

MEJORAMIENTO DE VÍAS Terciarias mediante la construcción
de placa huella en el municipio de Siachoque, Boyacá –
Informe de Pasantía realizada en la empresa Orbeing S.A.S

EDWIN SANTIAGO PIMIENTO ORTEGÓN



Vo. B. Néstor Rojas

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS DE AQUINO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TUNJA, BOYACÁ

2021



MEJORAMIENTO DE VÍAS Terciarias mediante la construcción
de placa huella en el municipio de Siachoque, Boyacá –
Informe de Pasantía realizada en la empresa Orbeing S.A.S

EDWIN SANTIAGO PIMIENTO ORTEGÓN

Pasantía para obtener el título de Ingeniero Civil

Director: NÉSTOR IVÁN ROJAS GAMBA

Magister en Gestión de la Información y Tecnologías Geoespaciales

Universidad Santo Tomás de Aquino

Facultad de Ingeniería Civil

Tunja, Boyacá

2021

AGRADECIMIENTOS

Primeramente, quiero expresar mi agradecimiento a Dios por darme la capacidad de culminar mi proceso académico de pregrado, el cual es un pilar fundamental en mi proyecto de vida.

También quiero reconocer y agradecer el gran apoyo de mi tutor de trabajo de grado, Ingeniero Néstor Iván Rojas Gamba y de mi supervisora de pasantía, Ingeniera Ana María Benítez, por darme la base para el desarrollo de las actividades realizadas, mediante sus conocimientos como seres humanos y su gran experiencia en el campo profesional, los cuales me permitieron consumir el trabajo propuesto.

Finalmente, expreso mis agradecimientos a la Universidad Santo Tomás de Aquino, Sede Tunja, por darme la oportunidad de convertirme en un profesional íntegro en el ámbito de Ingeniería Civil por medio del paso por su claustro, y a la Empresa ORBEING por permitirme realizar la pasantía en uno de sus proyectos.

DEDICATORIA

En primer lugar, dedico este trabajo a Dios, por darme la vida y el privilegio de poder culminar mis estudios de pregrado. La sabiduría y entrega que Él me brindó en este proceso tan importante me permitieron tomar buenas decisiones, pudiendo así alcanzar una meta en mi vida. Dejaré cada acción como profesional en sus manos y así serviré a la comunidad de manera correcta.

Así mismo, dedico el presente trabajo a mi madre Miriam Ortégón Guerrero, y a mi abuelita Miriam Guerrero de Ortégón, por ser mi apoyo incondicional en cada momento, ser mi fuente de impulso y mi motivación, que hicieron posible este logro en el ámbito profesional. El esfuerzo que han hecho por buscar el cumplimiento de mi aspiración académica durante todos estos años es mérito de mi total dedicación. Igualmente, dedico este logro a mi hermana Sara Paola Pimiento Ortégón, por su acompañamiento y su ayuda en cada situación durante el proceso de formación académica.

Nota de Aceptación:

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Tunja, 16 de mayo de 2021

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	13
1. OBJETIVOS.....	15
1.1 Objetivo general	15
1.2 Objetivos específicos	15
2. ZONA DONDE SE DESARROLLO EL PROYECTO	16
2.1 Jurisdicción del municipio De Siachoque	16
2.2 Hidrografía y clima de la zona.....	17
2.3 Localización específica.....	17
3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS	19
3.1 Cronograma de actividades.....	19
3.2 Actividades preliminares.....	21
3.3 Tramo vereda Juruvita sector escuela	23
3.4 Tramo vereda Tocavita Sector Escuela.....	25
3.5 Tramo vereda Cormechoque Arriba	27
3.6 Tramo vereda Siachoque Arriba Sector Escuela.....	29
3.7 Tramo vereda Siachoque Abajo	32
3.8 Tramo vereda Guaticha.....	35
3.9 Tramo vereda Firaya	37
3.10 Toma de muestras	39

3.10.1 Análisis granulométrico de la capa de sub-base.	39
3.10.2 “Proctor modificado” de las capas sub-base y base”.....	42
4. SEGUIMIENTO AL TRAMO VIAL	46
5. APORTES.....	47
5.1 Aportes cognitivos	47
5.2 Aportes a la comunidad.....	48
6. IMPACTO.....	50
6.1 Impacto social	50
6.2 Impacto académico	51
6.3 Impacto económico	52
7. CONCLUSIONES	53
8. RECOMENDACIONES	54
9. GLOSARIO	55
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	59
11. ANEXOS Y APÉNDICES	60
11.1 ANEXOS	60
11.2 APÉNDICES.....	70

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Longitud total para intervenir	18
Tabla 2. Cronograma de actividades	20
Tabla 3. Resultado de análisis granulométrico	42
Tabla 4. Comparación de resultados laboratorio vs suministrados por Alcaldía de Siachoque	44

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Localización del desarrollo del proyecto y	16
Figura 2. Porcentajes de dedicación	21
Figura 3. Actividades previas a la apertura de las obras	22
Figura 4. Implementación del PMT tramo vereda Siachoque Arriba.....	22
Figura 5. Ubicación tramo vereda Juruvita Sector Escuela	23
Figura 6. Tramo de la vereda Juruvita	23
Figura 7. Visita para verificación de actividades en tramo vereda Juruvita.....	25
Figura 8. Ubicación tramo vereda Tocavita Sector Escuela	25
Figura 9. Proceso tramo vereda Tocavita	26
Figura 10. Visita para verificación de armado de testero, tramo de vereda Tocavita	27
Figura 11. Ubicación tramo vereda Cormechoque Arriba	27
Figura 12. Proceso del tramo vereda Cormechoque Arriba.....	28
Figura 13. Actividades realizadas durante visita al tramo vereda Cormechoque Arriba	29
Figura 14. Ubicación tramo vereda Siachoque Arriba Sector Escuela.....	29
Figura 15. Proceso del tramo vereda Siachoque Arriba	30
Figura 16. Actividades realizadas en el tramo de la vereda Siachoque Arriba: ampliación de la cuneta	31

Figura 17. Ubicación tramo vereda Siachoque Abajo	32
Figura 18. Proceso del tramo vereda Siachoque Abajo	33
Figura 19. Verificaciones hechas durante la visita a Siachoque Abajo	34
Figura 20. Ubicación tramo vereda Guaticha.....	35
Figura 21. Proceso del tramo vereda Guaticha.....	35
Figura 22. Actividades realizadas en el tramo de vereda Guaticha: fundida de concretos	36
Figura 23. Ubicación tramo vereda Firaya	37
Figura 24. Proceso del tramo vereda Firaya	37
Figura 25. Actividades realizadas en el tramo de la vereda Firaya: limpieza de cunetas	38
Figura 26. Planta de pavimento en placa-huella tramo Firaya, Siachoque, Boyacá	39
Figura 27. Verificaciones hechas durante la visita a Siachoque Abajo	40
Figura 28. Curva granulométrica.....	41
Figura 29. Densidad vs Humedad corregida capa sub-base	43
Figura 30. Laboratorio de Proctor modificado (peso molde + muestra)	44
Figura 31. Densidad vs Humedad corregida capa base	45

RESUMEN

En el presente trabajo se describe el desarrollo de la pasantía académica realizada en la empresa ORBEING S.A.S. Dicha actividad se conllevó mediante la aplicación de los conocimientos obtenidos durante el proceso de pregrado en Ingeniería Civil, lo cual permitió interactuar de forma técnica con el personal a cargo de las actividades en el campo de trabajo.

Dentro de lo realizado, se encuentra la evaluación de algunas de las vías clasificadas, analizando su estado actual y características de drenaje. Así mismo, lo referente al proceso constructivo en cuanto al control de calidad, por medio de toma de muestras y apoyo en diseños de obras complementarias existentes, en lo que acoge el estudio del terreno, diseño de pre-dimensionamiento. A través de estas actividades, se analiza el nivel de riesgo que se puede presentar en las vías, y de esa manera se propone una solución, que da soporte a los estudios preliminares de suelos en el área para la proyección de diferentes obras.

Con la realización de las anteriores actividades, se puede tener en cuenta que la labor ejecutada es de gran beneficio y cuenta significativamente para el historial de experiencia como inicio en el campo profesional, ya que se adquieren y aportan conocimientos de una manera práctica y ante situaciones plasmadas a la realidad.

PALABRAS CLAVES: Laboratorios, obras viales, placa-huella

ABSTRACT

In the present work, it is outlined the development of the academic internship performed in the enterprise ORBEING S.A.S. This performance was carried out through the application of the knowledge acquired during the pre-graduate training in the program of Civil Engineering, which enabled a technical interaction with the personnel in charge of the activities in the workplace.

Within the activities performed, it is included: the assessing of some of the classified roads, by analyzing their status and drainage characteristics. Also, there are included activities referring to the building process related to the quality control, by means of the sample collection and supported in the designs of complementary existent works regarding the land study and pre-dimensioning. Through these activities, it is evaluated the level of risk that can be present and thus it is proposed a resolution which supports the background studies on lands in the area for the projection of different works.

By performing the former activities, it can be concluded that the executed work is of great benefit and counts meaningfully to the work experience and beginning in the professional field, since the practitioner acquires and provides knowledge in a practical manner and before real contexts situations.

KEY WORDS: Labs, road works, concrete panels

INTRODUCCIÓN

No se puede negar que, para el desarrollo de un municipio, es fundamental el mejoramiento de las vías, especialmente aquellas que aún no cuentan con condiciones óptimas para su uso, tal como las terciarias, y que dicha mejora fortalece el comercio, la industria, la educación, y otros sectores. Por esta razón, se asignan funciones específicas a las diferentes dependencias del municipio. En el particular de este informe, se hace referencia a la Secretaría de Infraestructura del municipio de Siachoque. Este despacho desarrolla actividades para promover la correcta ejecución de proyectos que van de la mano con el mejoramiento y mantenimiento de la infraestructura de cada uno de los sectores del municipio.

Por lo anterior, se dio apoyo a la empresa ORBEING S.A.S, mediante la presente pasantía académica que brinda la opción de grado, por medio del convenio existente entre la misma y la Universidad Santo Tomás de Aquino, Sede Tunja. Esta práctica académica fue desarrollada durante el periodo del 8 de julio de 2020 hasta el 15 de octubre de 2020, abarcando un tiempo total de 600 horas. Durante este periodo, se desarrollaron numerosas actividades, entre las cuales se puede mencionar las visitas a diferentes tramos viales con presencia de algunas patologías, y a proyectos que consistían en la ejecución de obras para el mejoramiento de la malla vial del municipio de y obras en proyección.

Con base en lo anteriormente expuesto, se desarrollaron los objetivos propuestos en este trabajo, por medio de los informes que describen cada visita realizada, y los procesos ejecutados en relación a los laboratorios de control de calidad de materiales. Para el desarrollo de los laboratorios mencionados, se permitió hacer uso de las instalaciones de la empresa, siguiendo procedimientos establecidos por la normativa “Guía de Diseño de Pavimentos con Placa-huella” [4] y utilizando los

equipos necesarios en estos procesos, para así afianzar los conocimientos adquiridos y poder obtener resultados pertinentes, que permitieron determinar cuáles materiales eran óptimos para el terreno. Así mismo, en relación con los diseños viales, se recurrió a las guías específicas exigidas por la normativa del Instituto Nacional de Vías, la cual se define según el caso.

1. OBJETIVOS

1.1 Objetivo general

Apoyar el seguimiento, control y supervisión a proyectos de obras ingenieriles allegados a la empresa ORBEING S.A.S, con el fin de responder a las necesidades de la empresa.

1.2 Objetivos específicos

- Apoyar procesos de control de calidad de materiales usados para la construcción de placas-huella en diferentes tramos viales.
- Diseñar y apoyar planos de tramos viales a intervenir para su mejoramiento por medio de la implementación de placa-huella.
- Documentar a lo largo de la obra los procesos llevados a cabo que fueron presentados ante la Alcaldía de Siachoque.

2. ZONA DONDE SE DESARROLLO EL PROYECTO

2.1 Jurisdicción del municipio De Siachoque

La pasantía “Mejoramiento de Vías Terciarias mediante la Construcción de Placa-huella en el municipio de Siachoque, Boyacá” se desarrolla en el municipio de Siachoque, departamento de Boyacá (Colombia).

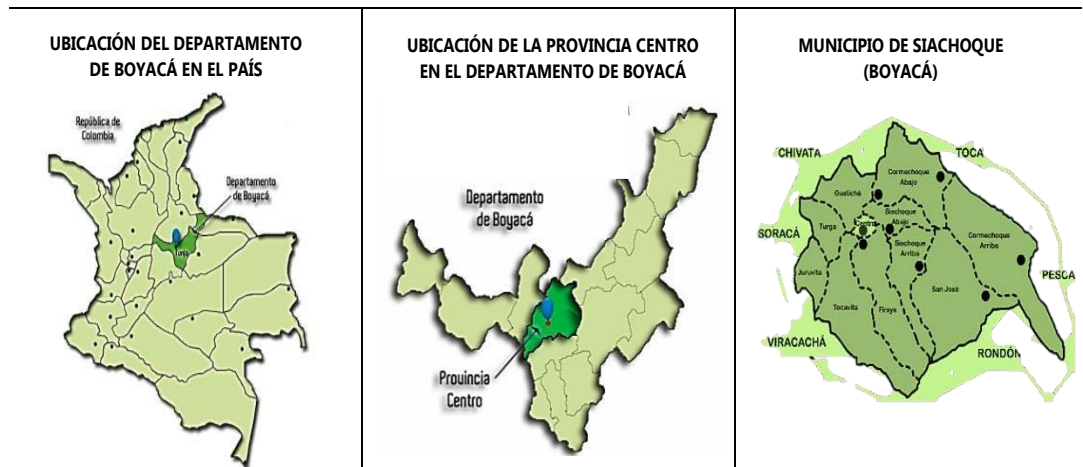


Figura 1. Localización del desarrollo del proyecto ¹ y ²

El municipio de Siachoque se ubica en la provincia Centro del departamento de Boyacá, localizado a los 5°30'0" de latitud norte y a los 73°13'59" longitud al oeste de Greenwich, a una distancia de 144 kilómetros de la ciudad de Bogotá y a 21 kilómetros de la ciudad de Tunja. Este municipio limita por el norte con el municipio

¹ Siachoque, Alcaldía de, “Geografía”.

² Institución Educativa Técnica Ignacio Gil Sanabria, “Ubicación Geográfica”.

de Toca, hacia el sur con Viracacha, por el oriente con Toca, Pesca y Rondón, y hacia el occidente con Soracá y Chivata. Entre otros municipios vecinos están: Ramiriquí, Jenesano, Cucaita, Tibaná, Ciénega, Motavita, Sora, Samacá, Oicatá, Tunja, Combita, Tuta, Zetaquirá y Tota. El municipio cuenta con un total de diez (10) veredas: Siachoque arriba, Siachoque abajo, Cormechoque arriba, Cormechoque abajo, Firayá, Guaticha, San José, Tocavita, Juruvita, Turga y el casco urbano, equivalentes a una extensión de 124 kilómetros cuadrados.

2.2 Hidrografía y clima de la zona

- Hidrografía: los principales ríos que recorren el municipio de Siachoque son: río Cormechoque, río Tocavita y río Turga.

- Clima: Los meses que registran mayor temperatura son febrero, marzo, abril, octubre y noviembre; mientras que los meses que registran bajas temperaturas son mayo, junio, julio, agosto y septiembre. La temperatura promedio del municipio es de 13°C con altura entre 2600 y 3600 metros sobre el nivel del mar (msnm).

2.3 Localización específica

El sitio del proyecto está comprendido por siete (7) tramos, cada uno correspondiente a siete (7) veredas del municipio de Siachoque – departamento de Boyacá: vereda Juruvita Sector Escuela, vereda Tocavita Sector Escuela, vereda Cormechoque Arriba, vereda Siachoque Arriba, vereda Siachoque Abajo, vereda Firayá y vereda Guaticha.

TRAMOS PARA INTERVENIR	LONGITUD (KM)
Tramo vereda Juruvita Sector Escuela	0,123
Tramo vereda Tocavita Sector Escuela	0,100

Tramo vereda Cormechoque Arriba sector Gavino Ávila	0,125
Tramo vereda Siachoque Arriba Sector Escuela	0,130
Tramo vereda Siachoque Abajo	0,100
Tramo vereda Firayá	0,145
Tramo vereda Guaticha	0,090
Longitud total por intervenir	0,813

Tabla 1. Longitud total para intervenir ³

³ Tabla 1. Longitud total para intervenir. Información tomada de ORBEING S.A.S y adaptada en Microsoft Word

3. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS

Es importante resaltar que la base para el desarrollo de las actividades realizadas fue la comunidad, las necesidades que esta presenta y la búsqueda de mejores condiciones en el entorno. El periodo en que la práctica académica se llevó a cabo comprendió desde el 08 de julio de 2020 hasta el 15 de octubre de 2020 para un total de seiscientas (600) horas prácticas. Las actividades, que serán descritas en detalle a continuación, incluyen visitas a obras y apoyos en diseños, entre otras, las cuales son complementadas mediante registros fotográficos y documentos digitales.

3.1 Cronograma de actividades

En la tabla 2, se expresa el desarrollo de las actividades realizadas a lo largo de la pasantía, con el fin de mostrar el tiempo que cada una de ellas comprendió. ⁴

⁴ Tabla **¡Error! Solo el documento principal..** Cronograma de actividades. Tabla Elaborada por Edwin Pimiento en Microsoft Excel.

ACTIVIDADES REALIZADAS			JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE		
Nº	SEMANAS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	VERIFICACION DE IMPLEMENTOS DE BIOSEGURIDAD	Toma de temperatura al personal de trabajo.															
2	CANTIDADES DE OBRA	Revision y verificación y/o realización de los diferentes tramos viales a intervenir.															
3	TRAMOS VIALES	Visitas a tramos viales con el fin de verificar el avance y/o estado de los tramos.															
4	TOMA DE MUESTRAS	Visitas a diferentes tramos viales para la elaboración de cilindros y verificación del concreto y/o material.															
5	INFORMES DE LOS DIFERENTES TRAMOS VIALES	Verificación y realización de los diferentes tramos viales intervenidos, al finalizar cada mes.															

Tabla 2. Cronograma de actividades

Teniendo en cuenta que el tiempo dedicado al desarrollo de cada una de las actividades varía, en la figura 2 se muestra un gráfico que da cuenta del porcentaje de tiempo dedicado a cada una. Cabe mencionar que, en el mismo, la actividad de toma de muestras fue la que más tiempo conllevó, debido a su imperativa importancia para el desarrollo del proyecto.



Figura 2. Porcentajes de dedicación

3.2 Actividades preliminares

Se comenzó por la verificación del replanteo topográfico en cada uno de los siete (7) tramos que comprende el proyecto. Así, se materializó el abscisado con estacas ubicadas a una distancia de diez metros (10 m) y se situaron en el terreno Bancos de Nivel (BM), elaborados en material de concreto, marcados en placa de hierro e instalados en sitios estratégicos de acuerdo con la necesidad topográfica en cada tramo. Posteriormente, se efectuó el levantamiento topográfico, en el que fueron considerados y tomados detalles del terreno, tales como alcantarillas,

construcciones existentes, bermas, quebradas, ejes, coronas, entre otros, como se evidencia en la figura 10.



Figura 3. Actividades previas a la apertura de las obras

El día 09 de mayo se realizaron actividades de apertura e inicio a las obras, específicamente en los tramos vereda Siachoque Arriba, vereda Siachoque Abajo, vereda Cormechoque Arriba y vereda Firaya. Previo a las actividades programadas, se ubicó la señalización de acuerdo con el Plan de Manejo de Transito PMT, tal como se evidencia en la figura 11.



Figura 4. Implementación del PMT tramo vereda Siachoque Arriba

3.3 Tramo vereda Juruvita sector escuela

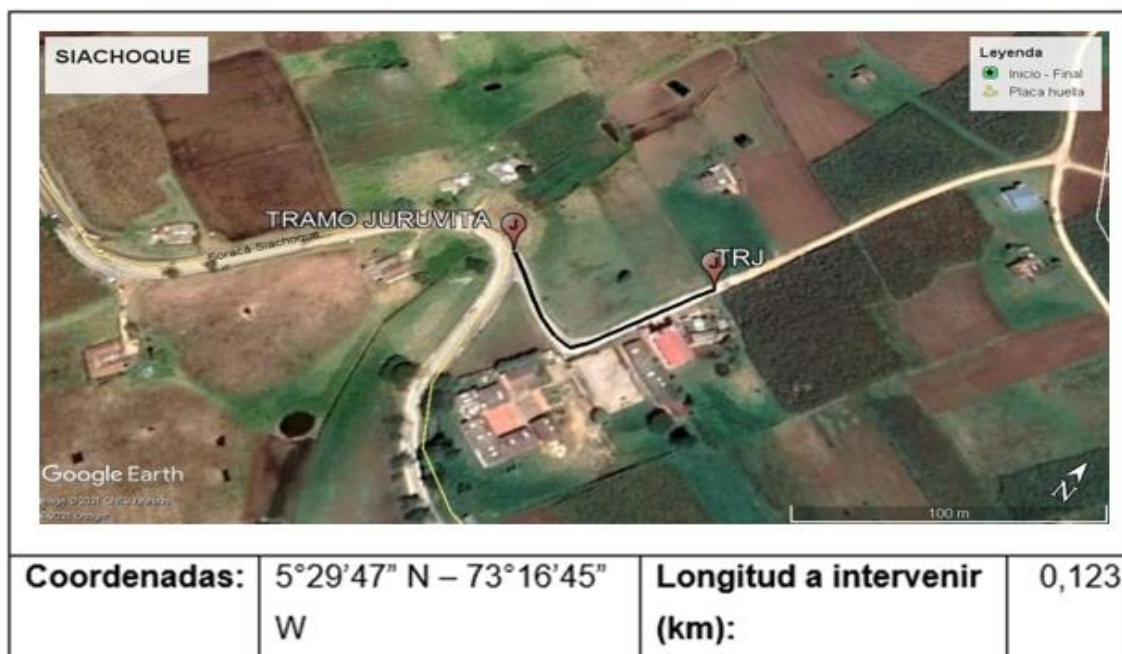


Figura 5. Ubicación tramo vereda Juruvita Sector Escuela

Las actividades realizadas consistieron en la construcción de la placa-huella y desarrollo de actividades que no estaban contempladas conforme a lo contractual, tales como la construcción de una caja de inspección para la recolección de aguas lluvia, ya que el tramo no permitía la construcción de una alcantarilla. El proceso se registra en la figura 17.



Figura 6. Tramo de la vereda Juruvita

Visita tramo Vereda Juruvita

El día 14 de agosto se verificó la limpieza de las cunetas, excavaciones para ampliaciones necesarias, escarificación de la subrasante existente y adición del material de afirmado y se examinó la nivelación y compactación de la subrasante.

El día 17 de agosto se procedió a verificar el alistamiento de la pista con sub-base del tramo liberador por el equipo de topografía. Enseguida, se tomó ensayo de densidades de campo con el cono para densidad de arena, este ensayo se realizó en compañía total por parte de la interventoría.

El día 19 de agosto, se procedió a verificar el armado de acero y sus respectivas medidas para iniciar la placa-huella en este tramo vial. Adicionalmente, se procedió a verificar la construcción de una caja de inspección de aguas lluvias para cumplir a cabalidad con las actividades propuestas en el proyecto. Sin embargo, es imperativo mencionar que durante la construcción de la caja de inspección hubo un accidente laboral. Mientras el personal excavaba, una de las herramientas no estaba bien asegurada, y generó una lesión personal a uno de los trabajadores. No obstante, no fue posible brindarle a esta persona los primeros auxilios, pues no se contaba con un botiquín de primeros auxilios. Un aporte que se extrae de la situación evidenciada es la importancia de seguir las recomendaciones de seguridad laboral plasmadas en la Ley 0052 de 1993 artículo 31, donde se expone la importancia de garantizar la disponibilidad de medios para auxiliar a trabajadores heridos (COLOMBIA ⁵).

⁵ COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley Número 52 de 1993. 9 de junio de 1993. Convenio sobre Seguridad y Salud en la Construcción.



Figura 7. Visita para verificación de actividades en tramo vereda Juruvita

3.4 Tramo vereda Tocavita Sector Escuela

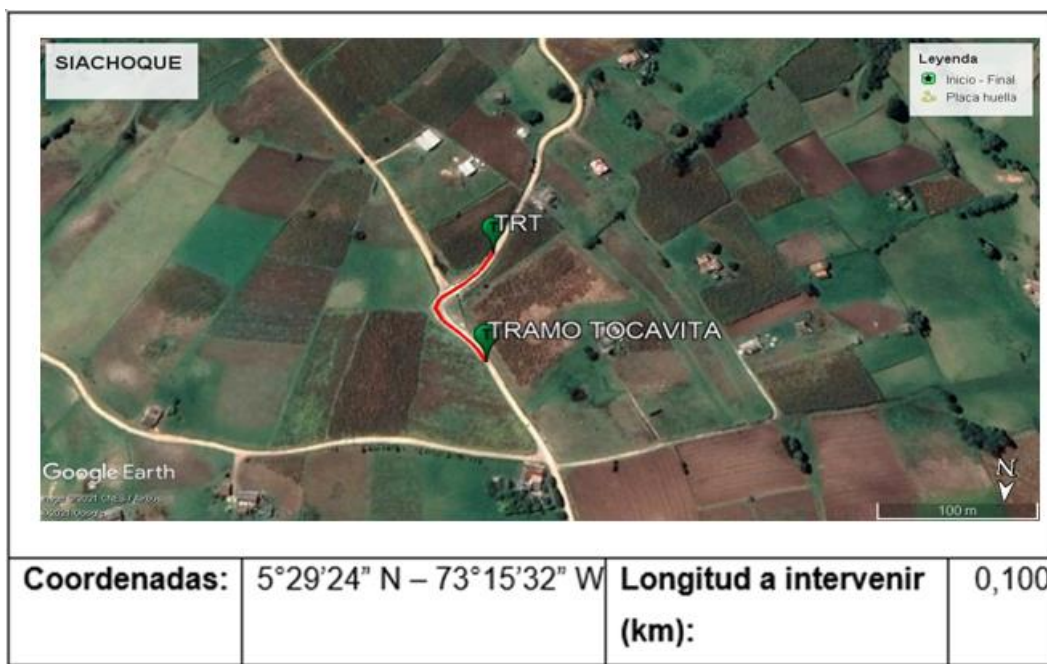


Figura 8. Ubicación tramo vereda Tocavita Sector Escuela

En este tramo se reemplazó una alcantarilla existente, conformada por una tubería de concreto reforzado menor a 32" por una con condiciones apropiadas. Luego, se procedió a efectuar labores de construcción de placa huella. Adicionalmente, fue construido un muro adyacente para protección de la vía. Evidencia del proceso está en la figura 18.



Figura 9. Proceso tramo vereda Tocavita

Visita tramo Vereda Tocavita

El día 06 de septiembre se verificó la realización de la apertura de excavación mecánica para la construcción de la alcantarilla, la instalación de tubería para la recolección de aguas lluvias de la primera alcantarilla del tramo y la fundida de muro, cortina y aletas.

El día 09 de septiembre se hizo verificación del estado de la pista una vez que el equipo de topografía hizo entrega del tramo para la construcción de la placa-huella. Seguidamente, se tomó el ensayo de densidades con el cono, con supervisión de la interventoría.

El día 13 de septiembre, teniendo en cuenta los resultados del ensayo de toma de densidades, se dio visto bueno para iniciar la construcción. Consecuentemente, se recibieron los materiales faltantes y enseguida, se dio inicio al armado de testeros para placas.



Figura 10. Visita para verificación de armado de testero, tramo de vereda Tocavita

3.5 Tramo vereda Cormechoque Arriba

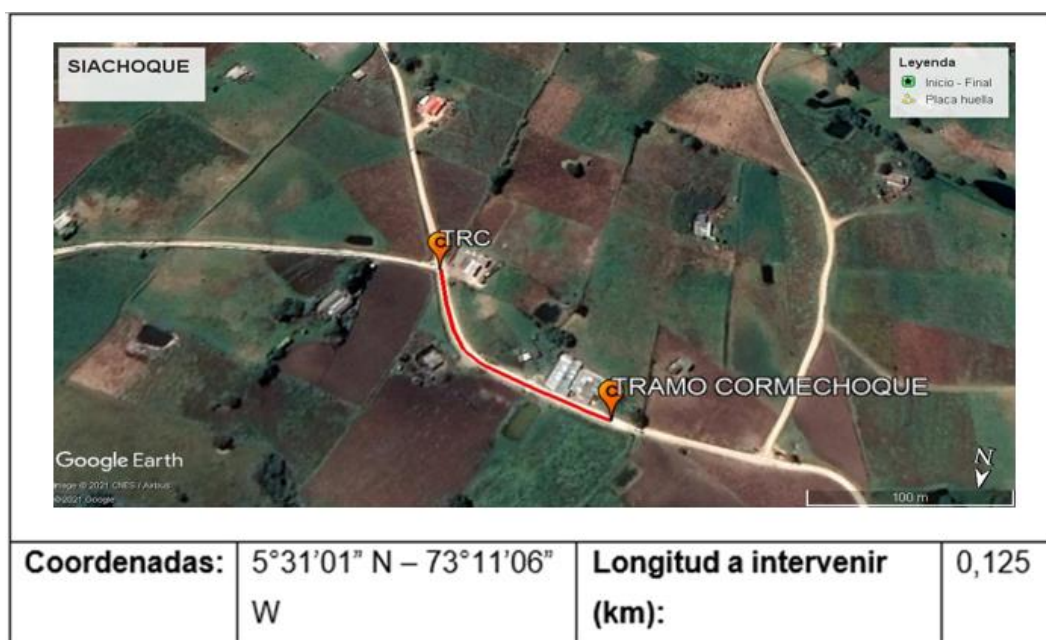


Figura 11. Ubicación tramo vereda Cormechoque Arriba

Las actividades en este tramo iniciaron con la demolición de una alcantarilla existente que presentaba un diámetro de tubería de concreto reforzado menor a 32", pues no cumplía con los estándares expuestos en la Guía de Diseño de Pavimentos con Placa-huella INVÍAS. En seguida, fueron construidas dos alcantarillas, y se inició la elaboración de la placa-huella, que fue culminada con la instalación de concreto reforzado para rampas de acceso al inicio y final del tramo. Es importante

recalcar que este tramo tuvo complicaciones que retrasaron el plazo de entrega debido a las bajas temperaturas que impedían el desarrollo de las actividades. La figura 13 muestra el proceso llevado a cabo.



Figura 12. Proceso del tramo vereda Cormechoque Arriba

Visita al tramo vereda Cormechoque Arriba

El día 9 de julio se realizó visita de reconocimiento a la obra de placa-huella, durante su etapa inicial, donde se continuó hasta alistar la pista con sub-base del tramo liberado por el equipo de topografía.

El día 10 de julio se empezaron a recibir los materiales granulares como el cemento y el acero para la respectiva construcción de la placa-huella, e igualmente se verificó el procedimiento de armado de acero para placas en su etapa inicial.

El día 12 de julio se rectificaron las respectivas medidas para fundir las primeras placas y el estado del concreto para fundir las placas. Por último, se procedió a la toma de cilindros para la calidad del concreto. Algunas de las actividades descritas se evidencian en la figura 19.

Durante las obras en este tramo se evidenció la falta de señalización de obras en ejecución. Por ejemplo, no se cerraron las vías, no se colocaron cintas de prevención ni señales, por lo que algunos vehículos automotores, motos en

particular, pasaban sobre los materiales de construcción, lo que generó un retraso en la culminación del trabajo. De la situación anterior se resalta la importancia de utilizar la señalización respectiva, para evitar desperdicio de material y de tiempo.



Figura 13. Actividades realizadas durante visita al tramo vereda Cormechoque Arriba

3.6 Tramo vereda Siachoque Arriba Sector Escuela

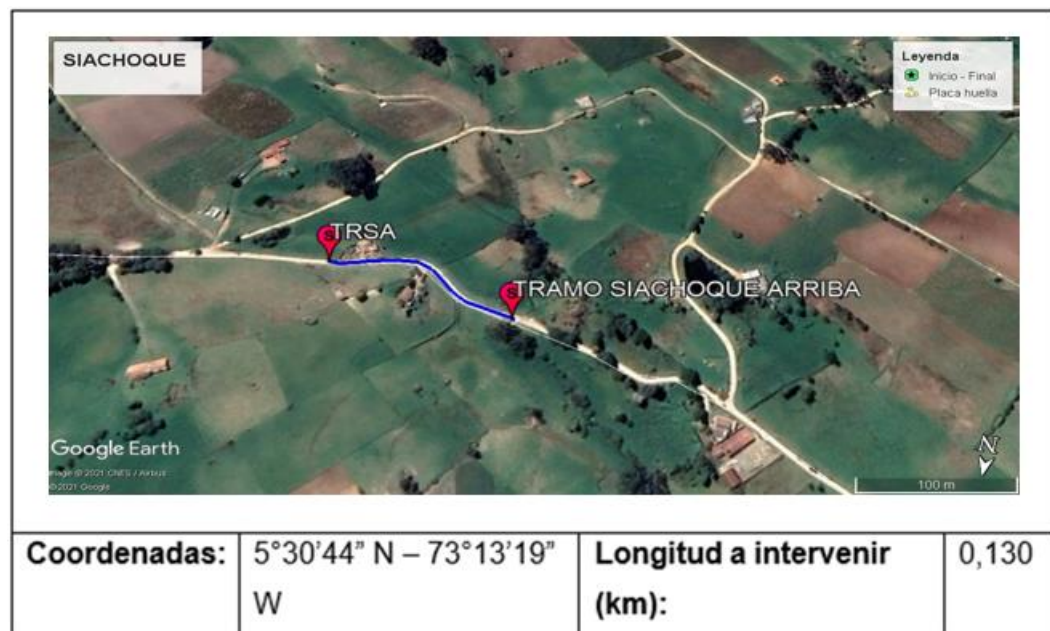


Figura 14. Ubicación tramo vereda Siachoque Arriba Sector Escuela

En este tramo se construyó una alcantarilla, previo a la implementación de la placa-huella. En el proceso constructivo, fue necesario realizar actividades no

contempladas en el contrato tales como la demolición de troncos que impedían la cumplir con el requerimiento del ancho la vía de cuatro metros. La figura 14 da evidencia del proceso.



Figura 15. Proceso del tramo vereda Siachoque Arriba

Visita al tramo vereda Siachoque Arriba

En la preparación de la pista para construcción de placa-huella, durante la construcción de la capa para el mejoramiento de la subrasante y sobre esta la capa de sub-base, se presentó el problema que al tener en los dos costados cunetas muy profundas, a medida que se construían las capas, aumentaba la profundidad de las mismas, lo que ocasionaba el desplazamiento de los hombros de la banca. Esto genero un mayor uso de material de sub-base granular para el relleno de gran parte de estas cunetas. Para este caso particular, se hubiera ahorrado mucho material si, antes de hacer las capas, se hubiera procedido con la escarificación del material.

El día 30 de julio se verificó el inicio del tramo vial y se inició el trabajo con la retroexcavadora y volqueta en la ampliación la cuneta, pues en el sector inferior no había espacio suficiente para la medida establecida para la placa-huella. También se comprobó la correcta extracción de un tronco de árbol que se encontraba en la zona de ampliación de la vía.

El día 04 de agosto se revisaron las respectivas ampliaciones al tramo vial para la placa-huella con unos pequeños cortes al talud derecho. Además, se limpió la cuneta ampliada con los cortes hechos y en esta caja se colocó material pétreo de gran tamaño superior a 3" a manera de pedraplén para dar estabilidad y soporte a la ampliación y facilitar la circulación de pequeños flujos de agua del talud. Luego se verificó que la cuneta se cubriera con material geotextil, para separar el material del pedraplén de la caja de superior de sub-base.



Figura 16. Actividades realizadas en el tramo de la vereda Siachoque Arriba: ampliación de la cuneta

El día 07 de agosto se realizó el ensayo de toma de densidades de campo mediante el método de cono y arena a la capa de sub-base construida y así poder alistar el tramo vial para iniciar la placa huella. Este ensayo de toma de densidades se realizó en total a compañía por parte de la interventoría.

3.7 Tramo vereda Siachoque Abajo

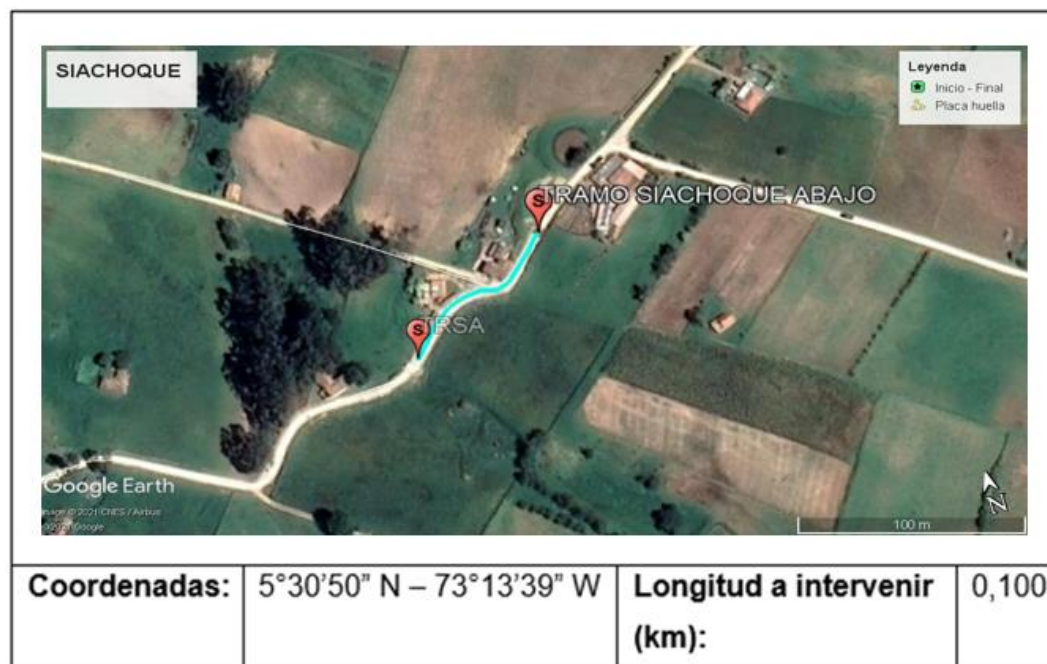


Figura 17. Ubicación tramo vereda Siachoque Abajo

Fue uno de los primeros tramos intervenidos, iniciando con la construcción de una alcantarilla. Posteriormente, se conformó la subrasante y la construcción de la estructura de la placa-huella. En el proceso constructivo de la placa-huella fue necesario realizar actividades no contempladas en el contrato, tales como excavaciones aledañas a las diferentes casas que obstaculizaban la construcción de la placa-huella. De igual manera, el relleno de algunos segmentos que se encontraban en el tramo camino a la placa-huella e impedían el paso de la maquinaria. La figura 12 muestra el antes, durante y después de construcción.



Figura 18. Proceso del tramo vereda Siachoque Abajo

Visita al tramo vereda Siachoque Abajo

El día 23 de julio se procedió a verificar la apertura de excavación mecánica para la construcción de la alcantarilla. Enseguida, se fundió concreto para bases de la caja de entrada y del muro de cortina y aletas y solado para la tubería. No obstante, un factor importante que no se tuvo en cuenta para la instalación de la alcantarilla fue el caudal de agua que arrojaba el talud, y al momento de construirla, el agua no tenía vía de desagüe. Por lo tanto, fue necesaria la perforación de la cortina con un taladro demoledor. Este proceso se hubiera evitado de haber tenido en cuenta la humedad del talud, y haber planificado la ubicación de la alcantarilla de antemano.

Teniendo en cuenta el estado de saturación y baja capacidad del suelo de fundación, se decidió en conjunto con la interventoría colocar un solado con espesor promedio de 20 centímetros. También se verificó la instalación de dos vallas de publicidad del contrato.



Figura 19. Verificaciones hechas durante la visita a Siachoque Abajo

El día 26 de julio, se evidenció la compactación de la capa de sub-base previamente explicada y se realizó la instalación, en su mayoría, de los sardineles a los costados de la vía en estudio con un gran porcentaje de avance.

El día 27 de julio se verificó el relleno del material de afirmado para el tramo vial. Ese mismo día, el equipo de topografía hizo entrega de la pista para realizar la placa-huella. Adicionalmente, se procedió a tomar el ensayo de densidades con el cono de densidades de arena, actividad realizada en compañía total por parte de la interventoría. La figura 26 da cuenta de la evidencia de las verificaciones hechas.

3.8 Tramo vereda Guaticha

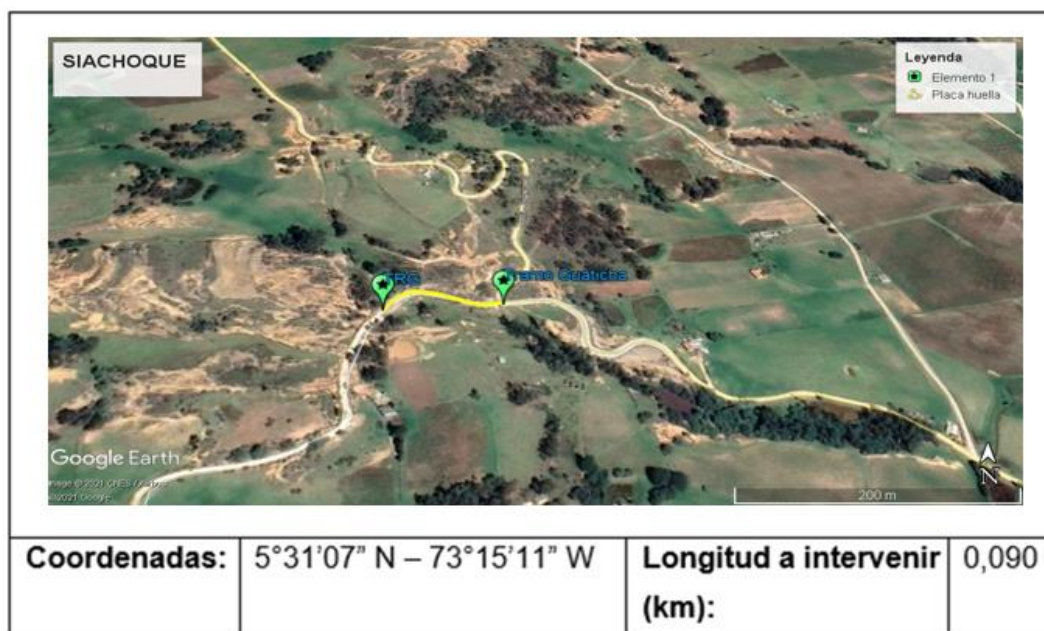


Figura 20. Ubicación tramo vereda Guaticha

En este tramo se demolieron dos alcantarillas existentes cuya tubería de concreto reforzado correspondía a un diámetro menor a 32". Enseguida, fueron remplazadas con dos alcantarillas, actividad no estipulada en el contrato, y continuando con la apertura a la construcción de la placa huella, como se muestra en la figura 16.



Figura 21. Proceso del tramo vereda Guaticha

Visita al tramo Vereda Guaticha

En la visita del 12 de julio, se procedió a verificar la fundida de concreto ciclópeo para el muro cortina y aletas de salida de la alcantarilla número 1 de Guaticha. De igual manera, se tomaron cilindros para su respectivo control de calidad. También se verificó la bajada de tubos y se procedió a instalarlos en la alcantarilla número 2 de este tramo vial. La figura 20 da cuenta de las actividades descritas.

El día 13 de julio, se realizó la verificación del atraque de la tubería. También, se verificó la fundida de concreto ciclópeo para la estructura de salida y para muro de cortina y aletas de la alcantarilla número 2 de este tramo vial. Finalmente, se verificó la construcción del relleno sobre la alcantarilla número 1.

Durante el transcurso de las visitas se pudo observar que, al momento de acoplar los materiales, tales como el cemento, no se tuvieron en cuenta las recomendaciones para su almacenamiento, lo que generó gastos innecesarios, tales como tener que hacer viajes diariamente para traer el material del día, labor que se hubiera evitado de haber erigido una bodega.



Figura 22. Actividades realizadas en el tramo de vereda Guaticha: fundida de concretos

3.9 Tramo vereda Firaya

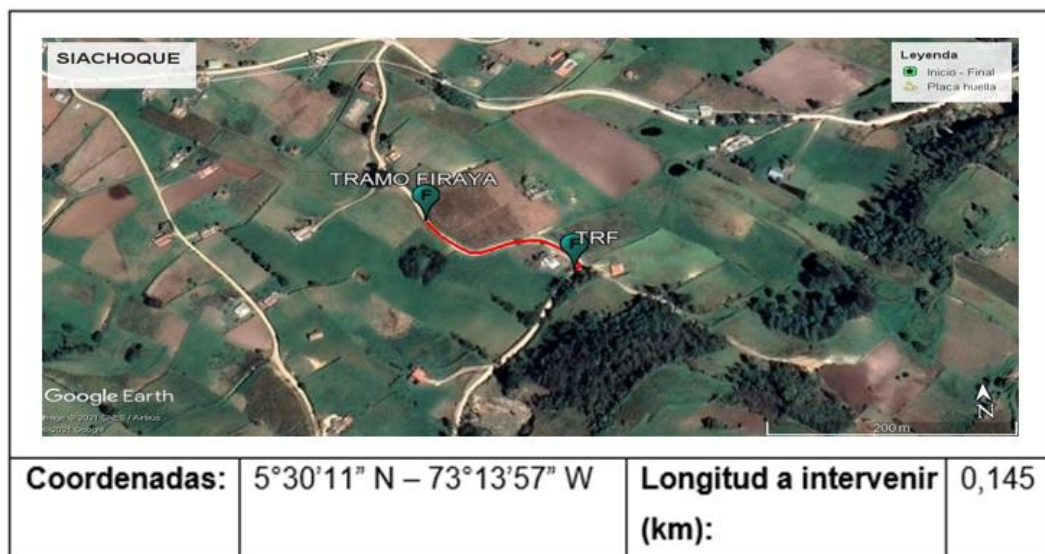


Figura 23. Ubicación tramo vereda Firaya

En este tramo se demolieron dos alcantarillas existentes, cuya tubería de concreto reforzado correspondía a un diámetro menor a 32. Enseguida, fueron construidas dos alcantarillas y se inició la construcción de la placa huella. Dicho proceso se evidencia en la figura 15.



Figura 24. Proceso del tramo vereda Firaya

Visita al tramo vereda Firaya

El día 14 de julio se realizó la verificación del inicio de actividades de limpieza de las cunetas y retiro de material orgánico indeseable y material constructivo innecesario. También, se verificó la escarificación de la rasante en ese momento y las excavaciones de cortes necesarios para adecuar la subrasante al perfil vertical del diseño modificado.



Figura 25. Actividades realizadas en el tramo de la vereda Firaya: limpieza de cunetas

El día 15 de julio se procedió a verificar la actividad de preparación de la subrasante y se validó que, al subir la cota de la subrasante mejorada con la adición de material de sub-base, se empezó a presentar el efecto de desplazamiento del material del talud derecho hacia la cuneta, lo que implicó hacer un relleno adicional de la misma. Igualmente, se tuvo que incrementar el volumen de material de sub-base en rellenos donde fue necesario subir el perfil, para cumplir a cabalidad con los diseños del proyecto.

Otra actividad que se realizó en particular en este tramo fue el apoyo en la elaboración del plano “Planta de pavimento en placa-huella tramo Firaya, Siachoque, Boyacá”. Este apoyo consistió en el mejoramiento de las cotas y el abscisado, ya que se encontraban datos inexactos al ser comparados con la visita realizada previa a la construcción. El plano se evidencia en la figura 16.

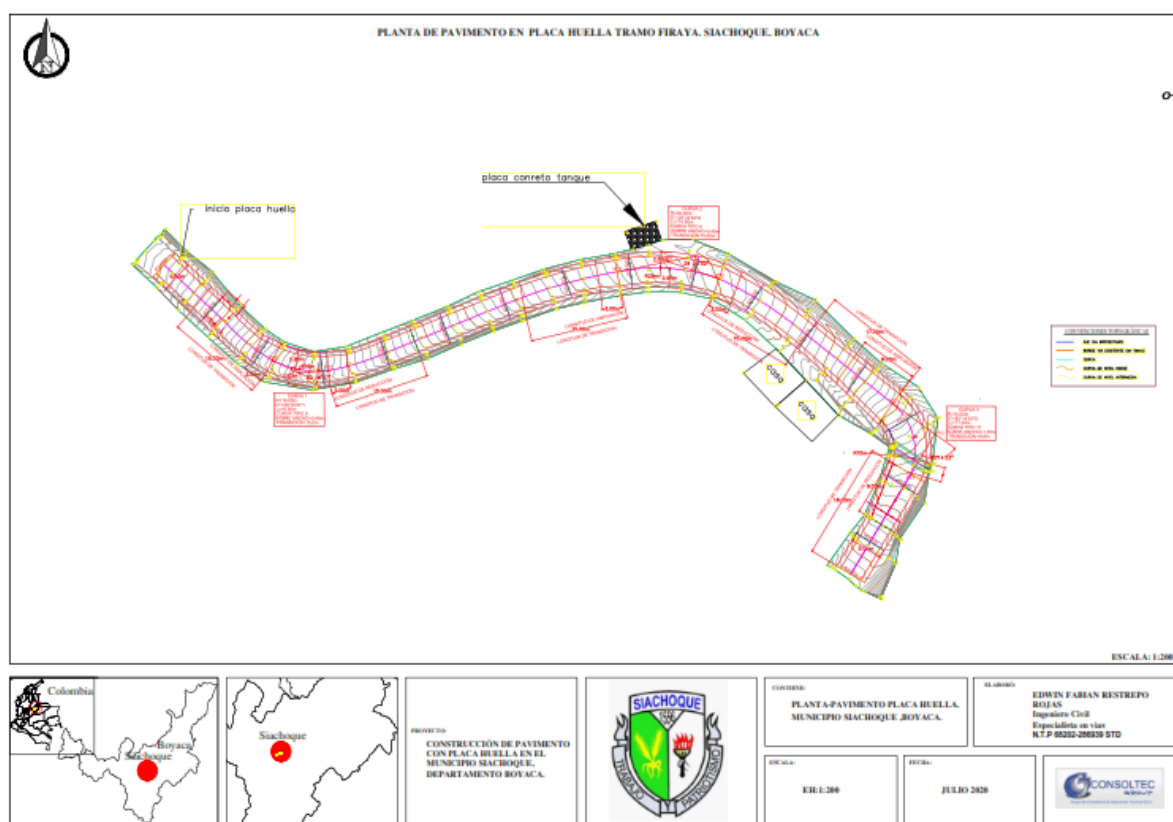


Figura 26. Planta de pavimento en placa-huella tramo Firaya, Siachoque, Boyacá

3.10 Toma de muestras

Estas tomas de muestras se hicieron con el fin de verificar el material proveniente de la cantera Santalucia usado en la capa de sub-base y base granular compactada en los tramos viales.

3.10.1 Análisis granulométrico de la capa de sub-base.

Por medio del análisis que se realizó acerca de la granulometría del material, se determinó cuantitativamente la distribución de tamaños de partículas de suelo. Así,

se pudieron establecer los porcentajes de suelo que pasaban por los distintos tamices hasta el no. 200, cuyo tamaño resulta fino, tal como menciona INVIAS ⁶.



Figura 27. Verificaciones hechas durante la visita a Siachoque Abajo

El día 26 de julio, se evidenció la compactación de la capa de sub-base previamente explicada y se realizó la instalación, en su mayoría, de los sardineles a los costados de la vía en estudio con un gran porcentaje de avance.

El día 27 de julio se verificó el relleno del material de afirmado para el tramo vial. Ese mismo día, el equipo de topografía hizo entrega de la pista para realizar la placa-huella. Adicionalmente, se procedió a tomar el ensayo de densidades con el cono de densidades de arena, actividad realizada en compañía total por parte de la interventoría. La figura 26 da cuenta de la evidencia de las verificaciones hechas.

⁶ INVIAS, “Guía de Diseño de Pavimentos con Placa-huella”.

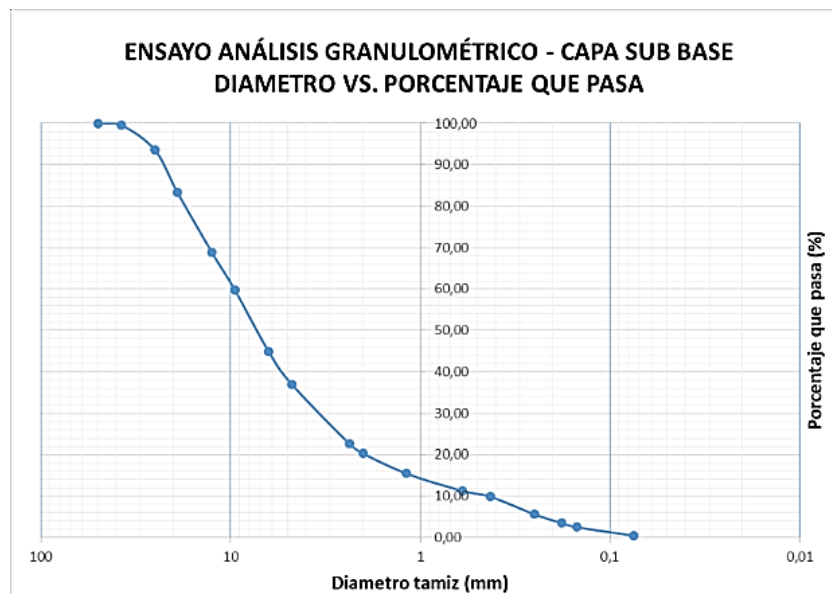


Figura 28. Curva granulométrica

Con base en la norma [5] INV. E-123-13 la cual expone la determinación cuantitativa de la distribución de los tamaños de las partículas del suelo, se realizó la gráfica "Diámetro Vs. Porcentaje que pasa" del tamiz, como se encuentran dentro de los límites, tal como lo expone la tabla 3, obteniendo así un coeficiente de uniformidad (C_u) = 16,667, y cuando el material tratado es > 15 mm, el mismo se encuentra bien gradado. El coeficiente de concavidad (cc) = 2,041, y cuando es >1, indica que hay mayor cantidad de finos que de gruesos (Salle ⁷), lo que permite una mejor compactación. Es importante resaltar el cumplimiento de la caracterización del suelo

⁷ Salle, U. d., "Análisis Granulométrico por tamizado".

en estudio, el cual está cumpliendo como sub-base del tramo vial y es un material óptimo para la extendida de la capa de base.

REQUISITOS	cu>6	
	1>cc<3	
COEFICIENTE DE UNIFORMIDAD(mm)		
cu	60	10
	10	0,6
	cu=60/10	16,6666667
COEFICIENTE DE CONCAVIDAD(mm)		
cc	30	3,5
	60	10
	10	0,6
	$cc = 30^2/60*10$	2,04167

Tabla 3. Resultado de análisis granulométrico ⁸

3.10.2 “Proctor modificado” de las capas sub-base y base”

El laboratorio E-142-13, denominado “relaciones humedad – peso unitario seco en los suelos (ensayo modificado de compactación)” se usa para determinar la relación entre la humedad y el peso unitario seco de los suelos (curva de compactación). Esto suministra la base para determinar el porcentaje de compactación y humedad de moldeo necesaria para que el suelo alcance el comportamiento requerido establecido por INVIAS ⁹. A continuación, se muestran los resultados obtenidos para la capa sub-base y base.

⁸ Tabla 3. Resultado de análisis granulométrico. Información tomada de ORBEING y elaborada con Microsoft Excel.

⁹ INVIAS, “E-142-13 Relaciones humedad – Peso unitario seco en los suelos (ensayo modificado de compactación)”.

3.10.2.1 Capa sub-base: Por medio del procedimiento realizado, se compactaron los tres cilindros a 56 golpes. Posterior a esto se obtuvo la humedad óptima del ensayo modificado de compactación, en donde la humedad de moldeo, la cual se pudo expresar en el contenido de agua con la que se preparó la muestra para someterla a compactación cuando el suelo alcanzó el peso unitario seco máximo, usando la energía normalizada. Este dato se obtuvo con relación al peso que se registró a medida que se aumentó el porcentaje de agua, dando así un pico máximo en la gráfica (ver figura 20).

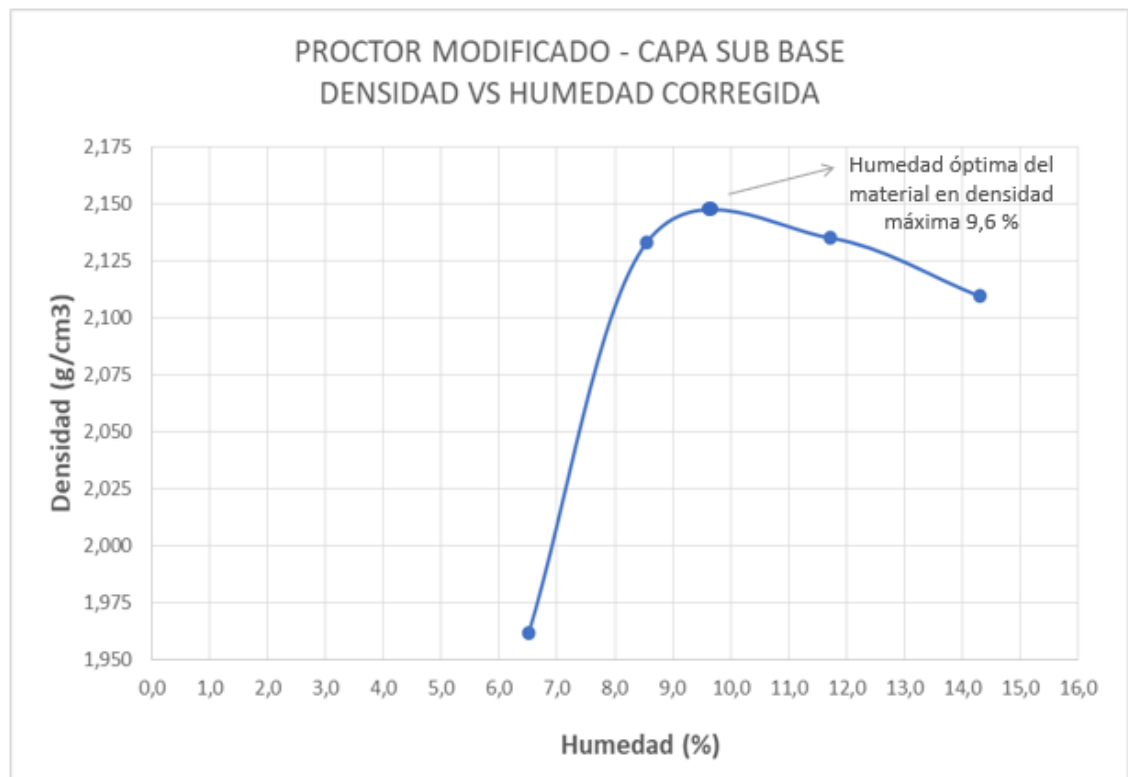


Figura 29. Densidad vs Humedad corregida capa sub-base

Se obtuvo un promedio de humedad inicial de 1,54 de la muestra para determinar así la generación de la gráfica porcentaje de humedad corregida vs. densidad. El porcentaje de humedad cuando la densidad de compactación alcanza su máximo nivel es de 9,5%. Teniendo la anterior información en cuenta, se compararon los datos suministrados por la Alcaldía municipal de Siachoque con los datos extraídos

de la gráfica anterior, tal como se muestra en la tabla 4. El rango de diferencia encontrado es de 0.8 en la humedad inicial del material y 0.4 en la humedad del suelo compactado, lo cual no es significativo y da confiabilidad a los resultados obtenidos. No obstante, cabe resaltar que los resultados del laboratorio pueden estar sujetos a equivocaciones por márgenes de error de los equipos utilizados o por el procedimiento mismo.

PRUEBA	DATOS SUMINISTRADOS	DATOS DE LABORATORIO
Humedad del material (%)	2,5	1,54
Humedad del suelo compactado (%)	10	9,6
Densidad máxima (gr/cm ³)	2,026	2,1475

Tabla 4. Comparación de resultados laboratorio vs suministrados por Alcaldía de Siachoque

3.10.2.2 Capa base: Se realizó el mismo procedimiento anteriormente mencionado siguiendo la normativa E-142-13 aplicado al material de base con respecto al laboratorio de Proctor Modificado. En la figura 21 se evidencia el peso tomado a una de las muestras después de ser compactadas.



Figura 30. Laboratorio de Proctor modificado (peso molde + muestra)

La figura 22 da cuenta del ensayo Proctor Modificado en la capa base. Se obtuvo un promedio de humedad inicial de 0,65 de la muestra para generar la gráfica porcentaje de humedad corregida vs. densidad. El porcentaje de humedad cuando la densidad de compactación alcanza su máximo nivel es de 9,0%. Es importante resaltar el elevado margen de diferencia entre el porcentaje de humedad inicial y del material compactado para los terrenos de base y sub-base. En el terreno de sub-base, el margen de diferencia es de 8.06% y en el terreno de base dicha diferencia asciende a 8.35%. Lo anterior permite inferir que, para este terreno, es necesario el uso de gran cantidad de recurso hídrico para lograr una apropiada compactación del terreno.

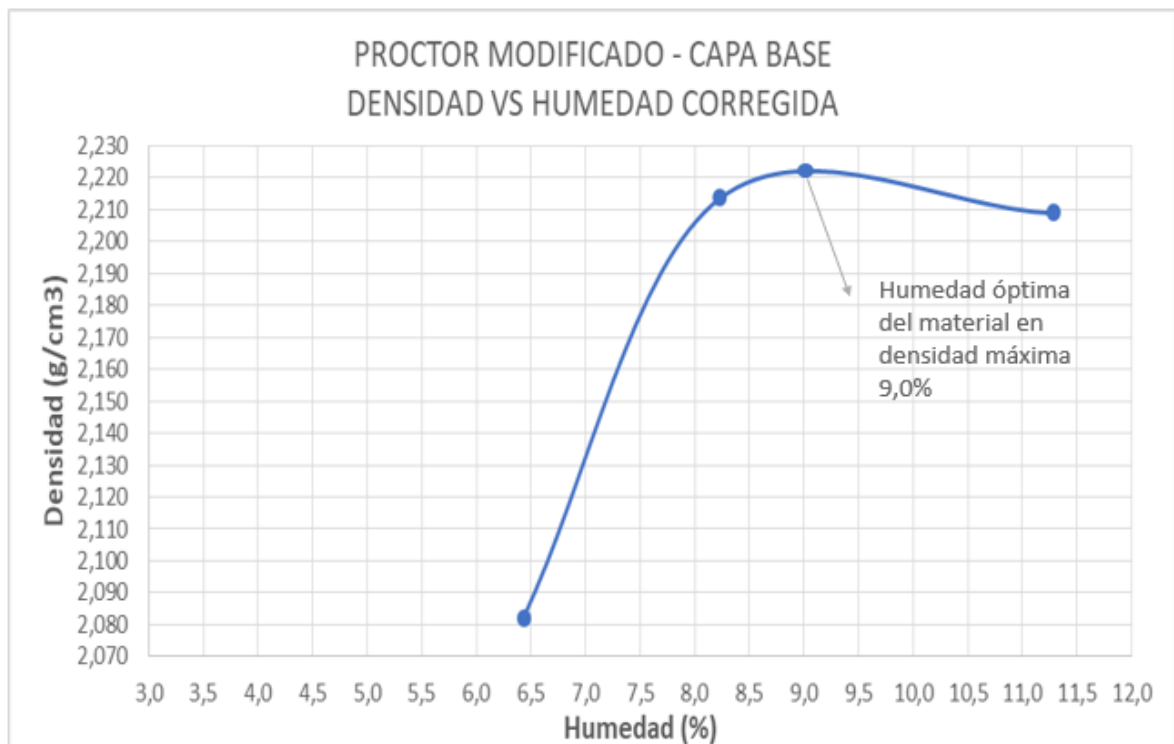


Figura 31. Densidad vs Humedad corregida capa base

4. SEGUIMIENTO AL TRAMO VIAL

Se resalta el óptimo seguimiento proporcionado al tramo vial durante el proceso de compactación de las capas (sub-base y base). Por otro lado, las capas granulares cumplieron con los tamaños nominales exigidos, brindando así, la densidad óptima para la compactación de la capa posterior.

Partiendo de los laboratorios realizados a las capas, se encontró que, algunos tramos viales, tales como Tocavita y Siachoque Abajo cuentan con materiales granulares óptimos para soportar el uso al cual se va a someter durante el periodo de servicio de la placa-ya que se dio cumplimiento a la elección de materiales apropiados en base al laboratorio. Este factor hace viable la evaluación del comportamiento periódico de las vías, con el fin de supervisar cualquier tipo de patología que se presente o anomalía en su estructura, ya sea por su tiempo en servicio o por algún factor externo.

Por medio del seguimiento a las obras de drenaje que se hicieron en la vía, se pudo verificar la capilaridad del agua, evitando así, patologías por el paso vehicular. Lo anterior se hará posible a través de visitas que permitan visualizar y así mismo evitar la acumulación de basuras en las alcantarillas existentes.

Por último, y como parte del proceso de seguimiento a las obras, es importante resaltar el uso de Google Maps y de archivos en formato KML obtenidos del software ArcGIS. Estos programas permiten obtener la ubicación de los tramos viales objetos de estudio para tener acceso a la información de las zonas en estado real.

5. APORTES

La pasantía como práctica profesional permite al pasante acceder al ámbito laboral de la dependencia, lo que resulta beneficioso para adquirir conocimientos y experiencia en el campo profesional de la Ingeniería Civil. La presente práctica contribuyó tanto social como técnicamente, por medio de actividades que implicaron proponer, apoyar, verificar y supervisar la ejecución de las mismas y dieron al pasante un crecimiento profesional, y también generaron un beneficio a la comunidad.

5.1 Aportes cognitivos

Se realizó una visita en el municipio de Siachoque, Boyacá, a una obra en la vereda Cormechoque, en donde se observó el proceso constructivo de una Institución Educativa. Se evidenció la correcta instalación de las instalaciones eléctricas y toma de muestras de la capa compactada de algunas aulas de clase. Esta visita aportó al pasante un conocimiento basado en observación sobre el procedimiento para la toma de muestras en una capa compactada.

En relación a los tramos de la malla vial en el municipio, se hicieron varios recorridos, con el objetivo de evaluar el estado vigente de los tramos viales, con el fin de proyectar su placa-huella. En cuanto a la vereda Tocavita, el resultado fue positivo, como se expuso anteriormente. Con relación a la vereda Cormechoque Arriba, se encontraron patologías como baches, piel de cocodrilo, escombros y remoción de tierras, que afectaban significativamente el paso de los vehículos y peatones. Esta vía tampoco contaba con alcantarillas, ni se hacían las respectivas limpiezas, había presencia de escombros y pérdida de material granular. Esta visita

dio al pasante la oportunidad de identificar en un terreno real los diferentes fenómenos que se pueden encontrar en una zona geológica específica.

Otro de los recorridos fue hecho al tramo vereda Siachoque Abajo, donde se realizó seguimiento al proceso de placa huella durante la compactación de cada capa por medio de la toma de muestras y realización de los laboratorios, anteriormente descritos. Estos procedimientos permitieron al pasante afianzar los conocimientos adquiridos durante el programa de pregrado y adquirir experiencia en su realización, para futuros proyectos en el campo profesional.

5.2 Aportes a la comunidad

Durante la pasantía, se evidenció la gestión efectuada por parte de la oficina de planeación de la alcaldía municipal de Siachoque para la ejecución progresiva de las obras y el trámite de futuros proyectos a ejecutar. Teniendo en cuenta la iniciativa mostrada, se adquirió el compromiso con esta dependencia para llevar a cabo las actividades concernientes al proyecto de mejoramiento de la malla vial. Este trabajo conjunto fue de beneficio a los habitantes de la comunidad. Fueron en particular los representantes de acción comunal quienes dieron cuenta de cuáles eran los tramos que necesitaban una intervención prioritaria.

Durante la ejecución de la obra, se generaron reacciones positivas por parte de la comunidad. Se evidenció que la comunidad comenzó a sacar provecho de las obras de mejoramiento y mantenimientos de la zona para acceder a servicio de alcantarillado en sus viviendas. Por ejemplo, durante la construcción de la sub-base del tramo de la vereda Cormechoque Arriba, se hicieron las conexiones a la red de alcantarillado y acueducto, de acuerdo con la solicitud realizada por los habitantes del tramo. Por otra parte, en el tramo de la vereda Juruvita se mejoró el flujo vehicular pues esta vía tiene conexión importante con la vereda Guaticha. Es importante resaltar que las obras anteriormente mencionadas se ejecutaron

siguiendo los parámetros de control de calidad de técnicas y materiales utilizados, garantizando así la durabilidad de estas.

Por último, teniendo en cuenta que uno de los aspectos importantes en el desarrollo de una vía son las condiciones a las que están expuestos la misma y los peatones que transitan por allí, fue significativo para la comunidad el desarrollo graderías en gaviones de un nivel. Estas dieron estabilidad al terreno inclinado de la zona y seguridad peatonal. Se resalta la alcaldía del municipio recibió el informe respectivo con el diseño, descripción de materiales, análisis de estabilidad y presupuesto, con el fin de que estas nuevas obras se tengan en cuenta para el desarrollo de futuros proyectos que den un mayor beneficio a la comunidad.

6. IMPACTO

El desarrollo de la pasantía como práctica profesional antes de acceder al campo laboral tiene algunos impactos méritos de ser mencionados. En esta instancia, se puede decir que esta pasantía, cuyo objetivo fue un acompañamiento y aporte a las obras realizadas en el proyecto “Mejoramiento de vías terciarias mediante la construcción de placa-huella en el municipio de Siachoque, Boyacá” tuvo impactos sociales, académicos, económicos y personales para el pasante y la comunidad.

6.1 Impacto social

Para la comunidad de la zona, se generó un mejoramiento con respecto a la malla vial, que permitió un mejor acceso a las residencias de los habitantes. El proceso ejecutado para dicho mejoramiento paso por un control de las características de los materiales usados en estas vías, garantizando así tramos útiles y de calidad para los habitantes del lugar, quienes ahora hacen un de mayor uso del tramo. Por otra parte, las vías pertenecientes a la zona urbana que no se encuentran dentro del mejoramiento pudieron ser objeto de evaluación en cuanto a su estado actual. Por medio esta evaluación, se dio cuenta de la presencia de patologías, estructuras de drenajes con coordenadas, longitud de la vía, posibilidad de acceso, entre otros, que permitieron obtener información útil sobre las características del terreno.

Adicionalmente, el desarrollo de esta obra brinda posibilidades futuras para la implementación de nuevos proyectos, tales como la creación de escenarios deportivos, salones comunales y centros de culto. Antes, no era posible la ejecución de dichos proyectos pues las vías se encontraban en malas condiciones para el tránsito de materiales para dicha ejecución. Por último, es de importancia resaltar como durante la ejecución del proyecto, se dio importancia a la realimentación por parte de la comunidad, al prestar atención a sus sugerencias, quejas y reclamos, y

así planear proyectos a futuro entre la empresa promotora de la pasantía, ORBEING, y la dependencia de planeación municipal del municipio, que permitirán un mayor beneficio para la comunidad.

6.2 Impacto académico

Durante el periodo en que se desarrolló el proyecto en los tramos viales para la construcción de las placas-huella, se evidenció un gran aporte en sentido académico para el pasante. En primer lugar, la serie de laboratorios y tomas de muestras llevadas a cabo brindaron la seguridad de estar cumpliendo con las condiciones requeridas, y de usar los materiales con la calidad apropiada para el terreno. El saber que se siguieron los protocolos necesarios en cuanto a normativas, procedimientos y uso de equipos permitieron actuar con consciencia ética profesional, una característica inculcada desde el claustro durante el programa de formación de Ingeniería Civil en la Universidad Santo Tomás de Aquino.

Adicionalmente, se resalta el impacto académico que el proyecto tuvo en el pasante, pues los métodos utilizados para el diseño del mismo reforzaron los conocimientos adquiridos. A fin de evaluar la ubicación de la obra, materiales, afectaciones cercanas, y analizar los resultados producidos ante un análisis granulométrico, se usaron softwares que permitían la visualización 3D, tales como Geo 5, Depav, Cedap. Por otro lado, el software AutoCAD permitió hacer la proyección de los gaviones como graderías en función de un levantamiento topográfico que definía sus cambios de altura e inclinación del suelo de la zona. Estos métodos ayudaron a aclarar conocimientos acerca del proceso de diseño y construcción. También sirvieron para poner en práctica el manejo de los programas indicados por medio de las tutorías presentadas por el supervisor de la pasantía.

Por último, un aspecto que impactó académicamente al pasante fue la oportunidad de tener una comunicación con el personal perteneciente a la dependencia de la secretaria de Planeación y la empresa ORBEING. En conjunto, ellos dieron

sugerencias basadas en su experiencia profesional y sus conocimientos en este campo de la ingeniería, logrando así un impacto positivo en los conocimientos de practicante. Otro aporte importante fue el dado por los profesionales que se encontraban en la obra, ya que las respuestas dadas en el momento oportuno crearon un proceso constructivo en el aprendiz.

6.3 Impacto económico

Teniendo en cuenta que el proyecto se ejecutó con el objetivo de mejorar los tramos viales en las veredas, pues los mismos dificultaban el tránsito vehicular, el presente proyecto presenta un muy positivo impacto económico para la comunidad. Anteriormente, la economía de la zona se veía afectada, pues las vías de acceso no permitían un eficiente transporte de productos elaborados por los habitantes, tales como la leche y los diferentes cultivos, ni permitían el acceso a vehículos que transportaban mercancía necesaria para el sector agropecuario, lo que dificultaba el intercambio comercial. Actualmente, y tras haber ejecutado el proyecto, la comunidad ha tenido un impacto muy positivo en sentido económico, pues ahora, se presenta sin contratiempos el transporte de productos y servicios anteriormente mencionados. Se espera que a medida que pase el tiempo, más vías terciarias del municipio sean intervenidas, y seguir así, generando un mayor impacto económico.

7. CONCLUSIONES

Tras desarrollar esta pasantía, se concluye que, se pueden adquirir habilidades como profesional y la misma actúa como fuente de aprendizaje tanto en un enfoque técnico como social y laboral, donde es fundamental para el desarrollo del pasante como ingeniero civil.

Adicionalmente, se puede deducir que hacer un seguimiento al estado de las vías del municipio, incluyendo la inspección de la presencia de elementos de drenaje, capa granular, actualización de datos en tiempo real, entre otros factores contribuye a la verificación de estructuras y patologías presentes y permite generar una proyección a corto y mediano plazo sobre mejoras que se pueden ejecutar para el beneficio de la comunidad.

Por último, se puede concluir que, es de suma importancia contar con un control de calidad de los materiales utilizados en los procesos de placa-huella mediante la correcta realización de los laboratorios que permitan describir las características de las muestras en estudio y permitan evaluar el cumplimiento de las condiciones, ya que esto garantiza una vida útil a la cual se proyecta inicialmente la obra y asegura la capacidad de resistencia ante la exposición que tendrá.

8. RECOMENDACIONES

En primer lugar, se recomienda a la comunidad una continua observación al estado actual de la malla vial, para mantenerla en óptimas condiciones de servicio. Lo anterior permitirá que los habitantes se beneficien de esta obra por un largo periodo de tiempo, y se evitaren alteraciones en la movilidad vehicular y peatonal. Lo anterior se puede lograr al adquirir recursos humanos que se puedan hacer cargo de inspeccionar las vías. Es importante que quienes asuman este rol hagan un control del estado del talud, los gaviones, de haberlos, y revisen que la alcantarilla no se obstruya.

Seguidamente, se recomienda al despacho de la Secretaría de Planeación municipal que, con el objetivo de prestar atención a las sugerencias, quejas, solicitudes y propuestas de la comunidad, se establezca un canal escrito, tal como un buzón, mediante el que los habitantes puedan expresar sus ideas, ya que ellos son los más afectados por las condiciones de la vía y falta de infraestructura.

Por último, se recomienda a los encargados de la obra que durante el desarrollo de los laboratorios se tenga en cuenta el margen de error de las máquinas a utilizar. Lo anterior teniendo en cuenta que este margen puede alterar el material elegido y el cumplimiento de los parámetros establecidos por las Normas de Ensayo de materiales para carreteras ¹⁰ (INVIAS). También se recomienda a las personas a cargo que se dé un mayor uso a los softwares necesarios para planificar cualquier cambio en la obra antes de ser ejecutada, y así prever que posibles consecuencias allá, y evitar la pérdida de tiempo y recursos.

¹⁰ INVIAS, “Especificaciones generales de construcción de carreteras y normas de ensayo para materiales de carreteras”.

9. GLOSARIO

ABSCISADO	Tiene como objetivo exponer como se marca el kilometraje en el proyecto de la vía, con el fin de facilitar localizaciones posteriores.
ALCANTARILLA	Tipo de obra de cruce o de drenaje transversal, que tienen por objeto dar paso rápido al agua que, por no poder desviarse en otra forma, tenga que cruzar de un lado a otro del camino.
ALETA	Muro que permite la transición del flujo a la entrada y a la salida de la estructura de cruce.
ASENTAMIENTO	Desplazamiento vertical relativo del suelo ante la imposición de cargas, la disipación de presiones, la acción de drenaje, etc. Los asentamientos afectan de manera grave la estabilidad de las estructuras.
BANCO DE NIVEL	Punto de referencia sobre un objeto fijo con su elevación conocida y desde donde se pueden determinar otras elevaciones.
BERMA	Fajas comprendidas entre los bordes de la calzada y las cunetas. Sirven de confinamiento lateral de la superficie de rodadura, controlan la humedad y las posibles erosiones de la calzada.
CAJA DE INSPECCIÓN	Estructura para la conexión de desagües subterráneos con posibilidad de inspección. Debe estar provista de

cañuelas en mortero que garanticen en flujo, y de tapa removible.

COMPACTACIÓN

Proceso en donde se hace posible la unión de las partículas de un suelo en específico por medio de una fuerza aplicada.

CONDICIÓN SATURADA

Situación a la que se encuentra cualquier elemento, material o estructura en la que experimenta el 100% en contacto con el agua, lo cual puede alterar o cambiar sus características.

CONO DE DENSIDADES

Equipo necesario para realizar pruebas de densidad en el campo.

CORTINA

Se diseña para soportar grandes volúmenes de agua, y así poder controlarla y usarla para otros fines como riego o generación de energía eléctrica.

CUNETA

Encargada de acopiar el agua y dirigirla hacia algún lugar donde no genere inconvenientes. Evita que se inunde la vía de circulación.

DENSIDAD

Característica que se calcula a partir de su masa húmeda y de su contenido de agua.

ESCOMBROS

Acumulación de tierra o desechos provenientes de una obra ingenieril o proveniente del desprendimiento de material ya sea de una vía o estructura.

ESTABILIDAD AL DESLIZAMIENTO	Capacidad de una estructura de resistir las fuerzas que podrían originar un movimiento horizontal de ésta.
ESTABILIDAD AL VOLCAMIENTO	Capacidad de una estructura de resistir las fuerzas que podrían originar una rotación de ésta con respecto a un punto de giro, localizado en la parte inferior de la estructura de contención.
ESTACIÓN	Aparato electro-óptico utilizado en topografía, cuyo funcionamiento se apoya en la energía electrónica. Incorpora un distanciómetro y un microprocesador a un teodolito electrónico.
EXCAVACIÓN	Proceso relacionado con los trabajos de extraer parte de un suelo.
EXPANSIÓN	Característica que se presenta en un material cuando su deformabilidad y volumen aumenta debido a la presencia de una carga impuesta.
GAVIONES	Paralelepípedos rectangulares constituidos por mallas que forman una base, paredes verticales y una tapa, y evitan el desplazamiento de terreno.
HUMEDAD	Contenido de agua, expresado en porcentaje, del material usado para compactar la muestra de ensayo.
HUMEDAD ÓPTIMA	Humedad de moldeo con la cual el suelo alcanza el peso unitario seco máximo usando la energía normalizada.
OBRAS DE DRENAJE	Obras proyectadas para eliminar el exceso de agua superficial sobre la franja de la carretera y restituir la red

de drenaje natural, la cual puede verse afectada por el trazado.

PATOLOGÍA

Presencia de deficiencias constructivas de una estructura encontradas después de un lapso de tiempo posterior o durante su terminación debido a calidad de materiales, tipo de suelo presente o mal proceso constructivo.

PLACA-HUELLA

Son placas en concreto reforzado dispuestas en el suelo y con una separación en piedra fija en concreto. Una placa huella es una construcción resistente al paso vehicular ligero y pesado medio.

SARDINELES

Estructura que va paralelamente a una vía comúnmente, cumpliendo la función de brindar el paso peatonal.

SOFTWARE

Ayuda tecnológica que permite proyectar situaciones, visualizar diferentes tipos de proyectos, entre otras funciones útiles para la ingeniería.

**SUB-BASE
GRANULAR**

Es una capa que forma parte de la estructura de una vía, compuesta por materiales pétreos previamente clasificados de acuerdo a una granulometría específica con agregados más gruesos, producto del diseño de un pavimento.

**SUELO
INALTERADO**

Material que no ha sido función de algún proceso.

TALUD

Paramento o superficie inclinada que limita lateralmente un corte o un terraplén

TAMIZAJE

Proceso que permite separar los componentes de un material de suelo clasificando su tamaño por medio de mallas con tamaños establecidos.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Siachoque, Alcaldía de, “Geografía”. En <http://www.tunja-boyaca.gov.co/municipio/geografia> el 6 de mayo de 2021.

COLOMBIA. CONGRESO DE LA REPÚBLICA. Ley Número 52 de 1993. 9 de junio de 1993. Convenio sobre Seguridad y Salud en la Construcción. En <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/Ley-0052-DE-1993.pdf> el 11 de junio de 2021.

Institución Educativa Técnica Ignacio Gil Sanabria, “Ubicación Geográfica”. En <https://igs.edu.co/principal.html> el 7 de mayo de 2021.

INVIAS, “Guía de Diseño de Pavimentos con Placa-huella”. En <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/6644-guia-de-disenoo-de-pavimentos-con-placa-huella/file> el 14 de julio de 2020.

INVIAS, “E-123-13 Determinación de los tamaños de las partículas de los suelos”. En <https://qdoc.tips/inv-e-123-13pdf-pdf-free.html> el 26 de agosto de 2020.

INVIAS, “E-142-13 Relaciones humedad – Peso unitario seco en los suelos (ensayo modificado de compactación)”. En <https://es.scribd.com/document/356650016/Norma-Inv-E-142-13-Ensayo-Modificado-de-Compactacion> el 10 de agosto de 2020.

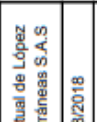
INVIAS, “Especificaciones generales de construcción de carreteras y normas de ensayo para materiales de carreteras”. En <https://www.invias.gov.co/index.php/informacion-institucional/139-documento-tecnicos/1988-especificaciones-generales-de-construccion-de-carreteras-y-normas-de-ensayo-para-materiales-de-carreteras> el 12 de Agosto de 2020.

Salle, U. d., “Análisis Granulométrico por tamizado”. En <https://es.scribd.com/doc/111975153/Lab-3-Analisis-Granulometrico-Por-Tamizado> el 28 de agosto de 2020.

11. ANEXOS Y APÉNDICES

11.1 ANEXOS

Anexo 1. Resultado de toma de muestra tramo vereda Siachoque Abajo 14 días



LÓPEZ HERMANOS
INGENIERÍA Y CONSULTORÍA

Formato del Sistema de Gestión de Calidad

EJECUCIÓN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Este documento es propiedad intelectual de López Hermanos Geotécnica y Aguas Subterráneas S.A.S

Versión No. 0

03/08/2018

EL-INF-09

NTC 673

INFORME DE ENSAYO: COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO

Número de ensayo: 31321 (1)

Solicitado por: GRUPO DE CONSULTORIA Y SOLUCIONES TECNICAS SAS

Dirección: CR 11 41 24

WIT.C.C.: 900311856-7

Tel.: 6835462

Ref: Tramo 8

Fecha de ingreso muestra: 08/09/2020

Fecha de molde: 24/8/2020

Fecha de rotura : 8/9/2020

Edad (días): 15 día(s)

Obra:

f'c (MPa): 21

Asentamiento (cm): No reportado

Estructura: PLACA HUELLA

Frente y Localización: SIACHOQUE ABAJO

Fecha Informe: 10/09/2020 10:21

Objeto: INTERVENTORIA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, CONTABLE, FINANCIERA, JURÍDICA Y AMBIENTAL AL CONTRATO DE OBRA PÚBLICA QUE TIENE POR OBJETO: MEJORAMIENTO DE VÍAS TERCARIAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLA, EN EL MUNICIPIO DE SIACHOQUE, BOYACÁ, BPIN 2019157400007

30342

Determinar calidad de concreto hecho en obra

El cliente

NTC 673

Máquina Automax 5 CT-1500, serial 201000730, incertidumbre 0,1 kN, digital

F053-20

Cilindro No.	Peso (Kg)	H/D	FC	Área (mm²)	Resistencia a Compresión				Tipo de falla	Peso Unitario (kgm³)	Información adicional	
					Carga		Esfuerzo	f'c (%)				
					kN	lbf						MPa
1-31321 (1)	0	1.95	1.00	19298	376.98	84748	19.5	2830	93%	T4	No reportado	Neopreno

TIPO DE FALLA

T1 T2 T3 T4 T5 T6

DEFECTOS DEL CILINDRO: Ningún defecto observado

OBSERVACIONES: No hay observaciones adicionales

EJECUTO	REVISÓ	APROBÓ
CRISTIAN FELIPE JOYA	ING. JOHANA CAROLINA CARO	ING. JOHANA CAROLINA CARO
LABORATORISTA		

45202-320665 BVC

45202-320665 BVC

45202-320665 BVC

Nota: Este folio no se deberá reproducir o total en la aprobación por escrito de López Hermanos Geotécnica y Aguas Subterráneas S.A.S

Los resultados mostrados en este informe corresponden únicamente a los (muestros) ensayados(s)

Avenida Norte 48-57, Tunja Tel.: 3108717384 - (8) 7403977. correo: coordinador@hltida.com; secretaria@hltida.com

Anexo 2. Resultado de toma de muestra tramo vereda Guaticha 14 días



LÓPEZ
HERMANOS
GEOTÉCNICA Y AGUAS SUBTERRÁNEAS S.A.S.

INVESTIGAMOS EL SUELO ORIENTANDO EL FUTURO

Formato del Sistema de Gestión de Calidad

EJECUCIÓN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Este documento es propiedad intelectual de López Hermanos Geotécnica y Aguas Subterráneas S.A.S

Versión No. 0

3/08/2018

EL-INF-09

NTC 673

INFORME DE ENSAYO: COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO

Número de ensayo: 32699 (3)

Solicitado por: GRUPO DE CONSULTORIA Y SOLUCIONES TÉCNICAS SAS

Dirección: CR 11 41 24

NIT/C.C.: 900311856-7

Tel.: 6835462

Obra: INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, CONTABLE, FINANCIERA, JURÍDICA Y AMBIENTAL AL CONTRATO DE OBRA PÚBLICA QUE TIENE POR OBJETO: MEJORAMIENTO DE VÍAS TERCARIAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLA, EN EL MUNICIPIO DE SIACHOQUE, BOYACÁ, BPIN 2019157400007

Orden: 30558

Finalidad: Determinar calidad de concreto hecho en obra

Muestra tomada por: El cliente

Norma de ensayo: NTC 673

Máquina de ensayo: SOILTEST

Certificado de calibración: F053-20

Ref: 2

Fecha de ingreso muestra: 2/10/2020

Fecha de molde: 17/9/2020

Fecha de rotura : 2/10/2020

Edad (días): 15 día(s)

f'c (MPa): 21

Asentamiento (cm): No reportado

Estructura: PLACA

Frete y Localización: TRAMO 11 VEREDA GUATICHA

Fecha Informe: 3/10/2020 8:26

TIPO DE FALLA

T1

T2

T3

T4

T5

T6

DEFECTOS DEL CILINDRO:

Ningún defecto observado

OBSERVACIONES:

No hay observaciones adicionales

EJECUTÓ

CRISTIAN FELIPE JOYA

LABORATORISTA

REVISÓ

ING. JOHANA CAROLINA CARO

15202-320655 BYC

APROBÓ

ING. JOHANA CAROLINA CARO

15202-320655 BYC

Nota: Este folio no se deberá reproducir de forma parcial o total sin la aprobación por escrito de López Hermanos Geotécnica y Aguas Subterráneas S.A.S

Los resultados mostrados en este informe corresponden únicamente a la muestra analizada

Anexo 3. Resultado de toma de muestra tramo vereda Tocavita 14 días

		Formato del Sistema de Gestión de Calidad		Este documento es propiedad intelectual de López Hermanos Geotécnica y Aguas Subterráneas S.A.S	
EJECUCIÓN DE ENSAYOS DE LABORATORIO				Versión No. 0	
INFORME DE ENSAYO: COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO				EL-INF-09	
				NTC 673	

Número de ensayo: 32701 (5)	Ref: 3
Solicitado por: GRUPO DE CONSULTORIA Y SOLUCIONES TÉCNICAS SAS	Fecha de ingreso muestra: 02/10/2020
Dirección: CR 11 41 24	Fecha de moldeo: 29/9/2020
NIT/C.C.: 900311856-7	Fecha de rotura: 13/10/2020
Tel.: 6835462	Edad (días): 14 día(s)
Obra: INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, CONTABLE, FINANCIERA, JURÍDICA Y AMBIENTAL AL CONTRATO DE OBRA PÚBLICA QUE TIENE POR OBJETO: MEJORAMIENTO DE VÍAS TERCIARIAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLA, EN EL MUNICIPIO DE SIACHOQUE, BOYACÁ, BPIN 2019157400007	f'c (MPa): 21
Orden: 30558	Asentamiento (cm): No reportado
Finalidad: Determinar calidad de concreto hecho en obra	Estructura: PLACA
Muestra tomada por: El cliente	Frente y Localización: TRAMO 9 VEREDA TOCAVITA
Norma de ensayo: NTC 673	Fecha Informe: 14/10/2020 13:45
Máquina de ensayo: Máquina Autotax 5 CT-1500, serial 20100730, Incertidumbre 0.1 kN, digital	
Certificado de calibración: F053-20	

Cilindro No.	Peso (Kg)	H/D	FC	Área (mm²)	Resistencia a Compresión				Tipo de falla	Peso Unitario (kg/m³)	Información adicional
					Carga	Esfuerzo	f'c (%)	Tipo de Refrentado			
					Kgf	MPa	psi				
1-32701 (5)	0	1.94	1.00	19669	49600.00	24.7	3580	118%	T5	No reportado	Neopreno

TIPO DE FALLA	T1	T2	T3	T4	T5	T6

DEFECTOS DEL CILINDRO: Ningún defecto observado

OBSERVACIONES: No hay observaciones adicionales

EJECUTÓ	REVISÓ	APROBO
CRISTIAN FELIPE JOYA	ING. JOHANA CAROLINA CARO	ING. JOHANA CAROLINA CARO
LABORATORISTA	15202-320655 BYC	15202-320655 BYC

Nota: Este foto no se deberá reproducir de forma parcial o total sin la aprobación por escrito de López Hermanos Geotécnica y Aguas Subterráneas S.A.S

Los resultados mostrados en este informe corresponden únicamente a la(s) muestra(s) ensayada(s).

Anexo 4. Resultado de toma de muestra tramo vereda Cormechoque 14 días



LÓPEZ
HERMANOS
GEOTÉCNICA Y AGUAS SUBTERRÁNEAS S.A.S.

Formato del Sistema de Gestión de Calidad

EJECUCIÓN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Este documento es propiedad intelectual de López Hermanos Geotécnica y Aguas Subterráneas S.A.S

Versión No. 0

03/08/2018

EL-INF-09

NTC 673

INFORME DE ENSAYO: COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO

Número de ensayo: 30361 (1)

Solicitado por: GRUPO DE CONSULTORIA Y SOLUCIONES TÉCNICAS SAS

Dirección: CR 11 41 24

NT/C.C.: 900311856-7

Tel.: 6835482

Obra: INTERVENTORIA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, CONTABLE, FINANCIERA, JURÍDICA Y AMBIENTAL AL CONTRATO DE OBRA PÚBLICA QUE TIENE POR OBJETO: MEJORAMIENTO DE VÍAS TERCIARIAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLA, EN EL MUNICIPIO DE SIACHOQUE, BOYACÁ, BPIN 30145

Orden: Determinar calidad de concreto hecho en obra

Finalidad: El cliente

Muestra tomada por: NTC 673

Norma de ensayo: Máquina Autamax 5 CT-1500, serial 20100730, incoertidumbre 0,1 kN, digital

Máquina de ensayo: Certificado de calibración: F053-20

Ref: 1

Fecha de ingreso muestra: 21/08/2020

Fecha de molde: 5/8/2020

Fecha de rotura : 22/8/2020

Edad (días): 17 día(s)

f_c (MPa): 21

Asentamiento (cm): No reportado

Estructura: Tramo #4

Frente y Localización: No reporta

Fecha Informe: 22/08/2020 11:30

Cilindro No.	Peso (Kg)	H/D	FC	Área (mm²)	Resistencia a Compresión				Tipo de falla	Peso Unitario (kg/m³)	Información adicional
					Carga		Esfuerzo				
				kN	lbf	MPa	psi				
1-30361 (1)	0	1.93	1.00	19483	297.91	66973	15.3	2220	73%	T5	No reportado

TIPO DE FALLA

T1

T2

T3

T4

T5

T6

DEFECTOS DEL CILINDRO: Ningún defecto observado

OBSERVACIONES: No hay observaciones adicionales

EJECUTÓ

CRISTIAN FELIPE JOYA

LABORATORISTA

REVISÓ

ING. JOHANA CAROLINA CARO

15202-320655 BYC

APROBÓ

ING. JOHANA CAROLINA CARO

15202-320655 BYC

Nota: Este folio no se deberá reproducir de forma parcial o total sin la aprobación por escrito de López Hermanos Geotécnica y Aguas Subterráneas S.A.S

Los resultados mostrados en este informe corresponden únicamente a la(s) muestra(s) ensayada(s)

LÓPEZ HERMANOS GEOTÉCNICA Y AGUAS SUBTERRÁNEAS S.A.S. INVENTARIACIÓN DEL MARILLO COMERCIALIZADO FUTURO BOGOTÁ D.C. - TEL: 3100 1000 - FAX: 3100 1000 - CORREO: info@lopezhermanos.com.co	Formato del Sistema de Gestión de Calidad		Este documento es propiedad intelectual de López Hermanos Geotécnica y Aguas Subterráneas S.A.S.	
	EJECUCIÓN DE ENSAYOS DE LABORATORIO			
	INFORME DE ENSAYO: COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO			
Número de ensayo: 32698 (2) Solicitado por: GRUPO DE CONSULTORIA Y SOLUCIONES TECNICAS SAS Dirección: CR 11 # 41 24 WIT./C.C.: 900311856-7 Tel.: 6835462		Ref: 1 Fecha de ingreso muestra: 2/10/2020 Fecha de moldeo: 23/9/2020 Fecha de rotura : 21/10/2020 Edad (días): 28 día(s)		Versión No. 0 EL-INF-09 3/08/2018 NTC 673
Obra: INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, CONTABLE, FINANCIERA, JURÍDICA Y AMBIENTAL AL CONTRATO DE OBRA PÚBLICA QUE TIENE POR OBJETO: MEJORAMIENTO DE VÍAS TERCERIAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLEA, EN EL MUNICIPIO DE SIACHIQUE, BOYACÁ, BPIN 2019157400007		Asentamiento (cm): No reportado Estructura: PLACA		11:36
Orden: 30558 Finalidad: Determinar calidad de concreto hecho en obra Muestra tomada por: El cliente Norma de ensayo: NTC 673		Frente y Localización: TRAMO 1 VEREDA JURUVITA Fecha Informe: 22/10/2020 8:44		
Máquina de ensayo: Máquina Autamax 5 CT-1500, serial 20100730, incertidumbre 0,1 kN, digital F053-20 Certificado de calibración:				

Cilindro No.	Peso (Kg)	H/D	FC	Área (mm²)	Resistencia a Compresión				Tipo de falla	Peso Unitario (kg/m³)	Información adicional	
					Carga		Esfuerzo	f'c (%)			Tipo de Refrentado	Neopreno
					kN	lb/f						
1-32698 (2)	0	1,94	1,00	19236	418,97	94188	21,8	3160	104%	T5	No reportado	

TIPO DE FALLA

T1

T2

T3

T4

T5

T6

DEFECTOS DEL CILINDRO: Ningún defecto observado	
OBSERVACIONES: No hay observaciones adicionales	

EJECUTÓ CRISTIAN FELIPE JOYA LABORATORISTA	REVISÓ ING. JOHANA CAROLINA CARO 15202-320655 BYC	APROBÓ ING. JOHANA CAROLINA CARO 15202-320655 BYC
---	--	--

Nota: Este folio no se debe representar.
 Los resultados mostrados en este informe corresponden únicamente a la(s) muestra(s) ensayada(s).

Anexo 6. Resultado de toma de muestra tramo vereda Firayá 28 días



LÓPEZ
HERMANOS
GEOTÉCNICA Y AGUAS SUBTERRÁNEAS S.A.S.

INVESTIGAMOS EL SUELO DISEÑANDO FUTURO
CONSTRUIMOS LA CALIDAD DE LAS OBRAS

Formato del Sistema de Gestión de Calidad

EJECUCIÓN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Este documento es propiedad intelectual de López Hermanos Geotécnica y Aguas Subterráneas S.A.S

INFORME DE ENSAYO: COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO

Versión No. 0
EL-INF-09

03/08/2018
NTC 673

Número de ensayo: 30365 (4)

Solicitado por: GRUPO DE CONSULTORIA Y SOLUCIONES TÉCNICAS SAS

Dirección: CR 11 41 24

NIT/C.C.: 900311856-7

Tel.: 6835462

Obra: INTERVENTORIA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, CONTABLE, FINANCIERA, JURÍDICA Y AMBIENTAL AL CONTRATO DE OBRA PÚBLICA QUE TIENE POR OBJETO: MEJORAMIENTO DE VÍAS TERCARIAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLA, EN EL MUNICIPIO DE SIACHOQUE.

Orden: 30145

Finalidad: Determinar calidad de concreto hecho en obra

Muestra tomada por: El cliente

Norma de ensayo: NTC 673

Máquina de ensayo: Máquina Autamax 5 CT-1500, serial 20100730, incertidumbre 0,1 kN, digital

Certificado de calibración: F053-20

Ref: 4

Fecha de ingreso muestra: 21/08/2020

Fecha de moldeo: 11/8/2020

Fecha de rotura : 8/9/2020

Edad (días): 28 día(s)

f'c (MPa): 21

Asentamiento (cm): No reportado

Estructura: Tramo #9

Fecha Informe: 09/09/2020 09:43

Cilindro No.	Peso (Kg)	H/D	FC	Área (mm²)	Resistencia a Compresión			Tipo de falla	Peso Unitario (kg/m³)	Información adicional
					Carga kN	Esfuerzo MPa	f'c (%)			
1-30365 (4)	0	1.95	1.00	19421	566.01	127244	29.1	4220	139%	No reportado

TIPO DE FALLA

T1

T2

T3

T4

T5

T6

DEFECTOS DEL CILINDRO: Ningún defecto observado

OBSERVACIONES: No hay observaciones adicionales

EJECUTÓ
CRISTIAN FELIPE JOYA
LABORATORISTA

REVISÓ
ING. JOHANA CAROLINA CARO
15202-320655 BYC

APROBÓ
ING. JOHANA CAROLINA CARO
15202-320655 BYC

Nota: Este solo no se deberá reproducir de forma parcial o total sin la aprobación por escrito de López Hermanos Geotécnica y Aguas Subterráneas S.A.S
Los resultados mostrados en este informe corresponden únicamente a la(s) muestra(s) ensayada(s)

Anexo 7. Resultado de toma de muestra tramo vereda Siachoque Arriba 28 días



Formato del Sistema de Gestión de Calidad

EJECUCIÓN DE ENSAYOS DE LABORATORIO

Este documento es propiedad intelectual de López Hermanos Geotécnica y Aguas Subterráneas S.A.S

Versión No. 0

03/08/2018

INFORME DE ENSAYO: COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO

Ref: Tramo 7

Número de ensayo: 31324 (4)

Solicitado por: GRUPO DE CONSULTORIA Y SOLUCIONES TÉCNICAS SAS

Dirección: CR 11 41 24

NIT/C.C.: 900311856-7

Tel.: 6835462

Obra: INTERVENTORIA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, CONTABLE, FINANCIERA, JURÍDICA Y AMBIENTAL AL CONTRATO DE OBRA PÚBLICA QUE TIENE POR OBJETO: MEJORAMIENTO DE VÍAS TERCARIAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLA, EN EL MUNICIPIO DE SIACHOQUE, BOYACA, BPN 2019157400007

Orden: 30342

Finalidad: Determinar calidad de concreto hecho en obra

Muestra tomada por: El cliente

Norma de ensayo: NTC 673

Máquina de ensayo: SOIL TEST

Certificado de calibración: F053-20

Fecha de ingreso muestra: 08/09/2020

Fecha de moldeo: 5/9/2020

Fecha de rotura : 3/10/2020

Edad (días): 28 día(s)

f'c (MPa): 21

Asentamiento (cm): No reportado

Estructura: PLACA HUELLA

Frete y Localización: SIACHOQUE ARRIBA

Fecha Informe: 05/10/2020 10:09

Este documento es propiedad intelectual de López Hermanos Geotécnica y Aguas Subterráneas S.A.S

Versión No. 0

03/08/2018

INFORME DE ENSAYO: COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO

Ref: Tramo 7

Cilindro No.	Peso (Kg)	H/D	FC	Área (mm²)	Resistencia a Compresión			f'c (%)	Tipo de falla	Peso Unitario (kg/m³)	Información adicional
					Carga	Esfuerzo					
					Kgf	lbf	MPa	psi			
1-31324 (4)	0	1.92	1.00	19359	32600.00	71870	16.5	2390	79%	T5	No reportado

TIPO DE FALLA

T1

T2

T3

T4

T5

T6

DEFECTOS DEL CILINDRO: Ningún defecto observado

OBSERVACIONES: No hay observaciones adicionales

EJECUTÓ

CRISTIAN FELIPE JOYA LABORATORISTA

REVISÓ

ING. JOHANA CAROLINA CAIRO

APROBÓ

ING. JOHANA CAROLINA CAIRO

Nota: Este folio no se deberá reproducir de forma parcial o total sin la aprobación por escrito de López Hermanos Geotécnica y Aguas subterráneas S.A.S

Los resultados mostrados en este informe corresponden únicamente a la(s) muestra(s) ensayada(s)

Anexo 8. CONTRATO DE OBRA PÚBLICA (MS-LP-04-06-11-2019). Para tener mayores detalles, dirigirse a archivo adjunto a este documento.

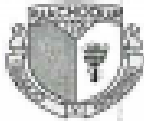
 NIT: 891.801.911-5	ALCALDÍA MUNICIPAL DE SIACHOQUE		
	MODELO ESTANDAR DE CONTROL INTERNO MECI 2014 – MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS		
	PROCEDIMIENTO	F-ACE-10	Versión 3
	SELECCIÓN DE PROVEEDORES, PERFECCIONAMIENTO Y LEGALIZACIÓN DEL CONTRATO		02-06-2017 Página 7 de 14

**CONTRATO DE OBRA PÚBLICA
(MS-LP-04-06-11-2019)**

MODALIDAD DE CONTRATACIÓN:	licitación pública
TIPO DE CONTRATO	OBRA PÚBLICA
CONTRATANTE:	MUNICIPIO DE SIACHOQUE, NIT.: 891.801.911-5
CONTRATISTA:	ORBEING SAS NIT 901.077.548-9 REPRESENTADO LEGALMENTE POR JAVIER A. ROJAS CRUZ CC 7.183.489,
OBJETO:	"MEJORAMIENTO DE VÍAS TERCARIAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PLACA HUELLA, EN EL MUNICIPIO DE SIACHOQUE, BOYACÁ"
VALOR:	MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO MILLONES DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE MIL SETECIENTOS SETENTA Y CINCO PESOS (\$ 1.254.247.775,00)
FORMA DE PAGO:	EL PAGO SE REALIZARÁ MEDIANTE EL SISTEMA DE PRECIOS UNITARIOS, EL MUNICIPIO DE SIACHOQUE, CANCELARÁ AL CONTRATISTA MEDIANTE ACTAS PARCIALES SEGÚN LO ESTABLECIDO EN LA CLÁUSULA 8 DEL PRESENTE CONTRATO DE OBRA PÚBLICA.
PLAZO DE EJECUCIÓN:	TRES (03) MESES
LUGAR Y FECHA DE SUSCRIPCIÓN:	ALCALDÍA MUNICIPAL DE SIACHOQUE, VIERNES 27 DE DICIEMBRE DE 2019.
SUPERVISIÓN:	SECRETARÍA DE PLANEACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS

TABLA DE CONTENIDO

CLÁUSULA 1.	DEFINICIONES
CLÁUSULA 2.	OBJETO
CLÁUSULA 3.	ALCANCE DEL OBJETO
CLÁUSULA 4.	PLAZO DEL CONTRATO
CLÁUSULA 5.	VALOR DEL CONTRATO
CLÁUSULA 6.	ANTICIPO
CLÁUSULA 7.	APROPIACIÓN PRESUPUESTAL
CLÁUSULA 8.	FORMA DE PAGO
CLÁUSULA 9.	OBLIGACIONES GENERALES DEL CONTRATISTA
CLÁUSULA 10.	DERECHOS DEL CONTRATISTA
CLÁUSULA 11.	OBLIGACIONES DE LA ENTIDAD
CLÁUSULA 12.	RESPONSABILIDAD
CLÁUSULA 13.	INDEMNIDAD
CLÁUSULA 14.	MULTAS
CLÁUSULA 15.	CLÁUSULA PENAL
CLÁUSULA 16.	TERMINACIÓN, MODIFICACIÓN E INTERPRETACIÓN UNILATERALES DEL CONTRATO
CLÁUSULA 17.	CADUCIDAD
CLÁUSULA 18.	GARANTÍAS
CLÁUSULA 19.	INDEPENDENCIA DEL CONTRATISTA

 NIT: 891.801.811-5	ALCALDÍA MUNICIPAL DE SIACHOQUE		
	MODELO ESTÁNDAR DE CONTROL INTERNO MECI 2014 – MANUAL DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS		
	PROCEDIMIENTO	F-ACE-10	Versión 3
	SELECCIÓN DE PROVEEDORES, PERFECCIONAMIENTO Y LEGALIZACIÓN DEL CONTRATO		02-08-2017 Página 3 de 14

CLÁUSULA 1. DEFINICIONES

Las expresiones utilizadas en el Contrato con mayúscula inicial deben ser entendidas con el significado que se les asigna en el Anexo 3 – Glosario del Pliego de Condiciones. Los términos definidos son utilizados en singular y en plural de acuerdo como lo requiera el contexto en el cual son utilizados. Otros términos utilizados con mayúscula inicial deben ser entendidos de acuerdo con la definición contenida en el artículo 2.2.1.1.1.3.1 del Decreto 1082 de 2015. Los términos no definidos deben entenderse de acuerdo con su significado natural y obvio.

CLÁUSULA 2. OBJETO

El objeto del Contrato es **MEJORAMIENTO DE VÍAS Terciarias mediante la construcción de placa huella, en el municipio de Siachoque, Boyacá**

CLÁUSULA 3. ALCANCE DEL OBJETO

El Contratista, deberá desarrollar el objeto del Contrato de conformidad con las especificaciones y características técnicas señaladas en los Documentos del Proceso de Contratación N° **MS-LP-04-06-11-2019**, los cuales hacen parte integral del presente contrato.

El Contratista se obliga para con la Entidad a ejecutar, a los precios cotizados en la propuesta y con sus propios medios – materiales, maquinaria, laboratorios, equipos y personal - en forma independiente y con plena autonomía técnica y administrativa, hasta su total terminación y aceptación final, las cantidades de obra que se detallan en su propuesta económica, conforme lo señaló en el Formulario 1 – Formulario de Presupuesto Oficial.

El Contratista y la Entidad contratante asumen de forma obligatoria, los riesgos previsibles identificados y plasmados en el Pliego de Condiciones en la Matriz 3 - Riesgos y aceptados con la presentación de su propuesta.

CLÁUSULA 4. PLAZO DEL CONTRATO

El plazo estimado para la ejecución del presente contrato será de **TRES (03) MESES**, a partir del Acta de inicio que impartirá El interventor y el Supervisor del Contrato, previo el cumplimiento de los requisitos de perfeccionamiento y ejecución del mismo y aprobación de los documentos previstos en el Pliego de Condiciones.

El plazo pactado será cumplido con sujeción a lo previsto en el Pliego de Condiciones.

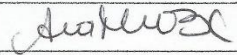
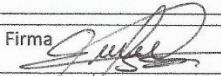
CLÁUSULA 5. VALOR DEL CONTRATO

Para efectos legales el valor estimado del presente Contrato es hasta por la suma de **MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y CUATRO MILLONES DOSCIENTOS CUARENTA Y SIETE MIL SETECIENTOS SETENTA Y CINCO PESOS (\$ 1.254.247.775,00)**, equivalentes a 1514,58 SMLMV para el año de suscripción del contrato Año 2019 suma que se discrimina de la siguiente manera:

Anexo 9. Plano Planta de pavimento en placa-huella tramo Firaya, Siachoque, Boyacá. (Ver archivo adjunto a este documento).

11.2 APÉNDICES

APÉNDICE 1. BITÁCORAS DE SEGUIMIENTO DE PASANTÍA

 UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS – SECCIONAL TUNJA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL FORMATO SEGUIMIENTO PASANTÍA / TRABAJO SOCIAL				
Nombre empresa		ORBEING S.A.S		
Nombre estudiante		Edwin Santiago Pimiento Ortegón		
Semana No.	1	Rango fecha	13- 07-2020 - 18-07-2020 Total Horas Aprobadas	
ACTIVIDADES REALIZADAS			Horas	
Actividad			R:Reportadas	A:Aprobadas
LUNES	➤ Armado de testeros para placa ➤ Fundida de placa ➤ Toma de cilindros		R	A
			8	
MARTES	➤ Armado de testeros para placa ➤ Fundida de placa		R	A
			8	
MIÉRCOLES	➤ Fundida de placa ➤ Excavación para vigas ➤ Armado de hierro		R	A
			8	
JUEVES	➤ Retiro de testeros placa ➤ Armado de hierro viga		R	A
			8	
VIERNES	➤ Excavación cuneta ➤ Armado de hierro bordillo		R	A
			8	
SABADO	➤ Armado de hierro cuneta ➤ Calculo de m3 de concreto por placa		R	A
			6	
EVIDENCIAS RELEVANTES (Relación de fotos, videos, cartillas, actas, exaltaciones entre otros, que se adjuntarán al informe final)				
•		•		
•		•		
•		•		
APORTES DEL ESTUDIANTE				
➤ Verificación del armado de hierro para placa ➤ Calculo de m3 de concreto por placa ➤ Verificación de las medidas de la placa y armado de flejes ➤ Toma de cilindros				
Firma 		Firma 		
Nombre:	ORBEING S.A.S	Nombre:	ING. NESTOR ROJAS	Nombre: SANTIAGO PIMIENTO O.
Empresa		Universidad		Estudiante



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS – SECCIONAL TUNJA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

FORMATO SEGUIMIENTO PASANTÍA / TRABAJO SOCIAL



Nombre empresa	ORBEING S.A.S			
Nombre estudiante	Edwin Santiago Pimiento Ortegón			
Semana No.	2	Rango fecha	21- 07-2020 - 25-07-2020	Total Horas Aprobadas

ACTIVIDADES REALIZADAS				Horas	
Actividad				R:Reportadas	A:Aprobadas
FESTIVO				R	A
LUNES					
MARTES	➤ Verificación fundida de bordillo ➤ Verificación fundida de cuneta ➤ Toma de cilindros			R	A
				8	
MIÉRCOLES	➤ Verificación de armado de hierro rampla ➤ Verificación de retiro de testeros de bordillo			R	A
				8	
JUEVES	➤ Verificación fundida de módulos de piedra ➤ Verificación fundida de rampla			R	A
				8	
VIERNES	➤ Verificación de relleno de material cuneta ➤ Verificación fundida de placa			R	A
				8	
SABADO	➤ Verificación de armado de testeros bordillo ➤ Verificación de armado de hierro bordillo			R	A
				6	

EVIDENCIAS RELEVANTES (Relación de fotos, videos, cartillas, actas, exaltaciones entre otros, que se adjuntarán al informe final)

•	•
•	•
•	•

APORTES DEL ESTUDIANTE

- Verificación del armado de hierro para bordillo
- Verificación de las medidas de hierro para cuneta
- Toma de cilindros

Firma		Firma	
Nombre:	ORBEING S.A.S	Nombre:	ING. NESTOR ROJAS
Empresa		Universidad	
		Estudiante	



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS – SECCIONAL TUNJA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

FORMATO SEGUIMIENTO PASANTÍA / TRABAJO SOCIAL



Nombre empresa	ORBEING S.A.S				
Nombre estudiante	Edwin Santiago Pimiento Ortegón				
Semana No.	3	Rango fecha	27- 07-2020	- 01-08-2020	Total Horas Aprobadas

ACTIVIDADES REALIZADAS					Horas	
Actividad					R:Reportadas	A:Aprobadas
LUNES	➤ Verificación de armado de hierro cuneta ➤ Verificación de colocación de geotextil cuneta				R	A
					8	
MARTES	➤ Verificación de armado de hierro placa ➤ Verificación fundida de testero cuneta ➤ Toma de cilindros				R	A
					8	
MIÉRCOLES	➤ Verificación de armado testeros placa ➤ Verificación de fundida placa ➤ Toma de cilindros				R	A
					8	
JUEVES	➤ Verificación de excavación cuneta ➤ Verificación de fundida módulos de piedra ➤ Toma de cilindros				R	A
					8	
VIERNES	➤ Verificación de excavación viga ➤ Verificación de armado de flejes viga ➤ Toma de cilindros				R	A
					8	
SABADO	➤ Verificación de armado de testeros bordillo ➤ Verificación de fundida placa				R	A
					6	

EVIDENCIAS RELEVANTES (Relación de fotos, videos, cartillas, actas, exaltaciones entre otros, que se adjuntarán al informe final)

•	•
•	•
•	•

APORTES DEL ESTUDIANTE

- Verificación del armado de hierro para viga
- Verificación de las medidas de hierro para cuneta
- Verificación de las medidas de hierro para bordillo
- Toma de cilindros

Firma		Firma		Firma	
Nombre:	ORBEING S.A.S	Nombre:	ING. NESTOR ROJAS	Nombre:	SANTIAGO PIMIENTO
Empresa		Universidad		Estudiante	



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS – SECCIONAL TUNJA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
FORMATO SEGUIMIENTO PASANTÍA / TRABAJO SOCIAL



Nombre empresa		ORBEING S.A.S		
Nombre estudiante		Edwin Santiago Pimiento Ortegón		
Semana No.	4	Rango fecha	03-08-2020 - 08-08-2020	Total Horas Aprobadas

ACTIVIDADES REALIZADAS				Horas	
Actividad				R: Reportadas	A: Aprobadas
				R	A
LUNES	➤ Verificación de armado de flejes viga ➤ Verificación de excavación de cuneta ➤ Toma de cilindros			8	
MARTES	➤ Verificación de armado de hierro cuneta ➤ Verificación fundida de bordillo ➤ Toma de cilindros			8	
MIERCOLES	➤ Verificación de armado de testeros placa ➤ Verificación de armado de hierro placa			8	
JUEVES	➤ Verificación de excavación cuneta ➤ Verificación de fundida de placa ➤ Toma de cilindros			8	
VIERNES	➤ Verificación de armado de testeros bordillo ➤ Verificación de excavación para viga ➤ Verificación de armado de flejes viga			8	
SABADO	➤ Verificación de fundida de bordillo ➤ Verificación de fundida placa ➤ Toma de cilindros			6	

EVIDENCIAS RELEVANTES (Relación de fotos, videos, cartillas, actas, exaltaciones entre otros, que se adjuntarán al informe final)

•	•
•	•
•	•

APORTES DEL ESTUDIANTE

- Verificación del armado de flejes para viga
- Verificación de las medidas de hierro para cuneta
- Verificación de las medidas de hierro para bordillo
- Toma de cilindros

Firma	Firma	Firma
Nombre: ORBEING S.A.S	Nombre: ING. NESTOR ROJAS	Nombre: SANTIAGO PIMIENTO
Empresa	Universidad	Estudiante



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS – SECCIONAL TUNJA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

FORMATO SEGUIMIENTO PASANTÍA / TRABAJO SOCIAL



Nombre empresa	ORBEING S.A.S				
Nombre estudiante	Edwin Santiago Pimiento Ortegón				
Semana No.	5	Rango fecha	10- 08-2020	- 14-08-2020	Total Horas Aprobadas

ACTIVIDADES REALIZADAS					Horas	
Actividad					R:Reportadas	A:Aprobadas
LUNES	➤ Verificación de armada de testeros bordillo ➤ Verificación de armada de hierro bordillo ➤ Toma de cilindros				R	A
					8	
MARTES	➤ Verificación fundida de bordillo ➤ Verificación armada de testeros placa ➤ Verificación de armada de hierro placa				R	A
					8	
MIÉRCOLES	➤ Verificación de fundida módulos de piedra ➤ Verificación de retiro de testeros placa ➤ Verificación de excavación de cuneta				R	A
					8	
JUEVES	➤ Verificación fundida de módulos de piedra ➤ Verificación de armada de hierro placa ➤ Verificación de fundida de placa				R	A
					8	
VIERNES	➤ Verificación de excavación de viga ➤ Verificación fundida de placa ➤ Toma de cilindros				R	A
					8	
SABADO					R	A

EVIDENCIAS RELEVANTES (Relación de fotos, videos, cartillas, actas, exaltaciones entre otros, que se adjuntarán al informe final)

•	•
•	•
•	•

APORTES DEL ESTUDIANTE

- Verificación del armado de hierro para cuneta
- Verificación de las medidas de hierro para viga
- Toma de cilindros

Firma		Firma		Firma	
Nombre:	ORBEING S.A.S	Nombre:	ING. NESTOR ROJAS	Nombre:	SANTIAGO PIMIENTO
Empresa		Universidad		Estudiante	



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS – SECCIONAL TUNJA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

FORMATO SEGUIMIENTO PASANTÍA / TRABAJO SOCIAL



Nombre empresa	ORBEING S.A.S		
Nombre estudiante	Edwin Santiago Pimiento Ortegón		
Semana No.	6	Rango fecha	18- 08-2020 - 22-08-2020
		Total Horas Aprobadas	

ACTIVIDADES REALIZADAS				Horas	
Actividad				R:Reportadas	A:Aprobadas
FESTIVO				R	A
LUNES					
MARTES	➤ Verificación de excavación de viga ➤ Verificación armada de hierro placa			R	A
				8	
MIÉRCOLES	➤ Verificación de armada de flejes viga ➤ Verificación de medidas de excavación de viga ➤ Verificación de excavación de cuneta			R	A
				8	
JUEVES	➤ Verificación fundida de placa ➤ Verificación de armada de bordillo ➤ Verificación de armada de testeros bordillo			R	A
				8	
VIERNES	➤ Verificación de excavación de viga ➤ Verificación de armada de hierro cuneta ➤ Toma de cilindros			R	A
				8	
SABADO	➤ Verificación de armado de testeros placa ➤ Verificación de armado de hierro placa			R	A
				6	

EVIDENCIAS RELEVANTES (Relación de fotos, videos, cartillas, actas, exaltaciones entre otros, que se adjuntarán al informe final)

•	•
•	•
•	•

APORTES DEL ESTUDIANTE

- Verificación del armado de hierro para bordillo
- Verificación de las medidas de hierro para viga
- Verificación de excavación de viga

Firma		Firma		Firma	
Nombre:	ORBEING S.A.S	Nombre:	ING. NESTOR ROJAS	Nombre:	SANTIAGO PIMIENTO
Empresa		Universidad		Estudiante	



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS – SECCIONAL TUNJA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

FORMATO SEGUIMIENTO PASANTÍA / TRABAJO SOCIAL



Nombre empresa		ORBEING S.A.S			
Nombre estudiante		Edwin Santiago Pimiento Ortegón			
Semana No.	7	Rango fecha	24- 08-2020	-	29-08-2020
		Total Horas Aprobadas			

ACTIVIDADES REALIZADAS					Horas	
Actividad					R:Reportadas	A:Aprobadas
LUNES	➤ Verificación de armada de hierro rampla ➤ Verificación de armada de hierro bordillo ➤ Verificación de armada de testeros bordillo				R	A
					8	
MARTES	➤ Verificación fundida de placa ➤ Verificación armada de testeros placa ➤ Toma de cilindros				R	A
					8	
MIÉRCOLES	➤ Verificación de fundida de rampla ➤ Verificación de excavación de alcantarilla ➤ Verificación de excavación de viga				R	A
					8	
JUEVES	➤ Verificación de armada de hierro placa ➤ Verificación de armada de testeros placa ➤ Toma de cilindros				R	A
					8	
VIERNES	➤ Verificación de excavación de viga ➤ Verificación armada de hierro viga ➤ Verificación y ubicación de tubos alcantarilla				R	A
					8	
SABADO	➤ Verificación de fundida de módulos de piedra ➤ Verificación de armada de hierro cuneta ➤ Verificación de medidas de hierro cuneta				R	A
					6	

EVIDENCIAS RELEVANTES (Relación de fotos, videos, cartillas, actas, exaltaciones entre otros, que se adjuntarán al informe final)

•	•
•	•
•	•

APORTES DEL ESTUDIANTE

- Verificación de las medidas de hierro para viga
- Verificación de las medidas de hierro para cuneta
- Toma de cilindros

Firma		Firma	
Nombre:	ORBEING S.A.S	Nombre:	ING. NESTOR ROJAS
Empresa		Estudiante	



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS – SECCIONAL TUNJA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
FORMATO SEGUIMIENTO PASANTÍA / TRABAJO SOCIAL



Nombre empresa		ORBEING S.A.S			
Nombre estudiante		Edwin Santiago Pimiento Ortegón			
Semana No.	8	Rango fecha	31- 08-2020	- 05-09-2020	Total Horas Aprobadas

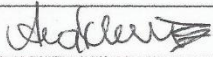
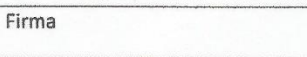
ACTIVIDADES REALIZADAS					Horas	
Actividad					R:Reportadas	A:Aprobadas
LUNES	➤ Verificación de armada de hierro placa ➤ Verificación de excavación para cuneta ➤ Verificación de armada de testeros placa				R	A
					8	
MARTES	➤ Verificación fundida de bordillo ➤ Verificación armada de testeros placa ➤ Toma de cilindros				R	A
					8	
MIÉRCOLES	➤ Verificación de fundida de cuneta ➤ Verificación de excavación de viga ➤ Verificación de armada de hierro cuneta				R	A
					8	
JUEVES	➤ Verificación de fundida de placa ➤ Verificación de armada de testeros placa ➤ Toma de cilindros				R	A
					8	
VIERNES	➤ Oficina: ➤ Diligenciamiento de bitacora de obra entre otros				R	A
					8	
SABADO	➤ Verificación de fundida de módulos de piedra ➤ Verificación de cubrimiento de material para cuneta ➤ Toma de cilindros				R	A
					6	

EVIDENCIAS RELEVANTES (Relación de fotos, videos, cartillas, actas, exaltaciones entre otros, que se adjuntarán al informe final)

•	•
•	•
•	•

APORTES DEL ESTUDIANTE

- Verificación de las medidas de hierro para placa
- Verificación de las medidas de hierro para cuneta y bordillo
- Toma de cilindros

Firma		Firma		Firma	
Nombre:	ORBEING S.A.S	Nombre:	ING. NESTOR ROJAS	Nombre:	SANTIAGO PIMIENTO
Empresa		Universidad		Estudiante	



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS – SECCIONAL TUNJA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

FORMATO SEGUIMIENTO PASANTÍA / TRABAJO SOCIAL



Nombre empresa	ORBEING S.A.S		
Nombre estudiante	Edwin Santiago Pimiento Ortegón		
Semana No.	9	Rango fecha	07- 09-2020 - 12-09-2020
		Total Horas Aprobadas	

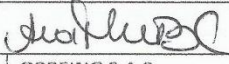
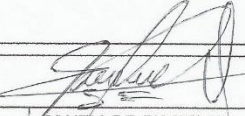
ACTIVIDADES REALIZADAS			Horas	
Actividad			R: Reportadas	A: Aprobadas
LUNES	➤ Verificación fundida de placa ➤ Verificación armada de hierro ➤ Toma de cilindros		R	A
			8	
MARTES	➤ Verificación fundida de canal ➤ Verificación armada de testeros para placa ➤ Verificación armada de hierro para placa		R	A
			8	
MIÉRCOLES	➤ Verificación de armado de hierro canal ➤ Verificación de retiro de testeros de placa ➤ Toma de cilindros		R	A
			8	
JUEVES	➤ Verificación fundida de módulos de piedra ➤ Verificación excavación de viga ➤ Verificación excavación de cuneta		R	A
			8	
VIERNES	➤ Verificación armada de hierro placa ➤ Verificación fundida de placa ➤ Toma de cilindros		R	A
			8	
SABADO	➤ Verificación de armado de hierro viga ➤ Verificación de excavación de viga		R	A
			6	

EVIDENCIAS RELEVANTES (Relación de fotos, videos, cartillas, actas, exaltaciones entre otros, que se adjuntarán al informe final)

•	•
•	•
•	•

APORTES DEL ESTUDIANTE

- Verificación del armado de hierro para viga
- Verificación de las medidas de hierro para cuneta
- Toma de cilindros

Firma		Firma	
Nombre:	ORBEING S.A.S	Nombre:	ING. NESTOR ROJAS
Empresa		Estudiante	



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS – SECCIONAL TUNJA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

FORMATO SEGUIMIENTO PASANTÍA / TRABAJO SOCIAL



Nombre empresa	ORBEING S.A.S			
Nombre estudiante	Edwin Santiago Pimiento Ortigón			
Semana No.	10	Rango fecha	14- 09-2020 - 19-09-2020	Total Horas Aprobadas

ACTIVIDADES REALIZADAS				Horas	
Actividad				R:Reportadas	A:Aprobadas
LUNES	➤ Verificación fundida de placa ➤ Verificación armada de hierro ➤ Toma de cilindros			R	A
				8	
MARTES	➤ Verificación armada de testeros para placa ➤ Verificación armada de hierro para placa			R	A
				8	
MIÉRCOLES	➤ Verificación de armado de para placa ➤ Verificación de armada de hierro para cuneta ➤ Verificación de fundida de cuneta			R	A
				8	
JUEVES	➤ Verificación fundida de módulos de piedra ➤ Verificación armada de hierro para placa ➤ Verificación fundida de placa			R	A
				8	
VIERNES	➤ Verificación armada de hierro placa ➤ Verificación fundida de placa ➤ Toma de cilindros			R	A
				8	
SABADO	➤ Verificación de fundida de módulos de piedra ➤ Verificación de excavación de viga			R	A
				6	

EVIDENCIAS RELEVANTES (Relación de fotos, videos, cartillas, actas, exaltaciones entre otros, que se adjuntarán al informe final)

•	•
•	•
•	•

APORTES DEL ESTUDIANTE

- Verificación del armado de hierro para viga
- Verificación de las medidas de hierro para cuneta
- Toma de cilindros

Firma		Firma	
Nombre:	ORBEING S.A.S	Nombre:	ING. NESTOR ROJAS
Empresa		Universidad	
		Estudiante	SANTIAGO PIMIENTO



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS – SECCIONAL TUNJA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
FORMATO SEGUIMIENTO PASANTÍA / TRABAJO SOCIAL



Nombre empresa	ORBEING S.A.S			
Nombre estudiante	Edwin Santiago Pimiento Ortégón			
Semana No.	11	Rango fecha	21- 09-2020 - 26-09-2020	Total Horas Aprobadas

ACTIVIDADES REALIZADAS				Horas	
Actividad			R:Reportadas	A:Aprobadas	
			R	A	
LUNES	➤ Verificación fundida de concreto para placa ➤ Verificación armada de hierro ➤ Verificación de excavación para viga		8		
MARTES	➤ Verificación fundida de concreto para placa ➤ Verificación armada de testeros para placa ➤ Verificación armada de hierro para placa		8		
MIÉRCOLES	➤ Verificación de armado de para placa ➤ Verificación de excavación de viga ➤ Toma de cilindros		8		
JUEVES	➤ Verificación fundida de módulos de piedra ➤ Verificación excavación de viga ➤ Verificación excavación de cuneta		8		
VIERNES	➤ Verificación de retiro de testeros placa ➤ Verificación fundida de concreto para placa ➤ Verificación de excavación de cuneta		8		
SABADO	➤ Verificación de fundida de cuneta ➤ Verificación de fundida de bordillo ➤ Toma de cilindros		6		

EVIDENCIAS RELEVANTES (Relación de fotos, videos, cartillas, actas, exaltaciones entre otros, que se adjuntarán al informe final)

•	•
•	•
•	•

APORTES DEL ESTUDIANTE

- Verificación del armado de hierro para viga
- Verificación de las medidas de hierro para cuneta
- Toma de cilindros

Firma		Firma	
Nombre:	ORBEING S.A.S	Nombre:	ING. NESTOR ROJAS
Empresa		Estudiante	SANTIAGO PIMIENTO



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS – SECCIONAL TUNJA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

FORMATO SEGUIMIENTO PASANTÍA / TRABAJO SOCIAL



Nombre empresa	ORBEING S.A.S			
Nombre estudiante	Edwin Santiago Pimiento Ortigón			
Semana No.	12	Rango fecha	28- 09-2020 - 03-10-2020	Total Horas Aprobadas

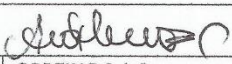
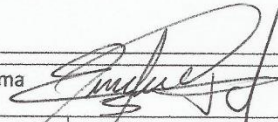
ACTIVIDADES REALIZADAS				Horas	
Actividad				R:Reportadas	A:Aprobadas
LUNES	➤ Verificación fundida de concreto para placa ➤ Verificación armada de hierro ➤ Toma de cilindros			R	A
				8	
MARTES	➤ Verificación excavación de viga ➤ Verificación excavación para cuneta ➤ Toma de cilindros			R	A
				8	
MIÉRCOLES	➤ Verificación de fundida de caja estructura de Salida ➤ Verificación de armada de hierro para viga ➤ Verificación fundida de cuneta			R	A
				8	
JUEVES	➤ Verificación fundida de rampa inicial ➤ Verificación fundida de cuneta ➤ Verificación fundida de viga			R	A
				8	
VIERNES	➤ Verificación de armada de hierro para caja ➤ Verificación de excavación de caja ➤ Toma de cilindros			R	A
				8	
SABADO	➤ Verificación de fundida de placa ➤ Verificación de fundida de módulos de piedra ➤ Toma de cilindros			R	A
				6	

EVIDENCIAS RELEVANTES (Relación de fotos, videos, cartillas, actas, exaltaciones entre otros, que se adjuntarán al informe final)

•	•
•	•
•	•

APORTES DEL ESTUDIANTE

- Verificación del armado de hierro para viga
- Verificación de las medidas de hierro para caja
- Toma de cilindros

Firma		Firma	
Nombre:	ORBEING S.A.S	Nombre:	ING. NESTOR ROJAS
Empresa		Universidad	
		Nombre:	SANTIAGO PIMIENTO
		Estudiante	



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS – SECCIONAL TUNJA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

FORMATO SEGUIMIENTO PASANTÍA / TRABAJO SOCIAL



Nombre empresa	ORBEING S.A.S			
Nombre estudiante	Edwin Santiago Pimiento Ortigón			
Semana No.	13	Rango fecha	05- 10-2020 - 10-10-2020	Total Horas Aprobadas

ACTIVIDADES REALIZADAS				Horas	
Actividad				R:Reportadas	A:Aprobadas
LUNES	➤ Verificación armada de testers para placa ➤ Verificación armada de hierro para placa ➤ Toma de cilindros			R	A
				8	
MARTES	➤ Verificación armada de testers Para cuneta ➤ Verificación fundida de concreto para cuneta ➤ Verificación fundida de concreto para bordillo			R	A
				8	
MIÉRCOLES	➤ Verificación de fundida de concreto para cuneta ➤ Verificación de armada de hierro para viga ➤ Toma de cilindros			R	A
				8	
JUEVES	➤ Verificación fundida de concreto para placas finales ➤ Verificación fundida de cuneta ➤ Verificación armada de testers para bordillo			R	A
				8	
VIERNES	➤ Verificación fundida de rampla inicial ➤ Verificación de fundida de cuneta final ➤ Toma de cilindros			R	A
				8	
SABADO	➤ Verificación de fundida de placa ➤ Verificación de fundida de módulos de piedra ➤ Verificación de fundida de concreto para bordillo			R	A
				6	

EVIDENCIAS RELEVANTES (Relación de fotos, videos, cartillas, actas, exaltaciones entre otros, que se adjuntarán al informe final)

•	•
•	•
•	•

APORTES DEL ESTUDIANTE

- Verificación del armado de hierro para viga
- Verificación de las medidas de hierro para bordillo
- Toma de cilindros

Firma	Firma	Firma
Nombre: ORBEING S.A.S	Nombre: ING. NESTOR ROJAS	Nombre: SANTIAGO PIMIENTO
Empresa	Universidad	Estudiante



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS – SECCIONAL TUNJA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

FORMATO SEGUIMIENTO PASANTÍA / TRABAJO SOCIAL



Nombre empresa		ORBEING S.A.S			
Nombre estudiante		Edwin Santiago Pimiento Ortegón			
Semana No.	14	Rango fecha	13- 10-2020	15-10-2020	Total Horas Aprobadas 24

ACTIVIDADES REALIZADAS					Horas	
Actividad					R:Reportadas	A:Aprobadas
LUNES	➤ Verificación de fundida de concreto de rampla final ➤ Verificación de fundida de concreto para cuneta ➤ Verificación de fundida de concreto para bordillo				R	A
					8	
MARTES	➤ Oficina: ➤ Diligenciamiento de bitácora de obra ➤ Toma de medidas de los tramos terminados				R	A
					8	
MIÉRCOLES	➤ Oficina: ➤ Calculo de cantidades de obra de los diferentes tramos terminados ➤ Diligenciamiento de obra				R	A
					8	
JUEVES					R	A
VIERNES					R	A
SABADO					R	A

EVIDENCIAS RELEVANTES (Relación de fotos, videos, cartillas, actas, exaltaciones entre otros, que se adjuntarán al informe final)

•	•
•	•
•	•

APORTES DEL ESTUDIANTE

- Verificación de la fundida de concreto para rampla final
- Verificación de la fundida de concreto para bordillo y cuneta finales

Firma		Firma	
Nombre:	ORBEING S.A.S	Nombre:	ING. NESTOR ROJAS
Empresa		Estudiante	