase de avance en la práctica empresarial inicio del 3 al 30 de junio. Ya que se vio afectado por condiciones climáticas poco favorables al haber fuertes lluvias, que trajeron consigo fallos y afectación a la sub rasante expuesta que conllevaron a actividades que no estaban contempladas dentro de la programación de obra, la practicante estuvo a su cargo la supervisión del retiro de fallos, evacuación de aguas lluvias y retiro de material de sub base contaminado para lograr un resultado óptimo. Estas fueron las actividades realizadas durante este periodo.

- el control en las excavaciones del cajeo en el empalme del carril derecho de la carrera 7h con calle 70 y la conformación y compactación para suministrarle la primera capa de sub base con el fin de dejarlo a nivel del resto de la vía. Luego de realizarle las densidades se continuo con la supervisión de la extensión la capa 2 de sub base (correspondiente a 15cm) de las abscisas k0+000 a la k0+290 (Véase figura 9) viendo que todos lo niveles fueran correctos y llevara los respectivos peraltes.
- Suministro e instalación de base granular de las abscisas k0+290 – k0+700, esta actividad al igual que para el suministro de sub base granular se hace teniendo en cuenta la norma de INVIAS 330. Para la instalación de la misma.
- Seguimiento de la excavación e instalación de un tamo faltante de tubería de 8" de alcantarillado. C304 al C326, también el retiro y reinstalación del tramo C237 al C253 debido a daños en la tubería ya instalada.
- Seguimiento en la excavación e instalación de Acometidas Domiciliarias en los tramos. C130-C150, C150-C150A, C150A-C161, C196-C211, C291A-C292, C292-C292A, C292A-C304,
- Supervisión en la excavación y fundida de los Pozos de inspección verificando las dosificaciones, niveles del cuerpo y la corona rectificando que

esta tuviese las pendientes junto a la pavimentación para el drenaje de la vía: C99, C99B, C130, C150A, C150, C161, C196, C211, C237, C292A, C292, C292A, C304, C271, C253.

Hasta el momento se cuenta con Sub base Granular suministrada e instalada (30cm) desde las abscisas k0+000 hasta k1+210 y con Base Granular primera capa (15cm) de la abscisa k0+290 hasta la k0+810, también 15 pozos de inspección fundidos, 48 Acometidas Domiciliarias en 7 tramos.

Al final de cada día se realiza un informe de las actividades realizadas, cantidades, entrada y salida del personal a cargo y también el control del material de Base y Sub base Granular suministrado por el proveedor Grodco, ubicada en Mongui, Guajira. Para el cual hasta el momento se han recibido 7378,5 m<sup>3</sup> de Sub base y 2875 m<sup>3</sup> de Base.

En la fase final que inicio del 3 al 30 de julio. La practicante realizó la supervisión una de las actividades más importantes en este proyecto y que generaba más ingresos a la obra, la instalación de asfalto, la practicante hizo el seguimiento a la limpieza de la superficie, para la aplicación la emulsión CRR elegida para la imprimación viendo que esta quedara bien, que no quedara exceso de emulsión en un solo lugar para garantizar el fraguado y por consiguiente la adherencia al momento de aplicar la mezcla asfáltica, Esta instalación se realizó teniendo en cuenta la norma Invias.

La practicante también estuvo a cargo de la supervisión del inicio de excavación cajeo en el carril oeste de la carrera 12C otro frente de trabajo y el inicio de construcción e instalación de andenes y bordillos teniendo en cuenta el acabado con el que debían quedar. Y la continuación de las actividades realizadas al inicio de la practica como: la realización de informes de cantidades diarias, excavación cajeo, instalación de Base y Sub base Granular e Instalación de tubería sanitaria.







Figura 7 Plano de tramos de trabajo



Imagen 1 excavación para alcantarillado

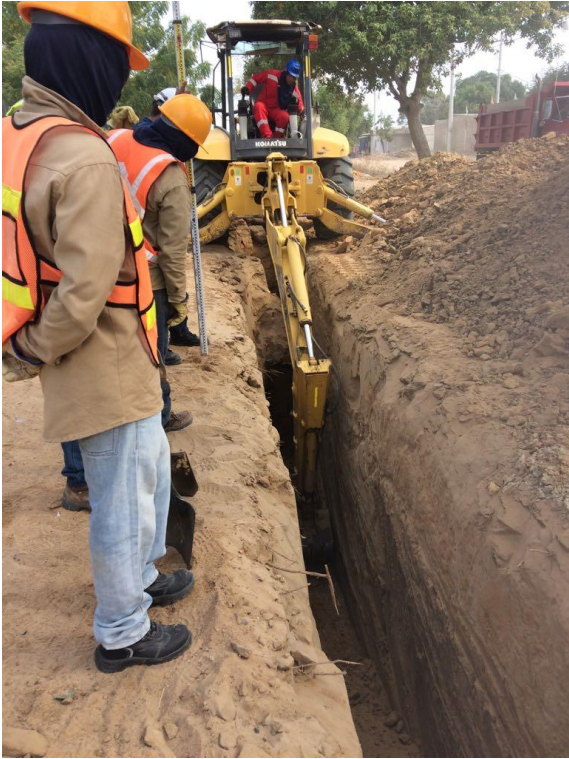


Imagen 4 excavaciones.



Imagen 3 instalación de tubería.



Imagen 2 instalación de cama de arena.



Imagen 6 lleno de excavaciones

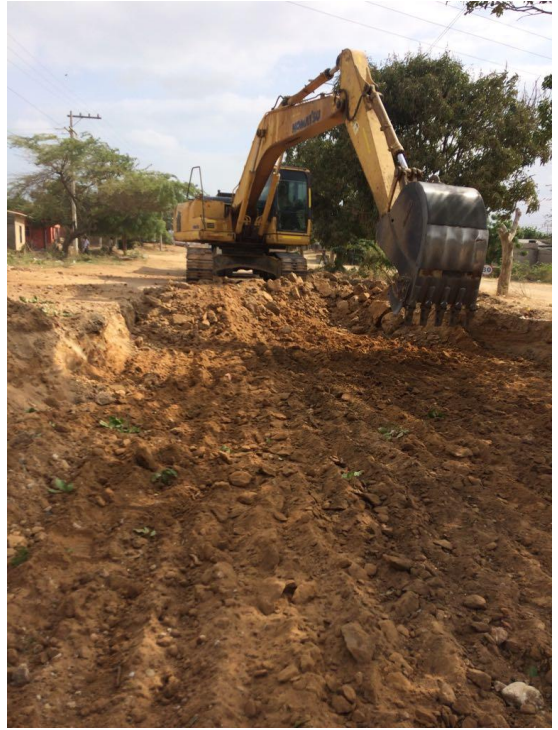


Imagen 5 excavación cajeo



Imagen 8 conformación de sub-rasante



Imagen 7 compactación de sub-rasante



Imagen 11 conformación de sub-base



Imagen 9 humectación de la sub-base



Imagen 10 nivelación de sub-base



Imagen 14 compactación de la sub-base

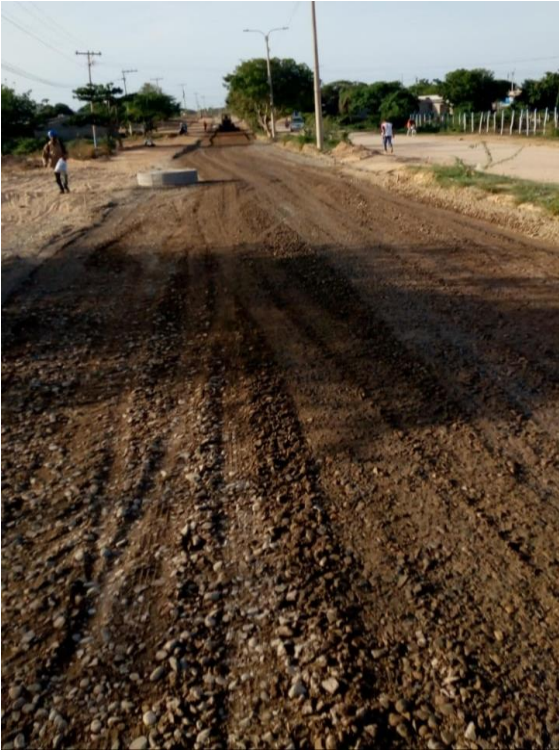


Imagen 12 capa I de Base.



Imagen 13 fundida de cuerpo reforzado de pozo de inspección



Imagen 16 conformación capa I de base



Imagen 15 toma de densidades



Imagen 17 excavación tramo faltante



Imagen 18 instalación tramo faltante



Imagen 19 limpieza para aplicación de emulsión.



Imagen 20 instalación de mezcla asfáltica MCD 2





Imagen 21 instalación de andenes y bordillos

## 8. CONCLUSIONES

Es importante seguir un protocolo para el desarrollo de los procedimientos autorizados y aprobados, Además la supervisión a las cantidades de obras tomadas en campo, con la ayuda de la topografía.

Es necesario el seguimiento periódico de la obra para llevar control de las actividades que se desarrollan en este proceso de construcción, también hay que tener en cuenta que para lograr un producto de calidad es necesario seguir los parámetros y lineamientos establecidos en las diferentes normas técnicas, como la INVIAS.

Es importante que la ejecución de la obra se realice de acuerdo al contrato y para lograr cumplir con lo estipulado, es necesario evitar cualquier inconveniente que pueda retrasar la obra.

Lograr brindar el apoyo técnico a los compañeros de trabajo con los conocimientos adquiridos en el periodo de estudios universitarios debió ser complementado con el estudio periódico de las normas, en este caso la Norma Invias que es la más utilizadas para este tipo de proyecto, el cual fue satisfactorio pues los aportes adquiridos fueron muy enriquecedores para la vida profesional.

La supervisión y control de las actividades establecidas en la programación de obra fue estricto y debido a que hubo una serie de contratiempos la ejecución de estos se vio afectada generando un porcentaje de atraso en la obra.

Se cumplió con la realización de informes de avance diario y además con la realización de un plan de contingencia debido a los atrasos presentados en la obra, para dejar claro las actividades para llegar de nuevo al avance programado.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

- [1] A. M. Fonseca, INGENIERIA DE PAVIMENTOS PARA CARRETERAS., Bogota D.C.: UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA, 1998.
- [2] J. A. Alvares y C. A. L. Naranjo, Manual de diseño de pavimento de concreto, para vías con bajos, medios y altos volúmenes de tránsito, Medellín : INSTITUTO COLOMBIANO DE PRODUCTORES DE CEMENTO, 2008.
- [3] INSTITUTO NACIONAL DE VIAS, Norma y especificaciones técnicas INVIAS 2012
- [4] Ministerio de Desarrollo Económico, «REGLAMENTO TÉCNICO DEL SECTOR DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BÁSICO RAS - 2000,» de TÍTULO D, BOGOTÁ , 2000, p. 102.
- [5] ficha técnica lanammeUCR