

PARTICIPACIÓN COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA CIVIL EN LA
ADMINISTRACIÓN Y SUPERVISIÓN DE OBRAS CIVILES EN EL MUNICIPIO
DE SANTANDER DE QUILICHAO



PROYECTO DE TRABAJO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO
INGENIERO CIVIL MODALIDAD PRACTICA PROFESIONAL

JHON EDINSON ORDOÑEZ MOSQUERA

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
SANTANDER DE QUILICHAO

2020

PARTICIPACION COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA CIVIL EN LA
ADMINISTRACION Y SUPERVICION DE OBRAS CIVILES EN EL MUNICIPIO
DE SANTANDER DE QUILICHAO



JHON EDINSON ORDOÑEZ MOSQUERA

CÓDIGO

100414011410

DIRECTOR

ALEXANDRA ROSAS PALOMINO

UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
SANTANDER DE QUILICHAO

2020

AGRADECIMIENTOS

Primero debo agradecerle a Dios todo poderoso, quien ha guiado toda mi vida y me ha dado las facultades y oportunidades de poder llegar a este momento tan importante en mi vida.

A mi abuelo Exain Mosquera Patiño una persona muy especial para mí, quien me ha acompañado en el trasegar de la vida; compartiendo sus consejos y experiencias como persona, para cultivar en mí, un buen hombre.

A mi madre, Elizabeth Mosquera Ortiz, una mujer luchadora que se ha esforzado por acompañarme en todo momento, dando siempre su apoyo y su amor incondicional.

A mi padre, Nelson Ordoñez Ibarra, un gran hombre y ser humano que me ha apoyado a pesar de todas las circunstancias.

A mi compañera de vida con quien construyo mi futuro lleno de amor y alegría, Alejandra Erazo Perafan, quien se ha cruzado en mi camino apoyándome y brindándome su gran amor.

A mi hija, Isabella Ordoñez Erazo, mi niña bella que me enseñó a ser padre, que me ha enseñado el valor infinito de los hijos y quien alegra mi vida con sus demostraciones de amor.

A mis tutores Alexandra Rosas y Carlos Julio Bucheli, que estuvieron muy atentos en esta última etapa de mi pregrado dando apoyo con su valioso tiempo y conocimiento.

A todos mis compañeros y futuros colegas con los que compartimos esta bonita etapa de estudiante, con quienes se hicieron grandes lazos de amistad.

A cada uno de los Profesores de mi amada Universidad del Cauca, que compartieron todos sus saberes como profesionales para formarme como ingeniero civil.

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
2.	JUSTIFICACIÓN.....	1
3.	OBJETIVOS.....	2
4.	ENTIDAD RECEPTORA.....	3
4.1	MEJORAMIENTO VIAL EN LA CALLE PRIMERA.....	4
4.2	MEJORAMIENTO VIAL CON CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLA EN LA VEREDA SAN RAFAEL.....	5
4.3	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA CALLE 16.....	7
5.	MARCO TEÓRICO.....	8
5.1	PLACA HUELLA.....	8
5.1.1	PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO.....	11
5.1.2	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y GENERALES.....	13
5.2	PAVIMENTO FLEXIBLE.....	14
5.2.1	PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO.....	14
5.2.2	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y GENERALES.....	17
5.3	GLOSARIO.....	18
6.	ACTIVIDADES REALIZADAS COMO PASANTE.....	20
6.1	MEJORAMIENTO VIAL EN LA CALLE PRIMERA.....	21
6.2	MEJORAMIENTO VIAL CON CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLA EN LA VEREDA SAN RAFAEL.....	22
6.3	CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA CALLE 16.....	28
6.4	ACTAS DE LIQUIDACIÓN.....	34
7.	CONCLUSIONES.....	34
8.	BIBLIOGRAFÍA.....	37
9.	ANEXOS.....	39
9.1	RESOLUCIÓN DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL.....	39

9.2 CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL	40
--	----

TABLA DE IMÁGENES E ILUSTRACIONES

Imagen 1 Ubicación del Municipio de Santander de Quilichao fuente (Alcaldía Municipal).....	3
Imagen 2 Ubicación de la calle 1 fuente(Google Maps)	4
Imagen 3 Calle primera entre carrera 11 y 10 fuente (Elaboración Propia)	4
Imagen 4 Ubicación Vereda San Rafael fuente (google Maps).....	5
Imagen 5 Estado inicial de la vía Fuente (Elaboración propia)	5
Imagen 6 Geometría del inicio de placa huella fuente (Elaboración propia)	6
Imagen 7 Detalle en planta de la sección de la ampliación Fuente (Elaboración propia)	6
Imagen 8 Ubicación calle 16 Fuente (Google Maps).....	7
Imagen 9 Calle 16 Pavimento en mal estado fuente (Ing. Ignacio G. Z.)	7
Imagen 10 Calle 16 Sumidero en mal estado fuente (Ing. Ignacio G. Z.)	7
Imagen 11 Espesores para la calle 16 fuente (Ing. Ignacio G. Z.).....	8
Imagen 12 Corte transversal fuente (Invías)	9
Imagen 13 Corte longitudinal fuente (Invías).....	9
Imagen 14 Corte transversal fuente (Invías)	9
Imagen 15 Corte trasversal de viga riostra fuente (Invías)	10
Imagen 16 Vista en plata fuente (Invías).....	10
Imagen 17 Traslapos de acero longitudinal fuente (Invías)	10
Imagen 18 Traslapos de acero longitudinal fuentes (Invías)	11
Imagen 19 Corte de la cuneta-bordillo fuente (invías).....	11
Imagen 20 Ubicación de la obras dentro del Municipio. Fuente (Google Maps)	20
Imagen 21 Corte al concreto fuente (Elaboración propia)	21
Imagen 22 Corte al concreto fuente (Elaboración propia)	21
Imagen 23 Arreglo de vía fuente (Elaboración propia)	21
Imagen 24 Arreglo de vía fuente (Elaboración propia)	21
Imagen 25 Formato de acta de vecindad Fuente (Invías)	22
Imagen 26 Formato de acta de vecindad Fuente (Invías)	22

Imagen 27 Excavación a nivel de subrasante Fuente (Elaboración propia).....	22
Imagen 28 Compactación de la base granular fuente (Elaboración propia).....	23
Imagen 29 Chequeo a las pendientes Fuente (elaboración propia).....	23
Imagen 30 Instalación de nueva tubería para alcantarilla Fuente (Elaboración propia).....	24
Imagen 31 Construcción de alcantarilla nueva Fuente (Elaboración propia) ..	24
Imagen 32 Alcantarilla Construida Fuente (Elaboración propia)	24
Imagen 33 Toma de muestras Fuente (Elaboración propia)	25
Imagen 34 Excavaciones Fuente (Elaboración propia)	25
Imagen 35 Distribución de aceros para aletas de alcantarilla Fuente (elaboración propia).....	25
Imagen 36 Colocación de formaleta para losa huella y riostra Fuente (Elaboración propia)	26
Imagen 37 Colocación de Formaleta para Aletas de alcantarilla fuente (Elaboración propia)	26
Imagen 38 Elaboración de mezcla en sitio de obra Fuente (Elaboración Propia)	27
Imagen 39 Vibrado de concreto Fuente (Elaboración propia)	27
Imagen 40 Colocación del aditivo Antisol Fuente (Elaboración propia).....	27
Imagen 41 Cajeo inicial de vía Fuente (Elaboración propia)	28
Imagen 42 Excavaciones para tuberías de alcantarillado sanitario Fuente (Elaboración propia)	28
Imagen 43 Recubrimiento a acometidas de alcantarillado Fuente (Elaboración propia)	28
Imagen 44 Instalación de tubería para alcantarillado pluvial Fuente (Elaboración propia)	29
Imagen 45 Recubrimiento de alcantarillado Pluvial Fuente (Elaboración propia)	29
Imagen 46 Recamara en concreto Fuente (Elaboración propia)	30
Imagen 47 Nivelación de subrasante Fuente (Elaboración propia)	31
Imagen 48 Instalación de geotextil T2400 Fuente (Elaboración propia).....	31
Imagen 49 Instalación de geotextil T2400 Fuente (Elaboración propia).....	31
Imagen 50 Compactación de subbase granular Fuente (Elaboración propia)..	32
Imagen 51 Compactación de base granular Fuente (Elaboración propia)	32

Imagen 52 Toma de muestras para densidades Fuente (Elaboración propia) .	32
Imagen 53 Nivelación de base granular Fuente (Elaboración propia).....	33
Imagen 54 Etapa de pavimentación Fuente (Elaboración propia).....	33

1. INTRODUCCIÓN.

El presente documento, recopila la participación como “Auxiliar de ingeniería civil en la administración y supervisión de las obras civiles en el Municipio de Santander de Quilichao, Departamento del Cauca”. Dicha participación obedece al cumplimiento como pasante, para optar al título de ingeniero civil, desarrollado como trabajo de grado en modalidad práctica profesional en esta Entidad.

Las actividades realizadas durante la pasantía, fueron divididas en trabajo de campo y oficina; las cuales, específicamente consistieron en apoyar la supervisión de tres (3) obras de infraestructura vial, dos de ellas dentro del casco urbano y la otra en el sector rural.

La práctica profesional fue un importante aporte a la Entidad receptora por el apoyo técnico y profesional que se dio; pero, fue esencial como crecimiento profesional y personal al culminar la carrera como ingeniero civil.

2. JUSTIFICACIÓN

Dos componentes importantes en la formación de un ingeniero civil son el conocimiento teórico y la aplicación práctica de estos conocimientos dentro del campo ingenieril. El empleo de dichos conocimientos, le permite al ingeniero adquirir experiencia, la cual es de vital importancia para poder formar un amplio juicio crítico que le permita tomar decisiones acertadas y eficientes para dar soluciones en el menor tiempo posible dependiendo de la situación.

3. OBJETIVOS.

OBJETIVO GENERAL.

- Apoyo en la administración y supervisión de obras civiles dentro del Municipio de Santander de Quilichao.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Registro de las visitas técnicas a las obras gestionadas por la Alcaldía.
- Apoyo a la Alcaldía en la elaboración de actas.
- Asistencia en la realización de informes de supervisión mensuales de las obras encargadas por el Secretario de Infraestructura y Equipamiento municipal de Santander de Quilichao.

4. ENTIDAD RECEPTORA

Cada actividad realizada durante el periodo de las prácticas profesionales fue ejecutada dentro del municipio de Santander de Quilichao. Este está ubicado en la República de Colombia, en el sector Norte del Departamento del Cauca, a 97 Km al norte de Popayán y a 45 Km al Sur de Santiago de Cali, Valle del Cauca.

Limita al Norte con los Municipios de Villa Rica y Jamundí, al Occidente con el Municipio de Buenos Aires, al Oriente con los Municipios de Caloto y Jambalo y al Sur con el Municipio de Caldono. Su extensión es de 597 Km², su posición geográfica respecto al meridiano de Bogotá es de 3° 0' 38" Latitud Norte y 2° 23' 30" latitud Oeste, su altura sobre el nivel del mar es de 1.071 metros.

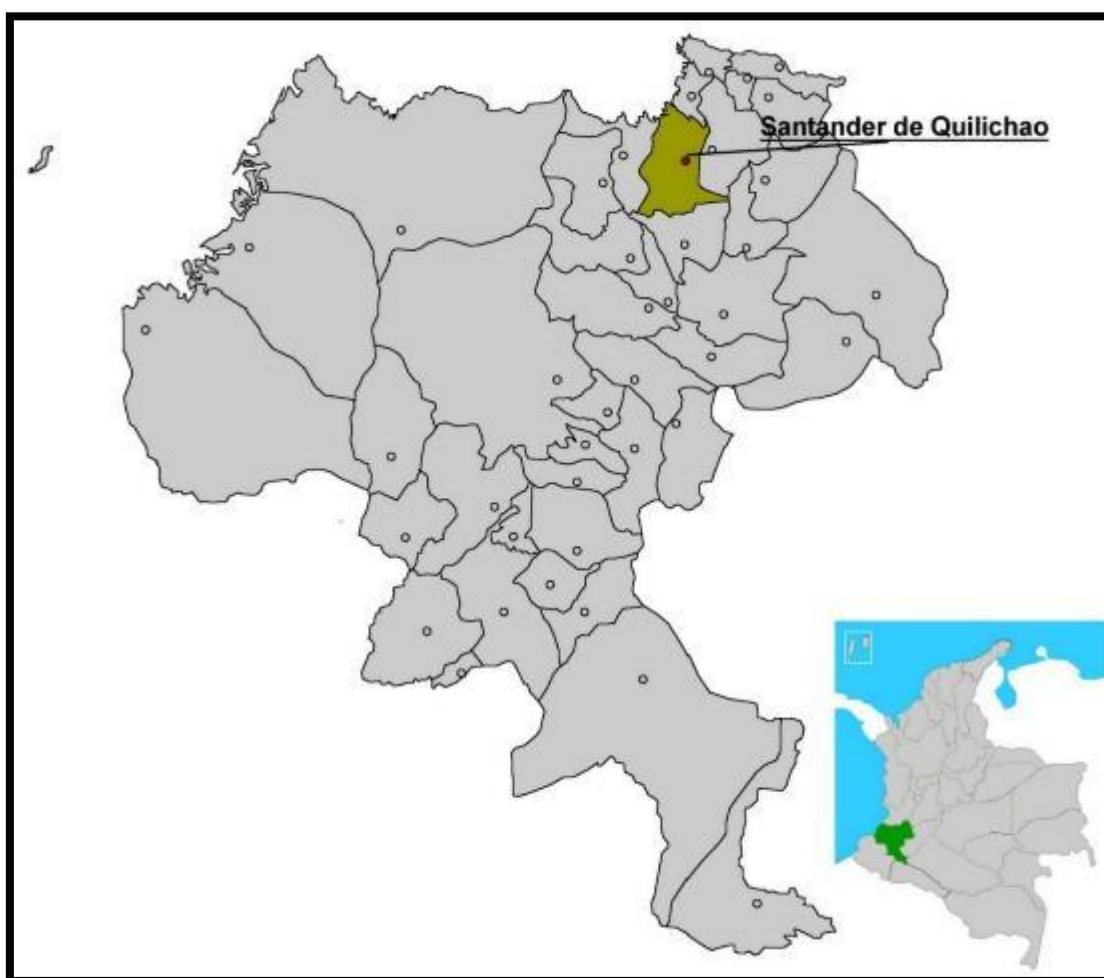







Imagen 1 Ubicación del Municipio de Santander de Quilichao fuente (Alcaldía Municipal)

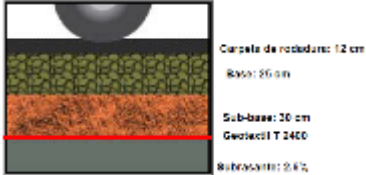
Durante el desarrollo de las prácticas profesionales se apoyó particularmente 3 proyectos de infraestructura vial dentro del municipio, dos de ellos dentro del casco urbano del municipio y uno en la parte rural.

La supervisión de dichas obras estuvo bajo la vigilancia de la Secretaria de Infraestructura y Equipamiento vial, cuyo secretario en el periodo de las practicas fue el Ingeniero Enrique Alvares.

4.1 MEJORAMIENTO VIAL EN LA CALLE PRIMERA	1 de 1
<p>Descripción</p> <p>Actividad realizada con recursos propios de la secretaria de Infraestructura y Equipamiento vial.</p> <p>La calle primera presentaba un fuerte deterioro causado por la carencia de un sistema de drenaje adecuado además por el tráfico pesado que por ella transitaba, de acuerdo esto la Alcaldía Municipal tomo la decisión de intervenirla con recursos propios, para realizar dicho mejoramiento se rompió y retiro el pavimento en mal estado para remplazarlo por un nuevo pavimento rígido de concreto (espesor 15cm) que permitiera mejorar las condiciones de tránsito en dicho lugar.</p>	 <p><i>Imagen 2 Ubicación de la calle 1 fuente(Google Maps)</i></p>  <p><i>Imagen 3 Calle primera entre carrera 11 y 10 fuente (Elaboración Propia)</i></p>

4.2 MEJORAMIENTO VIAL CON CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLA EN LA VEREDA SAN RAFAEL	1 de 2
<ul style="list-style-type: none"> - <i>Contrato de obra</i> No. 534 DE 2018 - <i>Monto del contrato:</i> \$186.915.844 ciento ochenta y seis millones novecientos quince mil ochocientos cuarenta y cuatro pesos. - <i>Objeto del contrato:</i> Mejoramiento de vías terciarias mediante la construcción de placa huella en la vereda San Rafael, vía sector de Cochinitos, Municipio de Santander de Quilichao, Departamento del Cauca 	
<i>Descripción:</i>	<i>Detalle grafico</i>
<p><i>Ubicación de la obra.</i></p> <p>La vereda San Rafael está ubicada en la parte norte del Municipio de Santander de Quilichao aproximadamente a unos 8 kilómetros del casco urbano del Municipal, para acceder a esta vereda se debe tomar la vía panamericana Santander de Quilichao-Cali y desviarse a mano derecha luego de pasar el Club los andes, transitar dos kilómetros de vía terciaria para llegar al caserío denominado San Rafael.</p>	 <p style="text-align: center;"><i>Imagen 4 Ubicación Vereda San Rafael fuente (google Maps)</i></p>
<p><i>estado inicial de la vía.</i></p> <p>La vía intervenida está localizada sobre un terreno plano sin pavimentar, donde la superficie de rodadura está compuesta por suelo color rojizo con poca presencia de material granular, la vía tiene un ancho promedio de 3.5m a 4.0m y sirve de acceso a un importante sector agrícola.</p>	 <p style="text-align: center;"><i>Imagen 5 Estado inicial de la vía Fuente (Elaboración propia)</i></p>

4.3 CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA CALLE 16	1 de 2
<ul style="list-style-type: none"> - <i>Contrato de obra</i> No. 198 DE 2018 - <i>Monto del contrato:</i> \$247.912.932 Doscientos cuarenta y siete millones novecientos doce mil novecientos treinta y dos pesos. - <i>Objeto del contrato:</i> Construcción de pavimento en la calle 16 desde la carrera 11 hacia la carrera 9 del casco urbano del Municipio de Santander de Quilichao, Cauca. 	
<i>Descripción:</i>	<i>Detalle grafico</i>
<p><i>Ubicación de la obra:</i></p> <p>La calle 16 entre carrera once y novena es una calle ubicada en la zona norte oriental del casco urbano del Municipio de Santander De Quilichao. Esta vía queda exacta mente en costado sur del lugar conocido como plaza de toros, en el Barrio los guaduales</p>	 <p><i>Imagen 8 Ubicación calle 16 Fuente (Google Maps)</i></p>
<p><i>Estado inicial de la vía</i></p> <p>Esta calle es una vía muy importante para transportarse dentro del Municipio pues por ella transitan el tráfico que viene del centro del casco urbano y se dirige hacia la parte del norte de la misma o hacia municipios vecinos.</p> <p>Esta vía contaba con un pavimento flexible en un estado muy deteriorado, causado por la falta de drenaje de aguas lluvias, una debilidad de la capacidad portante del suelo y el tráfico pesado que por ella se desplazaba.</p> <p>Debido al mal estado de la vía en épocas de invierno era casi intransitable, debido a la cantidad de baches que presentaba.</p> <p>Por estas situaciones la Alcaldía Municipal contrata los diseños a mediados del año 2018 para continuar con la construcción de un nuevo pavimento sobre este lugar.</p>	 <p><i>Imagen 9 Calle 16 Pavimento en mal estado fuente (Ing. Ignacio G. Z.)</i></p>  <p><i>Imagen 10 Calle 16 Sumidero en mal estado fuente (Ing. Ignacio G. Z.)</i></p>

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA CALLE 16		2 de 2
<i>Descripción:</i>	<i>Detalle grafico</i>	
<p><i>Generalidades del contrato</i></p> <p>El cual tendría una duración de 3 meses y la utilización de un geotextil T 2400 entre la ABS K0+000 hasta la ABS K0+180 del diseño</p> <p>Según el diseño en este tramo la estructura contaría con un espesor de 12cm de carpeta de asfalto, 25 cm de base y 20 cm de subbase como lo explica la imagen 21</p>	 <p><i>Imagen 11 Espesores para la calle 16 fuente (Ing. Ignacio G. Z.)</i></p>	

5. MARCO TEÓRICO.

En el marco teórico se incorpora información que sirve de gran ayuda para analizar este texto.

Para poder adelantar todas las actividades de la práctica profesional fue necesario reanudar los conocimientos de las distintas materias involucradas con la construcción de vías las cuales hacen parte de las asignaturas de los departamentos de Construcción, Vías y transporte.

5.1 PLACA HUELLA

según la Guía de diseño de pavimentos con Placa huella del instituto nacional de vías: la placa huella es un mejoramiento vial para vías terciarias, las cuales presentan un volumen de tránsito bajo. (INVÍAS, 2015)


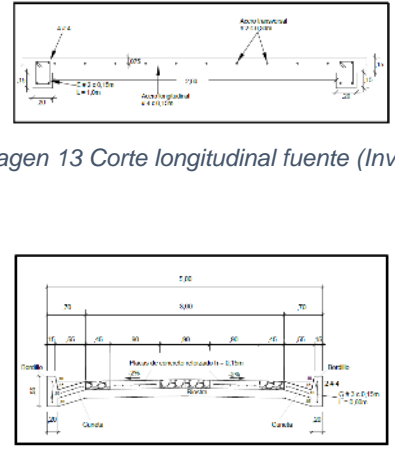
Es tipo de pavimento contiene los siguientes atributos:

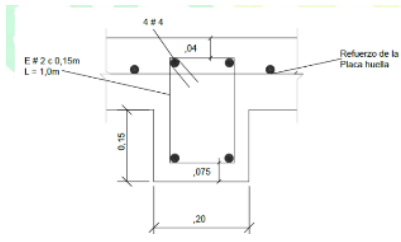
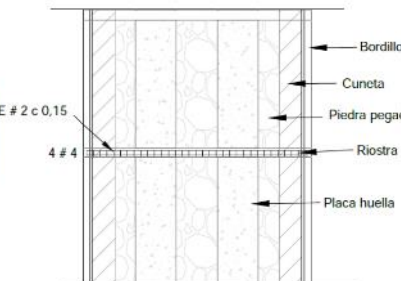
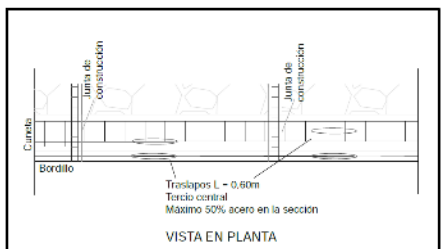
- Disminuye los costos de construcción y mantenimiento comparándolo con un pavimento convencional ya sea rígido y flexible pues la cantidad de material utilizado para su construcción es menor a los anteriormente nombrados.
- Debido a que la velocidad de los vehículos al transitar por este tipo de vía suele ser bajas por las condiciones de la superficie de la misma, este tipo

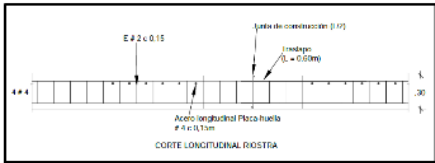
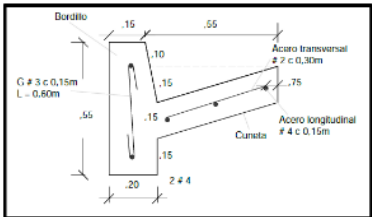
de vía no requiere grandes modificaciones a la geometría existente, pues partiendo de la premisa de la baja velocidad se podría controlar implícitamente la accidentalidad.

- Puede ofrecer condiciones de circulación satisfactorias durante un largo periodo de servicio. (EPM, 2020)

Las dimensiones están estipuladas dentro del Manual de Guía de Diseño, el cual estipula a grandes rasgos lo siguiente. (EPM, 2020) (INVÍAS, 2015)

PLACA HUELLA		1 de 3
Descripción	Detalle grafico	
<ul style="list-style-type: none"> - Espesor de base granular debe de ser de 15 cm - Las longitudes en planta de la placa huella debe de ser de 90cm por 180cm - La sección transversal recomendada es 5m de ancho - Se debe garantizar bombeo transversal del 2% 	 <p>Imagen 12 Corte transversal fuente (Invías)</p>	
<ul style="list-style-type: none"> - Las riostras deben estar conformadas por concreto reforzados con dimensiones de 20cm en su base y 30cm en la altura, el acero de refuerzo longitudinal debe de ser de 1/2" y estribos de 1/4", debe de tener un solado de limpieza de 3cm, además dicta que la longitud total es variable ajustada al ancho de la vía. 	 <p>Imagen 13 Corte longitudinal fuente (Invías)</p> <p>Imagen 14 Corte transversal fuente (Invías)</p>	

PLACA HUELLA	2 de 3
<p>Descripción</p> <ul style="list-style-type: none"> - La piedra pegada debe de tener un espesor de 15cm, debe estar compuesto por concreto ciclópeo con 60% de concreto Simple y 40% de agregado ciclópeo, la mezcla de concreto debe de tener $f'c$ a los 28 días de 210 kg/cm², TMax del agregado grueso para la mezcla debe de ser de 38mm y un asentamiento de 5mm, el Tmax del agregado ciclópeo debe de ser entre 8cm y 12 cm y se recomienda que su origen sea de canto rodado pues este tipo presenta mayor resistencia al desgaste - Para la instalación del acero de refuerzo en las placas huellas, riostras, cunetas y bordillos se deben tener en cuenta las indicciones del Instituto Nacional de Vías (INVIAS) por tal motivo se debe instalar acero longitudinal de diámetro 1/2" en las placas huellas con un recubrimiento de 7.5cm colocando el acero en la mitad del espesor de la placa huella, usando traslapos de 60cm distribuidos de tal manera que no provocará un punto plástico, por ubicar dichos traslapos en un mismo punto. 	<p>Detalle grafico</p>  <p><i>Imagen 15 Corte trasversal de viga riostra fuente (Inviás)</i></p>  <p><i>Imagen 16 Vista en planta fuente (Inviás)</i></p>  <p><i>Imagen 17 Traslapos de acero longitudinal fuente (Inviás)</i></p>

PLACA HUELLA	3 de 3
<p><i>Descripción</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - El acero trasversal de las placas huellas se debe distribuir cada 15 cm usado acero de diámetro ¼” - Las vigas riostras deben ser elementos de concreto reforzado con configuración de acero longitudinal de ½” colocando 4 barras 2 en la parte superior y 2 en la parte inferior con recubrimiento de 7.5cm 	<p><i>Detalle grafico</i></p>  <p><i>Imagen 18 Traslapos de acero longitudinal fuentes (Invías)</i></p>  <p><i>Imagen 19 Corte de la cuneta-bordillo fuente (invías)</i></p>

5.1.1 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO (INVÍAS, 2015)

Localización y replanteo: actividad en la que se ubica sobre el terreno todo tipo de puntos necesarios para la construcción de la obra, como lo son: Bordos de vía, eje de vía todos con su respectiva ubicación y cota según el plano de diseño.

Desmonte, limpieza y excavación a nivel de subrasante: Es importante resaltar que esta capa de suelo es generalmente la encargada de ser la cimentación de la placa huella, por tal motivo se debe tratar de no desestabilizarla, salvo a correcciones del perfil longitudinal o cuando la capacidad portante del suelo amerite rellenos con un material que cumpla con los requerimientos.

Transporte de material: Actividad que consiste en el cargue, retiro, transporte y disposición de materiales derivados de demoliciones y excavaciones desde el lugar de la obra hasta los puntos autorizados para recibir estos materiales pues por ningún motivo se puede votar en lugares no establecidos como tampoco se puede disponer en lugares que dificulte el tránsito de vehículos y peatones.

Instalación de capa de subbase: Actividad que consiste en extender conformar y compactar un material granular que cumpla con las especificaciones requeridas

por el Instituto Nacional de Vías. Según (Invías) la subbase deberá tener como mínimo 15 cm de espesor garantizado a lo ancho de la sección transversal y determina lo siguiente: Si la subrasante no tiene la configuración necesaria para garantizar el bombeo transversal entonces la zona central de la vía tendrá un espesor mayor a los 15 cm reglamentarios.

Debido a la rigidez de las placas huellas por ser elementos contruidos en concreto reforzado, se podrían construir directamente sobre suelos que tengan un CBR mayor al 3% pero con el ánimo de construir una superficie limpia de trabajo, incrementar la rigidez de la superficie de apoyo de las placas huellas, de la piedra pegada y las cunetas se debe tener en cuenta la información consignada en la guía de diseño proporcionada por el Instituto Nacional de Vías.

Armado del encofrado: Actividad relacionada con la formación de tableros y formaletas para permitir la fundición y construcción de aquellos elementos que conforman la placa huella.

Armado y colocación del acero de refuerzo: actividad que consiste en la figuración y armado del acero de refuerzo que hace parte de los elementos estructurales tales como: placa huella, losa de concreto, viga riostra, cuneta, bordillo y obras complementarias que el diseño requiera.

Fundición de concreto: actividad en la cual se funde los elementos formados por concreto reforzado, ya sea con concreto premezclado o mezclado en sitio, las cuales deben de cumplir las respectivas normas y ensayos estipulado por el (Invías).

5.1.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y GENERALES

Las construcciones de obras viales en Colombia se hacen bajo las especificaciones técnicas y generales elaboradas por el instituto Nacional de vías la cuales tienen un conjunto de documentos que determinan las especificaciones técnicas equivalentes a cada actividad realizada en el diseño y la construcción de la obra, además de estas hay otro tipo de normas las cuales hace referencia el (Invías) como lo son: normas AASTHO, NTC Y ASTM.

A continuación, se hace una síntesis de la información sobre las especificaciones técnicas y generales.

Topografía: Esta actividad se debe realizar según el manual de interventoría del INVIAS que a groso recomienda que los equipos tengan una precisión de 9 máximo 1" en rango angular y 3mm en distancia. (LIZ, 2016)

Agregados y mezclas de concreto: según INVIAS los materiales utilizados en obra deben estar totalmente clasificados y admitidos, para ello se le deben hacer todos los ensayos estipulados en el capítulo 3 de las especificaciones de INVIAS.

5.2 PAVIMENTO FLEXIBLE. (VISE, 2020)

Se entiende por pavimento flexible aquella estructura vial compuesta por una carpeta asfáltica, una base granular, una subbase granular, subrasante y en algunos casos un tendido de geotextil entre la subrasante y la subbase granular. Cada capa es capaz de recibir carga y distribuirlas a la capa inmediatamente inferior a ella, puesto que los esfuerzos en un pavimento decrecen con la profundidad, esto hace que este tipo de estructura sea capaz de soportar un elevado volumen de tránsito, pues se diseña para un periodo de 20 años

La carpeta asfáltica esta generalmente constituida por una mezcla de agregados gruesos y finos con un material bituminoso obtenido del asfalto o petróleo.

La base y subbase son capas de material pétreo seleccionadas adecuadamente transportar las cargas recibidas de la carpeta de rodadura a la subrasante.

La subrasante normalmente suele ser el suelo a menos que su condición amerite un remplazo para poder garantizar expectativas del diseño.

Algunas ventajas del pavimento flexible: (UNIFORT PAVIMENTOS INDUSTRIALES , 2020)

- Confort pues la sensación de aquellas personas que transitan este tipo de estructura es mejor que al conducir sobre un pavimento flexible.
- Es capaz de transmitir mayor parte del esfuerzo al suelo a comparación pavimento rígido.
- Admite mayores deformaciones.
- Tiene una capa de rodadura continua
- Se puede colocar en servicio en muy poco tiempo.
- Mayor facilidad para drenar el agua para mezclas de granulometría abierta esto refleja mayor seguridad.

5.2.1 PROCEDIMIENTO CONSTRUCTIVO. (SOLANO, 2014)

Subrasante: la preparación del suelo es muy importante en la construcción de una vía nueva o en el mejoramiento de una vía existente pues esta es la cimentación por eso se deben tener en cuenta la siguiente información.

Escarificación y homogenización de la subrasante: Esta actividad consiste en disgregar la superficie del suelo en la longitud y ancho de vía a construir, esto para permitir que el suelo tenga una condición suelta.

Humectación o aireación de la subrasante: Después del paso anterior se debe humedecer el suelo mediante los sistemas de riego tradicionales si este esta demasiadamente seco para poderlo compactar.

Si el suelo está muy húmedo es necesario airearlo removiéndolo de un lado a otro usando una motoniveladora hasta que este tenga humedad óptima para poderlo compactar.

Compactación de la subrasante: Una vez se realizado la nivelación con la motoniveladora hasta la altura requerida, se debe compactar usando rodillo compactador pata de cabra y o rodillo vibratorio de tal modo que la superficie de la subrasante no tenga a simple vista deformaciones o altibajos.

Colocación del material de subbase: Este material se debe distribuir sobre la superficie de tal manera que se evite la segregación. En ningún caso se deberá colocar capas a compactar mayores a 20cm ni menores a 10cm.

Este material granular debería tener más o menos el 2% de la humedad óptima. El esparcimiento normalmente se hace con una motoniveladora.

Compactación de la capa de subbase y base: Esta actividad se debe hacer con compactadores mecánicos como lo son: rodillos lisos, rodillos con ruedas neumáticas u otro quipo aprobado para la compactación que dé como resultado la compactación exigida por la norma.

Riego de imprimación: Este se hace con un ligante asfáltico y un material secante que cumpla con las especificaciones, este riego debe cubrir totalmente toda la superficie de la base granular compactada.

instalación de la carpeta de rodadura: El riego de este material por ningún motivo se debe de hacer cuando la superficie esta mojada o haya riesgo de lluvia.

Recordemos que la mezcla de asfalto se hace en mediante un proceso industrial que debe cumplir todas las especificaciones requeridas por la norma.

El transporte se hace empleando generalmente camiones tipo volqueta impregnado con un producto que impida que la mezcla se pegue al volcú pero que no altere las propiedades de dicha mezcla.

Una vez el material llega al sitio de obra este se debe inspeccionar teniendo en cuenta su temperatura. A continuación, se muestra algunos estados visibles de la mezcla que indican que se debe hacer una inspección mucho más rigurosa.

- Humo azul: indica que la mezcla puede estar sobre calentada.
- Apariencia dura: indica que la mezcla puede estar fría.
- Apariencia opaca: indica que la mezcla puede contener poco contenido de asfalto. O contener una gran cantidad de finos.
- Vapor ascendente: indica mucha humedad en la mezcla.

Entrega de la mezcla: Para la entrega la volqueta debe retroceder de forma directa hasta la pavimentadora y detenerse antes de que sus ruedas hagan contacto con los rodillos frontales de la pavimentadora.

La carga de la volqueta se debe elevar lentamente para evitar la segregación de la mezcla.

La mezcla debe de tener una temperatura uniforme para tener un buen resultado de calidad en la carpeta asfáltica.

Compactación: esta etapa es fundamental para que la carpeta adquiera una resistencia total optima, además se le da a la carpeta la textura requerida. En esta etapa la mezcla adquiere estabilidad, cohesión e impermeabilidad.

La compactación normalmente se hace en tres partes:

- *Compactación inicial:* actividad en la que se usa compactadores vibratorios o estáticos.
- *Compactación intermedia:* se hace antes que la mezcla se enfríe para lograr darle a la carpeta de rodadura la densidad y la impermeabilidad requerida.
- *Compactación final:* en esta etapa se elimina las marcas sobre la superficie y se le da la textura deseada, esta compactación se hace con los compactadores neumáticos y se debe hacer mientras la mezcla está

lo suficientemente caliente para permitir la eliminación de las marcas de compactación.

Parámetros de calidad de la compactación: textura inicial: los defectos que aparezcan durante la compactación y que no puedan ser corregidos con las pasadas adicionales se deberán remplazar con mezclas calientes antes que la temperatura de la carpeta disminuya a un punto en el que no pueda ser manejable.

- Tolerancia de la superficie: las variaciones en la lisura de la carpeta no deberán exceder 6mm bajo una regla de 3 m colocada perpendicularmente a la línea central y 3 mm cuando sea colocada paralelamente en la línea central.
- Densidad se deben hacer las pruebas necesarias para determinar la densidad causada por la compactación y esta deberá ser mínimo el 98% de la obtenida en el laboratorio.

5.2.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y GENERALES

Las construcciones de obras viales en Colombia se hacen bajo las especificaciones técnicas y generales elaboradas por el instituto Nacional de vías la cuales tienen un conjunto de documentos que determinan las especificaciones técnicas equivalentes a cada actividad realizada en el diseño y la construcción de la obra, además de estas hay otro tipo de normas las cuales hace referencia el (Invías) como lo son: normas AASTHO, NTC Y ASTM.

Al igual que placa huella por ser una obra de infraestructura comparten algunas especificaciones y normas el estudio de la subrasante y la base, pero este además tendría que tomar en cuenta los ensayos de las secciones 700 y 800 de las normas INV-E.

5.3 GLOSARIO.

A continuación, se muestran conceptos claves referentes a las actividades realizadas en las prácticas profesionales en apoyo a la supervisión de obras viales como pavimento rígido y placa huella

Asentamiento del concreto: El asentamiento es una medida de la consistencia de concreto, que se refiere al grado de fluidez de la mezcla e indica qué tan seco o fluido está el concreto. (Argos, 2020)

Acometidas de alcantarillado: es la instalación que sirve para conectar la red de aguas residuales del hogar a la red de alcantarillado sanitario. (CONSTRUMÁTICA, 2020)

Acta de inicio: El acta de inicio del contrato estatal es un documento formal y escrito, producto del encuentro entre un representante de la entidad, llamado supervisor o interventor, y el contratista seleccionado, en el cual se deja constancia de la fecha de iniciación tanto de las actividades contractuales como de la vigilancia y control que se le realizará a las mismas.

El desarrollo de la diligencia y posterior elaboración de dicho documento se encuentra en responsabilidad del supervisor o interventor del contrato, a quien se le estipula un plazo para efectuar esta actividad dentro del contrato o en su defecto en el manual de supervisión e interventoría de cada entidad estatal.

Este documento debe contener como mínimo el consecutivo del contrato celebrado, objeto contractual, la fecha de la diligencia, fecha de inicio, nombres de los intervinientes, entre otros aspectos. (GERENCIE.COM, 2020)

Acta de vecindad: es un documento que se elaborará en un original y una copia por cada predio colindante o influenciado por la obra a iniciar, en su elaboración participarán a lo sumo cuatro personas: 1.) el propietario, poseedor, arrendatario, o tenedor a cualquier título del inmueble, 2.) el Ingeniero o Arquitecto e laborante, 3.) el Ingeniero responsable de obra y, eventualmente, 4.) el propietario del predio en el cual se desarrollará la construcción, con la salvedad que si el primero de los enlistados se negase a participar, o no firmase el acta estando elaborada, pudiese el constructor levantar una reseña atestiguada de tal circunstancia en prueba de su disposición y buena fe extracontractual. (GERENCIE.COM, 2020)

Anticipo: Es un valor de dinero que se puede adelantar al contratista antes de iniciar las actividades del contrato. Dicho valor no puede ser mayor al 50% del monto del contrato según el Estatuto General de Contratación Pública.

Antisol: Es una emulsión acuosa de parafina que forma, al aplicarse sobre el concreto o mortero fresco, una película impermeable que evita la pérdida prematura de humedad, para garantizar un completo curado del material. (SIKA, 2017)

Bitácora de obra: Es una libreta que forma parte del contrato. Donde se anotan todo tipo de situaciones diferentes a las determinadas en los informes técnicos. Esta es una herramienta de control de las obras y dejar por escrito cualquier dificultad tenida en obra y su desarrollo. (AVENA, 1984)

Cajeo: Proceso de corte del terreno para la ejecución de alguna obra civil. (DICCIONARIO DE LA CONTRUCCION, 2020)

Contracción del concreto: Es un fenómeno que ocurre en el concreto al estar expuesto al medio ambiente, este fenómeno puede causar fisuras debido a la retracción y dilatación durante el proceso de fraguado o cambios de temperatura en el medio ambiente. (argos, 2020)

Curado del contrato: Es el cuidado o mantenimiento que se le debe dar al concreto para permitir que el concreto tenga la humedad y temperatura apropiada para que desarrolle la durabilidad y resistencia deseada. (CIVILGEEKS, 2020)

Geotextil: es un tejido permeable de fibras sintéticas de polipropileno y poliéster que pueden ser tejido o no tejidos. Este material contribuye evitando la degradación de los pavimentos evitando la contaminación de la capa de la subbase del agregado con material de la subrasante (TEXDELTA, 2020)

Granulometría: Es la medición de los granos de una formación sedimentaria y el cálculo porcentual de la cantidad correspondiente a cada uno de los tamaños previstos por una escala granulométrica (ECURED, 2020)

6. ACTIVIDADES REALIZADAS COMO PASANTE

A continuación, se muestra de manera escrita un resumen de las diferentes actividades realizadas durante el periodo de 576 horas requeridas por la Universidad para cumplir con el desarrollo de las prácticas profesionales.

Se pretende mostrar al lector de manera sencilla cada actividad con el uso del registro fotográfico acompañando cada actividad realizada.

Ubicación de las diferentes obras sobre el territorio del Municipio de Santander de Quilichao las 3 obras en las cuales se participó como pasante.

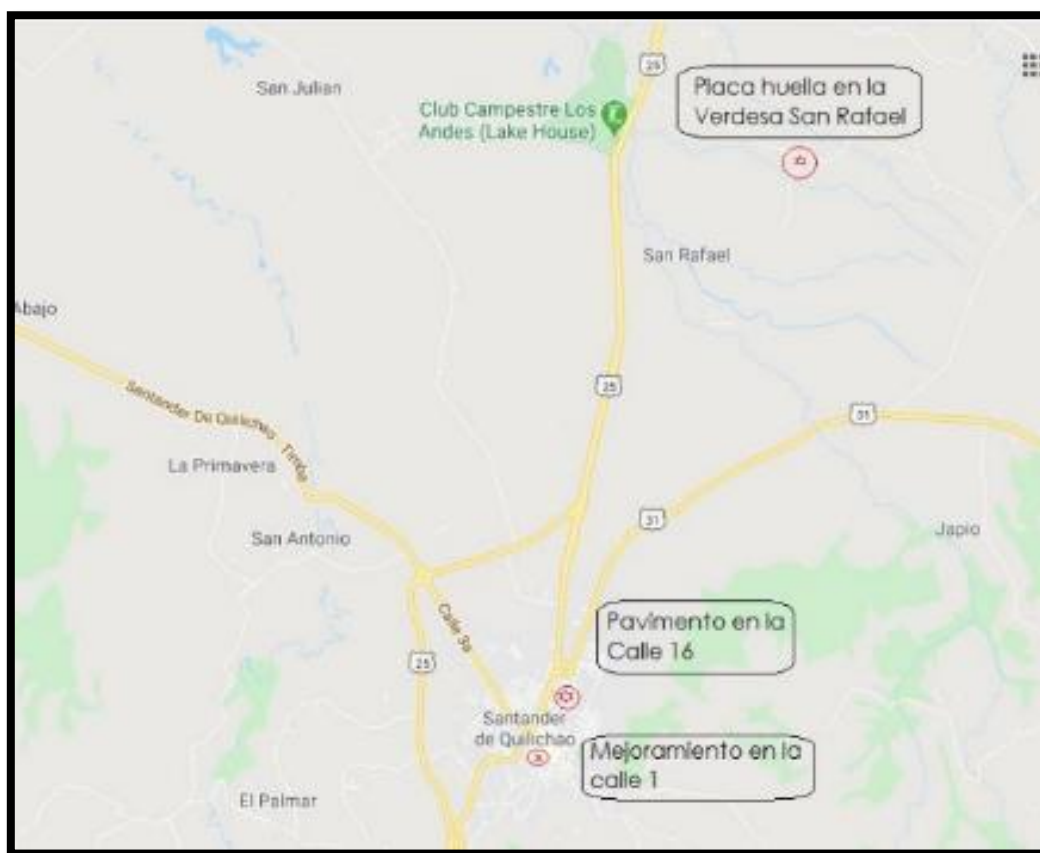
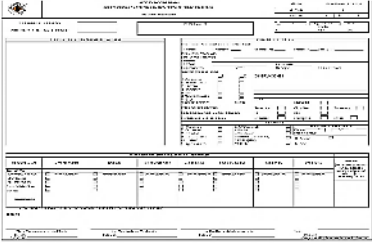
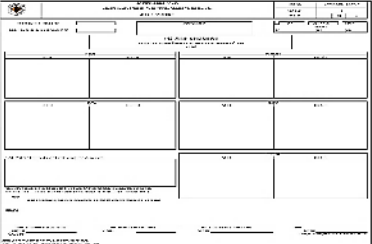



Imagen 20 Ubicación de la obras dentro del Municipio. Fuente (Google Maps)

6.1 MEJORAMIENTO VIAL EN LA CALLE PRIMERA	1 de 2
<i>Actividades</i>	
<ul style="list-style-type: none"> - Supervisión al corte del pavimento con pulidora para concreto en el centro de la vía a mejorar - Acompañamiento a la escarificación del pavimento en mal estado. Se demarco la parte del pavimento rígido afectado para romperlo cargarlo y transportarlo al sitio de bote de ese material retirado, dicha demarcación se hizo teniendo cuidado de no afectar la margen izquierda que aún se tenía en buen estado. - Supervisión a la elaboración de la mezcla de concreto se elaboró una mezcla de concreto con proporciones 1:2:3 verificando el agua de la mezcla diera un asentamiento menor de 3” - Supervisión a la Fundición y curado del concreto la forma en la cual se fundió el concreto fue usado el modo ajedrez para evitar agrietamiento producidos por esfuerzos de dilatación y contracción del concreto, por motivo de falta de recursos se le indico que había 2 opciones: la primera mantener húmedo la superficie del concreto con ayuda de aserrín o aplicar Antisol una vez hubiera tomado consistencia la mescla. Por economía se tomó la primera opción. 	 <p><i>Imagen 21 Corte al concreto fuente (Elaboración propia)</i></p>  <p><i>Imagen 22 Corte al concreto fuente (Elaboración propia)</i></p>  <p><i>Imagen 23 Arreglo de vía fuente (Elaboración propia)</i></p>  <p><i>Imagen 24 Arreglo de vía fuente (Elaboración propia)</i></p>




6.2 MEJORAMIENTO VIAL CON CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLA EN LA VEREDA SAN RAFAEL.	1 de 6
<i>Descripción de la actividad</i>	<i>Detalle grafico</i>
<p><i>Apoyo a la elaboración de las actas de vecindad.</i></p> <p>Para continuar con el desarrollo de las actividades de obra, se visitó a cada una de las personas que viven frente a los 180m lineales de construcción de vía, para apoyar la elaboración las actas de vecindad recolectando los datos consignados en el acta de forma manual, tomando registro fotográfico necesario, recogiendo firmas de los responsables de las viviendas y haciendo trabajo de oficina el cual consistía de separar el registro fotográfico de cada una de las viviendas y enumerándolas para facilitar la impresión de las fotografías en cada una de las actas.</p> <p>Dichas actas se realizaron con el formato utilizado por el INVÍAS. Para recolectar información clara del estado de las viviendas. Cuyo formato se evidencia en la imagen 27 y 28</p>	 <p><i>Imagen 25 Formato de acta de vecindad Fuente (Invías)</i></p>  <p><i>Imagen 26 Formato de acta de vecindad Fuente (Invías)</i></p>
<p><i>Chequeo a la pendiente longitudinal y trasversal de la subrasante.</i></p> <p>Partiendo de las estacas puestas por el topógrafo y luego de hacer el cajeo manual para quedar en cota de subrasante, se verifico cada 10 metros que las pendientes longitudinales coincidieran con lo mostrado en los planos de diseño. Esto se realizó con la ayuda de una manguera de nivel, midiendo la diferencia de altura de las abscisas encontrando la pendiente real del terreno.</p>	 <p><i>Imagen 27 Excavación a nivel de subrasante Fuente (Elaboración propia)</i></p>

MEJORAMIENTO VIAL CON CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLA EN LA VEREDA SAN RAFAEL.		2 de 6
<i>Descripción de la actividad</i>	<i>Detalle grafico</i>	
<p><i>Supervisión a la instalación y compactación del material granular para base.</i></p> <p>Se tomó y despacho material suficiente para que la interventoría evaluara e hiciera sus respectivos ensayos como granulometría, Proctor y demás ensayos correspondientes. Al estar pendiente de la obra se pudo verificar que las condiciones de compactación de dicho material granular fuese similar en la totalidad de la vía.</p>	 <p><i>Imagen 28 Compactación de la base granular fuente (Elaboración propia)</i></p>	
<p><i>Chequeo a las pendientes luego de la compactación de la base granular.</i></p> <p>Una vez se tubo por completo la compactación, se procedió a hacer el chequeo de niveles cada 10 metros y en los puntos de inflexión con ayuda de manguera, para comparar con el plano de diseño</p>	 <p><i>Imagen 29 Chequeo a las pendientes Fuente (elaboración propia)</i></p>	
<p><i>Elaboración de informe No1.</i></p> <p>Se redactó informe de las actividades realizadas hasta ese momento detallando la información pertinente para entregar a la secretaria de infraestructura y equipamiento municipal, dicho documento compuesto por 25 paginas cada una haciendo el desglose de cada actividad con sus respectivas fotografías y entregando al final las observaciones y conclusiones.</p>		

MEJORAMIENTO VIAL CON CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLA EN LA VEREDA SAN RAFAEL.		3 de 6
<i>Descripción de la actividad</i>	<i>Detalle grafico</i>	
<p><i>Supervisión a la instalación de tubería nueva para alcantarilla.</i></p> <p>Se verifico que la tubería instalada estuviese en óptimas condiciones en el punto designado por el diseñador para no tener percances en el desarrollo del proyecto, además se calculó la cantidad de material de excavación y relleno para verificar con interventoría.</p>	 <p><i>Imagen 30 Instalación de nueva tubería para alcantarilla Fuente (Elaboración propia)</i></p>	
<p><i>Supervisión a la construcción de aletas laterales de alcantarilla.</i></p> <p>Se verifico que las construcciones de dichas aletas cumplieran con lo estipulado en el diseño, tomando datos de: la cantidad de acero de refuerzo, dimensiones, niveles y testigos de la muestra de concreto para entregar a la interventoría.</p> <p>Fundiendo en total 6.5 m³ de concreto reforzado</p>	 <p><i>Imagen 31 Construcción de alcantarilla nueva Fuente (Elaboración propia)</i></p>  <p><i>Imagen 32 Alcantarilla Construida Fuente (Elaboración propia)</i></p>	


MEJORAMIENTO VIAL CON CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLA EN LA VEREDA SAN RAFAEL.	4 de 6
<i>Descripción de la actividad</i>	<i>Detalle grafico</i>
<p><i>Acompañamiento a la toma de muestras de la base granular.</i></p> <p>Se hizo el acompañamiento a el operario encargado de recolectar muestras de humedad y densidad en 4 puntos representativos de dicha vía con el fin de verificar la autenticidad de las muestras.</p>	 <p><i>Imagen 33 Toma de muestras Fuente (Elaboración propia)</i></p>
<p><i>Excavaciones en la subbase para elementos estructurales.</i></p> <p>Se calculó la cantidad de material excavado para la posterior construcción de vigas riostras y bordillos. Esto con el fin de entregar al secretario de obras publicas la mayor información posible. Dicha excavación fue de: 27 m³</p>	 <p><i>Imagen 34 Excavaciones Fuente (Elaboración propia)</i></p>
<p><i>Calculo de aceros y distribución en obra.</i></p> <p>Se realizó el cálculo de la cantidad de varillas empleadas para la construcción de los elementos estructurales tales como: vigas riostras, losas, cunetas y bordillos. Esto con el fin de entregar al secretario de obras publicas la mayor información posible.</p>	 <p><i>Imagen 35 Distribución de aceros para aletas de alcantarilla Fuente (elaboración propia)</i></p>

MEJORAMIENTO VIAL CON CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLA EN LA VEREDA SAN RAFAEL.		5 de 6
<i>Descripción de la actividad</i>	<i>Detalle grafico</i>	
<p><i>Supervisión al encofrado y amarrado de acero.</i></p> <p>Se hizo el acompañamiento en campo para verificar el diámetro de los aceros empleados en obra y las indicaciones del diseñador, las dimensiones de traslajos y separaciones</p> <p>De igual manera que las dimensiones de las formaletas fueran las necesarias para cumplir dimensiones y espesores de losa de placa huella</p> <p>Se verifico en campo cada una de las formaletas instaladas con el fin evitar errores que fueran a cambiar la geometría de la vía.</p>	 <p><i>Imagen 36 Colocación de formaleta para losa huella y riostra Fuente (Elaboración propia)</i></p>  <p><i>Imagen 37 Colocación de Formaleta para Aletas de alcantarilla fuente (Elaboración propia)</i></p>	




MEJORAMIENTO VIAL CON CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLA EN LA VEREDA SAN RAFAEL.		6 de 6																
<i>Descripción de la actividad</i>	<i>Detalle grafico</i>																	
<p><i>Acompañamiento a la fundición del concreto.</i></p> <p>Se colaboró en la toma de testigos de concreto para enviárselos a el Contratista. Además, se vigiló que la mezcla de concreto fuese similar con un asentamiento menor al indicado por el diseño. También se estimó geoméricamente la cantidad de concreto fundido para entregar al secretario de infraestructura.</p>	 <p><i>Imagen 38 Elaboración de mezcla en sitio de obra Fuente (Elaboración Propia)</i></p>																	
<p>A continuación, se muestra una tabla que resume los cálculos de concreto fundido en obra.</p> <table border="1" data-bbox="389 931 798 1592"> <thead> <tr> <th><i>estructura</i></th> <th><i>volumen (m3)</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><i>vigas riostras</i></td> <td><i>16.32</i></td> </tr> <tr> <td><i>losa huella</i></td> <td><i>53.35</i></td> </tr> <tr> <td><i>cuneta bordillo</i></td> <td><i>63.99</i></td> </tr> <tr> <td><i>piedra</i></td> <td><i>13.66</i></td> </tr> <tr> <td><i>alcantarilla</i></td> <td><i>6.44</i></td> </tr> <tr> <td><i>vol total</i></td> <td><i>153.77</i></td> </tr> <tr> <td><i>con desperdicio 1%</i></td> <td><i>155.31</i></td> </tr> </tbody> </table>	<i>estructura</i>	<i>volumen (m3)</i>	<i>vigas riostras</i>	<i>16.32</i>	<i>losa huella</i>	<i>53.35</i>	<i>cuneta bordillo</i>	<i>63.99</i>	<i>piedra</i>	<i>13.66</i>	<i>alcantarilla</i>	<i>6.44</i>	<i>vol total</i>	<i>153.77</i>	<i>con desperdicio 1%</i>	<i>155.31</i>	 <p><i>Imagen 39 Vibrado de concreto Fuente (Elaboración propia)</i></p>  <p><i>Imagen 40 Colocación del aditivo Antisol Fuente (Elaboración propia)</i></p>	
<i>estructura</i>	<i>volumen (m3)</i>																	
<i>vigas riostras</i>	<i>16.32</i>																	
<i>losa huella</i>	<i>53.35</i>																	
<i>cuneta bordillo</i>	<i>63.99</i>																	
<i>piedra</i>	<i>13.66</i>																	
<i>alcantarilla</i>	<i>6.44</i>																	
<i>vol total</i>	<i>153.77</i>																	
<i>con desperdicio 1%</i>	<i>155.31</i>																	
<p><i>Elaboración de informe no2.</i> Se redactó informe de las actividades realizadas en su totalidad detallando la información pertinente para entregar a la secretaria de infraestructura y equipamiento municipal, dicho documento compuesto por 54 paginas cada una haciendo el desglose de cada actividad con sus respectivas fotografías y entregando al final las observaciones y conclusiones.</p>																		

6.3 CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA CALLE 16		1 de 6
<i>Descripción de la actividad</i>	<i>Detalle grafico</i>	
<p><i>Supervisión a las obras previas (cajeo de vía).</i></p> <p>se estuvo presente durante el tiempo en el cual la maquinaria de la secretaria de infraestructura estuvo haciendo el cajeo de 180m de vía, tiempo durante el pasante informo de actividades realizadas y el avance de las excavaciones en la vía existente, además se comunicó de manera eficaz los daños ocasionados por la maquinaria a las redes domiciliarias de alcantarillado sanitario y acometidas de red de acueducto facilitando así la rapidez con las que se atendieron estos daños.</p>	 <p><i>Imagen 41 Cajeo inicial de vía</i> Fuente (Elaboración propia)</p>	
<p><i>Acompañamiento a el recubrimiento de acometidas de alcantarillado sanitario y de red principal.</i></p> <p>Al momento de terminar con el cajeo se conoció que las acometidas de alcantarillado sanitario estaban por una cota superior a la de la subrasante, por tal motivo fue necesario recubrirlas, en su totalidad fueron recubiertas 10 tuberías corrugadas de PVC de 8". Ese contrato fue adjudicado por la empresa de servicios públicos, y el estudiante bajo la dependencia de infraestructura municipal vigilar que este trabajo se totalidad tomando registro fotográfico de cada una de ellas.</p> <p>Al hacer el chequeo de niveles se conoció de igual manera que 80 metros de alcantarillado sanitario estaba sobre el nivel de la subrasante, esta tubería de 26" fue recubierta de igual manera</p>	 <p><i>Imagen 42 Excavaciones para tuberías de alcantarillado sanitario</i> Fuente (Elaboración propia)</p>  <p><i>Imagen 43 Recubrimiento a acometidas de alcantarillado</i> Fuente (Elaboración propia)</p>	

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA CALLE 16		2 de 6
<i>Descripción de la actividad</i>	<i>Detalle grafico</i>	
<p><i>Acompañamiento a la construcción e instalación de alcantarillado pluvial.</i></p> <p>Otra actividad a cargo de la empresa de servicios públicos fue la de construir 180m de red de alcantarillado pluvial para mitigar la problemática de las aguas de escorrentía en este sector. Dicha actividad fue vigilada por parte del estudiante el cual reporto que su etapa de construcción sufrió el levantamiento de la tubería principal en 5 oportunidades a causa de las fuertes precipitaciones ocurridas durante su construcción. El estudiante entrego informe con registro fotográfico de las obras de drenaje construidas sobre la calle 16.</p> <p>En el informe presento las dimensiones de la red de alcantarillado pluvial, las recamaras, y las tuberías desde las mismas a las rejillas. Información de vital importancia pues dicha instalación fue realizada por el contratista, actividades que no estaban comprendidas bajo el contrato y por tal motivo fueron cobradas como no previstos, de esta manera se pudo verificar que las informaciones mostradas por el contratista sobre estas instalaciones correspondían con la realidad.</p>	 <p><i>Imagen 44 Instalación de tubería para alcantarillado pluvial Fuente (Elaboración propia)</i></p>  <p><i>Imagen 45 Recubrimiento de alcantarillado Pluvial Fuente (Elaboración propia)</i></p>	

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA CALLE 16		3 de 6
<i>Descripción de la actividad</i>	<i>Detalle grafico</i>	
<p><i>Supervisión a la construcción de recamaras de alcantarillado pluvial</i></p> <p>Es importante resaltar que la calle 16 recibe una gran cantidad de agua, cuando hay precipitaciones pues hacia fluye las aguas lluvias de la carrera 10, 10^a, 10^b, 9 y calle 16 por el lado oriente. Para mitigar se construyó 4 recamaras circulares y 8 sumideros a los cuales se les presto supervisión y vigilancia técnica en la etapa constructiva determinado la ubicación y geometría de cada recamara.</p>	 <p><i>Imagen 46 Recamara en concreto Fuente (Elaboración propia)</i></p>	
<p><i>Apoyo a la elaboración de las actas de vecindad del sector.</i></p> <p>Una vez que se empezaron hacer las excavaciones se visitó cada una de las viviendas de la calle 16 recopilando la información necesaria para completar el formato de actas de vecindad del Invías.</p> <p>Esta información recolectada fue muy importante para conocer el estado actual de las viviendas aledañas pues la maquinaria pesada para la construcción de la pavimentación podría causar daño sobre las mimas. Además, se conoció que la mayoría de las viviendas presentaban fisuras en sus muros perimetrales sobre todo en los de las fachadas, así mismo se determinó que presentaban humedad en los muros. en totalidad se recopiló información escrita de los datos del responsable de la vivienda, el estado antes de intervenir y fotografías que evidenciaban su estado.</p>		

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA CALLE 16		4 de 6
<i>Descripción de la actividad</i>	<i>Detalle grafico</i>	
<p><i>Supervisión a la nivelación de la subrasante</i></p> <p>debido al cajeo inicial de vía, arreglos en las redes de alcantarillado sanitario y acueducto, construcción de recamaras y demás trabajos fue necesario hacer un chequeo y nivelar de nuevo la subrasante relleno con material nuevo</p>	 <p><i>Imagen 47 Nivelación de subrasante Fuente (Elaboración propia)</i></p>	
<p><i>supervisión de la instalación del geotextil.</i></p> <p>Se vigiló que el geotextil se extendiera en los 180m de construcción de pavimento cumpliendo con las recomendaciones del diseñador de hacer un traslape de 60cm como mínimo en los empalmes.</p> <p>De igual manera en los lugares donde fue necesario hacer cortes para ajustarlo a elementos construidos como lo son recamaras y sumideros.</p>	 <p><i>Imagen 48 Instalación de geotextil T2400 Fuente (Elaboración propia)</i></p>  <p><i>Imagen 49 Instalación de geotextil T2400 Fuente (Elaboración propia)</i></p>	

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA CALLE 16		5 de 6
<i>Descripción de la actividad</i>	<i>Detalle grafico</i>	
<p><i>Supervisión a la instalación de la base y subbase granular.</i></p> <p>Se vigiló la instalación de estos materiales granulares, tomando registro fotográfico de los materiales que llegaban a la obra, esta información sirvió para pedir de manera oficial la granulometría del material de subbase pues este contenía sobre tamaños que a simple vista se podían distinguir.</p> <p>El material usado para la base granular fue mucho más limpio y sin presencia de sobre tamaños.</p>	 <p><i>Imagen 50 Compactación de subbase granular Fuente (Elaboración propia)</i></p>	
	 <p><i>Imagen 51 Compactación de base granular Fuente (Elaboración propia)</i></p>	
<p><i>Densidades</i></p> <p>Acompañamiento a las actividades de toma de muestras de densidad, tomado registro fotográfico de las actividades diarias para la elaboración de informes. Y tomando valores para comparar con los ensayos tomados por interventoría.</p>	 <p><i>Imagen 52 Toma de muestras para densidades Fuente (Elaboración propia)</i></p>	

CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA CALLE 16		6 de 6
<i>Descripción de la actividad</i>	<i>Detalle grafico</i>	
<p><i>Apoyo a la nivelación de base y subbase</i></p> <p>Una vez se compacto cada una de estas capas se acompañó y vigilo la toma de cotas en los puntos clave para comparar entre contratista e interventoría. Esta información se le suministro al Supervisor en el informe de supervisión.</p>	 <p><i>Imagen 53 Nivelación de base granular Fuente (Elaboración propia)</i></p>	
<p><i>Apoyo a la supervisión de la instalación de la carpeta de rodadura.</i></p> <p>Se superviso las labores de instalación de carpeta asfáltica tomando registro fotográfico de las actividades realizadas el día 25 de octubre de 2019, información que serviría para la elaboración de informes.</p>	 <p><i>Imagen 54 Etapa de pavimentación Fuente (Elaboración propia)</i></p>	
<p><i>Redacción de informe de supervisión.</i></p> <p>Una vez se culminaron las actividades en obra se redactó un texto de 36 páginas con la información recopilada en el transcurso de la construcción del pavimento, anexando tanto la información relacionada con los procesos constructivos como de las obras previas, acompañado de datos recolectados y su respectivo registro fotográfico para anexarlo como informe de supervisión con la firma del Señor Secretario de Infraestructura Municipal.</p>		

6.4. ACTAS DE LIQUIDACIÓN.

Dentro de las actividades efectuadas en la oficina se colaboró a redactar múltiples actas de liquidación.

Para redactar las actas de liquidación el municipio maneja un solo tipo el cual se expone a continuación para mostrar el trabajo realizado. Básicamente estas actas están compuestas de 10 puntos los cuales son:

Datos específicos del contrato: en esta parte se muestra información básica del contrato como quien es el contratante, el contratista, el plazo del contrato, el objeto y el valor del mismo.

Partes que intervienen: muestra las personas y modo en que actúan en el contrato.

Cronología del contrato: muestra las fechas de las actas de inicio, resolución de aprobación de pólizas, actas de inicio, actas de suspensión y reinicio si las hay y el vencimiento contractual.

Valor contratado: muestra el valor contratado y si así lo requiere adiciones presupuestales al contrato para determinar el valor total.

Diseños u obras contratadas: muestra cual fue el objeto del contrato y nombra el valor cancelado en el acta final.

Balance del anticipo: información del valor del anticipo.

Pagos al contratista: valor de los pagos al contratista incluyendo anticipo y actas de pago.

Balance del contrato: valores de lo contratado y lo ejecutado donde deben ser sumas iguales para quedar en paz y salvo.

Observaciones: información útil para dejar en claro algún error o inconsistencia que se pueda presentar para dejar en paz y salvo las partes.

Paz y salvo: declaración de paz y salvo de las partes acompañada de las firmas que dan fe de lo que se manifiesta en el documento.

7. CONCLUSIONES.

Culminada la práctica profesional se puede concluir que las actividades realizadas en campo y en oficina, son parte fundamental para construir un profesional de la Ingeniería Civil capaz de tomar decisiones que permitirán sortear cualquier dificultad en el campo ingenieril.

Desarrollar las prácticas profesionales genera un impacto positivo en el crecimiento de la vida profesional, pues puede complementar los conocimientos aprendidos en las aulas de clase, con aquellos aportados por ingenieros con experiencia.

Una huella significativa en la práctica profesional, es la de entablar relaciones con las personas del entorno laboral, para desarrollar importantes herramientas que permitan resolver con eficacia cada actividad.

Por ejemplo, como auxiliar de ingeniería, en la placa huella de la vereda San Rafael, se redujeron los recorridos y el tiempo muerto de trabajo al lograr detallar con precisión las actividades diarias con el fin de mejorar el rendimiento.

De igual manera se logra sortear las dificultades que suelen presentarse al ejecutar obras en sectores rurales, por ejemplo, el daño de alguna maquinaria, la escases de agua o algún material. Esto incentiva a tener en cuenta que otro tipo de actividad se pueden realizar y así evitar que se paralice la ejecución de la obra.

En la obra se supervisan diferentes actividades al mismo tiempo. Por eso es de vital importancia planificar un flujo permanente. Esto motiva a generar diferentes recursos y habilidades para desarrollar con eficacia aquellas tareas asignadas.

El registro fotográfico, material fílmico y la bitácora de obra, sirve para determinar distintos factores involucrados en la eficiencia del trabajo que pasan desapercibidos a simple vista, lo cual permite generar competencias valiosas para formar a un profesional.

Ser meticuloso al registrar las medidas de obra, ayuda a tener control para identificar los focos de pérdidas económicas permitiendo tomar correctivos rápidos y acertados para solucionar esta problemática.

Es importante Identificar las actividades contenidas en el contrato y cuáles no. Pues pueden presentarse trabajos en la obra que no están dentro el contrato.

Los cuales deben cuantificarse para cobrar dichas tareas como no previstos. Ejemplo: en esta obra se encontró tubería de agua y de gas domiciliario dentro del margen de la vía a ambos costados, lo cual requirió hacer las respectivas excavaciones para sacar y correr dicha tubería por el bien del pavimento en una próxima conexión a estos servicios públicos. En este caso fue de vital importancia determinar la cantidad de material retirado para poder cobrar como no previsto.

Identificar fisuras o el deterioro de las viviendas circunvecinas a la obra antes de iniciar, es vital para protegerse de futuras demandas por daño o deterioro en el patrimonio de estas personas. Por ello es impórtate realizar de manera precisa las actas de vecindad y tener registro del bien antes y después de terminar la obra.

En las funciones designadas para pavimentación asfáltica de la calle 16 se evidencio aquellos problemas perjudiciales para la estructura vial en el futuro, se identificó tuberías de alcantarillado deterioradas y fisuradas que al no haber corregido pudieron haber causado averías en el pavimento, de igual manera se identificaron puntos con presencia de humedad a causa de las redes de acueducto deterioradas que podrían causar un daño similar.

Las actividades hechas en campo y en oficina fueron de gran aporte para el inicio de la vida laboral, porque amplia los conocimientos técnicos y las habilidades interpersonales para el desarrollo de futuros proyectos apalancados de buena manera en los conocimientos y experiencias de los demás.

Se cumplió con los objetivos presentados en el ante proyecto buscando sacar el mayor provecho posible para reforzar la información recibida de la universidad complementándola con la suministrada por aquellas personas que brindaron su apoyo en el trascurso de las prácticas profesionales.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Argos. (05 de enero de 2020). *argos*. Obtenido de argos : <https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/ensayo-de-asentamiento-del-concreto>
- Argos, C. (05 de enero de 2020). *Cementos Argos*. Obtenido de Cementos Argos: <https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/ensayo-de-asentamiento-del-concreto>
- AVENA, C. R. (1984). *MANEJO DE LA BITACORA DE OBRA*. PENSILVANIA, PENSILVANIA, ESTADOS UNIDOS : PennState University.
- CIVILGEEKS. (5 de ENERO de 2020). *CIVILGEEKS*. Obtenido de CIVILGEEKS: <https://civilgeeks.com/2011/03/17/curado-de-concreto-en-obra/>
- CONSTRUMÁTICA. (5 de ENERO de 2020). *CONSTRUMÁTICA*. Obtenido de CONSTRUMÁTICA : <https://www.construmatica.com/construpedia/Acometida>
- DICCIONARIO DE LA CONTRUCCION. (5 de ENERO de 2020). *DICCIONARIO DE LA CONTRUCCION*. Obtenido de DICCIONARIO DE LA CONTRUCCION: <http://www.diccionariodelaconstruccion.com/procesos-productivos-obra-civil/firmes-y-pavimentos/cajear>
- ECURED. (05 de FEBRERO de 2020). *ECURED*. Obtenido de ECURED: <https://www.ecured.cu/Granulometr%C3%ADa>
- EPM. (15 de ENERO de 2020). *EPM*. Obtenido de EPM: https://www.epm.com.co/site/Portals/3/documentos/Aguas/NC_MN_OC07_09_Placa_huella.pdf?ver=2018-06-13-133329-353
- GERENCIE.COM. (05 de ENERO de 2020). *GERENCIE.COM*. Obtenido de GERENCIE.COM: <https://www.gerencie.com/el-acta-de-inicio-de-los-contratos-estatales-se-debe-firmar-segun-cronograma-establecido.html>
- INVÍAS. (2015). *GUIA DE DISEÑO CON PLACA HUELLA*. BOGOTA: INVÍAS.
- LIZ, E. A. (2016). *CARTILLA DE PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS PARA PLACA HUELLA*. MAGDALENA: UNIPILOTO.

- SIKA. (2017). ANTISOL BLANCO. *HOJA DE DATOS DEL PRODUCTO*, 01.
- SOLANO, G. E. (2014). *GUIA DE PROCESOS CONSTRUCTIVOS DE UNA VIA EN PAVIMENTO FLEXIBLE*. BOGOTÁ D.C.: UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA.
- TEXDELTA. (09 de FEBRERO de 2020). *TEXDELTA*. Obtenido de TEXDELTA: <https://texdelta.com/blog/aplicacion-de-los-geosinteticos-en-el-pavimento-vial/>
- UNIFORT PAVIMENTOS INDUSTRIALES . (08 de FEBRERO de 2020). *UNIFORT*. Obtenido de UNIFORT: <https://www.unifort.es/pavimentos-industriales/pavimentos-flexibles-pavimentos-rigididos/>
- UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA. (05 de ENERO de 2020). *UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA*. Obtenido de UNIVERSIDAD NACIONAL DE PIURA: <http://www.unp.edu.pe/oficinas/occt/que-es-convenio.html>
- WISE. (06 de ENERO de 2020). *WISE*. Obtenido de WISE: <https://blog.wise.com.mx/qu%C3%A9-es-un-pavimento-flexible-y-cu%C3%A1ndo-conviene-usarlo>

9. ANEXOS

9.1 RESOLUCIÓN DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL

Facultad de Ingeniería Civil



Universidad
del Cauca

RESOLUCIÓN No. 148 DE 2019
03 DE JULIO
8.3.2-90.2

Por la cual se autoriza un TRABAJO DE GRADO, **PRACTICA PROFESIONAL - PASANTIA**, y se designa su Director.

EL CONSEJO DE FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL de la Universidad del Cauca, en uso de sus atribuciones funcionales y,

C O N S I D E R A N D O

Que mediante los Acuerdos 002 de 1989, 003 y 004 de 1994 y 027 de 2012, emanados del Consejo Académico de la Universidad del Cauca, se estableció el TRABAJO DE GRADO y por Resolución No. 820 de 2014 del Consejo de Facultad de Ingeniería Civil, se reglamentó dicho Trabajo de Grado en las modalidades Investigación, Pasantía y Práctica Social.

R E S U E L V E

ARTÍCULO ÚNICO: Autoriza al estudiante **JHON EDINSON ORDOÑEZ MOSQUERA**, con código 100414011410 la ejecución y desarrollo del Trabajo de grado, **Practica Profesional-Pasantía** titulado: Participación como Auxiliar de Ingeniería en la Administración y Supervisión de Obras en el Municipio Santander de Quilichao, bajo la dirección del Ingeniero (a) Alexandra Rosas Palomino, por el Consejo de Facultad como requisito parcial para optar al título de Ingeniero(a) civil.

COMUNIQUESE Y CÚMPLASE

Se expide en Popayán, a los tres (03) días del mes de julio de dos mil diecinueve (2019)

Ing. ALDEMAR JOSE GONZALEZ FERNÁNDEZ
Presidente del Consejo

Elaboro: Emilicon Q



Sandra M. F. Coral
SANDRA MARIA FERNANDEZ CORAL
Secretaria General

Hacia una Universidad comprometida con la paz territorial

Facultad de Ingeniería Civil
Calle 2 Carrera 15N Esquina, Campus Universitario de Tulcán
Popayán - Cauca - Colombia
Teléfono: 8209821, Comutador 8209800 Exts. 2200, 2201, 2205
Email: d-civil@unicauca.edu.co, www.unicauca.edu.co

9.2 CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL

**REPUBLICA DE COLOMBIA**
DEPARTAMENTO DEL CAUCA
MUNICIPIO DE SANTANDER DE QUILICHAO
NIT. 891.500.269-2

SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO MUNICIPAL

LA SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y EQUIPAMIENTO MUNICIPAL
DE SANTANDER DE QUILICHAO CAUCA

HACE CONSTAR:

Que el señor **JHON EDINSON ORDOÑEZ MOSQUERA**, identificado con el número de cedula 1.062.310.706 de Santander de Quilichao Cauca, quien hace parte del programa académico de ingeniería civil de la Universidad del Cauca, ha cumplido a cabalidad sus labores en la alcaldía municipal de Santander de Quilichao Cauca, participando como **auxiliar de ingeniería civil en la administración y supervisión de obras civiles en el municipio de Santander de Quilichao, Cauca.**

El estudiante estuvo bajo mi supervisión durante las 576 horas establecidas por la Universidad del Cauca y su desempeño evaluado en una escala de 1 a 5 es de 5.0

Se firma en la secretaria de infraestructura y equipamiento municipal a los veinte (20) días del mes de noviembre de dos mil diecinueve (2019).

Atentamente:


JOSE ENRIQUE ALVAREZ ORTEGA
Secretario de Infraestructura y Equipamiento Municipal.

 Scanned with
Página Web: www.santanderdequilichao-cauca.gov.co, Correo Electrónico: infraestructura@santanderdequilichao-cauca.gov.co
PBX+57 2 8442018, Calle 13 13-20, Código Postal 191030
"Santander de Quilichao, Compromiso de Todos"