	GESTIÓN DE SERVICIOS ACADÉMICOS Y BIBLIOTECARIOS		CÓDIGO	FO-GS-15
			VERSIÓN	02
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN			
			FECHA	03/04/2017
			PÁGINA	1 de 1
ELABORÓ		REVISÓ	APROBÓ	
Jefe División de Biblioteca		Equipo Operativo de Calidad	Líder de Calidad	

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES): NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS

NOMBRE(S): ZULEIMA TATIANA APELLIDOS: DIAZ CORTEZ

NOMBRE(S): _____ APELLIDOS: _____

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: TECNOLOGÍA EN OBRAS CIVILES

DIRECTOR:

NOMBRE(S): JACKSON APELLIDOS: CERON MALDONADO

NOMBRE(S): _____ APELLIDOS: _____

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): “SEGUIMIENTO A LOS DIFERENTES PROCESOS CONSTRUCTIVOS DE EL PROYECTO CONSTRUCCIÓN PAVIMENTO RÍGIDO BARRIO LOS COMUNEROS EN EL MUNICIPIO DE ORITO, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO”

El desarrollo del proyecto tiene como objetivo realizar el seguimiento, extraer información y hacer formulaciones del proceso constructivo al proyecto denominado "Construcción Pavimento Rígido Barrio Los Comuneros En El Municipio De Orito, Departamento Del Putumayo. En vista del crecimiento de la Ciudad de Orito, Putumayo lo que busca este proyecto es brindar a la comunidad Oritense vías transitables y dignas de ser comunidad, la suma de la longitud de los tramos de este proyecto es de 551 metros lineales que presenta pendientes bajas que oscilan entre 5% y 1%, así como también la construcción y reparación de acometidas.

PALABRAS CLAVES: Proceso, Seguimiento, Constructivo, Pavimento, Concreto.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 59 PLANOS: ILUSTRACIONES: CD ROOM: 1

Copia No Controlada

“SEGUIMIENTO A LOS DIFERENTES PROCESOS CONSTRUCTIVOS DE EL
PROYECTO CONSTRUCCIÓN PAVIMENTO RÍGIDO BARRIO LOS COMUNEROS
EN EL MUNICIPIO DE ORITO, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO”

ZULEIMA TATIANA DÍAZ CORTEZ

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA
PLAN DE ESTUDIOS DE TECNOLOGÍA EN OBRAS CIVILES
CÚCUTA

2022

“SEGUIMIENTO A LOS DIFERENTES PROCESOS CONSTRUCTIVOS DE EL
PROYECTO CONSTRUCCIÓN PAVIMENTO RÍGIDO BARRIO LOS COMUNEROS
EN EL MUNICIPIO DE ORITO, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO”

ZULEIMA TATIANA DÍAZ CORTEZ

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al
título de: Tecnólogo en Obras Civiles

Director:

JACKSON CERON MALDONADO

Ingeniero Civil

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍA
PLAN DE ESTUDIOS DE TECNOLOGÍA EN OBRAS CIVILES
CÚCUTA

2022

ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO
TECNOLOGIA EN OBRAS CIVILES

HORA: 10:00 A.M

FECHA: 12 DE MARZO 2022

LUGAR: SALON DE FUNDADORES UFPS

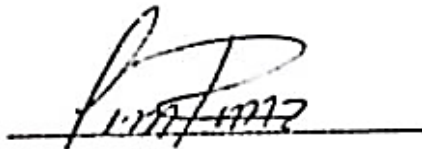
JURADOS: ING. GERSON LIMAS RAMIREZ
ING. ERNESTO ALBERTO LOBO GONZALEZ

TITULO DEL PROYECTO: "SEGUIMIENTO A LOS DIFERENTES PROCESOS CONSTRUCTIVOS DEL PROYECTO CONSTRUCCION PAVIMENTO RIGIDO BARRIO LOS COMUNEROS EN EL MUNICIPIO DE ORITO, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO"

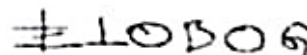
DIRECTOR: ING. JACKSON CERON MALDONADO

NOMBRE DEL ESTUDIANTE:	CODIGO	NOTA
ZULEIMA TATIANA DIAZ CORTEZ	1921107	4.4 (aprobado)

FIRMA DE LOS JURADOS



GERSON LIMAS RAMIREZ
CODIGO: 03878



ERNESTO ALBERTO LOBO GONZALEZ
CODIGO: 04265



Vo.Bo. MARIA ALEJANDRA BERMON BENCARDINO
COORDINADORA COMITÉ CURRICULAR

Dedicatoria

Este trabajo lo dedico en primer lugar a Dios, ya que sin la ayuda de él nada de esto hubiera sido posible. A mis padres gracias por el amor y cariño, pero sobre todo por el gran esfuerzo y sacrificio que realizaron y el apoyo que me brindaron para culminar satisfactoriamente con este proceso.

Agradecimientos

Gracias primeramente a mi UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER por el compromiso con sus estudiantes, a mis docentes que hicieron parte de este proceso de formación y por permitirme lograr mi objetivo en esta carrera.

Tabla de contenido

Introducción	13
1. Problema	14
1.1 Título del Proyecto	14
1.2 Planteamiento del Problema	14
1.3 Formulación del Problema	14
1.4 Objetivos	15
1.4.1 Objetivo General:	15
1.4.2 Objetivos Específicos:	15
1.5 Justificación	17
1.6 Alcances y Limitaciones	17
1.6.1 Alcances	17
1.6.2 Limitaciones	18
1.7 Delimitaciones	18
1.7.1 Delimitación Espacial	18
1.7.2 Delimitación Temporal	18
2 Marco Referencial	19
2.1 Antecedentes	19
2.1.1 Antecedentes Internacionales	19
2.1.2 Antecedentes nacionales	20

2.1	Marco Teórico	21
2.2	Marco Conceptual	22
2.3	Marco Contextual	24
2.4	Marco Legal	25
3	Diseño Metodológico	30
3.1	Tipo de Investigación	30
3.2	Población y Muestra	30
3.2.1	Población	30
3.2.2	Muestra	30
3.3	Instrumentos para la Recolección de Información	30
3.3.1	Fuentes primarias de información	30
3.3.2	Fuentes secundarias	30
3.4	Técnicas de Análisis y procesamiento de datos	31
3.5	Presentación de resultados	31
4.	Contenido del Trabajo de grado	32
4.1	Excavación Mecánica en Material Común	34
4.2	Retiro de Material de Excavación	35
4.3	Suministro e Instalación de Geotextil t-2400	36
4.4	Mejoramiento de Terreno con Material Seleccionado	36
4.5	Suministro e Instalación de Subbase Granular Compactada	37

4.6	Construcción de Pavimento en Concreto Rígido 4000 psi incluye Sellado de Juntas	39
4.7	Bordillo en Concreto de 3000 psi	40
4.8	Acero de Refuerzo PDR 60, para Dovelas y Barras de Transferencias	40
4.9	Reposición red principal alcantarillado sanitario tubería de 8" tubería PVC D=10"	41
4.10	Suministro e instalación de tubería sanitaria PVC 160 mm	42
4.11	Suministro e instalación silla Yee diámetro de 160mm a 250mm - 6" a 10"	43
4.12	Cámaras de inspección AND Y ALL en concreto de 3500 psi D=1,2m ≤ 3,0m.	44
4.13	Suministro e instalación tubería PVC d=10" para conexión de sumideros concámaras de inspección ALL	44
4.14	Suministro e instalación de tubería sanitaria PVC 315mm - 12" para red ALL	45
4.15	Reposición de tubería sanitaria PVC d= 8" en tubería de 16" para red principal ALL	46
4.16	Sumidero para aguas lluvias tipo SL-100	47
4.17	Reja de 1,00 mt x 0,50 mt para sumidero en tubo pesado de 2"	47
4.18	Relleno con compactación manual - mecánica colchón de arena	47
4.19	Excavación mecánica para obras de alcantarillado	48
4.20	Relleno seleccionado con material de excavación compactado	49
4.21	Entibado en madera para instalación de tubería PVC	49
4.22	Caja de inspección de 60x60 en concreto de 3000psi	50
4.23	Bitácora de obra	50
4.24	Comités de Obra	51

5.	Administración del Proyecto	52
5.1	Recursos Humanos	52
5.2	Recursos Institucionales	52
5.3	Recursos Materiales	52
5.4	Recursos Financieros	52
5.5	Cronograma de Actividades	54
6.	Conclusiones	56
7.	Recomendaciones	57
	Bibliografía	58

Lista de Tablas

Tabla 1. Recursos financieros para la realización del proyecto	53
Tabla 2. Cronograma de actividades del proyecto	54

Lista de imágenes

Imagen 1. Ubicación geográfica del municipio de Orito	24
Imagen 2. Excavación mecánica de material común en la zona	34
Imagen 3. Proceso de retiro de material de excavación	35
Imagen 4. Instalación del geotextil T-2400 en la zona	36
Imagen 5. Construcción del pedraplén	37
Imagen 6. Suministro e instalación de subbase granular	38
Imagen 7. Construcción del pavimento rígido con concreto de 4000 psi	39
Imagen 8. Construcción en sitio de los bordillos con concreto de 3000 psi	40
Imagen 9. Utilización de dovelas para la construcción del pavimento rígido	41
Imagen 10. Reposición de tuberías del sistema principal de alcantarillado	42
Imagen 11. Instalación de tubería sanitaria	43
Imagen 12. Tubería sanitaria del sistema de alcantarillado	43
Imagen 13. Construcción de las cámaras de inspección del alcantarillado	44
Imagen 14. Instalación de tubería para la conexión de las cámaras con los sumideros	45
Imagen 15. Instalación de tubería para la conexión de las cámaras con los sumideros	46
Imagen 16. Reposición de tubería sanitaria para la red principal ALL	46
Imagen 17. Colchón de arena para tuberías	48
Imagen 18. Excavación mecánica para obras de alcantarillado	48
Imagen 19. Relleno seleccionado con material de excavación compactado	49

Introducción

La humanidad siempre encontrará en su entorno diferentes necesidades que requieren de una pronta solución. Tales necesidades como una vivienda segura, servicio de transporte y vías de comunicación, recreación, son las que han ido fortaleciendo la ingeniería. La ingeniería es la ciencia que nos lleva a crear soluciones lógicas e ingeniosas a los problemas que presenta la comunidad, la asistencia por parte de un profesional como el tecnólogo para la ingeniería es fundamental haciendo palpable su trabajo, pasando de la teoría a la práctica.

Es tarea del Tecnólogo en Obras Civiles garantizar seguridad y comodidad a la comunidad en todas las etapas de las obras que se realicen; para otorgar una mejor calidad de vida a la población de principio a fin de las actividades.

El estudiante en Tecnología en Obras Civiles tiene la opción de optar al título desarrollando un TRABAJO DIRIGIDO, modalidad en la cual se presenta la oportunidad de aplicar los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera, bajo la dirección de un profesional en el área del conocimiento a la que es inherente el trabajo.

El trabajo a desarrollar durante el proyecto de grado **“SEGUIMIENTO A LOS DIFERENTES PROCESOS CONSTRUCTIVOS DE EL PROYECTO CONSTRUCCIÓN PAVIMENTO RÍGIDO BARRIO LOS COMUNEROS EN EL MUNICIPIO DE ORITO, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO”**. Consiste en hacer el seguimiento, extraer de ellos la información y hacer formulaciones, con respecto al desarrollo técnico de los proyectos en ejecución que se han planteado en las obras a ejecutar.

1. Problema

1.1 Título del Proyecto

“Seguimiento a los diferentes procesos constructivos del proyecto construcción pavimento rígido barrio Los Comuneros en el municipio de Orito, departamento del Putumayo”.

1.2 Planteamiento del Problema

La Infraestructura vial del Barrio Comunero en el Municipio de Orito Departamento de Putumayo se encuentra en mal estado. Los tramos a intervenir son la Calle 2C entre Carrera 4C -Carrera 4, Calle 3 sur entre Carrera 4C -Carrera 4A, Carrera 4B entre Calle 2C - Calle 3 sur y Carrera 4C entre Calle 2C - Calle 8, la suma de la longitud de los tramos consta de 551 metros lineales que presentan pendientes bajas que oscilan entre 5% y 1%.

1.3 Formulación del Problema

¿Cómo Seguir y Vigilar los procesos constructivos relacionados con el “SEGUIMIENTO A LOS DIFERENTES PROCESOS CONSTRUCTIVOS DE EL PROYECTO CONSTRUCCIÓN PAVIMENTO RÍGIDO BARRIO LOS COMUNEROS EN EL MUNICIPIO DE ORITO, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO”. Para ser parte del personal de planeación de la Alcaldía?

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General:

Realizar, durante el período del trabajo dirigido el control y seguimiento del proceso constructivo a través del contratista del proyecto “SEGUIMIENTO A LOS DIFERENTES PROCESOS CONSTRUCTIVOS DE EL PROYECTO CONSTRUCCIÓN PAVIMENTO RÍGIDO BARRIO LOS COMUNEROS EN EL MUNICIPIO DE ORITO, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO”.

1.4.2 Objetivos Específicos:

- Elaborar una bitácora diaria de las siguientes actividades Excavación mecánica en material común, Retiro de material de la excavación, Suministro e instalación de GEOTEXTIL T-2400 (Separación de capas subrasante y granulares), Mejoramiento de terreno con material seleccionado (pedraplén), Suministro e instalación de subbase granular compactado, Construcción de Pavimento en concreto Rígido de 4,000 psi, incluye construcción y sellado de juntas, Bordillo en concreto de 3000 psi 0,02m³/ml, Acero de refuerzo PDR 60, para dovelas, pasadores o barras de transferencia y refuerzo bordillos, Reposición red principal alcantarillado sanitario tubería de 8" en tubería PVC d=10", Suministro e instalación de tubería sanitaria PVC 160mm, Suministro e instalación silla Yee diámetro de 160mm a 250mm - 6" a 10", Cámaras de inspección AN Y ALL en concreto de 3500 psi D=1,2m ≤ 3,0m, Suministro e instalación tubería PVC d=10" para conexión de sumideros con cámaras de inspección ALL, Suministro e instalación de tubería sanitaria PVC 315mm - 12" para red ALL, Reposición de tubería sanitaria PVC d= 8" en tubería de 16" para red principal ALL,

Sumidero para aguas lluvias tipo SL-100, Reja de 1,00 mt x 0,50 mt para sumidero en tubo pesado de 2", Relleno con compactación manual - mecánica colchón de arena, Excavación mecánica para obras de alcantarillado, Relleno seleccionado con material de excavación compactado, Entibado en madera para instalación de tubería PVC, Caja de inspección de 60x60 en concreto de 3000psi. Y apoyarlas con un registro fotográfico.

- Asistir a comités de Obra
- Establecer un control sobre las resistencias de los concretos utilizados en el proceso constructivo de la vía en concreto rígido, sardineles.

1.5 Justificación

El Observando el crecimiento de la ciudad de Orito Departamento de Putumayo, con la realización de los diferentes proyectos en el sector vial, por lo cual se inició la ejecución del proyectoregistrado en el banco de programas y proyectos de inversión departamental, “SEGUIMIENTO A LOS DIFERENTES PROCESOS CONSTRUCTIVOS DE EL PROYECTO CONSTRUCCIÓN PAVIMENTO RÍGIDO BARRIO LOS COMUNEROS EN EL MUNICIPIO DE ORITO, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO”. Un proyecto que busca dar a la comunidad Oritense víastransitables y dignas de su comunidad., construcción y reparación de acometidas, estructura de pavimento, entre otras.

1.6 Alcances y Limitaciones

1.6.1 Alcances

Con el siguiente proyecto se podrá obtener una gran experiencia en el área constructiva mediante un seguimiento de los ítems Excavación mecánica en material común, Retiro de material de la excavación, Suministro e instalación de GEOTEXTIL T-2400 (Separación de capas subrasante y granulares), Mejoramiento de terreno con material seleccionado (pedraplén), Suministro e instalación de subbase granular compactado, Construcción de Pavimento en concreto Rígido de 4,000 psi, incluye construcción y sellado de juntas, Bordillo en concreto de 3000 psi 0,02m³/ml, Acero de refuerzo PDR 60, para dovelas, pasadores o barras de transferencia y refuerzo bordillos, Reposición red principal alcantarillado sanitario tubería de 8" en tubería PVC d=10", Suministro e instalación de tubería sanitaria PVC 160mm, Suministro e instalación silla Yee diámetro de 160mm a 250mm - 6" a 10", Cámaras de inspección AN Y

ALLen concreto de 3500 psi $D=1,2m \leq 3,0m$, Suministro e instalación tubería PVC $d=10"$ para conexión de sumideros con cámaras de inspección ALL, Suministro e instalación de tubería sanitaria PVC 315mm - 12" para red ALL, Reposición de tubería sanitaria PVC $d= 8"$ en tubería de 16" para red principal ALL, Sumidero para aguas lluvias tipo SL-100, Reja de 1,00 mt x 0,50 mt para sumidero en tubo pesado de 2", Relleno con compactación manual - mecánica colchón de arena, Excavación mecánica para obras de alcantarillado, Relleno seleccionado con material de excavación compactado, Entibado en madera para instalación de tubería PVC, Caja de inspección de 60x60 en concreto de 3000psi.

1.6.2 Limitaciones

A diferencia de muchos de los proyectos, el recurso económico no es un factor limitante, pues el municipio proporciona todos los recursos necesarios para un buen desarrollo del seguimiento del proceso constructivo.

1.7 Delimitaciones

1.7.1 Delimitación Espacial

Las obras a realizar por la Secretaría de Infraestructura y se llevarán a cabo en el Municipio de Orito, departamento de Putumayo

1.7.2 Delimitación Temporal

Para la ejecución de las obras y el trabajo a desarrollar se hará en un periodo de cuatro meses, y/o un semestre académico a partir de la fecha de aprobado.

2 Marco Referencial

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes Internacionales

el Instituto Nacional de Vías INVIAS (2007) señala que la degradación progresiva de las estructuras parece estar asociada al aumento de cargas de los vehículos comerciales que superan las de diseño y a la generalizada ausencia de actividades de mantenimiento rutinario y periódico.

Rivas (2016) en la tesis “Aplicación y Comparación de las diferentes metodologías de diagnóstico para la conservación y mantenimiento del tramo pr 00+000 – pr 01+020 de la vía al Llano (dg 78 bis sur – calle 84 sur) en la UPZ Yomasa” Señala que en las metodologías VIZIR yPCI se establecen los diferentes tipos de daños y mediciones, adoptadas a países en el exterior las cuales han sido modificadas y calibradas para nuestro ámbito local, es necesaria la implementación de estos métodos con el fin de dar un diagnóstico del desempeño del pavimento y así lograr identificar e interpretar el estado en el que se encuentra para con ello determinar el procedimiento o intervención que requiere la vía.

Según el Instituto de Desarrollo Urbano IDU (2008), el procedimiento más utilizado en la rehabilitación de pavimentos flexibles y rígidos ha sido la colocación de sobre carpetas de concreto asfáltico; sin embargo, no ha sido una alternativa totalmente eficiente puesto que en muchas ocasiones no se ha considerado adecuadamente el estado y la capacidad estructural del pavimento fisurado y la calidad de la mezcla asfáltica a utilizarse como sobre carpeta de rehabilitación, lo que conlleva a la aparición de fallas prematuras, afectando el desempeño y vida útil del pavimento restaurado.

2.1.2 Antecedentes nacionales

Bernal Cantor, Harold Sebastián (2020) de la Universidad Cooperativa de Colombia, da a conocer los diferentes procesos y actividades que se desarrollaron a través de la modalidad de practica social, empresarial y solidaria en El Consorcio Acacias 2017 por medio de un convenio académico con la universidad Cooperativa de Colombia sede Villavicencio, donde se puso en práctica los conocimientos aprendidos en la universidad. El desarrollo de esta práctica permitió visualizar la realidad empresarial mediante una vinculación directa, cumpliendo un horario de 8:00 am a 12:00 pm y 2:00 pm a 6 pm desde el 10 de octubre del 2019 hasta el 19 de enero del 2020, con una dependencia directa de la empresa como lo fue el Consorcio Acacias 2017, fortaleciendo habilidades previamente aprendidas y contribuyendo a mejorar en un campo laboral específico como lo es construcción en pavimento rígido y técnicas de mejoramiento vial en vías.

Ospina Camacho, Janette Patricia (2019) Universidad Cooperativa de Colombia, Diseño estructural de pavimento rígido de las vías urbanas en el municipio del Espinal – departamento del Tolima, explica que en cualquier proyecto de ingeniería es indispensable saber a qué se enfrenta en la realidad, como es el terreno, qué se podría mejorar, qué obviar, etc., para, de este modo, tener una idea más clara y precisa de la magnitud del problema y poder en forma objetiva enfrentarlo y así darle una mejor solución. Por ello, se realizaron visitas a terreno, se complementó con los antecedentes que se poseen, es decir los estudios de investigación previa que se realizaron en las fases 1 y 2 del presente proyecto. Es importantísimo tener claridad a través de un plano de localización la ubicación de las diferentes vías tanto principales como secundarias y las rutas de tráfico pesado como rutas de buses etc.

El presente proyecto se limitó a realizarse en base a los sectores estudiados en las fases

anteriores del proyecto de trabajo, sobre vías de vital importancia para la ciudad, por lo tanto, toda la información que se necesitó posteriormente para la realización del presente proyecto se obtuvo en campo haciendo estudios precisos de los suelos de cada zona para diseñar con base a cada uno de estos. Con estos datos existentes y los datos nuevos se elaboraron diseños de pavimentos que cumplan eficazmente con las demandas de cada lugar diseñando tres tipos de pavimentos u opciones de diseño de pavimentos que se amolden adecuadamente a cada situación.

2.1 Marco Teórico

Según el Acuerdo Superior 065 de 1996, por medio del cual se crea el Estatuto Estudiantil de la Universidad Francisco de Paula Santander, se define el trabajo de grado como un componente del plan de estudios que tiene como objetivos fundamentales: brindar al estudiante la oportunidad de manifestar de manera especial su capacidad investigativa, su creatividad y disciplina de trabajo mediante la aplicación integral de los conocimientos y métodos requeridos; servir como instrumento de extensión a la comunidad y medio de generación del conocimiento; facilitar al estudiante su participación y concurso en la solución de problemas comunitarios y facilitar al estudiante una mayor autonomía en el desarrollo de trabajos científicos, científico-tecnológicos y profesionales propios de su formación.

Los estudiantes de la Universidad Francisco de Paula Santander UFPS podrán seleccionar dentro de varias opciones de modalidades del trabajo de grado para optar su título profesional, técnico o tecnológicos. Dentro dichas modalidades se encuentran los proyectos de extensión que comprenden: trabajo social, labor de consultoría en aquellos proyectos en los cuales participe la Universidad, pasantía y trabajo dirigido. El trabajo dirigido consiste en el desarrollo, por parte del estudiante y bajo la dirección de un profesional en el área del

conocimiento a la que es inherente el trabajo, de un proyecto específico que debe realizarse siguiendo el plan previamente establecido en el anteproyecto correspondiente, debidamente aprobado.

2.2 Marco Conceptual

En la ejecución del proyecto de Construcción pavimento rígido barrio Los Comuneros en el municipio de Orito, departamento del Putumayo, se deben tener en cuenta los siguientes conceptos:

- **Trabajo Dirigido** La modalidad de Trabajo Dirigido es la modalidad más solicitada por los estudiantes la simple razón es por la gran facilidad de ejecución de trabajo así como el aprendizaje que tiene en la elaboración de sus trabajos de campo. El trabajo dirigido consisten la ejecución de un trabajo realizado en una institución educativa pública o privada cuyo objeto sea aplicar conocimientos científicos en la detección, solución y cambio de políticas, procesos de gestión, planeamiento, etc. En el ámbito educativo de manera que sus resultados culminen con la elaboración, exposición y defensa de un informe científico sobre el trabajo.
- **Mantenimiento vial** Consiste en el conjunto actividades encaminadas a mantener de forma adecuada, desde el punto de vista técnico y estético todas las señales verticales instaladas sobre y al borde de las calzadas, con el fin de brindar a los usuarios de la carretera información clara y completa sobre normas de tránsito, destinos
- **Tipos de Pavimentos** Los pavimentos podrían definirse como estructuras sobre capas superpuestas de materiales procesados por encima del terreno natural, con la finalidad de distribuir las cargas aplicadas a la subrasante. Actualmente, existen diversos métodos de

pavimentación. Éstos, gracias a los avances en cuanto al desarrollo de nuevos materiales de la construcción, han evolucionado hasta la obtención de sistemas capaces de aportar una larga vida en servicio a un bajo mantenimiento.

En función del uso al que irá destinado un pavimento, habrá que elegir el material más adecuado para el mismo, bien sea un pavimento de hormigón o una mezcla asfáltica. Dado que el denominador común para ambos es que dispongan de una buena capacidad de soporte frente a sus cargas actuantes, uno tiene una serie de bondades frente al otro, y viceversa. En este sentido, un pavimento rígido es un pavimento constituido por una losa de hormigón de cemento portland que se apoya sobre la base o una capa de sub-base que transmite directamente los esfuerzos al suelo de forma minimizada.

Un pavimento flexible es un pavimento elaborado por una capa asfáltica aplicada sobre una capa de base y una capa de sub-base. Es común que surja la pregunta de cuál opción es la mejor entre un pavimento rígido y uno asfáltico. A decir verdad no existe, de una manera generalizada, una respuesta a este interrogante. Se deben de tener en cuenta las variables que intervienen en la elección del tipo de pavimento, para las cuales una alternativa puede resultar mejor que otra bajo las mismas circunstancias. Y es que, en la práctica común, no es raro ver que se opte por la solución de menor coste, pero únicamente considerando la variable de construcción, sin evaluar una serie de alternativas como por ejemplo puede ser el mantenimiento.

Se cree que los pavimentos rígidos duran más que los asfálticos. En realidad no es que duren más, sino que las circunstancias en que se construyen en la práctica común, los rígidos presentan ventajas ante los asfálticos. Las capas asfálticas son nobles, en el sentido que permiten la construcción en espesores menores que los rígidos, lo cual lleva a los

constructores a abusar de esa nobleza para abaratar los costes de construcción y que la obra resulte “económica” dejando de lado los costes que se van a generar por conservación y por operación. En el caso de las losas de hormigón, los espesores de construcción mínimos son mayores que los de las capas asfálticas, debido a esto es que llevan una ventaja por sí mismos sobre los construidos con asfalto.

2.3 Marco Contextual

El proyecto se desarrollará en la zona urbana del Municipio de Orito, en el barrio Los comuneros, el cual se encuentra ubicado en las coordenadas $0^{\circ}39'30.47''$ N – $76^{\circ}51'51.28''$ O.



Imagen 1. Ubicación geográfica del municipio de Orito

Orito es un municipio colombiano ubicado en el departamento del Putumayo. Conocido también bajo el seudónimo de Paraíso Amazónico y Capital Petrolera del Putumayo. Orito creció alrededor de los campamentos de explotación del petróleo en el piedemonte amazónico a

partir de 1963. El crecimiento de la población fue acelerado debido a la elevada migración de personas del resto de Colombia atraídas por la explotación petrolífera. En la actualidad es el tercer municipio más poblado del departamento. En 1978 Orito fue declarado municipio.

Geográficamente el municipio abarca gran parte de la región conocida como Piedemonte Amazónico, la cual es caracterizada por poseer un clima húmedo tropical propicio para la proliferación de especies amazónicas de fauna y flora. Bajo su territorio abarca otras pequeñas aglomeraciones urbanas catalogadas como corregimientos; tales como el Yarumo, Siberia y Tesalia. Orito limita al norte con el municipio de Villa Garzón, al oeste con el departamento de Nariño, al este con el municipio de Puerto Caicedo y el municipio de Puerto Asís y al sur con el municipio de Valle del Guamuez.

2.4 Marco Legal

Reglamento por programa académico de la facultad Capítulo I

Generalidades

Artículo 1°. El tema objeto del trabajo de grado debe corresponder a las líneas de investigación y/o Programas de Extensión del Plan de Estudio al que pertenezca el estudiante.

Artículo 2°. Para guía del estudiantado en la selección del tema de Trabajo de Grado, el Comité Curricular, semestralmente, hará público el banco de proyectos inherentes a las líneas de investigación y proyectos de extensión que le son pertinentes a los planes de estudio en mención.

Artículo 3°. Para trabajos de grado, el número de estudiantes que puede adelantar un determinado proyecto será decidido por el Comité Curricular, de acuerdo a la modalidad del

Proyecto, como también a la complejidad y magnitud del mismo.

Artículo 4°. Todo estudiante deberá presentar ante los Comités Curriculares de los respectivos Planes de Estudio un Anteproyecto del Trabajo de Grado, independientemente de la modalidad en que se realice el mismo, de conformidad con los lineamientos señalados en este Reglamento.

Parágrafo 1°. El Comité Curricular decidirá en forma escrita, en un lapso no mayor quince (15) días hábiles, la aprobación o no del Anteproyecto presentado a su consideración.

Parágrafo 2°. Ningún Trabajo de Grado puede iniciarse sin haber sido autorizado. Las recomendaciones de ajuste y/o modificación al Anteproyecto del Trabajo de grado, deben ser efectuadas y presentadas nuevamente al comité curricular. Una vez presentadas las correcciones,este tendrá un plazo de quince días hábiles para aprobar o rechazar el anteproyecto.

Artículo 5. Los trabajos de carácter interdisciplinario en los que participen alumnos de otras disciplinas deberán contar con el aval de los respectivos Comités Curriculares de los programas académicos a los cuales pertenezcan los distintos proponentes.

Artículo 6°. El director de Trabajo de Grado debe ser profesional universitario en el área del conocimiento teórico y/o práctico de que trata el proyecto a realizar y puede o no estar vinculado a la Universidad.

Parágrafo 1°. En caso de Trabajos de Grado en la modalidad Extensión, el director deberá tener o no vínculo laboral con la Universidad, sin embargo debido al alto compromiso,

dedicación y seguimiento que demandan los procesos que se desarrollan en esta modalidad, se deberá contar con un asesor que tenga vínculo con la Universidad.

Parágrafo 2°. El director y Asesores del Trabajo de Grado serán de libre elección del estudiante y el Comité Curricular podrá aceptar o no, al director y los asesores de trabajo de grado.

Artículo 7°. El Jurado Evaluador de Trabajos de Grado estará integrado por tres (3) profesionales, dos de los cuales deberá ser del área de formación o campo del conocimiento al que pertenece el tema del proyecto; por lo menos uno de los jurados, deberá estar vinculado con la Facultad de Ciencias Agrarias y del Ambiente. Sus funciones son las establecidas en el estatuto estudiantil vigente.

Artículo 8°. La fecha de sustentación final del Trabajo de Grado podrá ser fijada, previo aval del director del Proyecto de grado, previa certificación del director del Plan de Estudio, de que el alumno ha culminado exitosamente todos los componentes curriculares del programa académico distintos al Proyecto de Grado.

Parágrafo. La sustentación del informe final de todo Trabajo de Grado es pública y de libre acceso y participación de la comunidad en general. La calificación de la sustentación es exclusiva del Jurado.

Artículo 9°. El jurado calificador deberá levantar un Acta de sustentación del trabajo de Grado, consignar en ella la calificación definitiva para cada autor del proyecto y las observaciones a que dé lugar.

Parágrafo. Si en razón de la calidad de un trabajo de Grado el jurado calificador juzga que el mismo merece calificación meritoria o laureada de acuerdo al reglamento estudiantil,

deberá en forma motivada, presentar tal recomendación ante los Comités Curriculares comprometidos quienes previa evaluación de la motivación dada por el jurado sustentará en forma escrita esta calificación ante el Consejo de Facultad y posteriormente ante el Consejo Académico para su correspondiente decisión.

Capítulo III

El proyecto de extensión

Artículo 14°. Para los trabajos dirigidos, pasantías, trabajo social y labores de consultoría contemplados en la modalidad del proyecto de extensión, se exige que el estudiante haya cursado por lo menos el 60% de los créditos del Plan de Estudios.

Parágrafo 1°. Para lo anterior se requiere igualmente haber cursado y aprobado las asignaturas que garanticen el conocimiento científico y las habilidades requeridas para el desempeño óptimo en el área seleccionada a juicio del Comité Curricular.

Parágrafo 2°. La ejecución de estas modalidades del proyecto de extensión por parte del alumno no debe interferir con el desenvolvimiento académico en las asignaturas que todavía está cursando.

Parágrafo 3°. El estudiante deberá acogerse a la normatividad que tenga la Empresa o Institución de interés.

Artículo 15°. Al momento de ser aprobado el anteproyecto, el Comité Curricular procederá a nombrar los jurados calificadores.

Artículo 16°. Durante el desarrollo de los proyectos de grado modalidad extensión, los autores del mismo deberán presentar, a consideración y aval del director del trabajo y del Jurado calificador, 2 informes de avance, de conformidad con la programación aprobada en el anteproyecto.

Parágrafo 1°. El jurado calificador y director del trabajo deberán verificar que el trabajo de grado cumple de conformidad con lo dispuesto en el anteproyecto aprobado por el Comité Curricular.

Parágrafo 2°. El Jurado calificador deberá conceptuar, en forma escrita sobre la calidad del informe, destacando que este cumpla o no con los objetivos propuestos en el anteproyecto y señalando en casos necesarios, los ajustes o recomendaciones a que haya lugar. Tales observaciones deben ser dadas al alumno, en los quince (15) días hábiles siguientes a la entrega del informe por parte de aquel. El jurado debe emitir un concepto cualitativo sobre el informe evaluado.

Artículo 18°. Para la calificación definitiva en los Proyectos de extensión los jurados tendrán en cuentas la calidad de cada uno de los respectivos avances y la sustentación del informe final correspondiente.

Artículo 19°. Para lo no dispuesto en este acto administrativo y complementar lo escrito, el Comité Curricular se regirá por lo señalado en el Estatuto Estudiantil y en las normas que lo complementan.

3 Diseño Metodológico

3.1 Tipo de Investigación

El tipo de investigación a emplear en la presentación del proyecto es el Método Descriptivo, el cual permitirá recopilar los datos e informar apropiadamente los resultados obtenidos durante el transcurso del trabajo dirigido.

3.2 Población y Muestra

3.2.1 Población

El total de Beneficiarios son 25.000 habitantes del Municipio de Orito Departamento de Putumayo.

3.2.2 Muestra

Los beneficiarios son 4500 Habitantes del Barrio Comuneros.

3.3 Instrumentos para la Recolección de Información

3.3.1 Fuentes primarias de información

Asesoría técnica obtenida del jefe inmediato y de los profesionales de la Universidad Francisco de Paula Santander.

3.3.2 Fuentes secundarias

Oficina infraestructura de alcaldía de Orito

3.4 Técnicas de Análisis y procesamiento de datos

El análisis y procesamiento de datos se realizará por medio de los programas Word, Excel, estos programas permiten insertar los datos de una forma ordenada y precisa, de las actividades diarias con sus respectivas fotografías, información de trabajo de oficina, resultados de costo y presupuesto, llegando al análisis de los resultados.

3.5 Presentación de resultados

Los resultados obtenidos mediante el desarrollo del proyecto, se ira presentando mediantetablas de cálculo, lo cual conlleva a la realización del costo y presupuesto del proyecto.

4. Contenido del Trabajo de grado

Según informe de la secretaría de planeación, en el Municipio de Orito la mayor parte de las vías que conforman la red urbana y rural se encuentran sin pavimentar y requieren de un mejoramiento periódico debido que presentan daños o fallas localizadas y generalizadas en su estructura, anexo a esta necesidad se presenta la inadecuada recolección de aguas lluvias que se depositan en las vías y generan empozamientos y daños en la superficie de las mismas, haciéndose necesario también la construcción del alcantarillado pluvial de estas vías como requisito previo a una pavimentación.

La carencia de una estructura vial adecuada genera un gran impacto de contaminación por la resuspensión de material particulado, deterioro de los vehículos que transitan por la zona, congestión de algunas vías que se encuentran pavimentadas, aumento en los tiempos de viaje de los usuarios, aumento en los costos de operación vehicular, incremento en la accidentalidad, incomodidad de tránsito de los usuarios, deterioro de la imagen del sector, barrio o vereda, impacto negativo sobre el paisaje del municipio y la imagen que este genera a la población del municipio y foránea, dificultad de acceso a las rutas de servicio público, bajo desarrollo comercial de los sectores afectados, depreciación de las propiedades y en general, disminución en el nivel de vida de sus habitantes (Alcaldía Municipal de Orito, 2021).

Por medio de la ejecución de proyectos de infraestructura vial se busca dar solución a los problemas mencionados anteriormente, en aras de disminuir la incomodidad de los usuarios al transitar por las vías del municipio. Los beneficios al intervenir la infraestructura vial por parte de la Alcaldía de Orito se representan en facilidad en la movilidad, comodidad, seguridad y costos que influyen en el mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos del Municipio de Orito (Alcaldía Municipal de Orito, 2021).

Es prioritario para la administración, elevar la calidad de vida de los habitantes, mejorando su infraestructura vial, donde los beneficios económicos, sociales a mediano y largo plazo no son cuantificables, por ello, para continuar con la solución de la problemática planteada por los habitantes del municipio, la administración municipal contrata el mejoramiento para las vías urbanas, de acuerdo a las especificaciones técnicas y demás normas vigentes, garantizando así la calidad y estabilidad sobre el trabajo y producto realizado, priorizando la vía del barrio Los Comuneros con el siguiente objeto contractual: **“CONSTRUCCION PAVIMENTACION VIA BARRIO LOS COMUNEROS, MUNICIPIO DE ORITO, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO”**.

La Secretaría de Infraestructura por medio del Supervisor delegado, ejerció Supervisión periódica a la ejecución del alcance contractual. Dentro de este seguimiento y con el apoyo del contratista de interventoría, se logró evaluar, supervisar y dar observaciones oportunas al contratista con respecto a la ejecución de las obras y de esta manera tomar las correcciones que fueren necesarias para entregar una obra de calidad, tomando siempre como base las Especificaciones Técnicas contratadas (Alcaldía Municipal de Orito, 2021).

El Supervisor con el apoyo del Inspector de Obra de la Secretaría de infraestructura y el contratista de interventoría verificaron el cumplimiento de todas las obligaciones del contratista del proyecto. A continuación se detalla el trabajo realizado en cada unas de las actividades requeridas para la construcción del pavimento rígido y el sistema de alcantarillado del barrio Los Comuneros en el municipio de Orito – Putumayo:

4.1 Excavación Mecánica en Material Común

El seguimiento y supervisión de las actividades relacionadas con la excavación de material común en el proyecto de construcción de pavimento rígido en el barrio los Comuneros del municipio de Orito – Putumayo, se realizó teniendo en cuenta el cumplimiento de las especificaciones técnicas del proyecto, la normatividad vigente para la construcción de obras civiles y la demás regulaciones existentes para procesos contractuales en el sector público. La interventoría garantizó el cumplimiento de las cantidades de excavación requeridas a través de constantes inspecciones oculares, solicitudes de información al contratista y el registro fotográfico de la obra en cada una de sus etapas importantes.

En el proyecto se excavaron 3961,68 m³ de material común para la construcción de la estructura del pavimento rígido, urbanismo y todas aquellas actividades que requirieron esta labor, de acuerdo con los lineamientos, perfiles y secciones señalados en los planos o indicados por el Interventor.



Imagen 2. Excavación mecánica de material común en la zona

4.2 Retiro de Material de Excavación

El retiro de material de excavación consistió en el cargue, transporte y descargue de sobrantes o desperdicios, una vez se terminaron los rellenos y se arregló totalmente la superficie natural del terreno. En el proyecto relacionado con las construcción de pavimento rígido en el barrio los Comuneros del municipio de Orito – Putumayo se retiraron 4.888,62 m³ de material de excavación que fueron dispuestos en sitios aprobados por la autoridad ambiental.

La interventoría garantizó el cumplimiento de los requisitos ambientales establecidos para el transporte y disposición final de materiales de construcción en Colombia, con el fin de promover las buenas prácticas constructivas y propender por el bienestar de la comunidad perteneciente a la zona de influencia del proyecto.



Imagen 3. Proceso de retiro de material de excavación.

4.3 Suministro e Instalación de Geotextil t-2400

El geotextil tejido o T – 2400 es una tela de alta resistencia, utilizada como elemento de drenaje, filtración, estabilización y refuerzo en zonas donde se requiere la construcción de pavimentos, ya que mejora significativamente la estructura del suelo. Durante la ejecución de las actividades del proyecto se requirió la instalación de 4.099,18 m² de geotextil t-2400 para garantizar la separación de capas subrasante y granulares. En el registro fotográfico se evidencia la instalación del material en el área de influencia del proyecto, cumpliendo con todos los estándares de seguridad y promoviendo la durabilidad de la obra.



Imagen 4. Instalación del geotextil T-2400 en la zona

4.4 Mejoramiento de Terreno con Material Seleccionado

El material seleccionado promueve la optimización de las características del terreno natural al mejorar la resistencia, estabilidad y la capacidad portante del suelo, de modo que la superficie existente pueda absorber convenientemente las cargas transmitidas por el pavimento. Es por ello que la interventoría del proyecto supervisó el mejoramiento del área constructiva con

898,77 m³ de material granulado, seleccionado y compactado para la construcción del pedraplén que soportaría la estructura vehicular del barrio los Comuneros en el municipio de Orito - Putumayo.

Es importante mencionar que la cantidad de relleno seleccionado y compactado en la zona fue calculada con base en los levantamientos topográficos realizados antes y después de ejecutar la obra. La actividad de mejoramiento incluyó el costo de los equipos, herramientas, mano de obra y transporte requeridos para garantizar la construcción del pedraplén.



Imagen 5. Construcción del pedraplén.

4.5 Suministro e Instalación de Subbase Granular Compactada

Según el artículo 320 de las normas y especificaciones técnicas del INVIAS la instalación de subbase granular compactada consiste en el suministro, transporte, colocación, humedecimiento o aireación, extensión y conformación, compactación y terminado de material

de subbase granular aprobado sobre una superficie preparada, en una o varias capas, de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos y demás documentos del proyecto.

Para la construcción del pavimento rígido en el barrio los Comuneros se suministraron e instalaron 1.246,65 m³ de subbase granular compactada a lo largo de toda el área especificada, ya que es un material altamente resistente a la erosión y permite el libre drenaje con el fin de prevenir el bombeo. Es importante mencionar que el contratista de acuerdo a sus obligaciones realizó ensayos de campo para determinar la densidad de la sub- base por el método de cono de arena y fluidez del concreto por el método del cono de Abrams. En las siguientes imágenes se muestra el proceso de distribución y compactación de la sub- base granular usada en el proyecto.



Imagen 6. Suministro e instalación de subbase granular.

4.6 Construcción de Pavimento en Concreto Rígido 4000 psi incluye Sellado de Juntas

Para la construcción del pavimento rígido en el barrio los comuneros en el municipio de Orito se fundieron 547,26 m³ de concreto rígido normal de 4000 PSI que cumpliera con los criterios básicos de manejabilidad y resistencia a la compresión requerida por el proyecto.

El contratista realizó y presentó el diseño de mezclas para concretos a preparar en sitio de 3000 psi, 3500 psi y 4000 psi, los cuales fueron avalados por la interventoría y se recibió copia desde la supervisión con destino al expediente del contrato. Asimismo, en la obra se realizó la toma de muestras de concreto para laboratorio, llevando a cabo el procedimiento adecuado para dicha actividad. Posteriormente, las muestras se llevaron a un laboratorio certificado para las respectivas pruebas y registro de resultados, para el caso del concreto los cilindros se sometieron a compresión para determinar si cumplían con la máxima resistencia del concreto de 3000 psi, 3500 psi y 4000 psi, según el elemento y la especificación exigidos en la contratación. Los resultados a la fecha de corte se revisaron y avalaron positivamente por la interventoría ya que cumplieron con la resistencia exigida y se anexaron los resultados al informe de obra del contratista.



Imagen 7. Construcción del pavimento rígido con concreto de 4000 psi.

4.7 Bordillo en Concreto de 3000 psi

Durante el proceso de interventoría del proyecto relacionado con la construcción de pavimento rígido en el municipio de los comuneros se realizó el seguimiento y supervisión de las actividades correspondientes a la fundición en sitio de los bordillos en concreto hidráulico de 3000 psi, con una relación volumétrica de 0,02m³/ml para garantizar la correcta delimitación de la vía. Es importante mencionar que durante la ejecución se requirieron fundir en sitio 72 metros lineales de bordillos para garantizar el cumplimiento de los objetivos del proyecto.



Imagen 8. Construcción en sitio de los bordillos con concreto de 3000 psi.

4.8 Acero de Refuerzo PDR 60, para Dovelas y Barras de Transferencias

Las dovelas son barras lisas de acero colocadas a la mitad del espesor de la losa, de forma transversal a la junta de control o de construcción y a todo lo ancho de la misma (Instituto Nicaragüense del Cemento y del Concreto, 2013). Por su parte, las barras de transferencia son

barras lisas de acero que permiten transmitir la carga entre losas de concreto en pavimentos rígidos o pisos industriales (Gerdau Diaco, 2019).

Durante la ejecución del proyecto se usaron 9465,67 kg de acero de refuerzo PDR60, para dovelas, pasadores o barras de transferencia y refuerzo de los bordillos requeridos garantizar la estabilidad y durabilidad del pavimento rígido construido en el barrio los Comuneros del municipio de Orito – Putumayo.



Imagen 9. Utilización de dovelas para la construcción del pavimento rígido con concreto de 4000 psi.

4.9 Reposición red principal alcantarillado sanitario tubería de 8” tubería PVC D=10”

Se denomina Alcantarillado o red de alcantarillado al sistema de estructuras y tuberías usado para el transporte de aguas residuales o servidas (alcantarillado sanitario), o aguas de lluvia, (alcantarillado pluvial) desde el lugar en que se generan hasta el sitio en que se vierten al cauce o plantas de tratamiento. En el proyecto se realizó la reposición 87,5 m de la red principal de alcantarillado sanitario con tuberías en PVC de 8” para brindar un mejor

servicio a la comunidad cumpliendo con los estándares requeridos por el reglamento técnico del sector de saneamiento básico y agua potable RAS 2000.



Imagen 10. Reposición de tuberías del sistema principal de alcantarillado.

4.10 Suministro e instalación de tubería sanitaria PVC 160 mm

Durante la ejecución del proyecto se suministraron e instalaron 44 metros lineales de tubería sanitaria PVC 160mm, con el fin de mejorar la prestación de los servicios públicos domiciliarios en el barrio los comuneros del municipio de Orito – Putumayo. La tubería sanitaria instalada en la zona de influencia está diseñada para transportar el agua servida o residual que se genera en las viviendas y el agua lluvia que pueda recolectar la vía, así como también proporcionar ventilación al sistema para evitar el colapso de la estructura.



Imagen 11. Instalación de tubería sanitaria.

4.11 Suministro e instalación silla Yee diámetro de 160mm a 250mm - 6" a 10"

La silla Yee es una conexión de PVC que permite un hacer una incorporación a 45° al colector principal en los sistemas de alcantarillado, se utiliza en la conexión de la tubería al colector en los empotramientos de la red sanitaria. En el proyecto se suministraron e instalaron 4 sillas yee de diámetros entre 160 y 250 mm para garantizar el óptimo funcionamiento del sistema sanitario del barrio los comuneros en el municipio de Orito del departamento del Putumayo.



Imagen 12. Tubería sanitaria del sistema de alcantarillado.

4.12 Cámaras de inspección AND Y ALL en concreto de 3500 psi D=1,2m ≤ 3,0m.

Las cámaras de inspección requeridas por el proyecto fueron vaciadas en sitio con concreto de 3500 psi y diámetros entre 1,2 y 3 metros. Para la construcción del pavimento rígido se hizo necesaria la construcción de 2 cámaras de inspección, cuya función está orientada a recibir las redes de aguas residuales para encaminarlas a un colector del sistema dealcantarillado principal. Las cámaras de inspección vaciadas en el sitio de trabajo estuvieron conformadas por los siguientes elementos: losa inferior, cañuelas, panes, cilindro, cono de reducción, peldaños, losa superior y tapa.



Imagen 13. Construcción de las cámaras de inspección del alcantarillado.

4.13 Suministro e instalación tubería PVC d=10" para conexión de sumideros con cámaras de inspección ALL

Para garantizar el buen funcionamiento del sistema de alcantarillado del barrio los Comuneros del municipio de Orito fue necesario establecer una conexión directa entre los sumideros y las cámaras de inspección construidas en la zona de influencia. La conexión se

realizó con 160,7 metros lineales de tubería en PVC de 10”, que aseguraron el transporte de las aguas lluvias hasta el alcantarillado principal y evitarán el colapso de la vía por inundación o estancamiento del agua.



Imagen 14. Instalación de tubería para la conexión de las cámaras con los sumideros.

4.14 Suministro e instalación de tubería sanitaria PVC 315mm - 12" para red ALL

Durante el seguimiento y supervisión de las actividades de obra, se realizó la verificación del cumplimiento de los parámetros establecidos en el reglamento técnico de agua potable y saneamiento básico RAS 2000 para la instalación de la tubería sanitaria de PVC de 315 mm – 12” en la zona de influencia del proyecto. Por lo anterior, se determinó que no era necesaria la instalación de dicha tubería para garantizar el buen funcionamiento del sistema de drenaje de aguas lluvias del barrio Los Comuneros en el Municipio de Orito – Putumayo.



Imagen 15. Instalación de tubería para la conexión de las cámaras con los sumideros.

4.15 Reposición de tubería sanitaria PVC d= 8" en tubería de 16" para red principal

ALL

Se realizó la verificación de los 89 metros lineales de reposición de tubería sanitaria en PVC de 16" para la red principal de aguas lluvias que se ejecutaron en el proyecto. Es importante mencionar que anteriormente la tubería que conformaba la red principal era también de PVC pero con 8" de diámetro, se encontraba deteriorada y no garantizaba la recolección constante de las aguas lluvias porque fácilmente colapsaba al exceder su capacidad.



Imagen 16. Reposición de tubería sanitaria para la red principal ALL

4.16 Sumidero para aguas lluvias tipo SL-100

Los sumideros son estructuras que tienen por objeto realizar la recolección de las aguas de lluvia de escorrentía e impedir el ingreso de elementos sólidos de gran tamaño que discurren por la superficie de vías o terrenos al sistema de alcantarillado pluvial o combinado y deben ser conectados con los demás elementos del sistema de drenaje.

4.17 Reja de 1,00 mt x 0,50 mt para sumidero en tubo pesado de 2"

La instalación de la una reja o rejilla para la protección y recubrimiento de los sumideros es muy importante para garantizar su buen funcionamiento en cuanto a la retención de sólidos que pretendan ingresar al sistema de alcantarillado, así como también para evitar accidentes en la vía. Es por ello que la interventoría del proyecto, en su proceso de seguimiento certificó la instalación de 10 rejas para sumideros con dimensiones de 1 x 5 metros y fabricadas en tubo pesado de 2" para proporcionar la estabilidad y durabilidad requerida por el tránsito normal de la vía construida en pavimento rígido.

4.18 Relleno con compactación manual - mecánica colchón de arena

La cama de apoyo o colchón de arena para tuberías es la capa de material que se coloca entre el terreno natural y la tubería, misma en la que se apoyará el tubo. Su función es la de evitar que la trayectoria de la instalación se desvíe, además de que ayudará a proteger la tubería de las cargas externas. En la ejecución del proyecto, el colchón de arena se compactó de manera manual y mecánica dependiendo la zona, se usaron 166,68 m³ de relleno para su construcción. La interventoría del proyecto aseguró la adecuada construcción del colchón de arena para requerido para la instalación de la tubería sanitaria del barrio Los Comuneros.



Imagen 17. Colchón de arena para tuberías

4.19 Excavación mecánica para obras de alcantarillado

Para la instalación de las tuberías que conforman el sistema de alcantarillado de la zona de influencia se realizó la excavación mecánica de 394,98 m³ de terreno natural. La interventoría supervisó que los procesos de excavación cumplieran con los estándares establecidos en las especificaciones técnicas del INVIAS y en la normatividad vigente para Colombia.



Imagen 18. Excavación mecánica para obras de alcantarillado

4.20 Relleno seleccionado con material de excavación compactado

Luego de realizar la excavación e instalación de las tuberías u otros elementos del sistema de alcantarillado se debe realizar el relleno con material seleccionado de excavación compactado para continuar el proceso constructivo requerido para la elaboración del pavimento rígido. En el barrio Los Comuneros se requirieron 370,42 m³ de relleno compactado para nivelar la zona de influencia y posteriormente adicionar las capas siguientes del pavimento.



Imagen 19. Relleno seleccionado con material de excavación compactado

4.21 Entibado en madera para instalación de tubería PVC

El entibado es una estructura de contención temporal utilizada como protección en las excavaciones. Sirve para apuntalar, fortalecer con maderas y codales las excavaciones, especialmente las minas, y otras estructuras que ofrecen riesgo de derrumbamiento. Debido a las condiciones del terreno y las buenas prácticas en la excavación, no fue necesaria la instalación de entibado de madera para la instalación y contención de la tubería de PVC.

4.22 Caja de inspección de 60x60 en concreto de 3000psi

Inicialmente, durante el proceso de planeación del proyecto se contempló la instalación de cajas de inspección de 60x60 cm en concreto de 3000 psi, sin embargo, con autorización de la interventoría, el contratista no consideró necesaria la construcción de las cajas con esas dimensiones para el óptimo funcionamiento del sistema de alcantarillado, ya que anteriormente se habían instalado 2 cámaras de inspección de las aguas residuales generadas por las viviendas del barrio los comuneros en el municipio de Orito, departamentodel Putumayo.

4.23 Bitácora de obra

De acuerdo al seguimiento realizado diariamente por la supervisión y la interventoría a través de las bitácoras de obra, se pudo constatar la implementación de todas las actividades requeridas por el proyecto denominado: **“CONSTRUCCIÓN PAVIMENTO RÍGIDO BARRIO LOS COMUNEROS EN EL MUNICIPIO DE ORITO, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO”**. Asimismo, se verificó el personal propuesto y el desarrollo de los programas planteados, teniendo en cuenta que en la ejecución de las obras civiles se debíapreservar el bienestar de los trabajadores y cumpliendo con los protocolos para prevenir, mitigar y contener el COVID -19.

Es importante mencionar que las bitácoras de obra fueron elaboradas siguiendo los formatos establecidos por la Universidad Francisco de Paula Santander para trabajos de grado en las diferentes áreas de la ingeniería y la construcción, es decir, las bitácoras contenían un panorama completo de las actividades realizadas cada día soportando el seguimiento y monitoreo de lo observado en las visitas de inspección.

4.24 Comités de Obra

Los comités de obra fueron realizados una vez al mes durante todo el tiempo de ejecución del proyecto, en ellos se evaluaba el avance de las actividades realizadas en comparación con las actividades programadas en la etapa de planeación, se verificaba la implementación del plan para el manejo del tránsito, las medidas incluidas en el plan de manejo ambiental y las acciones establecidas en el PAPSO para garantizar la bioseguridad de los trabajadores.

Los comités de obra estaban conformados por la interventoría, el contratista y la secretaría de infraestructura del municipio de Orito, departamento del Putumayo. Generalmente el comité se reunía para verificar el cumplimiento de las obligaciones del contratista con respecto a la ejecución del proyecto y se expedían actas para constatar el desarrollo de la reunión, dichas actas contenían una socialización y seguimiento del estado actual del proyecto, el avance de la obra con respecto a las actividades programadas, un planteamiento del problema, algunas proposiciones, solicitudes y aprobaciones.

5. Administración del Proyecto

5.1 Recursos Humanos

Para la edición y asesoría del trabajo se cuenta con la colaboración de: **ZULEIMA TATIANA DIAZ CORTEZ** Autor del proyecto y estudiante del programa de Tecnología Obras Civiles de la Universidad Francisco de Paula Santander de Cúcuta y **JACKSON CERON** Ingeniero Civil, director del proyecto.

5.2 Recursos Institucionales

Recursos ofrecidos por la biblioteca Eduardo Cote Lamus de la Universidad Francisco de Paula Santander. Departamento de construcciones civiles vías y transportes de Universidad Francisco de Paula Santander.

Recursos ofrecidos por Secretaría de Planeación de la Alcaldía Municipal de Orito, departamento del Putumayo.

5.3 Recursos Materiales

Computador portátil para la realización de actas e informes, cámara para la toma de registros fotográficos, medio de transporte, cinta métrica y papelería

5.4 Recursos Financieros

Los recursos financieros necesarios para la realización del trabajo dirigido en el proyecto de Construcción de pavimento rígido en el barrio los Comuneros del municipio de Orito,

departamento del Putumayo fueron aportados por el estudiante **ZULEIMA TATIANA DIAZ CORTEZ** y están descritos en la tabla 1.

Tabla 1. Recursos financieros para la realización del proyecto

Descripción	Valor
Ingresos	\$1.000.000
Recursos propios	\$1.000.000
Egresos	\$1.000.000
Elaboración del proyecto	\$350.000
Papelería	\$200.000
Transporte y estadía	\$300.000
Imprevistos	\$150.000

5.5 Cronograma de Actividades

Tabla 2. Cronograma de actividades del proyecto

MESES	1				2				3				4			
SEMANAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Excavación mecánica en material común	■	■														
Retiro de material de la excavación		■														
Suministro e instalación de GEOTEXTIL T-2400 (Separación de capas subrasante y granulares)			■													
Mejoramiento de terreno con material seleccionado (pedraplén)			■	■												
Suministro e instalación de subbase granular Compactado				■	■											
Construcción de Pavimento en concreto Rígido de 4,000 psi, incluye construcción y sellado de juntas.					■	■	■	■								
Bordillo en concreto de 3000 psi 0,02m3/ml						■	■	■	■							
Acero de refuerzo PDR 60, para dovelas, pasadores o barras de transferencia y refuerzo bordillos					■	■	■	■	■							
Reposición red principal alcantarillado sanitario tubería de 8" en tubería PVC d=10"									■	■	■					
Suministro e instalación de tubería sanitaria PVC 160mm										■	■	■				
Suministro e instalación silla Yee diámetro de 160mm a 250mm - 6" a 10"											■	■				
Cámaras de inspección AN Y ALL en concreto de 3500 psi D=1,2m ≤ 3,0m.											■	■				
Suministro e instalación tubería PVC d=10" para conexión de sumideros con cámaras de inspección ALL											■	■	■			
Suministro e instalación de tubería sanitaria PVC 315mm - 12" para red ALL												■	■			

6. Conclusiones

El proyecto denominado **“CONSTRUCCIÓN PAVIMENTO RÍGIDO BARRIO LOSCOMUNEROS EN EL MUNICIPIO DE ORITO, DEPARTAMENTO DEL PUTUMAYO”** tuvo como objetivo fundamental garantizar el mejoramiento en la calidad de vida y propender por el bienestar de todos sus habitantes, al dar una solución definitiva al problema relacionado con el mal estado de las vías y al construir un adecuado sistema de alcantarillado que permitiera facilitar la recolección y conducción de las aguas lluvias, evitando su almacenamiento constante en el barrio y disminuyendo significativamente el riesgo intrínseco de contraer enfermedades por la propagación de vectores.

Asimismo, con el desarrollo del proyecto se logró impulsar el desarrollo socioeconómico municipal, disminuir los problemas de congestión vehicular en la zona, garantizar la comodidad en los desplazamientos, mejorar las condiciones de interconexión y circulación vehicular, mitigar el riesgo de accidentes, aumentar el valor y desarrollo de las áreas residenciales y comerciales, disminuir los costos operativos de transporte, entre otros. Es por ello que el proceso de seguimiento y supervisión de las obras ejecutadas cobró un papel trascendental para velar por el cumplimiento de las especificaciones técnicas establecidas por el proyecto y garantizar la transparencia en los procesos contractuales.

Finalmente, es importante mencionar que, el trabajo dirigido fue realizado en un periodo de cuatro meses contados a partir de la aprobación del anteproyecto, en el marco del acuerdo cooperativo establecido entre la Universidad Francisco de Paula Santander y la Alcaldía Municipal de Orito, en el cual se fomenta la inclusión de estudiantes próximos a graduarse en distintos ámbitos del campo laboral, para que pongan en práctica los conocimientos adquiridos durante su formación académica en beneficio de la sociedad.

7. Recomendaciones

- Las bitácoras de obra deben diligenciarse diariamente y se sugiere que se realicen teniendo en cuenta los formatos establecidos por la Universidad Francisco de Paula Santander.
- Se sugiere que en el proceso de supervisión y seguimiento de los procesos constructivos se lleve un adecuado registro fotográfico que pruebe el cumplimiento de las especificaciones técnicas.
- La interventoría como ente encargado del cumplimiento de los objetivos del proyecto debe garantizar la inclusión de personal idóneo y capacitado para realizar el monitoreo de las actividades constructivas.
- Se sugiere evaluar claramente las actividades del proyecto para garantizar su completa ejecución en los tiempos establecidos y con los costos propuestos.

Bibliografía

- Andersen, B. J. (2005). Administración vial en los países en desarrollo. En: Revista del Ministerio de Carreteras, órgano de difusión del Gobierno de Costa Rica, vol 22, Costa Rica.
- Bernal, H. S (2020). Asistencia técnica a la construcción de vías en concreto rígido y obras complementarias barrio Bachué del municipio de Acacias – Meta. [Tesis de pregrado, Universidad Cooperativa de Colombia]. Repositorio Institucional UCC. Acacias, Meta.
- Instituto Colombiano De Normas Técnicas ICONTEC. (1996). Normas Colombianas para la presentación de trabajos de investigación NTC1486. Quinta actualización. Santa fe de Bogotá, Colombia.
- Paramo, J. (2006). El mantenimiento de vías concesionadas. Ediciones Mundo Moderno, páginas 26 – 49. Ciudad de México, México.
- Gamboa, Á. (2006). Construprecios. San José de Cúcuta: Sinapsis Xtreme. Cúcuta, Colombia.
- Salazar, C. (2006) Tendencias de la modernización vial en América Latina, Universidad Autónoma de México. Ciudad de México, México.
- Zamora, R. (1997). XI Simposio Colombiano sobre Ingeniería de Pavimentos. 175 páginas. Cartagena, Colombia.
- Universidad Francisco de Paula Santander. 1996. Acuerdo superior 065 de 2019. Por medio del cual se crea el Estatuto Estudiantil de la Universidad FPS. Cúcuta, Norte de Santander.

- Rivas, A. F. & Sierra, C. (2016). Aplicación y comparación de las diferentes metodologías de diagnóstico para la conservación y mantenimiento del tramo PR 00+000 – PR01+020 de la vía al llano (dg 78 bis sur – calle 84 sur) en la UPZ Yomasa. Trabajo de Grado. Universidad Católica de Colombia. Facultad de Ingeniería. Programa de Ingeniería Civil. Bogotá, Colombia.
- Forero, A. (2012). Rehabilitación de pavimentos fisurados por reflexión implementados sistemas de membrana antifisura S.A.M.I. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Ingeniería. Programa de Ingeniería Civil. Bogotá, Colombia.
- Ospina, J. (2019). Diseño estructural de pavimento rígido de las vías urbanas en el municipio del Espinal – departamento del Tolima. Universidad Cooperativa de Colombia. Bogotá, Colombia.