

	GESTIÓN DE SERVICIOS ACADÉMICOS Y BIBLIOTECARIOS		CÓDIGO	FO-GS-15
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN		VERSIÓN	02
			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): PAOLA ANDREA APELLIDOS: PARADA MORENO

NOMBRE(S): DANIELA JULIETH APELLIDOS: ARÉVALO MORENO

FACULTAD: INGENIERÍAS

PLAN DE ESTUDIOS: TECNOLOGÍA EN CONSTRUCCIONES CIVILES

DIRECTOR:

NOMBRE(S): MARLON JOSÉ APELLIDOS: CENTENO TAPIA

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): APOYO Y ACOMPAÑAMIENTO EN EL MONITOREO DE LAS ACTIVIDADES DE OBRA DEL PROYECTO DIRIGIDO A LA CONSTRUCCIÓN DE VÍAS URBANAS EN PAVIMENTO RÍGIDO DEL CORREGIMIENTO DE RINCON HONDO MUNICIPIO DE CHIRIGUANÁ DEPARTAMENTO DEL CESAR.

El presente trabajo se enfocó en realizar el apoyo y acompañamiento en el monitoreo de las actividades de obra del proyecto dirigido a la construcción de vías urbanas de pavimento rígido en el corregimiento de Rincon Hondo, municipio de Chiriguaná, departamento del Cesar, donde se desarrollaron funciones relacionadas con la realización de actividades de supervisión, revisión e interpretación de algunos procesos constructivos realizados para garantizar la construcción de vías urbanas de pavimento rígido en el corregimiento de Rincon Hondo, cumpliendo a cabalidad con todas las funciones asignadas por el jefe inmediato durante el trabajo dirigido, y a través de las cuales, se pudo garantizar el adecuado apoyo y acompañamiento en el monitoreo de las actividades de obra del proyecto.

PALABRAS CLAVES: Monitoreo, excavaciones, rellenos, pavimento, señalización.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 74 PLANOS: _____ ILUSTRACIONES: _____ CD ROOM: _____

*Copia No controlada**

APOYO Y ACOMPAÑAMIENTO EN EL MONITOREO DE LAS ACTIVIDADES DE OBRA
DEL PROYECTO DIRIGIDO A LA CONSTRUCCIÓN DE VÍAS URBANAS EN
PAVIMENTO RÍGIDO DEL CORREGIMIENTO DE RINCON HONDO MUNICIPIO DE
CHIRIGUANÁ DEPARTAMENTO DEL CESAR

PAOLA ANDREA PARADA MORENO

DANIELA JULIETH ARÉVALO MORENO

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PLAN DE ESTUDIO DE TECNOLOGIA EN CONSTRUCCIONES CIVILES
CÚCUTA
2022

APOYO Y ACOMPAÑAMIENTO EN EL MONITOREO DE LAS ACTIVIDADES DE OBRA
DEL PROYECTO DIRIGIDO A LA CONSTRUCCIÓN DE VÍAS URBANAS EN
PAVIMENTO RÍGIDO DEL CORREGIMIENTO DE RINCON HONDO MUNICIPIO DE
CHIRIGUANÁ DEPARTAMENTO DEL CESAR

PAOLA ANDREA PARADA MORENO

DANIELA JULIETH ARÉVALO MORENO

Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de Tecnólogo en Construcciones
Civiles.

Director

MARLON JOSÉ CENTENO TAPIA

Ingeniero Civil

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PLAN DE ESTUDIO DE TECNOLOGIA EN CONSTRUCCIONES CIVILES
CÚCUTA
2022

**ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO
TECNOLOGIA EN CONSTRUCCIONES CIVILES**

HORA: 2:00 pm

FECHA: 23 de agosto 2022

LUGAR: SALON SC-302

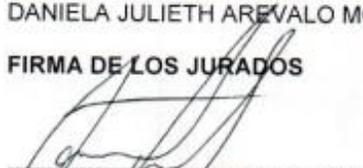
JURADOS: ING. FRANCISCO JAVIER SUAREZ URBINA
ING. MARIA ALEJANDRA BERMON BENCARDINO

TITULO DEL PROYECTO: APOYO Y ACOMPAÑAMIENTO EN EL MONITOREO DE LAS ACTIVIDADES DE OBRA DEL PROYECTO DIRIGIDO A LA CONSTRUCCION DE VIAS URBANAS EN PAVIMENTO RIGIDO DEL CORREGIMIENTO DE RINCON HONDO MUNICIPIO DE CHIRIGUANA DEPARTAMENTO DEL CESAR

DIRECTOR: ING. MARLON JOSE CENTENO TAPIA

NOMBRE DEL ESTUDIANTE:	CODIGO	NOTA
PAOLA ANDREA PARADA MORENO	2420208	3.0 (aprobado)
DANIELA JULIETH AREVALO MORENO	2420360	3.0 (aprobado)

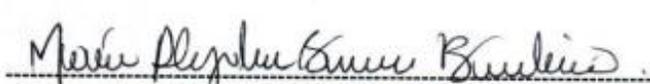
FIRMA DE LOS JURADOS



CODIGO: 05242
FRANCISCO JAVIER SUAREZ URBINA



CODIGO: 06379
MARIA ALEJANDRA BERMON B.



VoBo. ING. MARIA ALEJANDRA BERMON BENCARDINO
COORDINADOR COMITÉ CURRICULAR

Resumen

El presente trabajo se enfocó en realizar el apoyo y acompañamiento en el monitoreo de las actividades de obra del proyecto dirigido a la construcción de vías urbanas de pavimento rígido en el corregimiento de Rincon Hondo, municipio de Chiriguaná, departamento del Cesar, donde se desarrollaron funciones relacionadas con la realización de actividades de supervisión, revisión e interpretación de algunos procesos constructivos realizados para garantizar la construcción de vías urbanas de pavimento rígido en el corregimiento de Rincon Hondo, cumpliendo a cabalidad con todas las funciones asignadas por el jefe inmediato durante el trabajo dirigido, y a través de las cuales, se pudo garantizar el adecuado apoyo y acompañamiento en el monitoreo de las actividades de obra del proyecto.

Palabras clave: Monitoreo, excavaciones, rellenos, pavimento, señalización.

Abstract

This work focused on providing support and accompaniment in the monitoring of the work activities of the project aimed at the construction of urban roads of rigid pavement in the village of Rincon Hondo, municipality of Chiriguaná, department of Cesar, where functions related to the performance of supervisory activities were developed, review and interpretation of some construction processes carried out to ensure the construction of urban roads of rigid pavement in the village of Rincon Hondo, fully complying with all the functions assigned by the immediate boss during the directed work, and through which, it was possible to ensure adequate support and accompaniment in monitoring the work activities of the project.

Keywords: Monitoring, excavations, backfilling, pavement, signalling.

Tabla de Contenido

	Pág.
Introducción.....	14
Problema.....	17
Título.....	17
Planteamiento del Problema.....	17
Objetivos.....	18
Objetivo General.....	18
Objetivos Específicos.....	19
Formulación del Problema.....	19
Justificación.....	19
Alcances y Limitaciones.....	22
Alcances.....	22
Limitaciones.....	23
Delimitaciones.....	24
Delimitación Espacial.....	24
Delimitación Temporal.....	25
Delimitación Conceptual.....	26
Referentes Teóricos.....	27
Antecedentes.....	27
Marco Teórico.....	28

Marco Conceptual	29
Marco Contextual	34
Marco Legal	35
Metodología.....	38
Tipo de Investigación	38
Población y Muestra	38
Población.....	38
Muestra.....	39
Instrumentos para la Recolección de Rnformación.....	39
Fuentes Primarias.....	39
Fuentes Secundarias.....	39
Presentación y Análisis de Información	40
Desarrollo	41
Preliminares	45
Excavaciones y Rellenos	45
Corte Mecánico para Conformación Estructura Pavimento, inc. Cargue y Retiro.....	46
Base Granular Tipo C, incl. Suministro y Compactación	47
Rellenos para Estructuras con Recebo. (Andenes)	48
Instalaciones Hidrosanitarias	50
Demolición y Reconstrucción de Corona de Pozo de Inspección de 1,50 m de Diámetro Externo, Muros de 0,15 m de Altura Promedio	50

Excavación Manual en Tierra Dura para Instalación de Tubería Sanitaria.....	51
Suministro e Instalación de Tubería de 6" (160 mm) Tipo Novafort	52
Suministro e Instalación de Kit Silla Yee PVC 12"x6"	53
Caja de Inspección de 60x60x60cm, en Concreto de $f_c=3.000$ psi Impermeabilizado, Incluye	
Excavación Tapa y Cañuelas.....	54
Cama para Tendido de Tubería en Arena Espesor 10cm.....	55
Rellenos con Material Proveniente de la Excavación Incluye Compactación.....	56
Construcción de Conexiones Domiciliarias del Sistema de Acueducto, $l=7,50$ mts. (Incluye	
Excavación y Retapado de Zanja. (No Incluye Cajilla de Medidor)	57
Pavimento en Concreto Rígido y Bordillo	57
Losa de Pavimento en Concreto Rígido $m_r-4.2 - e=0,17$ m.....	58
Acero de Refuerzo de $f_y = 4.200$ kg / cm^2 (60.000 psi), para Placas Reforzadas, para	
Anclaje sobre Juntas Longitudinales $\phi \frac{1}{2}$ y para Transferencia de Carga sobre Juntas	
Transversales $\phi \frac{7}{8}$ " @ 0.30 m.....	59
Junta de Dilatación Sello de Poliuretano Elastomérico de Alto Desempeño y Cordón de	
Espuma para Fondo de Junta $\phi 10$ mm-incluye Corte	60
Bordillos en Concreto Rígido de 3000 psi incluye Refuerzo Según Detalle	61
Señalización	62
Suministro e Instalación de Señales de Tránsito.....	62
Línea de Demarcación con Pintura en Frío	63
Marca Vial con Pintura en Frío.....	64
Aseo final.....	65
Verificar el Cumplimiento de las Especificaciones Técnicas	65

Supervisar el avance de obra.....	66
Conclusiones.....	70
Recomendaciones	71
Referencias Bibliográficas.....	72

Lista de Tablas

Pág.

Tabla 1 Cronograma de actividades del trabajo dirigido	67
--	----

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1 Ubicación geográfica de Chiriguaná	25
Figura 2 Tramos a pavimentar en el corregimiento de Rincon Hondo	43
Figura 3 Detalles del pavimento – perfil de la vía, calzada, andenes y bordillos	44
Figura 4 Vista en planta de la vía.....	44
Figura 5 Excavaciones y rellenos para la construcción del pavimento.....	46
Figura 6 Corte mecánico para la conformación del pavimento	47
Figura 7 Suministro y compactación de la base granular.....	48
Figura 8 Recebo usado para la consolidación del terreno	49
Figura 9 Instalaciones hidráulicas y sanitarias del proyecto	50
Figura 10 Reconstrucción de corona de pozo de inspección.....	51
Figura 11 Conexiones domiciliarias del proyecto	52
Figura 12 Instalación de tubería de tipo Novafort	53
Figura 13 Silla Yee paraa empalmes en tuberías	54
Figura 14 Construcción de cajas de inspección	55
Figura 15 Cimentación de la Tubería.....	56
Figura 16 Relleno con material proveniente de la excavación	56
Figura 17 Conexiones domiciliarias del proyecto	57
Figura 18 Vaciado del concreto rígido para la construcción del pavimento	58
Figura 19 Construcción de las losas de pavimento rígido.....	59
Figura 20 Figuración del acero parel refuerzo del pavimento.....	60
Figura 21 Elaboración de las juntas de dilatación en el pavimento	61

Figura 22 Elaboración de bordillos en concreto rígido de 3000 psi	61
Figura 23 Diseño de las señales de tránsito instaladas en el proyecto	63
Figura 24 Verificación del cumplimiento de las especificaciones técnicas del proyecto	66
Figura 25 Supervisión del avance de la obra	69

Introducción

Los pavimentos son estructuras complejas constituidas por una serie de capas superpuestas, relativamente horizontales, que se diseñan y se construyen técnicamente con materiales seleccionados y características específicas, garantizando una adecuada compactación (Lara y Villanueva, 2019). Los pavimentos pueden ser de dos tipos: rígidos, cuando la capa superficial es construida con concreto hidráulico, y flexibles cuando la capa superior es elaborada en concreto asfáltico. Un pavimento rígido se define como una estructura autoportante constituida por una losa de hormigón de cemento portland que se apoya sobre la base o una capa de subbase, transmite directamente los esfuerzos al suelo de forma minimizada, es auto-resistente, y se debe garantizar que la cantidad de concreto sea controlada (Montejo, 2006).

Es importante tener en cuenta que, para la construcción de pavimentos rígidos para vías urbanas con aplicación en municipios con poblaciones menores a cincuenta mil habitantes como es el caso de Chiriguaná y con base en el estudio de los diferentes métodos de diseño más utilizados en el país, se ha determinado que el método AASTHO 93 es el que mejor se adapta a las condiciones requeridas por el corregimiento de Rincon Hondo, ya que es el método más completo técnicamente y el que mejores resultados proyecta desde el punto de vista económico. Vale destacar que las metodologías colombianas adoptadas por el INVIAS y el IDU contemplan apartes de la metodología AASHTO 93 pero sus alcances están enfocados para su implementación en carreteras y en grandes ciudades (Jaimes, 2020).

Es necesario recalcar que en la metodología AASHTO-93 para diseño de estructuras de pavimento flexible, se presenta un modelo o ecuación a través de la cual se obtiene el parámetro llamado número estructural (SN) cuyo valor además de ser un indicativo del espesor total

requerido del pavimento, es función del tránsito y la confiabilidad entre otros. Para la determinación de este parámetro se utiliza normalmente un ábaco en el cual se ingresa con el valor de la confiabilidad y conociendo los valores de los demás parámetros como son el tránsito, la desviación estándar, la confiabilidad y el índice de serviciabilidad, se obtiene el SN el cual es un valor fundamental para la determinación de los espesores finales de las diferentes capas que conforman la estructura de pavimento (Jaimes, 2020).

Por otro lado, la administración municipal en su Plan de Desarrollo 2020 – 2023 denominado “Chiriguaná al Alcance de Todos”, contempla diversos programas y acciones dirigidas al fortalecimiento de la infraestructura vial urbana y rural del municipio en aras de favorecer a las comunidades más vulnerables, especialmente a las personas en condición de discapacidad, las víctimas del conflicto armado y las familias en condición de pobreza extrema. Asimismo, en el Plan de Desarrollo se establecen todas las herramientas necesarias para lograr la asignación de los recursos económicos que permitan garantizar la ejecución de proyectos y actividades que ayuden a mejorar los procesos de transparencia, legalidad y seguridad del municipio en cumplimiento de las disposiciones legales establecidas a nivel nacional.

Es por ello que, en el presente anteproyecto de trabajo dirigido se pretende realizar el apoyo y acompañamiento en el proceso de monitoreo de las actividades de obra del proyecto relacionado con la construcción de vías urbanas de pavimento rígido en el corregimiento de Rincon Hondo, municipio de Chiriguaná, departamento del Cesar. Es importante mencionar que, la administración municipal de Chiriguaná con la ejecución del proyecto vial pretende: mejorar significativamente la calidad de vida de sus habitantes; impulsar el desarrollo económico, social y cultural de la región; promover tránsito seguro de los peatones y demás usuarios de las vías;

disminuir los altos índices de accidentalidad en la zona y garantizar el acceso a espacios públicos adecuados para el desarrollo comunitario, especialmente para las poblaciones vulnerables.

Teniendo en cuenta lo anterior, para la ejecución de las actividades relacionadas con el monitoreo y control del proyecto se requiere la inclusión de un estudiante de grado del programa de Tecnología en Obras Civiles de la Universidad Francisco de Paula Santander en un cargo como auxiliar de ingeniería, en el cual pondrá en práctica los conocimientos teóricos adquiridos durante su formación profesional y tendrá la oportunidad de incursionar en el ámbito laboral al desarrollar funciones relacionadas con la realización de actividades de supervisión, revisión e interpretación de algunos procesos constructivos realizados para garantizar la construcción de vías urbanas de pavimento rígido en el corregimiento de Rincon Hondo del municipio de Chiriguaná, departamento del Cesar.

Finalmente, se debe recalcar que dentro de las actividades de supervisión, revisión e interpretación el estudiante de grado deberá cumplir con las siguientes funciones: Realizar el seguimiento del avance de las actividades relacionadas con las actividades del proyecto: preliminares, excavaciones y rellenos, instalaciones hidrosanitarias, pavimento en concreto rígido y bordillo, señalización y aseo final; supervisar las actividades constructivas del proyecto a través del registro fotográfico y las visitas de inspección visual de la obra y cumplir con las demás actividades que le asigne el jefe inmediato de la obra o el director del trabajo dirigido.

Problema

Título

Apoyo y acompañamiento en el monitoreo de las actividades de obra del proyecto dirigido a la construcción de vías urbanas en pavimento rígido del corregimiento de Rincon Hondo municipio de Chiriguaná departamento del Cesar.

Planteamiento del Problema

Actualmente, en el municipio de Chiriguaná se presenta dificultad en la movilidad y un bajo servicio en las vías existentes, debido a la falta de acciones administrativas que promuevan la asignación de recursos económicos para garantizar su mejoramiento y ampliación hasta las zonas más vulnerables del municipio. Muchas de las vías urbanas de Chiriguaná se encuentran intransitables o con restricción de tránsito, debido al alto deterioro de la superficie de rodadura, el deficiente drenaje superficial de aguas lluvias, la construcción de estructuras sin consideraciones técnicas y el tránsito de vehículos que exceden la carga permitida para dicho corredor vial.

La situación anteriormente descrita genera aumento en los tiempos de viaje, ocasionando disminución del acceso a los productos básicos de la canasta familiar y otros elementos esenciales para el desarrollo de la población establecida en los sectores afectados. Así como también, genera congestión vial, daños frecuentes en los vehículos particulares y de transporte público que transitan en la zona, afecta el paisaje urbano y deteriora la imagen favorable del municipio que tienen los visitantes, ocasionando mayores costos de movilización de los vehículos y disminuyendo el desarrollo económico local producto de las de actividades turísticas.

El Corregimiento de Rincon Hondo, pertenece a la zona rural del municipio de Chiriguaná y cuenta con solo un 28% de vías pavimentadas según las estadísticas presentadas en el Plan de Desarrollo Municipal, es decir que el resto del sistema vial aproximadamente un 72%, se encuentra en regulares condiciones o en su defecto se presentan en mal estado para el desarrollo del tránsito, deteriorándose fácilmente en épocas de lluvia y afectando la movilidad de la zona. El estado actual de las vías del corregimiento de Rincon Hondo incrementa tanto el tiempo de tránsito en ese tramo como en vías circundantes, puesto que se genera represamiento de usuarios en momentos de alto tránsito vehicular. Es importante tener en cuenta que la línea base de tiempo establecido para el desplazamiento en momentos de alto flujo vehicular en las diferentes calles y carreras del corregimiento de Rincon Hondo es de 15 minutos en promedio para un trayecto de 1.000 metros aproximadamente.

Es de suma importancia manifestar, que a razón de lo anterior el municipio de Chiriguaná tiene un sin número de necesidades y problemas en el sector de infraestructura vial. Por ello, la administración municipal, propone como alternativa de solución a la necesidad planteada, adelantar un proceso de selección de contratista que le permita escoger un constructor para la ejecución del proyecto que tiene por objeto “Construcción vías urbanas en pavimento rígido corregimiento de Rincon Hondo, municipio de Chiriguaná, departamento del Cesar”.

Objetivos

Objetivo General

Realizar el apoyo y acompañamiento en el monitoreo de las actividades de obra del proyecto dirigido a la construcción de vías urbanas de pavimento rígido en el corregimiento de Rinco Hondo, municipio de Chiriguaná, departamento del Cesar.

Objetivos Específicos

Realizar el seguimiento del avance de las actividades relacionadas con las actividades del proyecto: preliminares, excavaciones y rellenos, instalaciones hidrosanitarias, pavimento en concreto rígido y bordillo, señalización y aseo final.

Supervisar las actividades constructivas del proyecto a través del registro fotográfico y las visitas de inspección visual de la obra.

Formulación del Problema

¿De qué manera un estudiante de grado del programa académico en Tecnología en Obras Civiles puede apoyar y acompañar el proceso de monitoreo de las actividades de obra del proyecto dirigido a la construcción de vías urbanas de pavimento rígido en el corregimiento de Rincon Hondo de Chiriguaná, departamento del Cesar?

Justificación

El Municipio de Chiriguaná se encuentra ubicado en el departamento del Cesar, está conformado por 4 corregimientos y 41 veredas que reúnen una población aproximada de 29.632 personas para el año 2018 según el DANE y posee una extensión total de 1.131,59 km². Geográficamente Chiriguaná está ubicada a los nueve grados (9°), veintidós minutos (22'') latitud Norte de la línea ecuatorial y a setenta y tres grados (73°), treinta y siete minutos (37'') longitud Oeste del meridiano de Greenwich. Posee una altura 50 metros de altura sobre el nivel del mar, la temperatura media del ambiente es treinta y siete grados centígrados (37°). Se cuenta en el oriente con una zona montañosa con elevaciones hasta de 1500 metros en la parte de la sierra de los Motilones y en el occidente con la hoya hidrográfica del río Cesar en donde se encuentra la Ciénaga de Zapatosa (Plan de Desarrollo Municipal, 2020).

De conformidad con los lineamientos establecidos en la Constitución Política de Colombia, el municipio de Chiriguaná como entidad fundamental de la división político administrativa del Estado le corresponde prestar los servicios públicos que determine la ley, construir las obras que demande el progreso local, ordenar el desarrollo de su territorio, promover la participación comunitaria, el mejoramiento social y cultural de sus habitantes y cumplir las demás funciones que le asignen la Constitución y las leyes, entre ellas garantizar la seguridad y mantener la sana convivencia de todos los ciudadanos del municipio, a partir de la creación de políticas y la realización de acciones dirigidas a la vigilancia y control del orden público (Plan de Desarrollo Municipal, 2020).

El Plan de Desarrollo Municipal 2020 – 2023 denominado “Chiriguaná al Alcance de Todos”, contempla diversos programas y acciones dirigidas al fortalecimiento de la infraestructura vial urbana y rural del municipio. La primera dimensión denominada “Todos a trabajar” comprende varias acciones y compromisos relacionados principalmente con promover el desarrollo económico, disminuir los índices de informalidad, erradicar el trabajo infantil, apoyar los emprendimientos locales, aumentar la producción agrícola, fomentar prácticas de minería responsable, incentivar el uso de nuevas tecnologías, mejorar la infraestructura de transporte y garantizar el acceso de la población a los servicios básicos domiciliarios.

Es por ello que en el subprograma denominado Transportando progreso para todos se establecen parámetros específicos que buscan el mejoramiento de la calidad de vida de la población a través de la intervención de 20 kilómetros de red terciaria de comunicación municipal y/o departamental, la rehabilitación y/o mantenimiento y/o adecuaciones de las vías, la aplicación de técnicas de innovación tecnológica aplicadas al sistema vial de red terciaria en 2

proyectos y la construcción de 10 kilómetros de nuevas vías del municipio de Chiriguaná en el periodo comprendido entre el año 2020 y el 2023 (Plan de Desarrollo Municipal, 2020).

En tal sentido, el proyecto denominado “Construcción de vías urbanas de pavimento rígido en el corregimiento de Rincon Hondo, municipio de Chiriguaná, departamento del Cesar”, se encuentra alineado con el plan de desarrollo 2020-2023, específicamente en el programa transportando progreso para todos y contribuye significativamente a impulsar el desarrollo económico, social y cultural de la región; promover tránsito seguro de los peatones y demás usuarios de las vías; disminuir los altos índices de accidentalidad en la zona y garantizar el acceso a espacios públicos adecuados para el desarrollo comunitario, a través del mejoramiento y ampliación de la infraestructura vial del municipio.

Para la ejecución de los proyectos cuyo objetivo principal va dirigido a la Construcción de vías urbanas de pavimento rígido, se requiere de los conocimientos, el criterio y la experiencia de un grupo profesionales, técnicos y tecnólogos en áreas afines con la ingeniería civil que promuevan el adecuado desarrollo de las actividades planteadas y cuyas funciones estarán en concordancia con las disposiciones legales para Colombia. Es por ello que se hace necesario contar con Auxiliares de Ingeniería para garantizar el seguimiento de los avances de la obra, la supervisión del proceso constructivo en compañía con el ingeniero residente, y la interpretación de diseños estructurales y planos para detectar posibles errores técnicos durante el desarrollo del proyecto.

Una de las estrategias para suplir la falta de talento humano en la ejecución de proyectos relacionados con la construcción de infraestructura vial en las ciudades y municipios, consiste principalmente en crear alianzas bilaterales entre las empresas públicas o privadas del sector y

las universidades e instituciones locales, con el fin de promover la inclusión y participación de estudiantes que requieran realizar prácticas profesionales, pasantías o trabajos dirigidos para obtener su título de ingeniero, técnico o tecnólogo en áreas afines, teniendo en cuenta su desempeño y el cumplimiento de sus funciones dentro de la entidad contratante.

Finalmente, es importante mencionar que el estudiante de grado que sea asignado como auxiliar de ingeniería del proyecto, deberá cumplir con las siguientes funciones: verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas de cada una de las actividades de obra establecidas en el proyecto; diligenciar diariamente las bitácoras de obra para llevar un completo registro del avance del proyecto, asistir a los comités de obra que se programen y ejecuten en el periodo establecido para el cumplimiento del trabajo dirigido, identificar las actividades que generen riesgos en el proyecto, y cumplir con las demás actividades que le asigne el jefe inmediato de la obra o el director del trabajo dirigido.

Alcances y Limitaciones

Alcances

En el presente anteproyecto se pretende realizar el apoyo integral al proceso de monitoreo y control de las actividades de obra del proyecto denominado: “Construcción de vías urbanas de pavimento rígido en el corregimiento de Rincon Hondo, municipio de Chiriguaná, departamento del Cesar”. Es por ello que, la Universidad Francisco de Paula Santander pondrá a disposición de la Alcaldía Municipal de Chiriguaná diversos recursos de tipo: humano, técnico, físico y/o académico, a través de la inclusión de un estudiante de grado del programa de Tecnología en Obras Civiles en un cargo como auxiliar de ingeniería en el proyecto dirigido al mejoramiento de la infraestructura vial de la zona urbana del corregimiento de Rincon Hondo.

Es importante mencionar que, el estudiante de grado en su cargo como auxiliar de ingeniería deberá realizar diversas actividades, tales como: verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas en el desarrollo de cada una de las actividades constructivas del proyecto; supervisar el avance de la obra con respecto a las actividades programadas en la etapa de formulación del proyecto; garantizar la recolección de evidencias físicas y digitales que permitan la elaboración de informes, especialmente a través del diligenciamiento de la bitácora de obra y la toma del registro fotográfico; asistir a los comités de obra que se programen para garantizar el cumplimiento de los objetivos del proyecto y realizar actividades administrativas en oficina y demás tareas asignadas por el director del trabajo dirigido.

Limitaciones

Las limitaciones del proyecto denominado: “Construcción de vías urbanas de pavimento rígido en el corregimiento de Rincon Hondo, municipio de Chiriguaná, departamento del Cesar”, están relacionadas principalmente con: el difícil acceso a los materiales de construcción requeridos por el proyecto, debido que en el corregimiento no se cuenta con ferreterías o grandes distribuidores de equipos, herramientas y materiales de construcción; la cultura, costumbres y tradiciones de la comunidad aledaña a la zona de influencia de la obra, ya que si no se realiza la adecuada socialización de los impactos sociales y ambientales del proyecto se puede generar el cierre parcial o total de la obra por inconformidades por las partes interesadas; y el cese de las actividades por situaciones externas tales como el cierre de las vías por paros o protestas, amenaza de grupos al margen de la ley, entre otras circunstancias.

Por otro lado, las limitaciones que se pueden presentar durante la realización del presente trabajo dirigido en el monitoreo y control de las actividades del proyecto estarán relacionadas

con: el poco acceso a la información sensible del proyecto, las dificultades para acceder a la zona de influencia, la ausencia de y la falta de recursos económicos para la compra de insumos electrónicos, de medición y papelería en general que permitan garantizar el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

Delimitaciones

Delimitación Espacial

El proyecto de “Construcción de vías urbanas de pavimento rígido en el corregimiento de Rincon Hondo se ejecutará en la zona rural del municipio de Chiriguaná, ubicado en el centro del departamento del Cesar a los nueve grados (9°), veintidós minutos (22”) latitud Norte de la línea ecuatorial y a setenta y tres grados (73°), treinta y siete minutos (37”) longitud Oeste del meridiano de Greenwich. El municipio de Chiriguaná cuenta con un territorio bajo y plano que no supera los 40 metros de altura sobre el nivel del mar, su temperatura media es de 37° y topográficamente tiene territorio en la Ciénaga de Zapatosa y parte alta y montañosa hacia el oriente del municipio en la Serranía del Perijá, donde cuenta con varios pisos térmicos.

Figura 1*Ubicación geográfica de Chiriguaná****Delimitación Temporal***

El proceso de apoyo para garantizar el monitoreo y control de las actividades de obra del proyecto relacionado con la construcción de vías urbanas de pavimento rígido en el corregimiento de Rincon Hondo, municipio de Chiriguaná, departamento del Cesar, fue realizado a través de la inclusión de un estudiante de grado del programa de Tecnología en Obras Civiles en la modalidad de trabajo dirigido durante un periodo de 4 meses o 16 semanas contados a partir de la aprobación del anteproyecto presentado. El estudiante ejecutó actividades como auxiliar de ingeniería, con el fin de garantizar el cumplimiento de los objetivos del proyecto y el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de la zona, teniendo en cuenta los lineamientos establecidos por la Universidad Francisco de Paula Santander y la Alcaldía Municipal de Chiriguaná - Cesar.

Delimitación Conceptual

El presente anteproyecto delimita conceptualmente con todas las definiciones y aspectos que tienen relación directa con la construcción de vías urbanas en pavimento rígido especialmente para municipios y corregimientos de la región, dentro de las cuales se pueden mencionar: Acero de refuerzo, andén, base granular, bombeo, bordillo, caja de inspección, calzada, carril, cimentación de tubería, concreto impermeabilizado, concreto rígido, corte mecánico, demolición, excavación manual, instalaciones hidrosanitarias, junta de dilatación, obras preliminares, rellenos, pavimento, plan de manejo ambiental, plan de manejo de tránsito, poda de árboles, pozo de inspección, recebo, señal de tránsito, subbase granular, subrasante, tubería, vía y zona escolar.

Referentes Teóricos

Antecedentes

Parra (2021), en su trabajo titulado *“Trabajo dirigido en el seguimiento y control a las actividades de obra en el proyecto de ampliación y reposición del sistema de alcantarillado y obras complementarias (II etapa) en el municipio de Chiriguaná, departamento del Cesar”*. Universidad Francisco de Paula Santander. Facultad de Ingeniarías. Tecnología en Construcciones Civiles. Este proyecto tuvo como objetivo el mejoramiento de la calidad de vida de una parte de la población establecida en los barrios Barranquillita, Laureano Gómez y San Miguel del municipio de Chiriguaná, a través de la reposición de las tuberías de alcantarillado antiguas por un sistema en PVC, realizando actividades tales como: excavaciones y demoliciones; cimentación de la tubería, instalación de la tubería, rellenos y retiros, construcción de los pozos de inspección, instalación de cajas de inspección, construcción y reparación de acometidas, estructura de pavimento, entre otras.

De otro lado, Díaz (2021) en su proyecto de investigación titulada *“Seguimiento a los diferentes procesos constructivos del proyecto construcción pavimento rígido barrio los comuneros en el municipio de Orito, departamento del Putumayo”*. Universidad Francisco de Paula Santander. Facultad de Ingeniarías. Tecnología en Construcciones Civiles. Con la ejecución de este proyecto, se garantizó aumento en la calidad de vida de los habitantes de la zona de influencia por los beneficios obtenidos, tales como: la solución a la recolección y conducción de las aguas lluvias, la disminución de problemas de congestión vehicular, la comodidad en los desplazamientos, la mejoría en las condiciones de interconexión y circulación vehicular, la disminución de accidentes, el aumento en el valor y desarrollo en áreas residenciales y comerciales y la reducción en tiempos de viaje.

Marco Teórico

Los pavimentos rígidos están constituidos por una losa de concreto hidráulico, apoyada sobre la subrasante o sobre una capa de material seleccionado la cual se denomina subbase. “Debido a la rigidez y alto módulo de elasticidad del concreto hidráulico, los pavimentos rígidos basan su capacidad estructural en las losas de hormigón, estas distribuyen las cargas en áreas grandes logrando transmitir presiones al suelo de fundación en menor magnitud, por esta razón, el comportamiento de un pavimento rígido es suficientemente satisfactorio aun cuando existan zonas débiles en la subrasante” (Montejo, 2006).

El sistema vial urbano de Chiriguana es una red de tipo reticular conformada por vías longitudinales y transversales con un ancho promedio de 6 metros, en relativo estado regular con una cobertura vías en la zona urbana del 64.77%. algunas de estas vías fueron construidas sin normas de ordenamiento urbano, pues el ancho de los andenes en algunas zonas no llega a un metro, mientras que en otras son tan anchos como las vías, dejándose notar que no hubo un alineamiento en el paramento de las edificaciones; en general este comportamiento se nota en todo el casco urbano haciéndose necesario para futuras urbanizaciones, la reglamentación de la construcción de viviendas y el espacio público.

Por otro lado, según el Acuerdo Superior 065 (1996), por medio del cual se crea el Estatuto Estudiantil de la Universidad Francisco de Paula Santander, los estudiantes 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.

Asimismo, se debe promover la calidad del proceso constructivo del proyecto, a través del cumplimiento de los estándares internacionales en diseño y construcción y de buenas prácticas constructivas, así como el fiel cumplimiento de las especificaciones y requerimientos que pueda tener un proyecto. Tiene en cuenta desde los materiales, equipos, mano de obra, administración, hasta su proceso y ejecución para garantizar el adecuado desempeño y funcionamiento durante la realización de las diferentes actividades y funciones constructivas en el proyecto de construcción. (Gajardo, 1990).

Marco Conceptual

Para garantizar el apoyo y acompañamiento al proceso de monitoreo del proyecto denominado: “Construcción de vías urbanas de pavimento rígido en el corregimiento de Rincon Hondo, municipio de Chiriguana, departamento del Cesar”, se deben tener en cuenta los siguientes conceptos:

- **Acero de refuerzo:** El acero de refuerzo o acero para concreto se usa para reforzar componentes de concreto que estén sujetos a altas cargas. El acero es incrustado en el concreto de manera que el concreto pueda soportar los esfuerzos tanto de tensión, así como de compresión.
- **Andén:** Parte del espacio público de una calle o cualquier otra vía pública, destinada al tráfico peatonal. Está localizada entre la calzada vehicular y el paramento de los predios adyacentes; normalmente se encuentra a un nivel más alto que la calzada vehicular, para protección del peatón, y separado de esta por el sardinel.
- **Base granular.** La Base es una capa estructural de material que va sobre la Sub-Base destinada a sustentar la estructura del pavimento. Esta capa es la que recibe la mayor parte de los esfuerzos producidos por los vehículos.

- **Bombeo.** Pendiente transversal en las entre tangencias horizontales de la vía, que tiene por objeto facilitar el escurrimiento superficial del agua. Está pendiente, va generalmente del eje hacia los bordes.
- **Bordillo:** El bordillo, cordón, contén o sardinel es el lugar de unión entre la acera transitable por peatones y la calzada transitable por vehículos. Suele implicar un pequeño escalón de unos cinco o diez centímetros entre ambas superficies.
- **Caja de inspección.** Es un "hueco" o cámara construidos de bloques y hormigón armado (generalmente) que se coloca en las intersecciones de las líneas colectoras con las diferentes tuberías que les son conectadas, así como también en los cambios de direcciones, con el objetivo de inspeccionar y limpiar las líneas colectoras.
- **Calzada.** Zona de la vía destinada a la circulación de vehículos. Generalmente pavimentada o acondicionada con algún tipo de material de afirmado.
- **Carril.** Parte de la calzada destinada al tránsito de una sola fila de vehículos.
- **Cimentación de tubería.** Es una capa de arena, cascajo fino o tierra blanda apisonada que se construye para soportar las cargas generadas por las tuberías, debe construirse con los materiales y la geometría indicados en los planos del proyecto. El cuerpo del tubo y la campana, en caso de tenerla, deben quedar totalmente apoyados en la cimentación, para lo cual se abre un nicho debajo de cada campana que permita el apoyo completo del tubo.
- **Concreto impermeabilizado.** Es un tipo de concreto elaborado a partir de la mezcla de agua, agregado grueso, agregado fino y cemento impermeabilizante. Es un material que impide el paso del agua en las estructuras de la construcción e impide la aparición de humedades dañinas a largo plazo.

- **Corte mecánico.** El corte mecánico es una técnica en la que el operador mueve un material (pieza de trabajo), tal como un metal, y una herramienta entre sí, para conformar la pieza de trabajo en la forma deseada mediante tallado, taladrado, etc.
- **Demolición.** Consiste en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como aceras, firmes, edificios, fábricas de hormigón u otros, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra.
- **Excavación manual.** Se entiende por excavación manual, el remover o quitar volúmenes de tierra u otros materiales empleando personal calificado para este trabajo, con la finalidad de conformar espacios que no requieran el uso de maquinaria especializada y sea de difícil acceso para estas.
- **Instalaciones hidrosanitarias.** Hacen referencia a la red de tuberías hidráulicas y sanitarias para la distribución de agua potable o recolección y disposición de aguas residuales, ubicados desde la toma domiciliar y el primer registro hacia el interior de la vivienda o edificación.
- **Junta de dilatación.** La junta de dilatación puede definirse como una separación entre dos partes de una estructura, por lo que ambos elementos se pueden mover (dilatación y contracción), sin que haya transmisión de esfuerzo entre ellos.
- **Obras preliminares.** Las Obras Preliminares son un conjunto de trabajos que deben ejecutarse antes del desplante de una construcción para establecer, delimitar y proteger el terreno mismo y las construcciones colindantes, así como también facilitar y permitir el inicio de los trabajos de construcción.
- **Pavimento rígido.** Es un tipo de pavimento que consiste básicamente en una losa de concreto simple o armado, apoyada directamente sobre una base o subbase.

La losa, debido a su rigidez y alto módulo de elasticidad, absorbe gran parte de los esfuerzos que se ejercen sobre el pavimento lo que produce una buena distribución de las cargas de rueda, dando como resultado tensiones muy bajas en la subrasante.

- **Plan de manejo ambiental.** Es el conjunto detallado de actividades, que producto de una evaluación ambiental, están orientadas a prevenir, mitigar, corregir o compensar los impactos y efectos ambientales que se causen por el desarrollo de un proyecto, obra o actividad. Incluye los planes de seguimiento, monitoreo, contingencia, y abandono según la naturaleza del proyecto, obra o actividad.
- **Plan de manejo de tránsito.** Es una herramienta técnica, que plantea las estrategias y alternativas necesarias para minimizar el impacto en la movilización de los usuarios de las vías (peatones, vehículos, ciclistas) causado por la ejecución de una obra vial.
- **Poda de árboles.** La poda hace referencia a la eliminación de algunas partes del árbol para algún propósito determinado. Esta práctica debe realizarse de acuerdo a ciertas reglas y con las herramientas adecuadas, generalmente, se realiza para dar a la planta una forma adecuada que permita su aprovechamiento o para permitir el desarrollo de actividades de construcción en el espacio público.
- **Pozo de inspección.** Los pozos de inspección son el límite inferior impermeable de la mayoría de las cámaras verticales que, como construcciones en los sistemas de canalización, permiten el acceso a la red subterránea de alcantarillado y colectores.
- **Recebo.** Es un tipo de sustrato que presenta en su composición una mezcla de turba negra, arena de sílice y mantillo. Su uso está indicado para cubrir la semilla de césped tras la siembra y resiembra y para rellenar los huecos formados tras el proceso de escarificado.

- ***Relleño seleccionado.*** Se definen como suelos seleccionados a aquellos suelos o materiales pétreos utilizados para rellenos tras su vertido, colocación y adecuada compactación. Como casos particulares de suelos seleccionados están los utilizados para rellenos en falso túnel y tierra armada.
- ***Señal de tránsito.*** Dispositivo físico o marca vial que indica la forma correcta como debentransitar los usuarios de las vías y se instala a nivel de la vía para transmitir órdenes o instrucciones mediante palabras o símbolos. Señal informativa ubicada sobre estructuras especiales que le permiten una visibilidad a mayores distancias, por contener mensajes de mayor tamaño y estar a una altura superior a las demás señales de tránsito.
- ***Subbase granular.*** Es la capa de material que se construye directamente sobre el terreno natural o subrasante y su función es: reducir el costo de pavimento disminuyendo el espesor de la base, proteger a la base aislándola de la subrasante, ya que, si el material del terreno se introduce en la base, puede sufrir cambios volumétricos generados al cambiar las condiciones de humedad dando como resultado una disminución en la resistencia de la base; proteger a la base impidiendo que el agua suba por capilaridad y transmitir o distribuir las cargas al terreno.
- ***Subrasante.*** Generalmente es el terreno natural en la cual se apoya toda la estructura del pavimento, es decir que no forma parte de la estructura en sí. Sin embargo, la capacidad soporte de la subrasante es un factor básico que afecta directamente la selección de los espesores totales de las capas del pavimento. Su finalidad es resistir las cargas que el tránsito transmite al pavimento, transmitir y distribuir las cargas al cuerpo del terraplén, evitar que los materiales finos plásticos del cuerpo del terraplén contaminen el pavimento y economizar los espesores de pavimento.

- **Tubería.** Una tubería es un conducto que cumple la función de transportar agua u otros fluidos. Se suele elaborar con materiales muy diversos. También sirven para transportar materiales que, si bien no son propiamente un fluido, se adecuan a este sistema: hormigón, cemento, cereales, documentos encapsulados, etcétera.
- **Vía Zona de uso público o privado** abierta al público destinada al tránsito de público, personas y/o animales.
- **Zona escolar.** Zona de la vía situada frente a un establecimiento de enseñanza y que se extiende cincuenta metros al frente y a los lados de los lugares de acceso al establecimiento.

Marco Contextual

El Municipio de Chiriguaná se encuentra ubicado en el departamento del Cesar, reúne una población aproximada de 29.632 personas para el año 2018 según datos ofrecidos por el DANE y posee una extensión total de 1.131,59 km². Geográficamente Chiriguaná está ubicada a los nueve grados (9°), veintidós minutos (22'') latitud Norte de la línea ecuatorial y a setenta y tres grados (73°), treinta y siete minutos (37'') longitud Oeste del meridiano de Greenwich. Posee una altura 50 metros de altura sobre el nivel del mar, la temperatura media del ambiente es treinta y siete grados centígrados (37°). Se cuenta en el oriente con una zona montañosa con elevaciones hasta de 1500 metros en la parte de la sierra de los Motilones y en el occidente con la hoya hidrográfica del río Cesar en donde se encuentra la Ciénaga de Zapatosa.

El municipio de Chiriguaná, tiene cuatro (4) corregimientos: La Aurora, La Sierra, Poponte y Rincón Hondo y las siguientes veredas: La Estación, El Cruce; Arenas Blancas, Los Cerrejonés, Ojo de Agua, Agua Fría, Celedón, Rancho Claro, Ocho de Enero, La Estrella, Los Mosquitos,

Las Flórez, Madre Vieja, Los Martínez, Pacho Prieto, Anime, Las Palmiras, El Hatillo, Los Ranchitos, Los Motilones, Mula Media, El Pedral, Mochila Baja, Mochila Alta, Mula Baja, Mula Alta, La Araña, Cascabel, El Retiro, Purgatorio, Nueva Luz, La Libertad, San Fernando, Grecia y La Unión.

El territorio municipal está atravesado por las troncales del caribe y de oriente y se ubica en la subregión centro del cesar, a una distancia aproximada de Valledupar de 260 kilómetros. sus límites son: al norte, con el municipio de El Paso, al sur con el municipio de Curumaní, al este con el municipio de La Jagua de Ibirico y la República Bolivariana de Venezuela, y al oeste con el municipio de Chimichagua. La extensión total del municipio es de 1.131,59 km².

Marco Legal

Ley 105 (1993), Por la cual se dictan disposiciones básicas sobre el transporte, se redistribuyen competencias y recursos entre la Nación y las Entidades Territoriales, se reglamenta la planeación en el sector transporte y se dictan otras disposiciones. Es por ello que se determina que el sector transporte está integrado por: el Ministerio de Transporte, sus organismos adscritos o vinculados y la Dirección General Marítima del Ministerio de Defensa Nacional, en cuanto estará sujeta a una relación de coordinación con el Ministerio de Transporte.

Ley 1682 (2013), Por la cual se adoptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte y se conceden facultades extraordinarias. Además, se establecen las disposiciones especiales en materia de contratación de infraestructura de transporte, gestión y adquisición predial, gestión ambiental, activos y redes de servicios públicos, de las tecnologías de la información y las comunicaciones, de la industria del petróleo, entre otros, y permisos mineros teniendo en cuenta las servidumbres.

Decreto 2171 (1992), “Por el cual se reestructura el Ministerio de Obras Públicas y Transporte como Ministerio de Transporte y se suprimen, fusionan y reestructuran entidades de la rama ejecutiva del orden nacional.” Asimismo, se establece que corresponde al Ministerio de Transporte la coordinación y articulación general de las políticas de todos los organismos y dependencias que integran el sector transporte, conforme a las orientaciones del Gobierno Nacional.

Decreto 2976 (2010). Por el cual se reglamentan las medidas especiales para fajas de retiro obligatorio o área de reserva o de exclusión en pasos urbanos de la Red Nacional de Carreteras a cargo de la Nación y se dictan otras disposiciones. El presente decreto aplica para las carreteras de la Red Vial a cargo de la Nación que se encuentran bajo la administración del Instituto Nacional de Vías, Instituto Nacional de Concesiones o entes territoriales, incluyéndose los pasos urbanos.

Decreto 1077 (2015), Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio. En el presente decreto se establece que el Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio tendrá como objetivo primordial lograr, en el marco de la ley y sus competencias, formular, adoptar, dirigir, coordinar y ejecutar la política pública, planes y proyectos en materia del desarrollo territorial y urbano planificado del país, la consolidación del sistema de ciudades, con patrones de uso eficiente y sostenible del suelo, teniendo en cuenta las condiciones de acceso y financiación de vivienda, y de prestación de los servicios públicos de agua potable y saneamiento básico.

Plan de Desarrollo del Departamento del Cesar 2020 – 2023 “Lo Hacemos Mejor”, por

medio del cual se promueve la implementación de planes, programas y proyectos que propendan por la revolución del agua para consumo humano y para el sector agropecuario; impulsando el turismo de calidad apalancado en los atractivos naturales, la gastronomía, las artesanías y la economía creativa; desarrollando infraestructura de vías que conecten áreas productivas del territorio; promoviendo el uso de energías limpias y renovables como la solar, para responder a los objetivos de protección del medio ambiente y la disminución del cambio climático.

Plan de Desarrollo Municipal 2020 – 2023 “Chiriguana al Alcance de Todos”, por medio del cual se promueve la implementación de acciones que permitan hacer de Chiriguana un municipio más equitativo, con mejor calidad de vida para nuestra gente, con empleo sostenible y opciones para la generación de ingresos productivos, con respeto de las instituciones y de la cosa pública, responsable con el ambiente y potencializando con nuestras acciones en lo local y regional; un municipio orientado a la promoción de desarrollo integral de nuestra tierra y nuestra gente.

Acuerdo 065 (1996), por medio del cual se crea el Estatuto Estudiantil de la UFPS y 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.

Metodología

Tipo de Investigación

El proceso de monitoreo y control de las actividades de obra del proyecto relacionado con la construcción de vías urbanas de pavimento rígido en el corregimiento de Rincon Hondo, municipio de Chiriguaná, departamento del Cesar, se llevará a cabo usando el tipo de investigación descriptiva, debido que en su estudio no se alterará o manipulará ninguna de las variables que lo conforman. Es importante mencionar que, la investigación descriptiva tiene como objetivo caracterizar las situaciones, eventos y actividades que se presenten, es considerada un método de investigación observacional que usa metodologías cuantitativas para dar respuestas a las preguntas que se generan en torno a problemas sociales, culturales, económicos o ambientales.

Población y Muestra

Población

La población objetivo del proyecto denominado construcción de vías urbanas de pavimento rígido en el corregimiento de Rincon Hondo, municipio de Chiriguaná, departamento del Cesar, corresponde a las 5.785 personas que habitan en el corregimiento de Rincon Hondo, teniendo en cuenta que con la ejecución del proyecto se mejorará la movilidad y transitabilidad de los usuarios viales, se promoverá el desarrollo socioeconómico del municipio, se mejorará la calidad de vida de personas y se fomentará la asignación de empleos temporales a varias familias de la zona rural. Información tomada del censo del Dane 2018 y el Plan de Desarrollo Municipal 2020 – 2023 “Chiriguaná al Alcance de Todos”.

Muestra

El proyecto relacionado con la construcción de vías urbanas de pavimento rígido se ejecutará en el corregimiento de Rincon Hondo, perteneciente a la zona rural del municipio de Chiriguaná en el centro del departamento del Cesar.

Instrumentos para la Recolección de Información

El trabajo dirigido como opción de grado en la Universidad Francisco de Paula Santander se realizará mediante el monitoreo, seguimiento y control de cada una de las actividades de obras programadas por la Alcaldía Municipal de Chiriguaná – Cesar en el proyecto de construcción de vías urbanas de pavimento rígido en el corregimiento de Rincon Hondo. Es por ello, que se hace necesario mencionar que la información será recolectada a partir de la observación y análisis de las actividades programadas de acuerdo con el avance de obra.

Fuentes Primarias

Las fuentes primarias de información estarán relacionadas principalmente con: las visitas diarias para garantizar el seguimiento y control de los avances de la obra, registro fotográfico a cada una de las obras y medición de cantidades ejecutadas para posteriormente, elaborar los respectivos informes sobre las visitas y controlar el seguimiento continuo, de acuerdo con las especificaciones del contrato.

Fuentes Secundarias

Las fuentes secundarias de información del presente proyecto están relacionadas con la revisión de: Libros, textos, folletos, decretos, resoluciones, acuerdos y demás documentos relacionados con el seguimiento, monitoreo y control de obras de construcción, contratación pública y gestión integral de proyectos.

Presentación y Análisis de Información

Durante el desarrollo del trabajo dirigido en el proyecto de construcción de vías urbanas de pavimento rígido en el corregimiento de Rincon Hondo, municipio de Chiriguana, departamento del Cesar, se recolectará toda la información necesaria para la elaboración de las actas, informes, porcentajes del avance y grados de cumplimiento de la obra a través de la observación y supervisión de las actividades constructivas. Asimismo, la información recopilada servirá de soporte para la elaboración y presentación del proyecto final, junto con las demás evidencias de las visitas realizadas al campo (fotografías, planos del proyecto, especificaciones técnicas, etc.).

Desarrollo

El Municipio de Chiriguaná se encuentra ubicado en el departamento del Cesar, reúne una población aproximada de 29.632 personas para el año 2018 según datos ofrecidos por el DANE y posee una extensión total de 1.131,59 km². El municipio de Chiriguaná, tiene cuatro(4) corregimientos: La Aurora, La Sierra, Poponte y Rincón Hondo y las siguientes veredas: La Estación, El Cruce; Arenas Blancas, Los Cerrejonos, Ojo de Agua, Agua Fría, Celedón, Rancho Claro, Ocho de Enero, La Estrella, Los Mosquitos, Las Flórez, Madre Vieja, Los Martínez, Pacho Prieto, Anime, Las Palmiras, El Hatillo, Los Ranchitos, Los Motilones, Mula Media, El Pedral, Mochila Baja, Mochila Alta, Mula Baja, Mula Alta, La Araña, Cascabel, El Retiro, Purgatorio, Nueva Luz, La Libertad, San Fernando, Grecia y La Unión.

En el municipio de Chiriguaná existe grandes dificultades en la intercomunicación terrestre de la población rural que habita en los corregimientos y veredas de su jurisdicción. Uno de los casos más críticos se presentaba en el corregimiento de Rincon Hondo, ya que a corte del 2021 solo contaba con un 28% de vías pavimentadas y el resto de las vías existentes en el casco urbano se encontraban en mal estado, con sectores intransitables en épocas de lluvia y con grandes limitaciones para el tránsito vehicular, lo cual afectaba considerablemente la calidad de vida de sus habitantes y la relación económica con otros centros poblados en los que el corregimiento tiene influencia.

Es por ello que, la administración municipal dando cumplimiento al Plan de Desarrollo “*Chiriguaná al alcance de todos*”, de acuerdo a lo estipulado en la Dimensión 03 “*Todos a trabajar*”, en el componente Transportando Progreso para Todos y en la estrategia denominada Mejor Infraestructura de Transporte para Todos, determinó realizar un proyecto cuyo objeto estuvo

relacionado con la: “*Construcción vías urbanas en pavimento rígido corregimiento de Rincon Hondo, municipio de Chiriguana, departamento del Cesar*”, en el cual se propuso la construcción de una nueva estructura vial que garantizara una transitabilidad segura y facilitara la movilidad de la población, además de que cumpliera con los estándares técnicos de calidad y se contribuyera al cumplimiento de la meta producto que consiste en Construir 2.000 metros lineales de vías urbanas y corregimentales en el periodo de este gobierno 2020 - 2023.

Es importante mencionar que, el proyecto relacionado con la construcción de pavimento rígido en el corregimiento de Rincon Hondo contempló las siguientes actividades de obra: excavaciones para corte mecánico para la conformación de las calzadas de las calles a pavimentar; rellenos con material clasificado como base granular Tipo C y recebo para las estructuras de los andenes; construcción de acometidas domiciliarias tanto de alcantarillado como de acueducto, donde se incluyeron para su construcción la excavación de zanjas para tubería de 6”; suministro e instalación de tubería de PVC de 6”; suministro e instalación silla Y para la conexión y relleno para tape de tubería tanto de alcantarillado como acueducto.

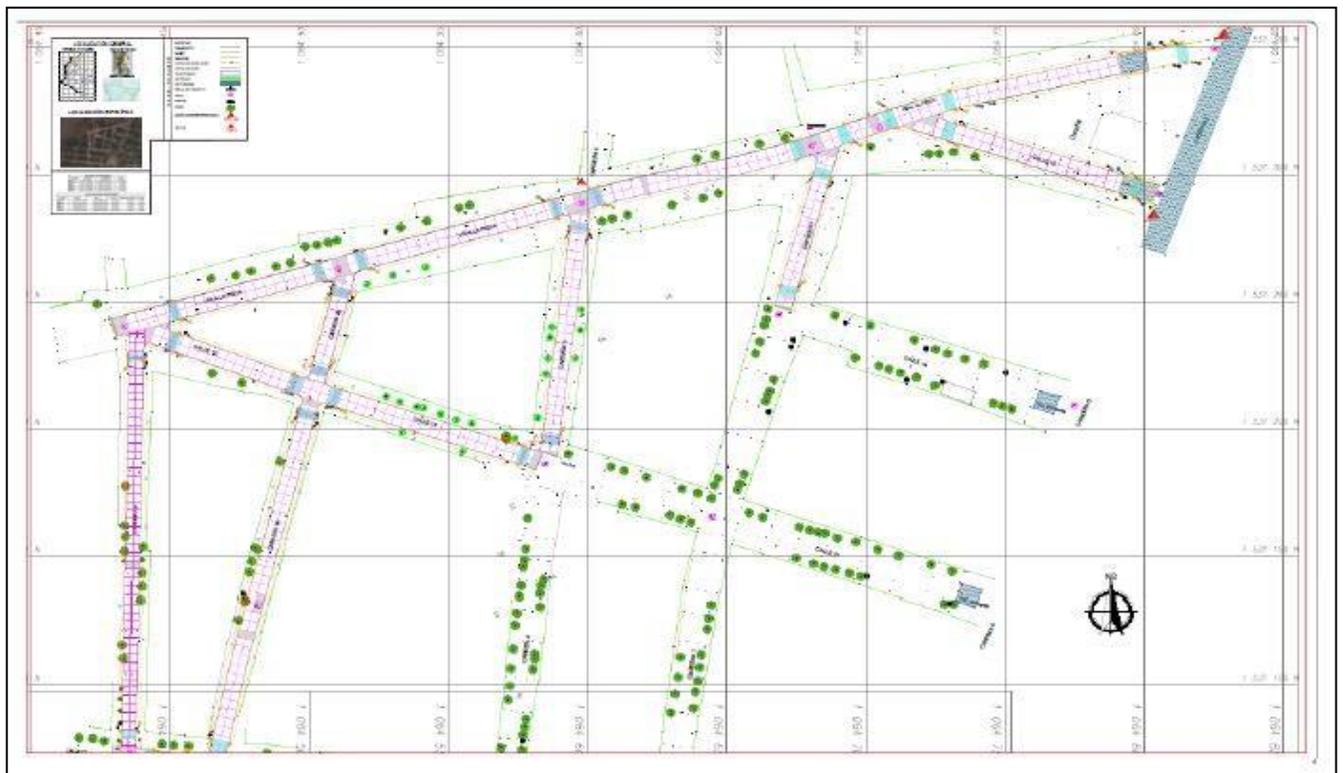
Asimismo, contempló la construcción de cajas de inspección de 0.60 x 0.60 x 0.60 cm, la demolición y construcción de coronas de Pozos de inspección de 1,50 cm de diámetro exterior y 0,15 m de altura, la construcción de conexiones domiciliarias del sistema de acueducto, l=7,50mts, la construcción del Pavimento en concreto Rígido MR-4.2 - E=0,17, donde se contempla el acero de refuerzo para anclajes de juntas longitudinales y acero para transferencia de cargas sobre juntas transversales y para las placas reforzadas, Junta de dilatación con sello de poliuretano elastomérico de alto desempeño y cordón de espuma para fondo.

Finalmente, para garantizar el funcionamiento y operatividad del pavimento se realizó la

construcción de bordillos en concreto de 3000 Psi, con secciones transversales de 0.20 x 0.20m, 0.30 x 0.10 m y 0.20 x 0.40 m, la construcción de andenes y rampas de 3000 Psi para fomentar la seguridad de los transeúntes, el suministro y colocación de Señales de tránsito y demarcación con pintura en frio, las podas de árboles existentes y el suministro y siembra arboles nativos.

Figura 2

Tramos a pavimentar en el corregimiento de Rincon Hondo



Preliminares

Las Obras Preliminares son un conjunto de trabajos que deben ejecutarse antes del desplante de una construcción para establecer, delimitar y proteger el terreno mismo y las construcciones colindantes, así como también facilitar y permitir el inicio de los trabajos de construcción (Lara, 2019). En el proyecto este trabajo consistió principalmente en la poda de árboles que se encontraban a lo largo de las vías a intervenir. Cabe resaltar que las podas no fueron de tipo radical (solo se erradicó el follaje y/o ramas principales que se desprendían del tallo, no el árbol en su totalidad), por lo tanto, no fue necesario solicitar permiso de aprovechamiento forestal de árboles aislados ante la Autoridad Ambiental.

Para garantizar la ejecución relacionado con la construcción de pavimento rígido en las vías urbanas del corregimiento de Rincon Hondo se podaron 12 árboles categoría II con una altura promedio de 2.5 metros.

Excavaciones y Rellenos

Las actividades de excavación y relleno consisten en la remoción, carga, transporte y compactación de materiales provenientes de los cortes requeridos en los planos de construcción del proyecto. Una excavación es una brecha en el terreno destinado para la construcción. La excavación se realiza posterior a la delimitación o actividades de trazo, nivelación y replanteo de la zona. Se excava hasta la profundidad y anchos requeridos o detallados en los planos de construcción. Por su parte, la actividad relleno es comúnmente realizada en mayor o menor medida dependiendo las necesidades de la construcción. Consiste en elevar la cota o nivel del terreno, así como también puede ser una actividad de restitución de material, posterior a una excavación.

Figura 5*Excavaciones y rellenos para la construcción del pavimento****Corte Mecánico para Conformación Estructura Pavimento, inc. Cargue y Retiro***

La excavación mecánica consiste en la realización de cortes o zanjas en el terreno con ayuda de un equipo pesado o máquinas excavadoras, las cuales facilitan el proceso de dragado de material y disminuye significativamente la probabilidad de presentar retrasos en el inicio de las actividades posteriores. Por otro lado, la excavación manual hace referencia a la acción de excavar y quitar la tierra u otros materiales según las indicaciones de planos arquitectónicos o estructurales y de detalle, sin el uso de maquinaria, y se lleva a cabo para volúmenes de menor cuantía, que no se puedan ejecutar por medios mecánicos (Jaimes, 2020).

Para garantizar la ejecución del proyecto dirigido a la construcción de vías urbanas de pavimento rígido en el corregimiento de Rincon Hondo, municipio de Chiriguaná, departamento del Cesar, se realizó el corte mecánico de 2.820,01 m³ de terreno para la conformación de la estructura pavimento, en la actividad se incluyó el cargue de material y el retiro de sobrantes.

Figura 6

Corte mecánico para la conformación del pavimento



Base Granular Tipo C, incl. Suministro y Compactación

La Base granular es una capa estructural de material que va sobre la Sub-Base destinada a sustentar la estructura del pavimento. Esta capa es la que recibe la mayor parte de los esfuerzos producidos por los vehículos (Jaimes, 2020). Durante la ejecución del proyecto dirigido a la construcción de vías urbanas de pavimento rígido en el corregimiento de Rincon Hondo, municipio de Chiriguaná, departamento del Cesar, se suministraron y compactaron 1245,49 m³ de base granular tipo C.

Según el artículo 330 de las normas y especificaciones técnicas del INVIAS esta actividad consiste 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 una o varias capas, de conformidad con los alineamientos, pendientes y dimensiones indicados en los planos y demás documentos del proyecto. Es importante tener en cuenta que el Interventor sólo autorizará la colocación de material de base granular cuando la superficie sobre la cual se debe asentar tenga la compactación apropiada y las cotas y secciones indicadas en los planos o definidas por él, con las tolerancias establecidas.

Figura 7

Suministro y compactación de la base granular



Rellenos para Estructuras con Recebo. (Andenes)

En el proyecto de construcción de pavimento rígido en el corregimiento de Rincon Hondo, este trabajo consistió en el suministro, transporte, colocación y compactación por capas del material de recebo compactado sobre el terreno natural apisonado, de acuerdo con las especificaciones técnicas.

Los alineamientos, pendientes y dimensiones estaban indicados en los planos del proyecto y se tuvieron en cuenta las instrucciones del interventor. Es importante mencionar que el recebo para garantizar la funcionabilidad del recebo las partículas deben ser duras, resistentes, estables, durables, sin exceso de elementos planos, blandos o desintegrables y sin materia orgánica u otros elementos perjudiciales.

Para garantizar la conformación de estructuras durante la ejecución del proyecto relacionado con la construcción de pavimento rígido en las vías urbanas del corregimiento de Rincon Hondo fue necesario rellenar el terreno con 609,3 m³ de recebo. Se debe tener en cuenta que el recebo es considerado como un material que puede ser arena o piedra muy fina que se usa para igualar y consolidar el firme de una carretera.

Figura 8

Recebo usado para la consolidación del terreno



Instalaciones Hidrosanitarias

Las instalaciones hidrosanitarias son todo el conjunto de tuberías de agua fría, agua caliente, desagües, ventilaciones, cajas de registro, aparatos sanitarios, entre otros, que sirven para abastecernos de agua potable y eliminarla a través de los desagües (Lara, 2019). El propósito de las instalaciones hidrosanitarias es desalojar de forma segura las aguas residuales, de tal manera que se cubran los requisitos de las normas y reglamentos correspondientes del lugar en donde se esté realizando la instalación.

Figura 9

Instalaciones hidráulicas y sanitarias del proyecto



Demolición y Reconstrucción de Corona de Pozo de Inspección de 1,50 m de Diámetro Externo, Muros de 0,15 m de Altura Promedio

La demolición es una actividad que consiste en el derribo de todas las construcciones o elementos constructivos, tales como aceras, firmes, edificios, fábricas de hormigón u otros, que sea necesario eliminar para la adecuada ejecución de la obra (Lara, 2019).

Durante la ejecución del proyecto relacionado con la construcción de pavimento rígido en vías urbanas del corregimiento de Rincon Hondo se demolieron y reconstruyeron 5 coronas de pozo de inspección de 1,50 m de diámetro externo, muros de 0,15 m de altura promedio, -incl. reposición de tapa metálica en hierro fundido.

Figura 10

Reconstrucción de corona de pozo de inspección



Excavación Manual en Tierra Dura para Instalación de Tubería Sanitaria

La excavación manual hace referencia a la acción de excavar y quitar la tierra u otros materiales según las indicaciones de planos arquitectónicos o estructurales y de detalle, sin el uso de maquinaria, y se lleva a cabo para volúmenes de menor cuantía, que no se puedan ejecutar por medios mecánicos. Es importante recalcar que las excavaciones manuales constituyen una alternativa más económica y práctica para realizar la instalación de acometidas domiciliarias, ya que en este tipo de trabajos las herramientas requeridas son muy básicas (picas, palas, etc.) y se debe garantizar que la tubería forme un ángulo de 45 grados con el tramo de alcantarillado principal, en el que se realizarán las descargas de cada usuario (Jaimes, 2020).

Asimismo, se debe mencionar que las excavaciones manuales se realizan con una cuadrilla especializada y coordinada por una comisión de topografía permanente, que supervise el cumplimiento de las cotas, las especificaciones técnicas y las medidas establecidas en el diseño. Para garantizar la adecuada ejecución del proyecto dirigido a la construcción de vías urbanas de pavimento rígido en el corregimiento de Rincon Hondo, municipio de Chiriguaná, departamento del Cesar, se excavaron manualmente en tierra dura 277,46 m³ de terreno, necesarios para la instalación de tubería sanitaria de 6" en conexiones domiciliarias, con el fin de mejorar la calidad de vida de los habitantes de la zona.

Figura 11

Conexiones domiciliarias del proyecto



Suministro e Instalación de Tubería de 6" (160 mm) Tipo Novafort

La tubería de tipo Novafort forma parte del portafolio de tuberías para alcantarillado sanitario, pluvial e industrial con amplia oferta en sistemas de conducción de agua y recolección de aguas lluvia. Es una tubería de pared estructural, fabricada en un proceso de doble extrusión, pared interior lisa y exterior corrugada (Lara, 2019). Sistema de unión mecánico, campana espiga con hidrosello de caucho. En el proyecto se suministraron e instalaron 167,10 ML de tubería de 6" (160 mm) tipo Novafort.

Figura 12

Instalación de tubería de tipo Novafort

***Suministro e Instalación de Kit Silla Yee PVC 12"x6"***

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 (Lara, 2019). Durante la construcción del pavimento rígido en el corregimiento de Rincon Hondo y para promover el mejoramiento de las instalaciones sanitarias de la zona se suministraron e instalaron 9 kits de silla Yee en PVC de 12"x6", las cuales incluían abrazadera, empaque y adhesivo.

Figura 13

Silla Yee paraa empalmes en tuberías



Caja de Inspección de 60x60x60cm, en Concreto de $f'c=3.000\text{psi}$ Impermeabilizado, Incluye Excavación Tapa y Cañuelas

La caja de inspección es una cámara o caja destinada para la inspección y limpieza de la tubería de recolección, ubicada en el interior del inmueble. Sirve para recoger las aguas residuales, pluviales o combinadas provenientes de los domicilios, evitando su acumulación en zonas estratégicas del corregimiento y disminuyendo la posibilidad de propagación de enfermedades ocasionadas por la presencia de vectores (Lara, 2019). En el proyecto se construyeron 9 caja de inspección de 60 x 60 x 60cm, en concreto de $f'c=3.000\text{ psi}$ impermeabilizado, las cuales incluyeron la excavación, la elaboración de la tapa y las cañuelas.

Figura 14*Construcción de cajas de inspección****Cama para Tendido de Tubería en Arena Espesor 10cm***

La cimentación de la tubería hace referencia a una capa de arena, cascajo fino o tierra blanda apisonada que se construye en el fondo de una excavación para soportar las cargas generadas por el peso propio de la tubería y el peso de la masa de agua que transporta constantemente, dichas cargas son transmitidas directamente al terreno natural para evitar el colapso o fallo del sistema en un momento determinado (Lara, 2019).

Es por ello que para promover el adecuado funcionamiento de la tubería perteneciente al sistema hidrosanitario de la zona de influencia del proyecto se utilizaron 248,74 M³ de relleno con material proveniente de la excavación, el cual posteriormente fue compactado para garantizar un mejor comportamiento.

Figura 15*Cimentación de la Tubería****Rellenos con Material Proveniente de la Excavación Incluye Compactación***

El relleno es el trabajo que se realiza en la construcción, tanto de una obra ingeniera como de arquitectura, con el fin de elevar la cota del perfil natural del terreno, o restituir dicho nivel después de haberse realizado una excavación.

Figura 16*Relleno con material proveniente de la excavación*

Construcción de Conexiones Domiciliarias del Sistema de Acueducto, l=7,50mts. (Incluye Excavación y Retapado de Zanja. (No Incluye Cajilla de Medidor)

Las Instalaciones domiciliarias del alcantarillado sanitario hacen referencia al conjunto de tuberías y canales que conforman el sistema de evacuación y transporte de las aguas lluvias y residuales de una comunidad y el cual descargan las acometidas de alcantarillado de los inmuebles hasta una red principal o tubería madre. Es por ello que, para garantizar el adecuado funcionamiento de las redes domiciliarias del sistema de alcantarillado sanitario dentro de la zona de influencia del proyecto en el corregimiento de Rincon Hondo se instalaron 247,5 metros lineales de tubería en PVC con sistema de unión mecánica, campana espigo con hidrosello, de pared interior lisa y exterior corrugada.

Figura 17

Conexiones domiciliarias del proyecto



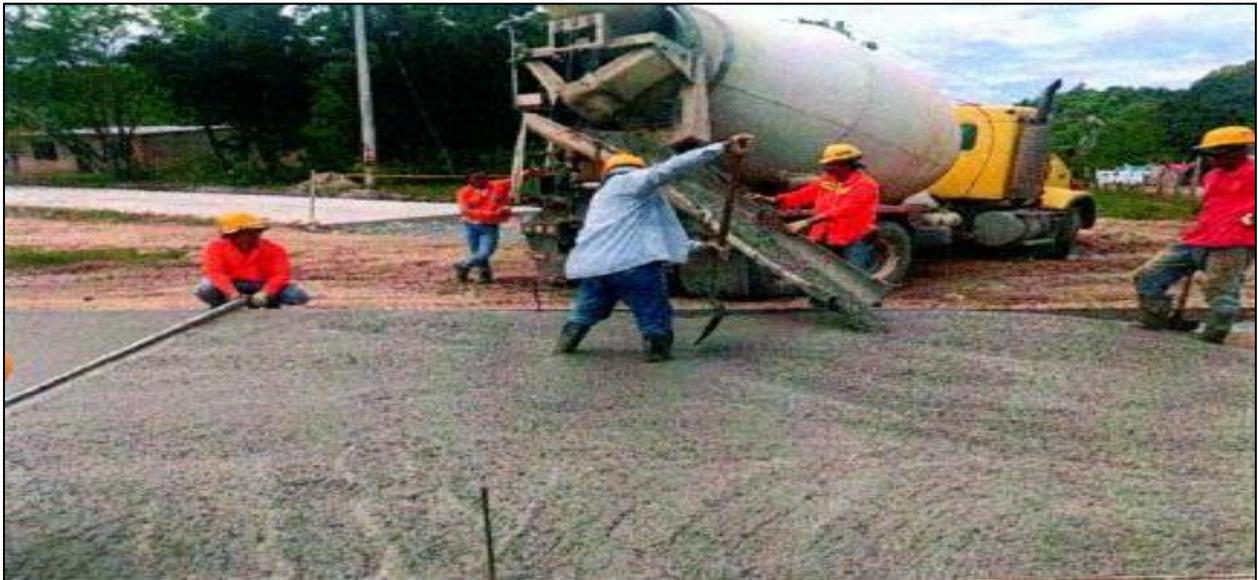
Pavimento en Concreto Rígido y Bordillo

El pavimento es la capa o conjuntos de capas de materiales apropiados, comprendidos entre el nivel superior de la subrasante y la superficie de rodamiento o tránsito, cuya principal función es la de proporcionar una superficie de transitabilidad uniforme, de color y textura apropiado,

resistente a las diferentes acciones del tránsito, del intemperismo y otros agentes perjudiciales; transmitir adecuadamente a la subrasante los esfuerzos producidos por las cargas impuestas por los diferentes tipos de tráfico (Montejo, 2006).

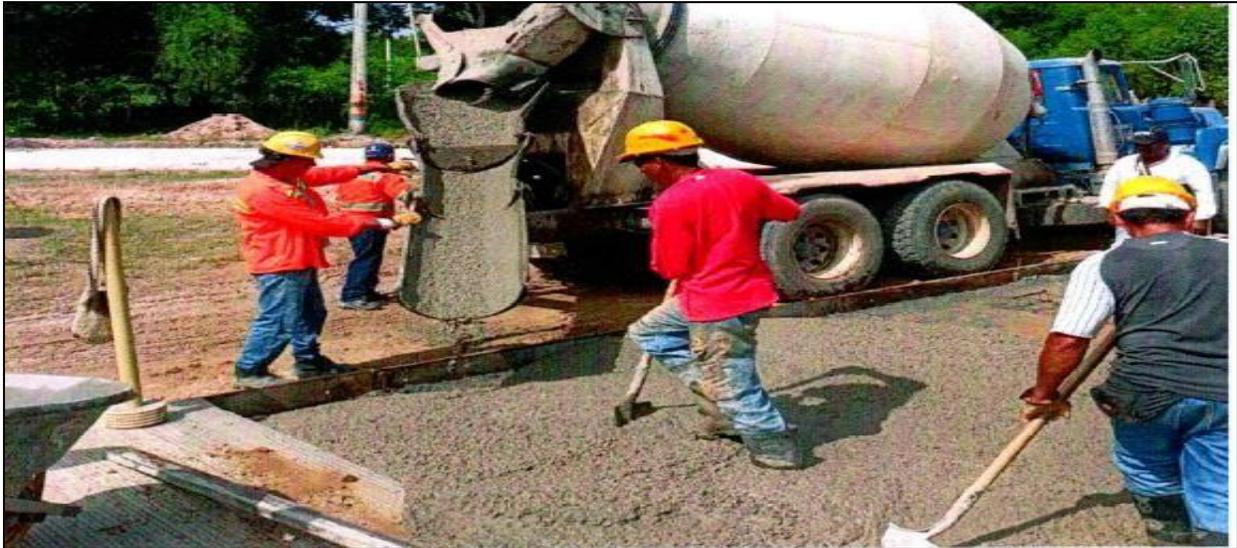
Figura 18

Vaciado del concreto rígido para la construcción del pavimento



Losa de Pavimento en Concreto Rígido mr-4.2 - e=0,17m

Para garantizar la ejecución del proyecto dirigido a la construcción de vías urbanas de pavimento rígido en el corregimiento de Rincon Hondo, municipio de Chiriguaná, departamento del Cesar, se fundieron 280,40 M3 de concreto rígido mr-4.2 - e=0,17m, para losa de pavimento incluyó formateado, fundido, vibrado, texturizado rayado, aplicación y curado antisol rojo o similar.

Figura 19*Construcción de las losas de pavimento rígido*

Acero de Refuerzo de $f_y = 4.200 \text{ kg / cm}^2$ (60.000 psi), para Placas Reforzadas, para Anclaje sobre Juntas Longitudinales $\phi \frac{1}{2}$ y para Transferencia de Carga sobre Juntas Transversales $\phi \frac{7}{8}$ " @ 0.30 m

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 (Montejo, 2006). Durante la ejecución del proyecto se armaron, cortaron y figuraron 372,00 Kg de acero de refuerzo de $f_y = 4.200 \text{ kg / cm}^2$ (60.000 psi), para placas reforzadas; se armaron, cortaron y figuraron 223,00 Kg de acero de refuerzo de $f_y = 4.200 \text{ kg / cm}^2$ (60.000 psi), para anclaje sobre juntas longitudinales $\phi \frac{1}{2}$ " @ 1,20 m, longitud = 1,00 M y se armaron, cortaron y figuraron 1.916,26 Kg de acero de refuerzo de $f_y = 4.200 \text{ kg / cm}^2$ (60.000 psi).

Figura 20

Figuración del acero pavel refuerzo del pavimento



Junta de Dilatación Sello de Poliuretano Elastomérico de Alto Desempeño y Cordón de Espuma para Fondo de Junta $\phi 10\text{mm}$ -incluye Corte

La junta de dilatación puede definirse como una separación entre dos partes de una estructura, por lo que ambos elementos se pueden mover (dilatación y contracción), sin que haya transmisión de esfuerzo entre ellos (Montejo, 2006). En el proyecto relacionado con la construcción de pavimento rígido en las vías urbanas del corregimiento de Rincon Hondo se elaboraron 5.132.53 metros lineales de junta de dilatación sello de poliuretano elastomérico de alto desempeño y cordón de espuma para fondo de junta $\phi 10\text{mm}$ de ancho.

Figura 21

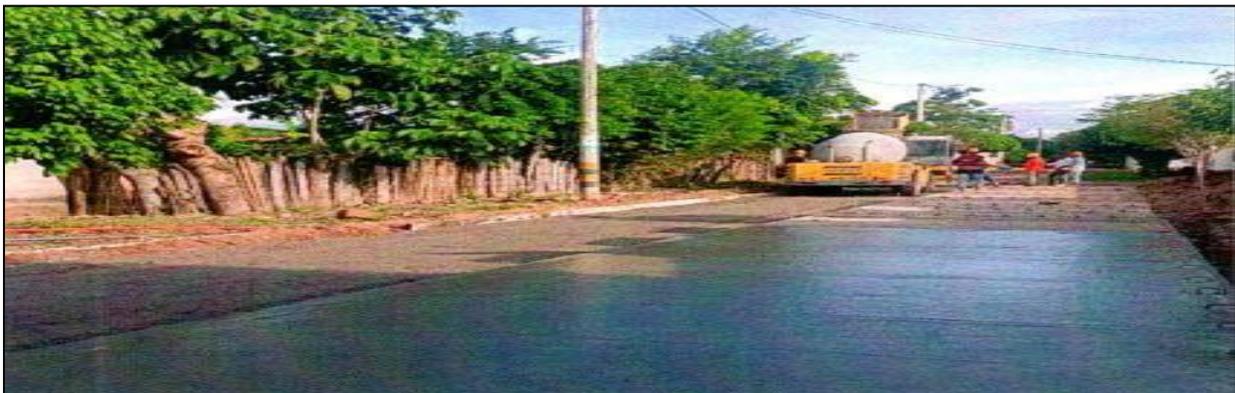
Elaboración de las juntas de dilatación en el pavimento

***Bordillos en Concreto Rígido de 3000 psi incluye Refuerzo Según Detalle***

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 3.055,13 metros lineales de bordillos para garantizar el cumplimiento de los objetivos del proyecto.

Figura 22

Elaboración de bordillos en concreto rígido de 3000 psi



Señalización

La Señalización Vial responde a la necesidad de organizar y brindar seguridad en caminos, calles, pistas o carreteras. La vida y la integridad de quienes transitan por dichas vías dependen de lo que la señalización indique, de la atención que se le preste y de la responsabilidad de asumir lo que ordenen. Existen dos categorías principales de Señalización Vial: Señalización Vertical y Señalización Horizontal, las cuáles deben cumplir además con todas las normas nacionales e internacionales exigidas por el gobierno de Colombia.

En el proceso de seguimiento y control del proyecto dirigido a la construcción de pavimento rígido en las vías urbanas del corregimiento de Rincon Hondo se solicitó al contratista mejorar en número y calidad de señalización (señalización informativa y preventiva). Además, se le solicitó realizar charlas diarias, cuyas evidencias se debían entregar en el informe mensual, el cual debe contener el soporte de las charlas y la entrega de elementos de seguridad al personal de la obra, a la fecha el contratista cumple con estos requerimientos.

Suministro e Instalación de Señales de Tránsito

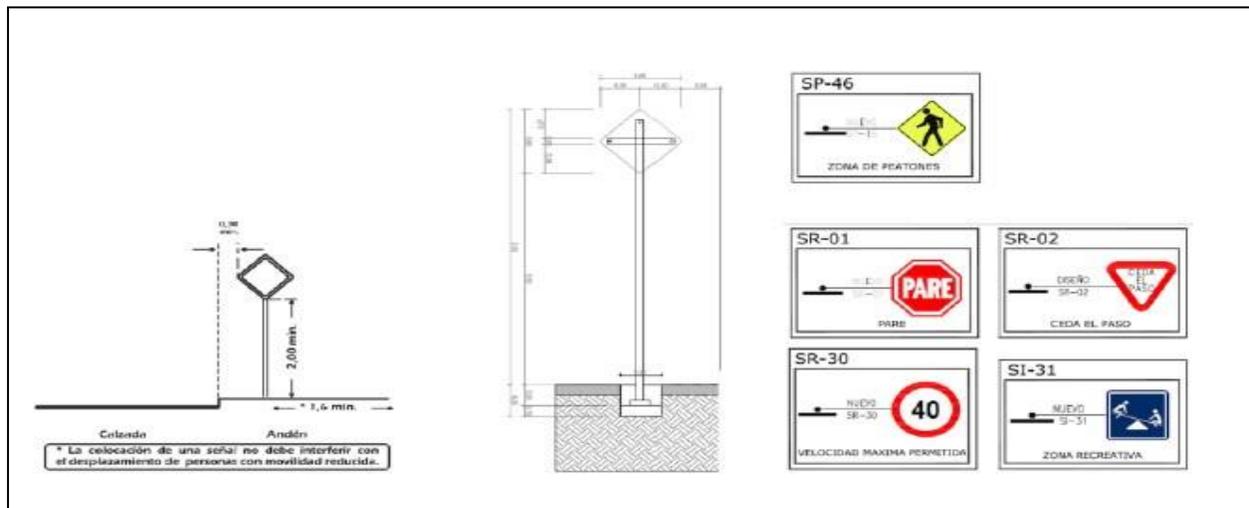
Una señal de tránsito es un dispositivo físico o marca vial que indica la forma correcta como deben transitar los usuarios de las vías y se instala a nivel de la vía para transmitir órdenes o instrucciones mediante palabras o símbolos. Señal informativa ubicada sobre estructuras especiales que le permiten una visibilidad a mayores distancias, por contener mensajes de mayor tamaño y estar a una altura superior a las demás señales de tránsito (Montejo, 2006).

Para garantizar la ejecución del proyecto dirigido a la construcción de vías urbanas de pavimento rígido en el corregimiento de Rincon Hondo, municipio de Chiriguaná, departamento

del Cesar, se Suministraron e instalaron 69 unidades de señales de tránsito de 60 x 60 centímetros en lámina galvanizada cal. 18, fondo reflectivo y los símbolos de acuerdo con el color de la señal indicada, para el vertical en ángulo de hierro de 2x1/4".

Figura 23

Diseño de las señales de tránsito instaladas en el proyecto



Línea de Demarcación con Pintura en Frío

La señalización horizontal, corresponde a la aplicación de marcas viales, conformadas por líneas, flechas, símbolos y letras que se pintan sobre el pavimento, bordillos o sardineles y estructuras de las vías de circulación o adyacentes a ellas, así como los objetos que se colocan sobre la superficie de rodadura, con el fin de regular, canalizar el tránsito o indicar la presencia de obstáculos. La demarcación desempeña funciones definidas e importantes en un adecuado esquema de regulación del tránsito. En algunos casos, son usadas para complementar las órdenes o advertencias de otros dispositivos, tales como las señales verticales y semáforos; en otros, transmiten instrucciones que no pueden ser presentadas mediante el uso de ningún otro dispositivo, siendo un modo muy efectivo de hacerlas entendibles (Montejo, 2006).

Las líneas de demarcación con pintura en frío que se apliquen sobre concreto asfáltico deberán ser pintadas como mínimo treinta (30) días después de construida la carpeta de rodadura. Cuando por circunstancias especiales se requiera realizar la demarcación antes de dicho término, ésta deberá realizarse aplicando un espesor húmedo igual a la mitad del especificado para la pintura definitiva y se deberá colocar aquella dentro de los ocho (8) días siguientes.

Durante la ejecución del proyecto dirigido a la construcción de pavimento rígido en las vías urbanas del corregimiento de Rincon Hondo perteneciente al municipio de Chiriguana – Cesar, se dibujaron 5280,5 metros de líneas de demarcación para garantizar la adecuada señalización de la vía, promover la seguridad de los usuarios y mejorar la transitabilidad del sector.

Marca Vial con Pintura en Frío

Las marcas viales deben hacerse mediante el uso de pinturas en frío o en caliente. Sin embargo, puede utilizarse otro tipo de material, siempre que cumpla con las especificaciones de color y visibilidad; siendo necesario que no presenten condiciones deslizantes, especialmente en los pasos peatonales y en las proximidades a éstos (Montejo, 2006).

Durante la ejecución del proyecto dirigido a la construcción de pavimento rígido en las vías urbanas del corregimiento de Rincon Hondo perteneciente al municipio de Chiriguana – Cesar, se elaboraron 374,88 metros cuadrados de marcas viales en andenes y calzadas, con el fin de disminuir el número de accidentes que se presentan en la zona, fomentar el tránsito seguro de los peatones, en especial el de las personas que poseen algún tipo de discapacidad física o psicológica.

Aseo final

El mantenimiento general y aseo al final de una construcción consiste en una serie de actividades enfocadas a retirar la suciedad, polvo, manchas, sobrantes y escombros resultantes del proceso constructivo al interior y exterior de la obra. El objeto de las técnicas profesionales de limpieza consiste en incrementar volumen, reducir tiempos y bajar costos, procurando la comodidad del usuario y causando el menor impacto al medio ambiente y a la obra.

En el proyecto fue necesario realizar actividades de aseo general y limpieza en aproximadamente 6671,35 metros cuadrados de espacio público intervenido para garantizar la construcción de pavimento rígido en vías urbanas del corregimiento de Rincon Hondo en el municipio de Chiriguana, departamento del Cesar, con el fin de evitar inconvenientes con la comunidad, fomentar el embellecimiento del paisaje y cumplir a cabalidad con todos los términos establecidos en el contrato de obra pública.

Verificar el Cumplimiento de las Especificaciones Técnicas

Todas las actividades desarrolladas en la obra se realizaron según los lineamientos establecidos en los planos, el diseño de pavimento y las especificaciones técnicas del proyecto. El contrato en su totalidad se desarrolló cumpliendo con todas las especificaciones generales de construcción establecidas por la normatividad vigente para Colombia. La interventoría realizó un acompañamiento constante a cada uno de los procesos constructivos efectuados en la obra, para verificar que toda actividad se cumpliera de acuerdo con las especificaciones del proyecto.

Figura 24

Verificación del cumplimiento de las especificaciones técnicas del proyecto

**Supervisar el avance de obra**

El avance de la obra se presentó a través de informes mensuales, en los cuales se mostraba: una descripción del proyecto, la información del contrato de obra y de interventoría, el estado general del contrato, el avance de las actividades contractuales, inconvenientes presentados, el detalle del recurso humano y de equipos que utilizó el contratista, el registro fotográfico que permite observar el avance de las obras y finalmente se presentará un análisis de la programación y el estado actual del contrato. Es importante mencionar que a la interventoría, le correspondió hacer el seguimiento administrativo, técnico, financiero, social y ambiental, conforme a lo estipulado a las obligaciones contractuales. Por lo cual, en la Tabla 1 muestra el cronograma de actividades del trabajo realizado.

Tabla 1*Cronograma de actividades del trabajo dirigido*

CAP	DESCRIPCIÓN	PLAZO DE EJECUCIÓN						
		Me s 1	Me s 2	Me s 3	Me s 4	Me s 5	Me s 6	Me s 7
I	Construcción de vías urbanas en pavimento rígido – Rincon Hondo, Cesar							
1	Preliminares							
1.1	Poda de árboles categoría II (1<h<5mts) incl. Retiro							
2	Excavaciones y rellenos							
2.1	Corte mecánico para conformación estructura pavimento, inc. cargue y retiro							
2.2	Base granular tipo C, incl. Suministro y compactación							
2.3	Rellenos para estructuras con recebo. (Andenes)							
3	Instalaciones hidrosanitarias							
3.1	Demolición y reconstrucción de corona de pozo de inspección de 1,50 m de diámetro externo, muros de 0,15 m de altura promedio, -incl. reposición de tapametálica en hierro fundido							
3.2	Excavación manual en tierra dura para instalación de tubería sanitaria							
3.3	Suministro e instalación de tubería de 6" (160 mm) tipo Novafort.							
3.4	Suministro e instalación de kit silla Yee PVC 12"x6" incluye abrazaderaempaque y adhesivo.							
	Caja de inspección de 60x60x60cm, en concreto de f'c=3.000psiImpermeabilizado, incluye excavación tapa y cañuelas							
	Cama para tendido de tubería en arena espesor 10cm							
	Rellenos con material proveniente de la excavación incluye compactación							
	Construcción de conexiones domiciliarias del sistema de acueducto, l=7,50mts.(incluye excavación y retapado de zanja. (no incluye cajilla de medidor)							
4	Pavimento en concreto rígido y bordillo							
4.1	Losa de pavimento en concreto rígido mr-4.2 - e=0,17m incluye formateado, fundido, vibrado, texturizado rayado, aplicación y curado antisol rojo o similar.							
4.2	Acero de refuerzo de fy = 4.200 kg / cm2 (60.000 psi), para placas reforzadas							
4.3	Acero de refuerzo de fy = 4.200 kg / cm2 (60.000 psi), para anclaje sobre juntaslongitudinales ø 1/2" @ 1,20 m, longitud = 1,00 m							

4.4	Acero de refuerzo de $f_y = 4.200 \text{ kg / cm}^2$ (60.000 psi), para transferencia De carga sobre juntas transversales $\phi 7/8'' @ 0.30 \text{ m}$, longitud = 0.35 m. Incluye Canastillas de apoyo y fijación en varilla de 1/4"	
4.5	Junta de dilatación sello de poliuretano elastomérico de alto desempeño y cordón de espuma para fondo de junta $\phi 10\text{mm}$ -incl.corte	
	Bordillos sección 0.20 x 0.20 m. En concreto rígido de 3000 psi incluye refuerzo. Según detalle	
	Bordillos sección 0.30 x 0.10 m. En concreto rígido de 3000 psi incluye refuerzo. Según detalle	
	Bordillos sección 0.20 x 0.40 m. En concreto rígido de 3000 psi, tipo muela. Según detalle	
	Losa andén y rampas en concreto de 3000 psi $h=10 \text{ cm}$, incluye refuerzo en malla electrosoldada M-221, tableta de apoyo a invidentes, formateado, fundida, curado y escobado de la superficie	
5	Señalización	
5.1	Suministro e instalación de señales de tránsito de .60 x .60 en lámina galvanizada cal. 18, fondo reflectivo y los símbolos de acuerdo con el color de la señal indicada, para vertical en ángulo de hierro de 2x1/4"	
5.2	Línea de demarcación con pintura en frío	
5.3	Marca vial con pintura en frío	
6	Aseo final	
6.1	Suministro y siembra árboles nativos-(tipo olivo negro o similar) de 2.00 mts altura.	
7	Verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas	
8	Supervisar el avance de obra	
9	Garantizar la recolección de evidencias físicas y digitales de la obra	
10	Asistir a los comités de obra programados	
11	Realizar actividades administrativas en oficina para garantizar el cumplimiento de los objetivos del proyecto	

Figura 25

Supervisión del avance de la obra



Conclusiones

La administración municipal con el desarrollo del proyecto denominado “Construcción de vías urbanas de pavimento rígido en el corregimiento de Rincon Hondo, municipio de Chiriguaná, departamento del Cesar”, contribuye significativamente a garantizar el bienestar y la protección de los derechos fundamentales de sus habitantes, brindándoles espacios públicos de calidad, permitiendo así el mejoramiento de la movilidad en aras de promover el desarrollo económico del municipio.

El proyecto realizado en modalidad trabajo dirigido por las dos estudiantes de Tecnología en Obras Civiles de la Universidad Francisco de Paula Santander en el marco del Acuerdo Cooperativo establecido con la Alcaldía Municipal de Chiriguaná, fomentó la inclusión de estudiantes próximos a graduarse en distintos ámbitos del campo laboral, permitiendo así, consolidar los conocimientos adquiridos durante su formación profesional y al mismo tiempo enriquecerse de los principios fundamentales que deben ser aplicados en el ámbito laboral.

Asimismo, las estudiantes supervisaron actividades constructivas del proyecto a través de registros fotográficos y visitas de inspección visual de la obra, cumpliendo a cabalidad con todas las funciones asignadas por el jefe inmediato durante el trabajo dirigido, y a través de las cuales, se pudo garantizar el adecuado apoyo y acompañamiento en el monitoreo de las actividades de obra del proyecto.

Recomendaciones

Con la realización del presente trabajo dirigido se logrará garantizar el seguimiento, monitoreo y control del proyecto dirigido a la Construcción de vías urbanas de pavimento rígido en el corregimiento de Rincon Hondo adscrito al municipio de Chiriguaná - César, es por ello que se sugiere al estudiante seguir las siguientes recomendaciones:

- Participar activamente en los procesos de socialización y capacitación con la comunidad aledaña a la zona de influencia del proyecto, con el fin de conocer sus necesidades y expectativas.
- Realizar el control de calidad de los materiales y herramientas usados en el proceso constructivo, con el fin de promover el cumplimiento de los objetivos del proyecto y garantizar la satisfacción del cliente.
- Llevar un registro organizado de las actividades del proyecto, con el fin generar informes de calidad que reflejen el panorama real de la obra.
- Propender por el establecimiento de un vínculo asertivo y cordial con el tutor prácticas, el director del proyecto y la Alcaldía Municipal para garantizar el acceso efectivo a la información y el buen desarrollo de las actividades propuestas en el proyecto de pavimentación urbana.
- Procurar la asistencia en todos los comités de obra que se realicen por parte de la Interventoría, el contratista y la administración municipal, con el fin de conocer las decisiones que se ejecuten para la construcción del pavimento rígido en el corregimiento del Rincon Hondo.

Referencias Bibliográficas

- Alcaldía Municipal de Chiriguaná. (2020). *Plan de Desarrollo Municipal 2020 – 2023 “Chiriguaná al Alcance de Todos”*. Chiriguaná, Cesar – Colombia.
- Congreso de Colombia. (1993, 30 de diciembre). *Ley 105 de 1993. Por la cual se dictan disposiciones básicas sobre el transporte, se redistribuyen competencias y recursos entre la Nación y las Entidades Territoriales, se reglamenta la planeación en el sector transporte y se dictan otras disposiciones*. Diario Oficial n°. 43.158.
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=296>
- Congreso de Colombia. (2013, 22 de noviembre). *Ley 1682 de 2013. Por la cual se adoptan medidas y disposiciones para los proyectos de infraestructura de transporte y se conceden facultades extraordinarias*. Diario Oficial No. 48987.
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=304>
- Díaz, Z. (2021). *Seguimiento a los diferentes procesos constructivos del proyecto construcción pavimento rígido barrio los comuneros en el municipio de Orito, departamento del Putumayo* (tesis de pregrado, Universidad Francisco de Paula Santander).
- Gobernación del Departamento del Cesar. (2020). *Plan de Desarrollo Departamental 2020 – 2023 “Lo Hacemos Mejor”*.
<https://cesar.gov.co/d/index.php/es/menvertpolpla/menvertplandes/232-artmenplandes>

Jaimes, A. C. (2020). *Guía para el diseño de pavimentos rígidos en vías urbanas con aplicación en municipios con poblaciones menores a 50 000 habitantes*. Universidad Santo Tomás.

Montejo, A. (2006). *Ingeniería de pavimentos*. Universidad Católica de Colombia.

Parra, D. (2021). *Trabajo dirigido en el seguimiento y control a las actividades de obra en el proyecto de ampliación y reposición del sistema de alcantarillado y obras complementarias (II etapa) en el municipio de Chiriguaná, departamento del Cesar* (tesis de pregrado, Universidad Francisco de Paula Santander).

Presidente de la República. (1992, 31 de diciembre). *Decreto 2171 de 1992. Por el cual se reestructura el Ministerio de Obras Públicas y Transporte como Ministerio de Transporte y se suprimen, fusionan y reestructuran entidades de la rama ejecutiva del orden nacional*. Diario Oficial n°. 40704.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=76234>

Presidente de la República. (2010, 6 de agosto). *Decreto 2976 de 2010. Por el cual se reglamentan las medidas especiales para fajas de retiro obligatorio o área de reserva o de exclusión en pasos urbanos de la Red Nacional de Carreteras a cargo de la Nación y se dictan otras disposiciones*. Diario Oficial n°. 47793.

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=40130>

Presidente de la República. (2015, 26 de mayo). *Decreto 1077 de 2015, Por medio del cual se expide el Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda,*

Ciudad. Diario Oficial n°. 49.523. <https://www.suin->

[juriscal.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/30020036](https://www.suin-juriscal.gov.co/viewDocument.asp?ruta=Decretos/30020036)

Universidad Francisco de Paula Santander. (1996, 26 de agosto). *Acuerdo 065 de 1996. Por medio del cual se crea el Estatuto Estudiantil de la Universidad.*

Villanueva, D. C. y Lara, S. C. (2019) Diseño de la estructura de pavimento del tramo comprendido entre el K+000 al K0+100 de la carrera 11 Bis sur entre calle 20 carrera 1 del barrio Ricaurte del municipio de Ibagué (tesis de pregrado, Universidad Cooperativa de Colombia). Repositorio Institucional UCC. <http://hdl.handle.net/20.500.12494/14824>