



**RESIDENTE AUXILIAR DE INGENIERIA PARA LA SUPERVISION, CONTROL Y
SEGUIMIENTO DE LA CONSTRUCCION DE VIAS URBANAS Y RED DE
ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL MUNICIPIO DEL PASO
DEPARTAMENTO DEL CESAR.**

YEHISSON FERMIN MENA MARTINEZ

CODIGO: 1066093417

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE INGENIERIAS Y ARQUITECTURA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
PAMPLONA
2018**





RESIDENTE AUXILIAR DE INGENIERIA PARA LA SUPERVISION, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA CONSTRUCCION DE VIAS URBANAS Y RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL MUNICIPIO DEL PASO DEPARTAMENTO DEL CESAR.

YEHISSON FERMIN MENA MARTINEZ

CODIGO: 1066093417

Trabajo de grado presentado para optar al título de Ingeniero Civil

Asesor

Ing. LUIS FERNEL VIRACACHÁ QUINTERO

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
FACULTAD DE INGENIERIAS Y ARQUITECTURA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
PAMPLONA
2018**





NOTA DE ACEPTACIÓN

Firma Del Jurado

Firma Del Jurado

Pamplona, Junio del 2018





DEDICATORIA

A mi madre Luz Milena Martínez Max que desde el cielo debe estar muy feliz y muy orgullosa.

A mi padre José Fermín Mena con mucho amor, te dedico este triunfo esto es el fruto que tu cosechaste todo es gracias a ti mi viejo querido te amo.

A mi hermano del alma Yorvi Fernando Mena Martínez que siempre fue mi motivación en todo este proceso, te dedico este logro hermanito de mi vida.

A mis tíos especialmente a Joaquín Martínez y Mariluz Martínez que siempre me apoyaron, y con su esfuerzo ayudaron a ser realidad este sueño tan anhelado

A mi compañera, amor de mi vida Vivians Dayana Agudelo que siempre creyó en mi y estuvo ahí apoyándome en todos los momentos.

DQS is member of:





AGRADECIMIENTO

Primero a Dios gracias por darme la sabiduría necesaria para culminar mis metas académicas y todas sus bendiciones que me ayudaron a seguir luchando por este sueño y mantenerme firme ante las adversidades.

A la Universidad de Pamplona, por ser el alma mater que me permitió formarme Académicamente como profesional entregando excelentes docentes en la rama de Ingeniería civil que brindaron todo su conocimiento técnico y experiencia en cada una de las áreas.

A mi Director de Proyecto Ing. Luis Fernel Viracachá Quintero quien me guio de excelente manera en mi proceso educativo como profesional y en mi proyecto de grado.

A la empresa Unión Temporal Coyupe 2017, por permitirme realizar mis prácticas empresariales en sus obras siendo facilitadores en la aplicación de mis conocimientos académicos en la práctica y al Ingeniero Jeison Daniel Serna Castillejo por guiarme en cada uno de los procesos instruyéndome con su experiencia.

A mis compañeros y amigos por su apoyo y asesoría en mi desarrollo académico en mi proyecto de grado.





Tabla de contenido

DEDICATORIA	4
INTRODUCCION.....	11
1. TITULO.....	12
2. OBJETIVOS.....	13
2.1 Objetivo General	13
2.2. Objetivos específicos.....	13
3. FORMULACION DEL PROBLEMA.....	14
4. JUSTIFICACION	16
5. ANTECEDENTES.....	18
6. MARCO REFERENCIAL	20
6.1. MARCO CONCEPTUAL	20
7. MARCO TEORICO.....	22
8. MARCO CONTEXTUAL	24
8.3.1 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	26
.....	26
.....	27
9. MARCO LEGAL.....	28
9.1. Trabajo de grado	28
9.2. Inciso D, Práctica Empresarial	28
9.3 Reglamento colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10).....	29
9.4. Acuerdo No. 186 del 2 de diciembre de 2005.	29
9.5. Resolución 0330 del 2017.	30
9.6. Construcción de pavimento rígido en vías urbanas de bajo tránsito.....	30
10. CARACTERISTICAS DE LA OBRA	31
10.1.1 Preliminares	31



10.1.2 Excavación	31
10.1.3 Estructura de concreto	31
10.1.4. Refuerzo	31
10.1.5. Andenes	32
10.1.6. Señalización	32
10.2. Red de alcantarillado sanitario	32
10.2.1 Preliminares	32
10.2.2. Excavaciones	32
10.2.3. Relleno y retiro	33
10.2.4 Tubería para alcantarillado sanitario	33
10.2.5. Pozos de inspección	34
10.2.6. Caja de inspección	34
10.2.7. Varios	35
11. ADMINISTRACION DEL PROYECTO	39
Recursos Humanos	39
Recursos Institucionales	39
12. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	41
13. METODOLOGIA	42
13.1 ACTIVIDADES TECNICAS DESARROLLADAS	42
13.1.2 PAVIMENTO HIDRÁULICO	56
CONCLUSIONES	66
RECOMENDACIONES	68
ANEXOS	72

LISTA DE FIGURAS

Pág.

Figura 1. Planta general red de alcantarillado sanitario barrio siete de diciembre y coyupe fuente: unión temporal coyupe 2017.....	27
Figura 2. Localización general de los barrios siete de diciembre y coyupe fuente: unión temporal coyupe 2017.....	27
Figura 3. Planta general de pavimentación fuente: unión temporal coyupe 2017.....	28
Figura 4. Sección transversal del pavimento fuente: unión temporal coyupe 2017.....	29
Figura 5. Ubicación del municipio El paso cesar Fuente: Google Maps.....	30
Figura 6. Ubicación del proyecto Fuente: Google Maps.	31
Figura 7. Localización de vía a pavimentar fuente: Google Maps.....	32
Figura 8. Localización red de alcantarillado sanitario. Fuente: Google Maps	32
Figura 9. Excavaciones para construcción de la red de alcantarillado.....	39
Figura 10. Tubería red principal y acometida.....	41
Figura 11. Relleno de tramos excavados.....	43
Figura 12. Fundida de pozos de inspección y cajillas	46
Figura 13. Reparaciones de tubería red hidráulica y condiciones del clima.....	48
Figura 14. Localización y replanteo topografía.....	55
Figura 15. Corte y nivelación.....	56
Figura 16. Afirmado base granular	58
Figura 17. Pavimento en concreto de 3500psi	59
Figura 18. Acero de refuerzo corrugado.....	62



LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Tabla de recursos materiales.....	35
Tabla 2. Cronograma de actividades.....	36
Tabla 3. Cortes de obra de 15 días de las domiciliarias.....	49

DQS is member of:





LISTA DE ANEXO

	Pág.
Anexo 1. Carta de presentación fuente: Universidad de Pamplona.....	71
Anexo 2. Carta de aceptación fuente: Unión temporal Coyupe 2017.....	72
Anexo 3. Carta de certificación fuente: Unión temporal Coyupe 2017.....	73

DQS is member of:



INTRODUCCION

En el desarrollo urbanístico de cada ciudad, municipio o pueblo es necesario la implementación de proyectos de ambientación que generen mejoras a la calidad de vida y desarrollo socioeconómico de la zona, para ello los diferentes órganos gubernamentales intervienen realizando mejoras en los aspectos básicos necesarios para la población. Entre estos aspectos encontramos el mejoramiento de la malla vial de la zona urbana que ayuda al fácil tránsito de las personas entre sus hogares y lugares de trabajo o esparcimiento. Para el mejoramiento de esta red vial es necesario contar con un grupo interdisciplinario de profesionales idóneos que permitan la ejecución y planeación de obras de esta índole, entre ellos podemos encontrar Ingenieros Civiles, que serían los principales actores, ya que en ellos recae el conocimiento del diseño y métodos de construcción de las obras civiles. En cada proyecto civil se deberá contar con Ingenieros Civiles residentes que estén constantemente a cargo de cualquier suceso y actividad que se realice para garantizar el buen cumplimiento de las especificaciones técnicas previstas en los diseños.

En este caso el proyecto consta de la pavimentación de vías urbanas y red de alcantarillado en los barrios siete de diciembre y coyupe. Por ello para tal proyecto se realizarán las funciones de Auxiliar Residente de obra durante el tiempo correspondiente a la construcción del proyecto en todo lo referente al control de materiales, implementación de los diseños realizados, control de cantidades de obra y tiempos de ejecución.



1. TITULO

RESIDENTE AUXILIAR DE INGENIERIA PARA LA SUPERVISION, CONTROL Y SEGUIMIENTO DE LA CONSTRUCCION DE VIAS URBANAS Y RED DE ALCANTARILLADO SANITARIO EN EL MUNICIPIO DEL PASO DEPARTAMENTO DEL CESAR.

DQS is member of:



Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Realizar la práctica empresarial en la contratista Unión Temporal Coyupe 2017, como auxiliar de residente de obra para el control, seguimiento y supervisión del proyecto de pavimento urbano y alcantarillado sanitario en el municipio de El paso departamento del cesar.

2.2. Objetivos específicos

1. Garantizar el cumplimiento de las especificaciones técnicas y la programación en la ejecución de los trabajos en obra.
2. Diligenciar la documentación necesaria para el control en obra.
3. Calcular las cantidades de obras a petición del ingeniero residente.
4. Elaborar cortes de obra, con la respectiva aprobación del ingeniero residente.
5. Corroborar las pruebas de control para garantizar la buena calidad de los materiales y trabajos ejecutados.
6. Vigilar el correcto almacenamiento de materiales.
7. Entregar quincenalmente un informe de las actividades realizadas durante la práctica empresarial al director académico.

3. FORMULACION DEL PROBLEMA

En la actualidad los municipios del Departamento del Cesar se han visto caracterizados por un crecimiento de las zonas urbanas, debido al aumento exponencial de la población y la necesidad de las personas en cuanto a brindarle a las familias un lugar donde vivir, por ello, algunas zonas que hace muchos años se darían por zonas rurales y no se contemplaban como zonas de requerimientos dentro de los Planes de Ordenamiento Territorial, se han visto pobladas y esto ha llevado a los entes Gubernamentales a instaurar nuevas redes viales y de alcantarillado. Teniendo en cuenta dichas necesidades, se ha propuesto por parte del Gobierno la construcción de pavimentos que ayuden a la población de dichas zonas a su transporte seguro y óptimo, como también la de redes de alcantarillado sanitario, mejorando así la calidad de vida de los hogares.

Es por esto que en el municipio de El Paso, departamento del Cesar la administración municipal tiene la prioridad de dar viabilidad a los proyectos que generen un alto grado de bienestar común y hacerlos realidad, procurando así mejorar y adecuar los servicios públicos que garanticen la seguridad, convivencia y estabilidad del suministro para cubrir las necesidades básicas en el municipio.

Para dicha construcción se deberá contar con la planeación previa y durante la ejecución, que genere un adecuado rendimiento en los materiales y mano de obra para así, entregar las obras de construcción en el menor tiempo posible y la calidad exigida, reduciendo los costos, garantizando el adecuado acabado de la obra. Teniendo en cuenta las necesidades de planeación durante la ejecución del proyecto nos podemos plantear: ¿Qué aportes ingenieriles como auxiliar de residente de obra contribuirá el estudiante para la



supervisión, control y ejecución de construcción de vías urbanas y red de alcantarillado sanitario, ubicado en el municipio del Paso departamento del Cesar?

DQS is member of:



4. JUSTIFICACION

En la labor como residente de obra se requiere ser un profesional competente de la ingeniería el cual debe tomar decisiones rápidas y correctas en el momento oportuno en el que se presente un problema en la ejecución de actividades de construcción, sus conocimientos y experiencia facilita reconocer e identificar la calidad en los procesos desarrollados en una obra, dominar las especificaciones, detectar y corregir los desvíos, conociendo con claridad los límites de sus atribuciones.

La contratista Unión Temporal Coyupe 2017, tiene como misión mejorar la calidad de vida de los usuarios al construir la red de alcantarillado sanitario y en construir las vías urbanas en pavimento hidráulico en algunos sectores de la malla vial urbana del municipio de EL PASO en los BARRIO SIETE DE DICIEMBRE Y COYUPE; con el fin de mejorar el tráfico de vehículos y el peatonal en estos sectores, a través de la ejecución de actividades de obra vial como vías urbanas, andenes, bordillos y señalización. Una vez intervenida las calles establecidas en el presente proyecto esta actuación contribuye a:

1. El goce y disfrute del espacio público por parte de los habitantes del municipio.
2. El mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del sector en razón de la facilidad para el acceso a los servicios públicos.
3. El mejoramiento del tráfico vehicular pues las viviendas tendrían acceso directo.

4. La reducción de las enfermedades de tipo respiratorio generadas por el mal estado de las vías.
5. La disminución de la vulnerabilidad a deslizamientos de la zona, al tener una buena superficie para la evacuación de las aguas lluvias.

5. ANTECEDENTES

a) TITULO: Práctica empresarial como ingeniero auxiliar de supervisión de obra, en el proyecto “Construcción de Pavimento en Concreto Rígido y Adecuación del Espacio Público en la Cabecera del Municipio de Chiriguaná-cesar” con la empresa Tecniequipos e Ingeniería S.A.S

ENCARGADO: Camilo Andrés Contreras Quintana.

FINALIDAD: Proyecto de grado para optar por el título de ingeniero civil de la Universidad de Pamplona.

OBJETIVO: Apoyar, vigilar y desempañar actividades de control de calidad mediante la función de Auxiliar de supervisión de obra en formación la ejecución correcta en la construcción de pavimento en concreto rígido y adecuación del espacio público en la cabecera del municipio de Chiriguaná-Cesar.¹

b) TITULO: Apoyo Como Ingeniero Civil En La Supervisión, Seguimiento, Ejecución Y Control Técnico – Administrativo En La Construcción Del Pavimento Vías Urbanas En El Municipio De Fortul-Arauca.

ENCARGADO: Carlos Andrés Sanabria Rodríguez.

1 (CONTRERAS QUINTANA, 2016)



FINALIDAD: Trabajo de grado presentado como requisito para optar al Título de Ingeniero Civil.

OBJETIVO: Apoyar como Ingeniero Civil en formación en la Supervisión, seguimiento, ejecución y control técnico - administrativo a la construcción del pavimento vías urbanas en el barrio 3 de diciembre calle 10 entre carrera 15 y 16 barrio el prado calle 9 y 9ª entre carrera.2

c) **TITULO:** Diseño de la red de alcantarillado del barrio centro poblado paso ancho situado en el municipio de Zipaquirá.

ENCARGADO: Cristian Fernando Córdoba Cataño

FINALIDAD: Trabajo de grado para optar al título de Ingeniero Civil.

OBJETIVO: Aportar diseños para las redes de alcantarillado de aguas servidas y pluviales y así poder ofrecer una mejor calidad de vida de la población del barrio Centro Poblado Pasoancho del municipio de Zipaquirá.3

2 (SANABRIA RODRÍGUEZ, 2016)

3 (CORDOBA, Cristian, 2013)



6. MARCO REFERENCIAL

6.1. MARCO CONCEPTUAL

Ingeniero civil: El ingeniero civil es el profesional responsable y encargado de supervisar, controlar, proyectar, ejecutar y mantener obras civiles tales como edificios, urbanizaciones, vías, redes de agua potable, entre otros.

Director de obra: El director de obra es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Ingeniero Residente: Es el Representante Técnico del Ejecutor de la Obra (Contratista). Debe ser un Profesional de la Ingeniería (o Arquitectura), con los conocimientos técnicos mínimos necesarios para velar por la adecuada ejecución de la obra en concordancia con los Planos de Proyecto, con las normas Técnicas de Construcción vigentes, con la Planificación estipulada para la ejecución y, en general, con las condiciones acordadas legalmente con el Contratante de la obra en cuestión.

Informes periódicos de obra: Es la presentación de forma escrita de cada una de las actividades ejecutadas concernientes al proyecto constructivo y las desarrolladas en pro del mismo en un periodo de tiempo determinado.



Rendimientos de actividades: los rendimientos en la elaboración de presupuesto y programación de la obra juegan un papel fundamental, ya que establecen la duración en tiempo-actividad y el costo del mismo.

Cantidades de obra: El proceso del cálculo de cantidades de obra para cada actividad constructiva es conocido comúnmente como cubicación, y requiere de una metodología que permita obtener la información de una manera ordenada y ágil, y que adicionalmente, ofrezca la posibilidad de revisar, controlar y modificar los datos cada que sea necesario.

DQS is member of:



7. MARCO TEORICO

Un pavimento está constituido por un conjunto de capas superpuestas relativamente horizontales, que se diseñan y construyen técnicamente con materiales apropiados y adecuadamente compactados. Estas estructuras 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 que las cargas repetidas del tránsito le transmiten durante el periodo para el cual fue diseñada la estructura del pavimento.⁴ Para el diseño de pavimentos rígidos se deben tener criterios como estudios teóricos de comportamientos de losas con análisis de esfuerzos y deformaciones, estudios de comportamientos bajo servicio de pavimentos sometidos a tránsitos mixtos.⁵

Los pavimentos rígidos son aquellos que fundamentalmente están constituidos por una losa de concreto hidráulico, apoyada sobre la subrasante o sobre una capa de material seleccionado la cual se denomina sub-base del pavimento rígido. Debido a la alta rigidez del concreto hidráulico, así como de su elevado coeficiente de elasticidad, la distribución de los esfuerzos se produce en una zona muy amplia. Además, como el concreto es capaz de resistir, en cierto grado, esfuerzos a tensión, el comportamiento de un pavimento rígido es suficientemente satisfactorio aun cuando existan zonas débiles en la subrasante⁶. Los pavimentos de concreto ofrecen una alta resistencia al desgaste, no se ahuellan en ninguna dirección y cuando las losas tienen

4 (Montejo Fonseca, 2002)

5 (Sanchez Sabogal, 2017)

6 Ibit. 4

menos de 5m de longitud el efecto de la temperatura en los esfuerzos es despreciable. En su contra está que la presencia de juntas y la alta rigidez hacen que cuando se construye sobre materiales erosionables se dé el fenómeno de bombeo. El deterioro se puede atenuar y aun controlar cambiando el material de soporte de las losas.⁷

Por otra parte las redes de alcantarillado son estructuras de tipo hidráulico que funcionan a presión atmosférica. Solamente en tramos cortos están formados por tuberías que trabajan bajo presión.

Por lo general se componen de canales de sección circular, oval o compuesta por ambas, que discurren enterradas bajo la vía pública (circulaciones vehiculares y/o peatonales).

Para cualquier población o centro urbano, la red de alcantarillado se considera un servicio básico, no obstante en ciudades de países en desarrollo su instalación es ínfima en relación a la cobertura de redes de agua potable. Este déficit provoca importantes problemas sanitarios (p. ejemplo el cólera u otras infecciones).

Las redes de alcantarillado son un requisito indispensable para la aprobación de construcción de nuevas urbanizaciones.⁸

7 (LONDOÑO NARANJO & ALVAREZ PABÓN , 2008)

8 (CONSTRUMATICA, 2012)



8. MARCO CONTEXTUAL

Unión Temporal Coyupe 2017, Numero de identificación tributaria NIT: número es 824.001.966-3 y representante legal: Jeison Daniel Serna Castillejo; Se encuentra ubicada en la calle 25 B No. 6-30 Barrio 5 de noviembre en la ciudad de Valledupar departamento del Cesar. Teléfono: 3186617029; Email: utcoyupe2017@hotmail.com

Las prácticas se van a ejecutar en el municipio de El Paso, ubicado en la subregión Noroccidental del Departamento del Cesar con coordenadas $9^{\circ}39'44''N$ $73^{\circ}45'07''O$ a 1 hora y 40 minutos aproximadamente de la capital del departamento, Valledupar (130 Km). Limita al norte con los municipios de Bosconia y Valledupar, al sur con los municipios de la Jagua y Chiriguaná, al este con los municipios La Paz, Becerril y Agustín Codazzi y limita al oeste con los municipios de Astrea, Chimichanga y el departamento del Magdalena. Tiene una extensión total de 823.67 km², altitud de cabecera municipal 35.5 m.s.n.m. Está conformado por 5 corregimientos y 15 veredas. Este municipio cuenta con una población de 22.832 habitantes según datos del censo 2005 (DANE, Departamento Administrativo Nacional de Estadística).

DQS is member of:



MAPA GEOGRÁFICO MUNICIPIO DE EL PASO CESAR



Figura 5. Ubicación del municipio El paso cesar Fuente: Google Maps

9. MARCO LEGAL

9.1. Trabajo de grado

La Facultad de Ingenierías y Arquitectura de la Universidad de Pamplona estableció el Acuerdo 081 del 17 de agosto de 2007 que compila y actualiza el Reglamento Académico Estudiantil de Pregrado, teniendo en cuenta el capítulo VI titulado Trabajo De Grado.

Resuelve Reglamentar la metodología de trabajo de grado de las diferentes modalidades expresadas en el artículo 36 del reglamento académico estudiantil de pregrado, como lo son modalidad de investigación, pasantías de investigación, práctica empresarial, realización de un diplomado. En el inciso D de dicho artículo se especifican los términos para el desarrollo de una pasantía empresarial.

9.2. Inciso D, Práctica Empresarial

Comprende el ejercicio de una labor profesional del estudiante en una empresa, durante un período de tiempo. Cuando el estudiante seleccione esta modalidad, deberá presentar al Director de Departamento del anteproyecto, que debe contener: nombre de la empresa, descripción de las características de la empresa, objetivos de la práctica, tipo de práctica a desarrollar, tutor responsable de la práctica en la empresa, cronograma 15 de la práctica, presupuesto (si lo hubiere) y copia del convenio interinstitucional Universidad – Empresa o carta de aceptación de la empresa.

En los párrafos primero y segundo de este artículo se dice que el estudiante matriculado en Trabajo de Grado sólo deberá escoger una de las modalidades antes mencionadas y que estén a disposición de su facultad y según las especificaciones del su programa académico.

9.3 Reglamento colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10)

Es una norma técnica colombiana encargada de reglamentar las condiciones con las que deben contar las construcciones con el fin de que la respuesta estructural a un sismo sea favorable. La norma fue sometida a evaluación durante 3 años, hasta que obtuvo la aprobación por parte de los ministerios de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, de Transporte y del Interior. Uno de los puntos más relevantes de esta versión es el nuevo mapa de sismicidad elaborado por la Red.

Sismológica Nacional adscrita al geominas, que permite identificar de manera más acertada zonas de amenaza sísmica. Este permitirá hacer variaciones en los diseños estructurales, dependiendo de si la zona es alta, intermedia o baja. Para realizar este mapa se registraron entre 1995 y el 2009 alrededor de 22.000 eventos adicionales (a los 13 mil que crearon la versión NSR98) que permitieron realizar un mejor estimativo.

9.4. Acuerdo No. 186 del 2 de diciembre de 2005.

En el cual se compila y actualiza el Reglamento Académico Estudiantil de Pregrado de la Universidad de Pamplona bajo las atribuciones legales que le confieren al Consejo Superior de la misma. Donde se permite la realización del trabajo de grado en la modalidad de Práctica Empresarial consignado en el Capítulo VI, Artículo 36, literal “D” que establece la modalidad como el ejercicio de

una labor profesional del estudiante en una empresa durante un periodo de tiempo.

9.5. Resolución 0330 del 2017.

Por la cual se adopta el reglamento técnico para el sector de agua potable y Saneamiento Básico- RAS, en donde se establece los requisitos técnicos que se deben cumplir en las etapas de planeación, diseño, construcción en marcha, operación, mantenimiento y rehabilitación de la infraestructura relacionada con los servicios públicos domiciliarios de acueducto, alcantarillado y aseo.

9.6. Construcción de pavimento rígido en vías urbanas de bajo tránsito

En este documento se presenta el PROYECTO TIPO, es decir un modelo que facilita la formulación de un proyecto para la construcción de vías urbanas de bajo tránsito con pavimento rígido que puede ser implementado por las entidades territoriales en el caso de que se cumpla con las características establecidas. Es importante tener claridad de que el modelo debe ajustarse a las realidades y características propias de cada entidad territorial. Incluye también un procedimiento para ejecutar este tipo de proyectos y el presupuesto estimado. Así mismo, se indica cuál es el mecanismo que puede ser empleado para su operación y mantenimiento.

10. CARACTERISTICAS DE LA OBRA

10.1 Pavimento rígido

10.1.1 Preliminares

1. Localización y replanteo con equipo de topografía en vías urbanas.
2. Cerramiento provisional en tela verde 2.1 reuso 1:2.
3. Demolición y reconstrucción de corona de pozo de inspección de 1,50mts de diámetro externo, muros de 0,15mts de altura promedio, incluye aro tapa en ferro concreto y retiro de material sobrante.

10.1.2 Excavación

1. Excavación en material común de la explanación.
2. Cargue y retiro de material proveniente de las excavaciones y demolición a 10km.

10.1.3 Estructura de concreto

1. Material para mejoramiento de subrasante.
2. Base granular tipo invias (art. 330-07) e= 0,15m.
3. Pavimento en concreto 1:2:2 de 3500 p.s.i con e=0,18m.

10.1.4. Refuerzo

1. Acero de 60000 psi para juntas longitudinal y transversal.

2. Acero de 60.000 psi para refuerzos de losas.

10.1.5. Andenes

1. Relleno manual en material seleccionado.
2. Andenes en concreto clase d (3000 p.s.i) con $e=0,07m$ y ancho= 1,00m.
3. Bordillo de medida de 0.15m*0.15m, en concreto clase d (3000 p.s.i.) incluye acero de refuerzo 2 \emptyset 3/8" longitudinales y un estribo \emptyset 1/4" cada 0.25m.

10.1.6. Señalización

1. Suministro e instalación de señal vertical (0,6m x 0,6m), señales reglamentarias tipo sr-01.

10.2. Red de alcantarillado sanitario

10.2.1 Preliminares

1. Localización, replanteo, nivelación de tubería, topografía permanente.

10.2.2. Excavaciones

2. Excavación mecánica para instalación de tubería en material común y/o conglomerado de 0.00 a 1.50 m de profundidad.
3. Excavación mecánica para instalación de tubería en material común y/o conglomerado de 1.51 a 3.00 m de profundidad.

4. Excavación mecánica para la instalación de tubería en material común y/o conglomerado de 3.01 a 4.50 m de profundidad.
5. Excavación mecánica para la instalación de tubería en material común y/o conglomerado a profundidad mayor de 4.50 m.
6. Excavación manual para la instalación de tubería de 6" para conexiones domiciliarias.

10.2.3. Relleno y retiro

1. Suministro y compactación de material seleccionado para cimentación o apoyo de la tubería. espesor de cama = 0.15 m.
2. Relleno con material clasificado de la misma excavación compactado al 95% del proctor modificado.
3. Relleno con material seleccionado de cantera, compactado al 95% del proctor modificado.
4. Cargue y retiro de material sobrante de la excavación y escombros y limpieza general de obra.

10.2.4 Tubería para alcantarillado sanitario

1. Suministro e instalación de tubería de pvc con sistema de unión mecánica, campana espigo con hidrosello, de pared interior lisa y exterior corrugada, de diámetro 8" (200 mm).
2. Suministro e instalación de tubería de pvc con sistema de unión mecánica, campana espigo con hidrosello, de pared interior lisa y exterior corrugada, de diámetro 6" (160 mm).

3. Suministro e instalación silla yee de 8"x6" (200 x160 mm).

10.2.5. Pozos de inspección

1. Construcción de pozos de inspección de diámetro interno 1.20 mts, muros y placa de fondo de $e = 0.20$ m. en concreto de 3000 psi, los pozos con profundidad menor a 1.80 m terminaran en placa de espesor 0.20 m. en concreto reforzado de 3000 psi y 20 kg de hierro. Los pozos con altura mayor de 1.80 m terminaran en cono de reducción de 0.60 m de diámetro. La tapa será en Ferro concreto y aro tapas en platina, con manija pasante, se colocarán escalones en varillas de 3/4" cada 0.30 m. pintados con anticorrosivos; incluye: materiales, herramientas, equipos, formaletas y mano de obras.

10.2.6. Caja de inspección

1. Construcción de cajas de inspección para conexiones domiciliarias, de sección interna 0.50 x 0.50 m, de 0.60 m de profundidad, con muros y placa de fondo en concreto de 2500 psi impermeabilizado de $e = 0.10$ m., reforzado con malla electrosolda m-084 (grafíe 4 mm, 0.15 x 0.15 m), la tapa de $e = 0.07$ m., en concreto de 2500 psi reforzado con acero de 3/8" cada 0.15 en ambos sentidos, incluye además excavación, relleno lateral y mortero 1:4 para sellado de tapa.

10.2.7. Varios

1. Reparaciones de tubería de presión de pvc del sistema de acueducto de diámetro de 2" a 4".
2. Reparaciones de conexiones domiciliarias de acueducto en pvc de presión, incluye tubería de ½.
3. Empalme de tubería nueva de pvc a pozos de inspección existente.

Se construirán 5469 ml de redes de alcantarillado sanitario en los barrios Siete de Diciembre y Coyupe en los cuales contemplan las siguientes actividades que determinarán la calidad del producto y darán beneficio a toda la comunidad que allí reside. Tales actividades están desarrolladas de la siguiente manera: Se construirán 54 pozos de inspección de diámetro interno de 1.20, muros y placa de fondo, se instalarán 5469 ml de tubería pvc con sistema unión mecánica, campana espigo con hidrosello de pared lisa y exterior corrugada de espesor de 18 cm. Se construirán 210 conexiones domiciliarias de alcantarillado sanitario con sus respectivas cajillas domiciliarias.

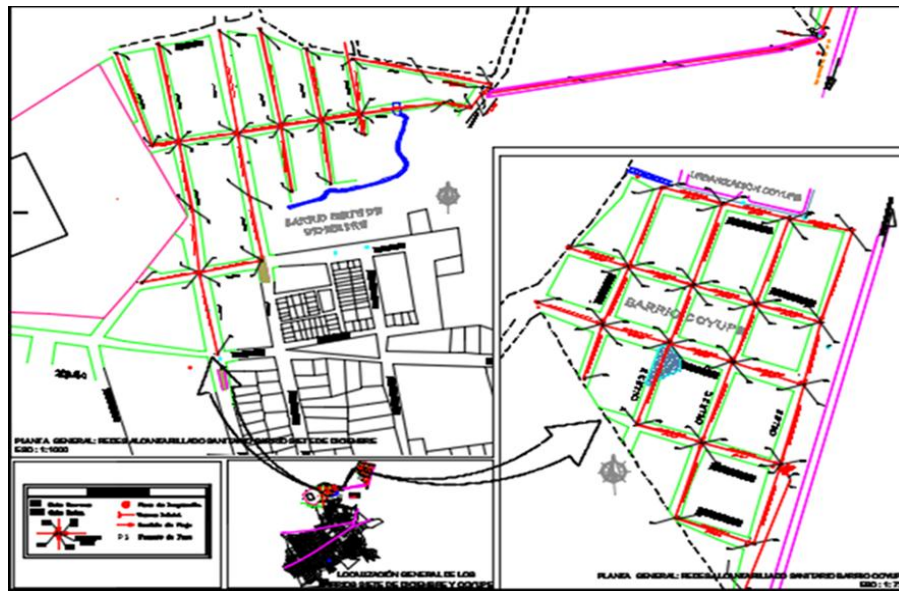


Figura 1. Planta general red de alcantarillado sanitario barrio siete de diciembre y coyupe fuente: unión temporal coyupe 2017

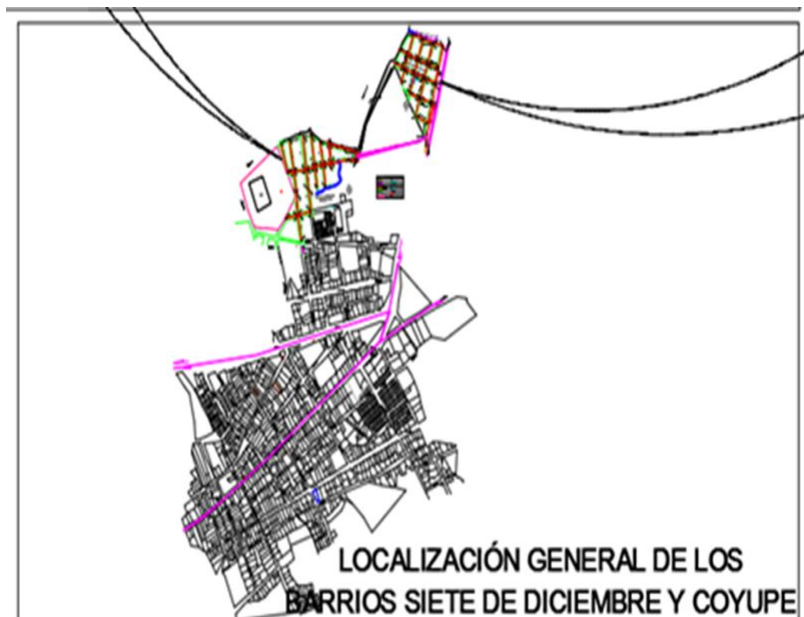


Figura 2. Localización general de los barrios siete de diciembre y coyupe fuente: unión temporal coyupe 2017

Para la pavimentación de las calles en concreto hidráulico, el ancho a cubrir es de 6.00 metros, por tal motivo se distribuyen las siguientes actividades que determinarán la calidad del producto y darán beneficio a toda la comunidad que allí reside. Tales actividades están desarrolladas de la siguiente manera: Se realizan 941.2 metros lineales de pavimento todo en el barrio siete de diciembre con calzadas de 6 metros de ancho, andenes de 1.20 metros de ancho y bordillos de 0.15 metros; distribuidos así: 1186 Metro cúbico de pavimentación en concreto hidráulico de 3500 psi con espesor de 18 centímetros.

Incluye 1832 m lineales de Bordillo en concreto hidráulico, de planta certificada de 3000 psi, reforzado con 2Ø 3/8" y aros de Ø 3/8" a 0,25m S=0,20m x 0, 15m. Luego de realizado el pavimento se concluye con el corte y sello de las Junta de Dilatación con Sello de Poliuretano Elastomérico de Alto Desempeño y Cordón de Espuma para Fondo de Junta de Ø 10 MM -Incl. Corte.

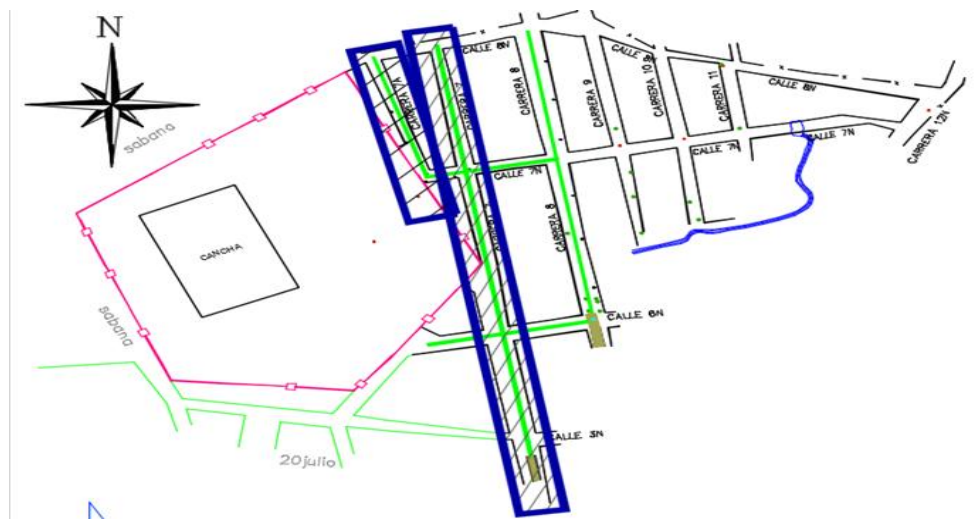


Figura 3. Planta general de pavimentación fuente: unión temporal coyupe 2017.

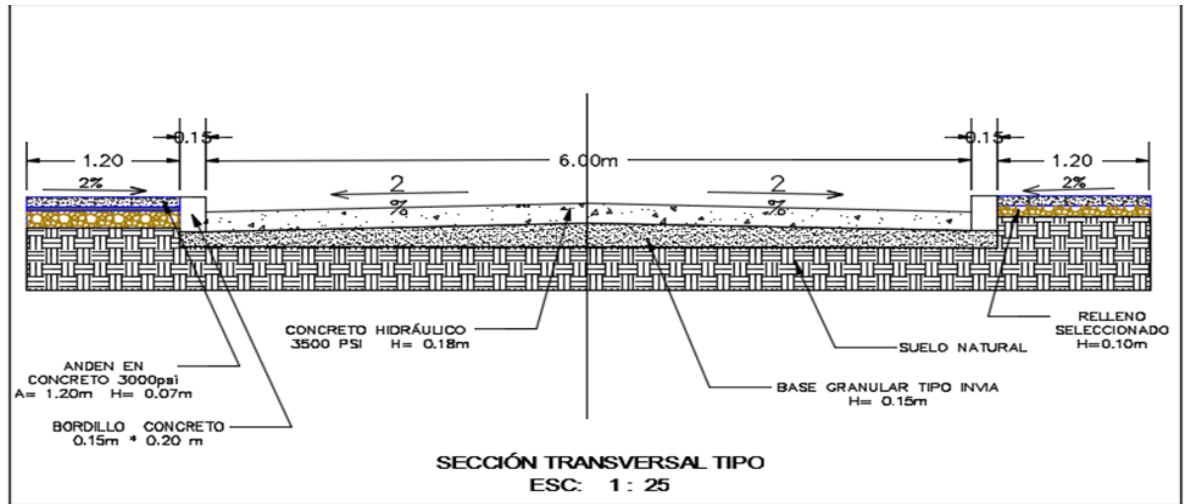


Figura 4. Sección transversal del pavimento fuente: unión temporal coyupe 2017



11. ADMINISTRACION DEL PROYECTO

Recursos Humanos

Ingeniero civil Luis Fernel Viracachá Quintero Director y Asesor del Proyecto de Trabajo de Grado (modalidad de pasantía).

Tel: 3153842551

Ingeniero civil Jeison Daniel Serna Castillejo Director de Obra, UNION TEMPORAL CUPUPE 2017

Tel. 3144410420

Ingeniero en formación yehisson Fermín Mena Martínez autor del proyecto

Tel: 3228472162

Recursos Institucionales

Universidad de Pamplona

Facultad de ingenierías y arquitectura

Contacto: fingenierias@unipamplona.edu.co

Programa de ingeniería civil

Contacto: icivil@unipamplona.edu.co

Unión temporal coyupe 2017

Contacto: ingutcoyupe2017@gmail.com



Recursos materiales

Tabla 1. Recursos materiales

PRESUPUESTO				
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR PARCIAL
Casco	Und	1	35000	35000
Botas	Und	1	270000	270000
Hospedaje	Mes	4	300000	1200000
Alimentación	Mes	4	350000	1400000
Transporte	Mes	4	120000	480000
Computador	Und	1	1800000	1800000
Imprevisto	Mes	4	30000	120000
TOTAL				5305000

FUENTE AUTOR (J MENA)

12. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Tabla 2. Cronograma de actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																
ACTIVIDADES	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4			
	SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Presentación personal																
Calculo de cantidades de materiales																
Supervisión a los frentes de obra en ejecución																
Memoria de calculo de cantidades de obra																
Mediciones de actividades ejecutadas																
Ordenar y verificar pruebas de campo y laboratorio																
Control de calidad de materiales																
Apoyo en autorizacion de pagos																
Exigir uso de equipo de proteccion personal																
Aportar ideas tecnicas																
Rendir informe de avance de obra al tutor																
Informe final																

13. METODOLOGIA

13.1 ACTIVIDADES TECNICAS DESARROLLADAS

La práctica empresarial en la constructora unión temporal coyupe 2017 está bajo la supervisión del ingeniero director de obra Jeison Daniel Serna Castillejo. Con un periodo de 4 meses y un horario de trabajo de 7:00 am a 12:00 pm y de 1:00 pm a 4:00 pm, lunes y viernes, sábado de 7:00am a 1:00 pm, para dar el requisito que exige la universidad de Pamplona para optar el título de ingeniero civil.

- Se realizó seguimiento mediante la supervisión técnica a los frentes de obra en ejecución, para el cumplimiento de la programación siguiendo los lineamientos establecidos en las especificaciones del proyecto.
- Se Cuantifico los materiales necesarios teniendo en cuenta la programación por medidas hechas en campo, se preparaba el aprovisionamiento oportuno de los insumos para evitar posibles atrasos en la ejecución de las actividades y así llevar un control adecuado de la obra.
- Se ejecutó mediciones en campo de obra de las actividades elaboradas bajo la supervisión técnica para realizar cortes de mano de obra y efectuar informes de avances proyecto.
- Se revisó los estudios de suelo, diseño de pavimento y red de alcantarillado, garantizando el cumplimiento de las normas que rigen a cada uno de ellos, se realizó las respectivas pruebas de campo para el cumplimiento de los parámetros establecidos en control de calidad de materiales y de los trabajos ejecutados.
- Se elaboró inventario de los materiales de construcción almacenados en las bodegas, determinando así el estado y cantidad de cada uno de ellos.

- Se dio solución a cualquier diferencia de interpretación de los planos y especificaciones que se presentó antes y durante la ejecución de la obra con punto de vista ingenieril, con el fin de que todos los miembros del proyecto interpretaran de manera clara lo que se estaba ejecutando.
- Se apoyó con aportes ingenieriles a solucionar problemas de diseño o construcción que se presentó en el transcurso de la obra, ya sea por imprevistos o falencias en los diseños.

En conjunto, se realizó informes cada quince días para ser enviados al director de la pasantía él Ingeniero Luis Fernel Viracachá Quintero, y de esta forma mantenerlo al tanto de las actividades realizadas, los avances y percances ocurridos durante este periodo de tiempo.

13.1.1 RED DE ALCANTARILLADO

13.1.1.1 Excavación



Figura 9. Excavaciones para la instalación de la red de alcantarillado.

Fuente autor (J MENA)

Como se observa en la figura 8, las excavaciones de red principal se hicieron mecánicamente bajo mi supervisión, y con ayuda del topógrafo se llegaba a los niveles de acuerdo al diseño. A su vez se garantizó que el suministro de combustible fuera en el tiempo solicitado por el operador para evitar posibles atrasos durante las actividades realizadas, y de esta manera obtener un buen ritmo de trabajo durante el día; cabe resaltar que los trabajos se realizaron con dos maquinas de oruga (retro) en cada frente, cumpliendo así con la programación día a día.

13.1.1.2. Instalación de red de alcantarillado

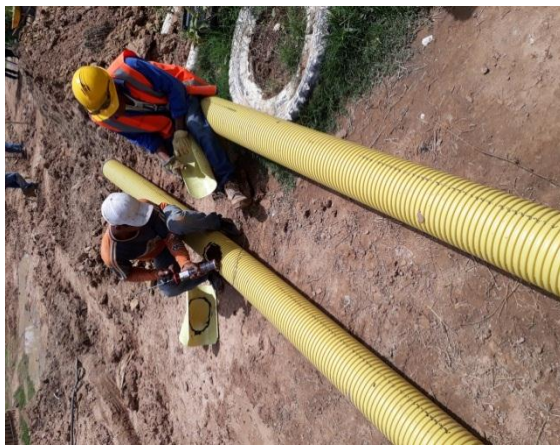




Figura 10. Tubería red principal y acometida.
Fuente Autor.(J MENA)

Los trabajos de instalación de tubería estuvieron bajo mi responsabilidad, pero siempre con la supervisión del ingeniero residente y con la ayuda de topografía. Cada tubo que se instaló en la red principal se le confirmada su cota por parte del topógrafo, durante la instalación de tubería también tuve en cuenta las domiciliarias y tenía que tener presente en donde se dejaba las cajillas para cada vivienda, por lo tanto mi trabajo consistía en llevar anotado en un libro cada silla yee con sus respectivas medidas para tener un punto de referencia a la hora de empezar a excavar las domiciliarias. Esta actividad estuvo bajo mi responsabilidad y durante todo el proceso no presente ningún problema de manera que tuve la plena confianza por parte del ingeniero residente Jeison Daniel serna; mi jefe directo en obra. Durante todo este proceso se instaló en total en el proyecto 5469 ml de tubería pvc con sistema unión mecánica, campana espigo con hidrosello de pared lisa y exterior corrugada.

De igual manera se realizaron 210 conexiones domiciliarias de alcantarillado sanitario con sus respectivas cajillas domiciliarias.

Las domiciliarias fueron realizadas de manera manual a pico y pala, el personal que realizaban esta actividad debían esperar que se le diera la dirección y el punto exacto donde quedaría la domiciliaria. Las medidas promedio de las excavaciones realizadas era aproximadamente de 6m de largo y el fondo variaba dependiendo de las profundidades del tramo en el que estábamos trabajando, algunas veces dependiendo de la profundidad del tramo se instalaba niple y algunas solo se dejaban con la silla yee. La profundidad estándar donde quedaba la cajilla era 0,60m. Estas dos profundidades la estándar y en la que se dejaba la silla yee o el niple se sumaban luego se le sacaba un promedio y se multiplicaba por la longitud, ancho de la excavación y así obtener los metros cúbicos excavados. De esta manera se obtenían los datos de las domiciliarias para hacer los respectivos cortes de obra.

13.1.1.3 Relleno de tramos





Figura 11. Relleno de tramos excavados. Fuente: Autor (J MENA)

Mediante esta actividad el proceso de relleno se realizó con 4 obreros. En los tramos en el que se instalaría pavimento se compactó con capas de tierra de 50 cm para evitar posibles fallas en el terreno, antes de proceder al tape de la tubería el proceso que se realizo era el siguiente: mediante la instalación de la tubería el topógrafo confirmaba el nivel exacto del tubo los obreros lo aseguraban de manera que no se moviera al momento de rellenar con la maquina (mini cargador) dos obrero entraban a la zanja extendía el material y los otros dos operaban los

canguros, en los tramos que no se instalaría pavimento el tape era menos exigente el cual solo con una capa intermedia de la zanja se aplicaba una compactación y la última capa de estos tramos se le montaba la máquina para completar el sellado.

13.1.1.4 Fundida de pozo de inspección y cajillas







Figura12. Fundida de pozos de inspección y cajillas. Fuent: autor (J MENA)

La excavación de los pozos es una actividad que estuvo bajo mi supervisión y bajo mi mando. Este trabajo se realizó con un oficial y una cuadrilla de 4 obreros, en este trabajo se confirma la profundidad del pozo por parte de topografía luego se coloca la formaleta y se funde los cilindros de cada pozo, dependiendo de los tramos el tamaño de los pozos variaba de altura, algunos son solo de cilindro y hay otros contemplaban cono, y cuando se retiran las formaletas se fundía el fondo, las tapa, se realizan las cañuelas y las bateas. Durante la programación del día si teníamos que fundir un pozos se terminaban de fundir a si teníamos que trabajar de noche, lo importante era terminar con lo empezado y cumplir con la programación.

13.1.1.5 Reparaciones de tubería red hidráulica y condiciones del clima.





Figura 13. Reparaciones de tubería red hidráulica y condiciones del clima. Fuente: Autor (J Mena).

Durante el transcurso del proyecto también se tuvo en cuenta las fugas de agua que se generaban durante las excavaciones y todo lo relacionado con los trabajos que se realizaban, en el frente que estuvo a mi cargo supervisaba y ordenaba las evacuaciones de agua que se encontraban depositadas en los pozos para poder

hacer los empalmes, de igual manera ordenaba achicar los charcos que se generaban por las lluvias para evitar deterioro de los tramos ya intervenidos. Por otra parte realizaba el pedido de combustibles a tiempo de las máquinas y equipos menores para evitar posibles atrasos en la obra, y para llevar un control en bodega daba la orden de solicitud de materiales evitando así desvíos de material y el desperdicio y confusiones con los insumos.

Tabla 3. Cortes de obra de 15 días de las domiciliarias. Fuente (J MENA)

TRAMO	SILLA YEE	PROFUNDIDAD (M)	PROFUNDIDAD (M)	PROMEDIO PROFUNDIDAD	LONGUITUD (M)	ANCHO (M)	EXCAVACION (M3)
(8)-(6)	12	0,60	1,60	1,1	6	0,5	3,3
	13	0,60	1,50	1,05	6	0,5	3,15
(7)-(5)	1	0,60	1,80	1,20	5,30	0,5	3,18
	2	0,60	1,80	1,20	5,60	0,5	3,36
	3	0,60	1,80	1,20	5,00	0,5	3
	4	0,60	1,80	1,20	6,00	0,5	3,6
	5	0,60	1,80	1,20	6,00	0,5	3,6
	6	0,60	1,50	1,05	6,00	0,5	3,15
	7	0,60	1,50	1,05	6,00	0,5	3,15
	8	0,60	1,50	1,05	6,00	0,5	3,15
(48)-(46)	9	0,60	1,50	1,05	8,00	0,5	4,2
	10	0,60	1,50	1,05	6,00	0,5	3,15
	1	0,60	1,60	1,10	6,00	0,5	3,3
	2	0,60	1,60	1,10	6,00	0,5	3,3
	3	0,60	1,60	1,10	6,00	0,5	3,3
(47)-(46)	4	0,60	1,40	1,00	6,00	0,5	3
	5	0,60	1,40	1,00	6,00	0,5	3
	1	0,60	1,30	0,95	6,00	0,5	2,85
	2	0,60	1,30	0,95	6,00	0,5	2,85
	3	0,60	1,30	0,95	4,60	0,5	2,19
(46)-(45)	4	0,60	1,10	0,85	5,00	0,5	2,13
	5	0,60	1,10	0,85	4,50	0,5	1,91
	1	0,60	1,30	0,95	5,00	0,5	2,38
	2	0,60	1,30	0,95	6,00	0,5	2,85

(45)-(48)	1	0,60	1,80	1,20	6,00	0,5	3,60	
(9)-(10)	18	0,60	1,60	1,10	10,00	0,5	5,50	
	17	0,60	1,60	1,10	12,00	0,5	6,60	
	16	0,60	1,60	1,10	10,00	0,5	5,50	
	15	0,60	1,60	1,10	11,00	0,5	6,05	
	14	0,60	1,60	1,10	10,00	0,5	5,50	
Volumen de excavación								105,79

Uno de los cálculos que realizaba para el corte de obras de las domiciliarias se evidencia en la tabla 3, el cual facilitaba el volumen de excavación y cantidad de acometida que se debería de hacer por tramo y de esta manera poder cancelarle al maestro de obra, estos datos se tomaron en campo todos los días, apuntaba en mi libreta la longitud, la profundidad y las cantidades, permitiendo el control de las actividades descrita anteriormente.

BITACORA DE OBRA

La bitácora de obra la realizaba al final del día anotaba en un libro toda la actividad que se realizó y todos los acontecimientos que sucedieron en obra durante el día. Le confirmaba al ingeniero director de obra lo que preguntara o si tenía alguna duda respecto de que se hizo se aclaraba y llevaba un control de la obra. La bitácora era la herramienta que utilizaba para sacar las cantidades de obra y por medio de ella sacaba las cantidades para pasar la nómina y así pagarle al maestro y por medio de esta se garantizaba el avance de obra cada 15 días. Esta actividad era supervisada por parte de mi jefe en la obra. En esta actividad determinaba todo lo que era cantidades de ml de tubería instalado, m3 de volumen de excavación, pozos de inspección, unidad de cajillas de domiciliarias y todo lo relacionado con el avance en general y los acontecimientos presentados. De igual manera los trabajos de pavimentación eran de mi responsabilidad llevar la bitácora y el proceso que se venía haciendo cada día lo apuntaba en mi libreta para poder llenar la bitácora a final del día.

La bitácora de obra se debía llenar todos los días teniendo en cuenta las actividades realizadas en el transcurso de ellos, por medio de esta se ejecutaba el corte de obra, debido a que en ella se evidencia el avance progresivo de la obra.

En esta primera etapa del proyecto en el barrio SIETE DE DICIEMBRE las actividades de obra en lo que contempla el alcantarillado sanitario el porcentaje de avance es del 80% de lo contratado, las calles intervenidas son CALLE 4N, CALLE 5N, CALLE 6N y en la CARRERA 7A, CARRERA 7B, CARRERA 8, CARRERA 9, faltando por intervenir las CARRERA 10, CARRERA 11 Y CARRERA 12 con sectores de la CALLE 5N, para completar el 100% y en el barrio COYUPE se ejecuto el 100% del alcantarillado sanitario, y los tramos trabajados en este sector fueron: CALLE 2A, CALLE 2B, CALLE 2C, CALLE 3 y en la CARRERA 5N, CARRERA 3N, CARRERA 4N, CARRERA 2N Y CARRERA 1.

13.1.2 PAVIMENTO HIDRÁULICO

13.1.2.1 Localización y replanteo topográfico.

En este proceso se localizó horizontal y verticalmente un área de 595,00 m², equivalentes al 10,03% de la cantidad contratada, dejando elementos de referencia permanente con base en las libretas de topografía y los planos del proyecto, previa aprobación de la Interventoría la localización general del proyecto y su respectiva planimetría y altimetría. Para ello, se utilizó un equipo de topografía completo, debidamente certificado y aprobado.

En este periodo se ejecutaron 219,23 m³ equivalentes al 9,37% de la cantidad contratada.





Figura 14 Localización y replanteo topográfico.
Fuente: autor (J MENA)

13.1.2.2 Corte del material sin clasificar, incluye retiro.

Posterior a la actividad de localización trazado y replanteo topográfico, el director de la obra autorizo realizar la actividad de movimientos de tierra. Esta se hizo en el tramo a intervenir por medios mecánicos, teniendo en cuenta las directrices de la topografía y

siempre bajo mi supervisión y la del ingeniero residente.

Hay que destacar, que se encontraron muchas redes de acueducto de ½” y 2” que debieron ser profundizadas. Sin embargo, hubo otras que se dañaron y fueron reparadas bajo mi responsabilidad. En este periodo se ejecutaron 109,23 m3 equivalentes al 10.37% de la cantidad contratada.

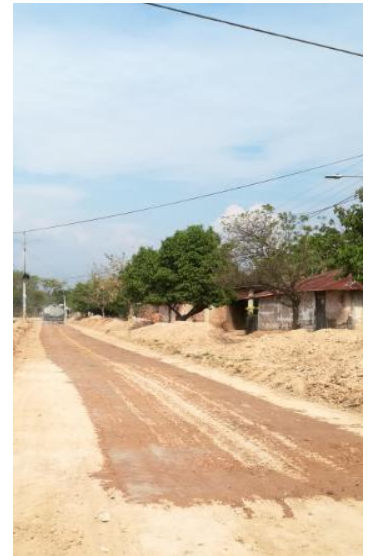
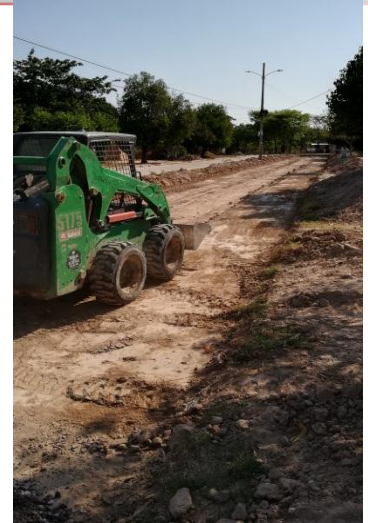


Figura 15: Corte y nivelación. Fuente Autor (J MENA)

13.1.2.3 Base y afirmado de vía

Esta actividad consistió en el suministro, transporte, colocación, humedecimiento o aireación, extensión y conformación, compactación y terminado de material de base granular aprobado sobre una superficie preparada, en dos capas, de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos.

El material que se utilizó como base es relleno para una capa de material seleccionado de diámetro en un espesor de 20 centímetros. Luego se realizó los trabajos topográficos necesarios y se verificó la calidad del suelo de cimentación, las características de los materiales por emplear y los lugares donde ellos serán colocados.

La compactación se realizó con un vibro compactador mecánico que se encargó de acomodar o darle la uniformidad a la base en dos capas debido al espesor y tipo de rodillo liso, la compactación final se logró al observar el acomodamiento total de la capa y se logró densidades superiores al 95% de la densidad seca máxima definida en el ensayo de Proctor Modificado.

En este periodo se ejecutaron 300m³ equivalentes al 23,31% de la cantidad contratada.





Figura 16. Afirmado base granular. Fuente Autor (JMENA)

13.1.2.5 Pavimento en concreto $e=0,18(3.500 \text{ psi})$

Esta actividad se inició con la instalación de rieles metálicos en los hombros del pavimento, los cuales cumplieron con una altura igual al espesor de diseño del pavimento 18cm, ancho de 2,50 y fueron anclados firmemente al soporte para

resistir el empuje lateral del concreto fresco, ofreciéndole así apoyo al equipo de pavimentación al pasar la regla vibratoria.

Posteriormente a la instalación de las formaletas y ubicación de las canastillas con barras de transferencia de carga y de anclaje se procedió a la preparación del concreto teniendo en cuenta la dosificación estipulada en el diseño de mezcla del pavimento en este caso de 3.500 psi. Para ello, se utilizó mezcladora en vehículo

tipo fiori. Una vez extendido el concreto e insertadas las varillas, una llana flotadora selló los poros y restableció la textura de la superficie del pavimento. Empleando una llana manual pesada, eliminando las imperfecciones que presentó la superficie. Luego, se inició la macrotexturación del pavimento, el cual fue rayar transversalmente formando canales de drenaje que eliminaron el problema de hidroplaneo.

Finalmente, se continuó con el proceso del curado de la superficie del pavimento en este caso se utilizó antisol rojo, para obtener un mejor curado del concreto se mantuvo húmeda la superficie con riegos intermitentes de agua.

En este periodo se ejecutaron 647,18m² equivalentes al 10,06% de la cantidad contratada.







Figura 17: Pavimento en concreto de 3500PSI. Fuente autor (J MENA)

13.1.2.6 Acero de refuerzo grado 60 corrugado

Esta actividad consistió en el suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación de barras de acero en estructuras de concreto, en concordancia con los planos del proyecto.

El acero corrugado del presente proyecto consta de varillas de 1/2" para las barras de anclaje o amarre del pavimento con una longitud de 0.85cm, espaciadas cada 1,20cm y varillas de 3/8" para refuerzo longitudinal y estribos de bordillos con longitud de 60cm, espaciados cada 30cm. Las barras fueron colocadas con exactitud, de acuerdo con las indicaciones de los planos, y fueron aseguradas

firmemente en las posiciones señaladas, de manera que no sufran desplazamientos durante la colocación y el fraguado del concreto.

En este periodo se ejecutaron 522,69kg equivalentes al 9,62% de la cantidad contratada.



Figura 18: Acero de refuerzo Corrugado. Fuente (J MENA)

13.1.2.7 Acero de refuerzo grado 60 liso

Esta actividad consistió en el suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación de barras de acero en estructuras de concreto, en concordancia con los planos del proyecto.

El acero liso consta de los pasadores, dovelas o barras de transferencia de cargas en el pavimento. Las barras fueron colocadas con exactitud, de acuerdo con las

Indicaciones de los planos, y fueron aseguradas firmemente en las posiciones señaladas, de manera que no sufrieron desplazamientos durante la colocación y el fraguado del concreto.

Se aseguró la perfecta alineación de las varillas lisas en la canasta para prevenir daños posteriores en la junta. Las canastillas son el soporte de las dovelas (incluye corte, configuración y soldadura). En los sitios previstos para las juntas transversales de contracción fueron fijadas a la superficie canastas metálicas con varillas lisas de diámetro $\frac{3}{4}$ ", y separación de 30cm, colocadas a una altura de 9cm siendo esta la altura media del espesor del pavimento.

En este periodo se ejecutaron 533,12kg equivalentes al 15,90% de la cantidad contratada.

En esta segunda etapa del proyecto, el pavimento hidráulico en el barrio SIETE DE DICIEMBRE el porcentaje de avance es el 30 % Quedando por ejecutar el 70 %, que contempla esta etapa para dar finalidad ha este proyecto.

CONCLUSIONES

Esta obra fue muy importante para mi aprendizaje y crecimiento como Ingeniero civil en formación, donde aprendí a comunicarme con el personal, dirigir procesos constructivos que no conocía y a supervisar los mismos. Los conocimientos adquiridos en el transcurso de mi carrera universitaria los pude aplicar en esta obra contribuyendo a su vez en la parte administrativa y a dar soluciones a diferentes imprevistos que se presentaron.

Los planos y documentos técnicos se llevaron a campo logrando entender cada información integrada en los mismos. Lo anterior con ayuda del Ingeniero residente se pudo obtener una programación efectiva de los avances en obra.

Se logró la realización de actividades de excavación y relleno para la creación de la nueva estructura de pavimento y actividades de instalación de tubería de red principal de 8" y tubería de 6" para las acometidas, demostrando el buen trabajo de cada uno de los ingenieros y operarios implicados en la obra. De igual manera se dio solución a las cajillas y arreglos de red hidráulica que se presentaron en el transcurso de las actividades realizadas cumpliendo así con cada detalle en el proceso.

El almacenamiento y manejo adecuado de los materiales empleados en la obra, cumplieron con las exigencias descritas por la normativa, efectuando así una buena calidad de ejecución.

Las situaciones u observaciones técnicas de las actividades realizadas al día incluido los imprevistos y retrasos presentados se informaron al Ingeniero



Residente para solución de inconvenientes logrando un buen desenlace en cada escenario presentado.

Se llevó control de personal y señalización como apoyo a la Ingeniera en seguridad industrial y salud ocupacional, teniendo como prioridad la actividad de excavación.

DQS is member of:



RECOMENDACIONES

Mayor prevención en el uso de utensilios de seguridad como cascos y guantes para los obreros.

En tiempos de invierno es recomendable que los trabajos de excavación se realicen lo más pronto posibles y evitar las inundaciones de las zanjas por el peligro que representan.

En los trabajos de excavación y instalación de red de alcantarillado se recomienda utilizar un entibado o línea de vida que proteja la vida del personal que entre a la zanja, de igual manera la persona que trabaja dentro de la excavación debe ser la autorizada y debe estar asegurada por el peligro que representa esta actividad.

Tener una buena señalización en los tramos intervenidos para evitar posibles accidentes y informar a la comunidad de los posibles peligros que representa los trabajos que se vienen realizando.

Para este tipo de obras se recomienda contratar supervisores de obra dependiendo los frentes que se tengan abiertos en la misma.

Se recomienda que en las obras se contrate un almacenista para el control (entrada y salida del almacén) de materiales y herramientas

Se recomienda pedir materiales de obra mínimo con 15 días de anticipación.



Para este tipo de obras se recomienda mínimo dos comisiones de topografía en cada frente de obra para intervenir dos o tres tramos a la vez en el tema de alcantarillado y obtener mejor rendimiento.

Se recomienda hacer reuniones con la comunidad para sustentarles lo que se va a ser en los tramos a intervenir, en que se ven beneficiadas y en que se pueden ver perjudicadas a medida a que avance la obra.

Para obras de gran magnitud o retiradas de la comunidad se recomienda adquirir una camioneta para el traslado de personal y materiales.

DQS is member of:



BIBLIOGRAFIA

Construmática, Metaportal de la construcción. ARQUITECTURA, INGENIERIA Y CONSTRUCCIÓN PORTAL, BUSCADOR Y COMUNIDAD. 2013

CONTRERAS QUINTANA, C. A. (NOVIEMBRE de 2016). Practica empresarial como ingeniero auxiliar de supervisión de obra, en el proyecto “construcción de pavimento en concreto rígido y adecuación del espacio público en la cabecera del municipio de Chiriguaná-cesar” con la empresa Tecniequipos e Ingeniería S. PROYECTO DE GRADO PARA OPTAR POR EL TITULO DE INGENIERO CIVIL. PAMPLONA, NORTE DE SANTANDER, COLOMBIA.

CÓRDOBA, Cristian. DISEÑO DE LA RED DE ALCANTARILLADO DEL BARRIO CENTRO POBLADO PASOANCHO SITUADO EN EL MUNICIPIO DE ZIPAQUIRÁ. UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA FACULTAD DE INGENIERÍA PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL MODALIDAD PRÁCTICA SOCIAL BOGOTÁ D.C. 2013

LONDOÑO NARANJO, C., & ALVAREZ PABÓN , J. A. (2008). MANUAL DE DISEÑO DE PAVIMENTOS EN CONCRETO PARA VÍAS CON BAJOS, MEDIOS Y ALTOS VOLUMENES DE TRÁNTISO. BOGOTÁ,COLOMBIA: INSTITUTO COLOMBIANO DE PRODUCTORES DE CEMENTO.

Montejo Fonseca, A. (2002). Ingeniería de pavimentos para carreteras. Bogotá, D.C.: Universidad Católica de Colombia.

Sanchez Sabogal, F. (25 de 04 de 2018). Diseño de Pavimentos Rígidos para



Calles y Carreteras. Obtenido de
http://copernico.escuelaing.edu.co/vias/pagina_via/modulos/CONTENIDO%20CURSO.pdf

SANABRIA RODRÍGUEZ, C. A. (2016). APOYO COMO INGENIERO CIVIL EN LA SUPERVISIÓN, SEGUIMIENTO, EJECUCIÓN Y CONTROL TÉCNICO - ADMINISTRATIVO EN LA CONTRUCCION DEL PAVIMENTO VIAS URBANAS EN EL MUNICIPIO DE FORTUL - ARAUCA. Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniero Civil. PAMPLONA, NORTE DE SANTANDER.

DQS is member of:

