



**PRÁCTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA
EN LA EMPRESA CONSORCIO SANTA BÁRBARA PARA
EJECUTAR LA SUPERVISIÓN, SEGUIMIENTO Y
ACOMPAÑAMIENTO EN EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE
PAVIMENTO EN CONCRETO RÍGIDO EN DIFERENTES
SECTORES DE LA CABECERA MUNICIPAL DE MOMPOX,
BOLÍVAR.**

Autor

HAMILTON JOSÉ GÓMEZ GÓMEZ

Director

LUIS FERNEL VIRACACHÁ QUINTERO

Ingeniero civil



UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

FACULTAD DE INGENIERIAS Y ARQUITECTURA

DEPARTAMENTO DE INGENIERIAS CIVIL, AMBIENTAL Y QUIMICA

PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL

PAMPLONA

2022

“Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz”

Universidad de Pamplona
Pamplona - Norte de Santander - Colombia
Tels: (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750
www.unipamplona.edu.co



Dedicatoria

Dedicado en primer lugar a Dios y mi familia por la vida, la salud y la posibilidad de vivir este proceso tan fructífero para mi vida laboral y personal. A mis demás familiares y a cada persona con la que tuve la oportunidad de coincidir, ya que la unión y la ayuda brindada durante este proceso fue de vital importancia para culminar y avanzar en mi proceso de formación profesional

Muchas gracias...



Agradecimientos

Al CONSORCIO SANTA BARBARA, y su grupo de trabajo especialmente al ingeniero FRANZ SERRANO LUNA Por brindarme la oportunidad de ejecutar este proyecto y confiar en mis capacidades, así mismo en la orientación y el apoyo en todo momento.

A mis profesores y personas de gran conocimiento que se han esforzado y se han vinculado en este proceso de brindarme el apoyo y los conocimientos necesarios para culminar este proceso de formación académica y profesional al ingeniero LUIS FERNEL VIRACACHÁ QUINTERO por brindarme su apoyo, tiempo, consejos académicos durante la realización de este trabajo.



Glosario

Aditivos: sustancias químicas usadas para mejorar las características del concreto, se utilizan al momento de hacer la mezcla y se dividen en Acelerantes, Retardantes y de Resistencia. (Silva. O.J.)

Agregados: los agregados, compuestos de materiales geológicos como, la piedra, la arena y la grava, se utilizan virtualmente en todas las formas de construcción. Se pueden aprovechar en su estado natural o bien triturarse y convertirse en fragmentos más pequeños. (CEMEX)

Asentamiento: las cargas transmitidas por la cimentación al suelo dan lugar a su deformación y esta se traduce en asentamientos, desplazamientos horizontales y giros de la estructura que, si resultan excesivos, podrán originar fisuras, agrietamientos, u otras patologías. (GEOSEC)

Se entiende por tanto como asiento o asentamiento al movimiento descendente vertical del terreno debido a la aplicación de cargas que causan cambios en las tensiones dentro del terreno o al movimiento descendente de un elemento constructivo como consecuencia de la modificación del terreno que lo sustenta debido a la acción de agentes externos. (GEOSEC)

Bitácora: la bitácora es para efecto de la ley, un medio oficial y legal de comunicación, además de ser un instrumento técnico de control durante el desarrollo de los trabajos de construcción o de prestación de servicios o de prestación de servicio, regulando y controlando la ejecución de los mismos. En ella se deben registrarse los asuntos relevantes que se presenten, considerando los acontecimientos que resulten diferentes a los establecidos en el contrato y sus anexos, así como dar fe del cumplimiento de eventos significativos en tiempo o situaciones ajenas a la responsabilidad del contratista. (Lic. Martínez, S., 2006)



Cimentación: las cimentaciones son las bases que sirven de sustentación al edificio; se calculan y proyectan teniendo en consideración varios factores tales como la composición y resistencia del terreno, las cargas propias del edificio y otras cargas que inciden, tales como el efecto del viento o el peso de la nieve sobre las superficies expuestas a los mismos. (Construmatica)

Compactación: proceso mediante el cual se juntan partículas de suelo lo más posible, expulsando el aire que queda entre éstas, y reduciendo la separación entre partículas al mínimo. (Auravant)

Cronograma de obra: documentos en los cuales el residente o supervisor debe poner especial énfasis. El calendario de obra o cronograma es importante que lo tenga muy bien estudiando, tanto el inicio como la finalización de cada una de las etapas o procesos constructivos de la obra. (Arquinetpolis, 2019).

Excavación: la excavación es el movimiento de tierras realizado a cielo abierto y por medios manuales, utilizando pico y palas, o en forma mecánica con excavadoras, y cuyo objeto consiste en alcanzar el plano de arranque de la edificación, es decir las cimentaciones. (Construmatica)

Obra: Las obras civiles tienden a construir la organización del territorio y el aprovechamiento que se hace de este. (Porras D. & Díaz J., 2015).

Presupuesto de obra: Es aquel que por medio de mediciones y valoraciones nos da un constante de la obra a construir, la valoración económica de la obra, acerca a la realidad, aunque el costo final puede variar del presupuesto de obra inicial. (Anónimo, 2017, pág. 1)



Presupuestar una obra, es establecer de qué está compuesta (composición cualitativa) y cuántas unidades de cada componente se requieren (composición cuantitativa) para, finalmente, aplicar precios a cada uno y obtener su valor en un momento dado. (Cueva del ingeniero)



Resumen

Este proyecto se realiza en base a la ejecución del trabajo de grado en modalidad práctica empresarial, como requisito para la obtención del título profesional de ingeniero civil de la Universidad de Pamplona, la cual se desarrolló como auxiliar de Ingeniería con el fin de desempeñar la supervisión seguimiento y ejecución de la obra de construcción de pavimento en concreto rígido en diferentes sectores de la cabecera municipal de Mompox, Bolívar.

El proyecto consistió en la supervisión de las obras de pavimentación en concreto rígido llevada a cabo por el consorcio Santa Barbara, en el municipio de Mompox, Bolívar, durante un periodo comprendido de cuatro meses desde el inicio de las prácticas profesionales las cuales iniciaron con la adecuación del terreno y posterior pavimentación en concreto rígido de varios sectores del barrio Santa Fe,

Las obras realizadas en el municipio las cuales fueron supervisadas y analizadas en el ámbito de su desarrollo y ejecución, involucraron actividades específicas como: adecuación del terreno, localización y replanteo de niveles, sellado y vibrado de subbase, supervisión de medidas de seguridad, aplicación de concreto rígido, verificación del comportamiento del cronograma general de obra, seguimiento, control y supervisión de obra en la ejecución y cumplimiento de cada una de las actividades que cumpla su funcionalidad correcta y necesaria conforme a las normas técnicas, especificaciones, presupuesto, calidad de materiales, entre otros.

El proyecto tiene como base la puesta en marcha de todos los conocimientos adquiridos durante el periodo de clases académicos que son vitales para la formación de profesionales



competitivos formados por la universidad de pamplona en el programa de ingeniería civil, para que el estudiante logre afrontar los problemas cotidianos del ámbito profesional y afiance los conocimientos adquiridos en todo lo que involucra lo aprendido en las aulas de clase impartidas por los docentes universitarios.



Abstract

This Project is based on the execution of the graduate work in business practice mode, as a requirement for obtaining the Professional degree of civil engineer from the University of Pamplona, which was developed as an assistant engineer in order to perform the supervision, monitoring and execution of the construction work of rigid concrete pavement in different sectors of the municipality of Mompox, Bolivar.

The project consisted in the supervision of the rigid concrete paving works carried out by the Santa Barbara consortium in the municipality during a period of four months from the beginning of the professional practices which started with the adaptation of the land and subsequent paving in rigid concrete in several sectors of the Santa Fe neighborhood,

The works carried out in the municipality, which were supervised and analyzed in the scope of their development and execution, involved specific activities such as: site preparation, location and staking out of levels, sealing and vibrating of subbase, supervision of safety measures, application of rigid concrete, verification of the performance of the general work schedule, monitoring, control and supervision of work in the execution and fulfillment of each of the activities that meet their correct and necessary functionality according to technical standards, specifications, budget, quality of materials, among others.



The project is based on the implementation of all the knowledge acquired during the period of academic classes that are vital for the formation of competitive professionals formed by the university of Pamplona in the civil engineering program, so that the student can face the daily problems of the professional field and strengthen the knowledge acquired in everything that involves what has been learned in the classrooms taught by university professors.

Translated with www.DeepL.com/Translator (free version)



Índice de contenido

Introducción.....	19
Planteamiento del problema y justificación	21
Planteamiento del problema	21
Pregunta problema	22
Justificación	22
Objetivos.....	23
Objetivo general	23
Objetivos específicos.....	23
Estado del arte	25
Marco referencial.....	25
Ubicación.....	25
Descripción del proyecto	27
Marco teórico.....	31
Clases de pavimentos	31
Características de una vía	32
Conceptos claves	32
Requerimientos mínimos para la construcción de pavimentos rígidos.	33
Marco legal	34
Metodología.....	35



Capítulo I: Comportamiento del cronograma general de obra	39
Estado inicial del proyecto	42
Bitácora de obra.....	43
Informes quincenales y seguimiento de obra	45
Corte quincenal N°1 (04 Abril de 2022 – 17 de Abril de 2022)	45
Corte quincenal N°2 (18 Abril de 2022 – 1 de Mayo 2022)	45
Corte quincenal N°3 (2 Mayo de 2022 – 15 Mayo de 2022)	46
Corte quincenal N°4 (16 Mayo de 2022 – 29 de Mayo de 2022).....	47
Corte quincenal N°5 (30 Mayo de 2022 – 12 Junio de 2022)	48
Corte quincenal N°6 (13 Junio de 2022 – 26 Junio de 2022).....	49
Corte quincenal N°7 (27 junio de 2022 – 10 de Julio de 2022)	50
Corte quincenal N°8 (11 Julio de 2022 – 31 Julio de 2022)	50
Porcentaje de avance de obra ejecutado vs programado	52
Capitulo II: Supervisión y cumplimiento de normas de seguridad y salud en el trabajo	54
Capitulo III: Cantidades de obra.....	56
Materiales de obra, maquinaria y equipos	56
Seguimiento a excavaciones varias en material común en seco incluyendo retiro.	57
Seguimiento a excavaciones varias en material común en seco incluyendo retiro.	59
Tramo calle 9 entre cra 3 y 5 (santa fe)	59
Tramo cra 3 entre calle 9 y 10 (santa fe)	60



Tramo cra 4 entre calle 9 y 10 (santa fe)	60
Tramo cra 10 a entre calle 1 y 2 (la bahia)	60
Tramo calle 22 entre carrera 4 y 5 (jaen).....	60
Tramo calle 10 entre cra 1 y 2 (la cruz).....	60
Tramo calle 14 entre cra 3 y 4 (santa barbara)	61
Sub-base granular e=0,20 m	61
Tramo calle 9 entre cra 3 y 5 (santa fe)	61
Tramo cra 3 entre calle 9 y 10 (santa fe)	61
Tramo cra 4 entre calle 9 y 10 (santa fe)	62
Tramo cra 10 a entre calle 1 y 2 (la bahia)	62
Tramo calle 22 entre carrera 4 y 5 (jaen).....	62
Tramo calle 10 entre cra 1 y 2 (la cruz).....	62
Tramo calle 14 entre cra 3 y 4 (santa barbara)	63
Pavimento en concreto rígido	63
Tramo calle 9 entre cra 3 y 5 (santa fe)	63
Tramo cra 4 entre calle 9 y 10 (santa fe)	63
Tramo cra 3 entre calle 9 y 10 (santa fe)	64
Tramo cra 1 a entre calle 10 y 10 a (las flores)	64
Tramo cra 10 a entre calle 1 y 2 (la bahia)	64
Tramo calle 22 entre carrera 4 y 5 (jaen).....	64



Tramo calle 10 entre cra 1 y 2 (la cruz).....	64
Tramo calle 14 entre cra 3 y 4 (santa barbara)	65
Capítulo IV: Diseño de mezcla.....	66
Ensayos y pruebas de calidad de la mezcla	66
Capítulo V: Aportes Técnicos	69
Conclusiones.....	70
Recomendaciones	72
Referencias bibliográficas	73



Índice de apéndices y/o anexos

Apéndice A. Cronograma general en Microsoft Project

Apéndice B. Bitácora de obra semanal

Apéndice C. Informes quincenales

Apéndice D. Acumulado cantidades quincena tras quincena

Apéndice E. Ensayos de asentamiento al concreto

Apéndice F. Registro fotográfico

Apéndice G. Planos topográficos

Apéndice H. Contrato de obra

Apéndice I. Presupuesto inicial del proyecto



Índice de figuras

Figura 1. Ubicación de Bolívar	26
Figura 2. Ubicación de Mompo en Bolívar.	26
Figura 3. Ubicación del proyecto dentro del Municipio.....	27
Figura 4. Localización de obras barrio santa fe.....	28
Figura 5. Localización de obras sector de las Flores.....	28
Figura 6. Localización de obras barrio santa Barbara	29
Figura 7. Localización de obras barrio Progreso y territo	29
Figura 8. Localización de obras barrio Jaén.....	30
Figura 9. Elementos de construcción para un pavimento de concreto	33
Figura 10. Entrega de EPPs	54
Figura 11. Capacitaciones	55
Figura 12. Entrega de dotación a trabajadores	55
Figura 13. Malla electrosoldada	56
Figura 14. Nivelación del terreno.....	56
Figura 15. Maquinaria utilizada (Retroexcavadora).....	57
Figura 16. Compactación del terreno	57
Figura 17. Fundida de losas en concreto	57
Figura 18. Fundida de losa con concreto premezclado	57
Figura 19. Compactación de la muestra de concreto.....	66
Figura 20. Asentamiento de la muestra de concreto.....	67
Figura 21. Toma de medida de asentamiento de muestra	67



Índice de tablas

Tabla 1. Metodología descrita por actividades y objetivos	35
Tabla 2. Cronograma de obra Microsoft Project	40
Tabla 3. Ruta Critica Microsoft Project.....	41
Tabla 4. Cronograma de obra al finalizar la práctica empresarial Microsoft Project.....	41
Tabla 5. Presupuesto general de obra.	42
Tabla 6. Bitácora de obra.....	44
Tabla 7. Corte quincenal N°1	45
Tabla 8. Corte quincenal N°2	46
Tabla 9. Corte quincenal N°3	47
Tabla 10. Corte quincenal N°4	48
Tabla 11. Corte quincenal N°5	49
Tabla 12. Corte quincenal N°6	49
Tabla 13. Corte quincenal N°7	50
Tabla 14. Corte quincenal N°8	51
Tabla 15. Acumulados cantidades ejecutadas quincena tras quincena.....	51
Tabla 16. Resumen cortes quincenales.....	52
Tabla 17. Especificaciones técnicas de longitud, ancho y espesor del pavimento	58
Tabla 18. Especificaciones técnicas de bordillos y andén por sector intervenido.....	59
Tabla 19. Concreto vs slump correspondiente a las fechas del 07 de mayo al 06 de junio.....	68



Índice de gráficos

Gráfico 1. Clases de pavimentos	31
Gráfico 2. Porcentaje de avance de obra ejecutado vs programado	53



Introducción

La Ingeniería Civil es la rama de la ingeniería que se encarga de administrar y llevar a cabo proyectos de construcción como casas, puentes, edificios, vías, entre otras; Por lo mencionado anteriormente existen profesionales, que se forman en un estructurado camino, donde se llevan a cabo diferentes prácticas, teorías y entre ellas, las prácticas empresariales para finalización y puesta en marcha de lo aprendido durante la carrera universitaria.

La importancia de la práctica empresarial en los futuros profesionales radica en fortalecer los conocimientos adquiridos en el transcurso su labor académica, siendo en cierta forma una medida de la capacidad y sagacidad del pasante para demostrar sus cualidades de Ingeniero, que lo asoma al mundo laboral y enfrenta a su vida profesional futura. Por estas razones, es la importancia y fin de Universidad, preparar excelentes ingenieros que afronten los retos ingenieriles y presenten soluciones lógicas de servicio a las comunidades. Y a su vez tener noción de la responsabilidad que con lleva el desarrollo de estas obras de gran impacto para el crecimiento del municipio de Mompos, Sur de Bolívar.

En cuanto a el proceso a realizar, se habla de pavimentos como estructuras complejas constituidas por una serie de capas superpuestas, relativamente horizontales, que se diseñan y se construyen técnicamente con materiales seleccionados con características específicas y adecuadamente compactados. La resistencia requerida para estas estructuras está afectada por la capacidad de soporte a compresión de la sub-rasante, es por tal razón que la función estructural de un pavimento es disminuir los esfuerzos generados por las cargas impuestas debido a la acción de tránsito.

Finalmente, teniendo en cuenta todo lo anterior, el presente proyecto se ejecuta a través de la empresa CONSORCIO SANTA BÁRBARA en la cual el pasante tiene la oportunidad, de



demostrar las habilidades y conocimientos adquiridos en su proceso académico, como futuro profesional en Ingeniería Civil.



Planteamiento del problema y justificación

Planteamiento del problema

En los últimos años se ha presentado un avance en el sector de la construcción, incrementando de manera significativa, y a su vez, los controles de obra rigurosos han sido más necesarios, debido a diversos factores que generan retrasos en los cronogramas y mayores porcentajes de pérdidas. En estos procesos se hace necesario implementar una óptima supervisión de obra y se hace importante la presencia de un ingeniero residente de supervisión, para que su función sea constante y se de todo el proceso constructivo aprovechando adecuadamente de los recursos de la obra.

Mompox, Bolívar, un municipio propiamente turístico, en el cual se resalta su arquitectura colonial y su belleza histórica, dicho panorama se ve afectado por el deterioro que en gran parte a causa del paso del tiempo sufren muchas de sus calles de mayor flujo vehicular, impidiendo que esta actividad entre muchas otras se lleve a cabo de manera adecuada, así mismo afectando la economía y el desarrollo del municipio.

Por otra parte, esta situación en gran medida produce malestar en la población debido a que dependiendo de la temporada de lluvias o calor deben soportar la humedad o el polvo lo que acrecienta el riesgo de contraer infecciones gripales, así como el tener que sortear las cárcavas producidas en las vías que acceden a sus viviendas. Los diferentes tramos de vía dentro de la urbanización no cumplían ni con las especificaciones técnicas y ni las características de los materiales.

Sobre lo anterior mencionado, la importancia de la supervisión y teniendo en cuenta la magnitud de la obra “construcción de pavimento en concreto en diferentes sectores de la cabecera municipal de Mompox, Bolívar” se hace necesario contar con la presencia de un ingeniero residente en supervisión, para la Empresa CONSORCIO SANTA BARBARA que es la encargada de llevar



a cabo este proyecto, ésta, da la oportunidad para que el estudiante de último semestre de ingeniería civil, pueda realizar sus prácticas profesionales dando a conocer lo aprendido durante su formación profesional en el área de control, apoyo y supervisión, y permitiendo que éste lleve el debido control de la misma.

Pregunta problema

¿Cuál es la importancia de la supervisión en las obras de construcción y cuál será el beneficio para el practicante?

Justificación

La correcta supervisión de una obra civil es esencial para controlar adecuadamente las actividades, cantidades y cronograma del proyecto, una supervisión adecuada, permitirá al contratista respaldar una calidad al contratante, así como también permitirá que se cumplan los costos, cantidades y tiempos estipulados de la misma, siguiendo todos los requisitos técnicos, las normas que rijan según el tipo de obra y las normas de seguridad y salud en el trabajo , todo esto, con el fin de garantizar un buen desarrollo de la obra, la vida de quienes ejecuten la obra y el resultado final de proyecto, a corto, mediano y largo plazo.

Se puede justificar la presencia de un auxiliar de ingeniería en supervisión, para así, velar por la calidad de cada uno de los procesos involucrados y los resultados que se vayan a entregar a quienes corresponda.

Se puede decir, que la participación de practicantes en este tipo de proyectos es de suma importancia para que se apliquen todos los conocimientos aprendidos a lo largo de su formación académica, y de esta forma obtener experiencia y destreza en el campo profesional y laboral.



Objetivos

Objetivo general

Desarrollar la práctica empresarial como auxiliar de ingeniería en la empresa Consorcio Santa Bárbara para ejecutar la supervisión, seguimiento y acompañamiento en el proceso de construcción de pavimento en concreto rígido en diferentes sectores de la cabecera municipal de Mompox, Bolívar.

Objetivos específicos

- Verificar el comportamiento del cronograma general de obra, teniendo en cuenta los presupuestos, cantidades de obra y rendimientos.
- Supervisar el cumplimiento de las normas de seguridad dentro de la obra a cargo para evitar futuros inconvenientes con el personal que puedan colocar en dificultad la buena marcha de la obra.
- Revisar las cantidades de materiales a utilizar en la obra a través de un diagnóstico de las actividades a desarrollar durante el lapso de tiempo de la presente pasantía y de acuerdo al cronograma, con el fin de disminuir el desperdicio de los materiales.
- Garantizar que se mantengan las especificaciones técnicas de la mezcla del concreto dentro de los parámetros establecidos, tales como la resistencia, el asentamiento, la consistencia, el curado, la prueba de módulo de rotura entre otras.



- Plantear aportes técnicos generales durante el desarrollo de la obra, para la solución de problemas que se presenten y sean necesarios aplicar en cualquier momento del desarrollo de la presente práctica.
- Preparar informes quincenales obligatorios e informe final de trabajo de grado, al director del trabajo de grado y al comité de Proyectos de Grado de la Universidad de Pamplona para demostrar los avances logrados durante la presente práctica empresarial avances en la obra.



Estado del arte

Marco referencial

Ubicación

El proyecto “construcción de pavimento en concreto rígido en diferentes sectores de la cabecera municipal de Mompox, Bolívar”, Altitud 21,6 mts departamento de Bolívar. Mompox limita al oeste con el municipio de Magangué (Bolívar); al sudoeste con los municipios de Pinillos y San Fernando (Bolívar); al este con el departamento del Magdalena, municipio de Santa Ana, San Zenón y San Sebastián de Buenavista, río Magdalena de por medio. Al norte con el municipio de Talaigua Nuevo (Bolívar). La cabecera municipal está delimitada al norte por el corregimiento de Santa Teresita (Tierra firme); al sur con el corregimiento de Guataca, carretera Hatillo de Loba; al este con el río Magdalena y por el oeste con la Calle Quinta o Avenida Trisesquicentenario. A continuación, se evidenciará en el mapa del departamento la geográficamente del municipio de Mompox, Bolívar. (Hazbun, s.f.)

En las figuras 1 y 2, se muestra la ubicación del departamento de Bolívar en el país de Colombia y posteriormente se visualiza la ubicación del municipio en el departamento, en la figura 3, se observa la ubicación del proyecto en el municipio.



Figura 1. *Ubicación de Bolívar*



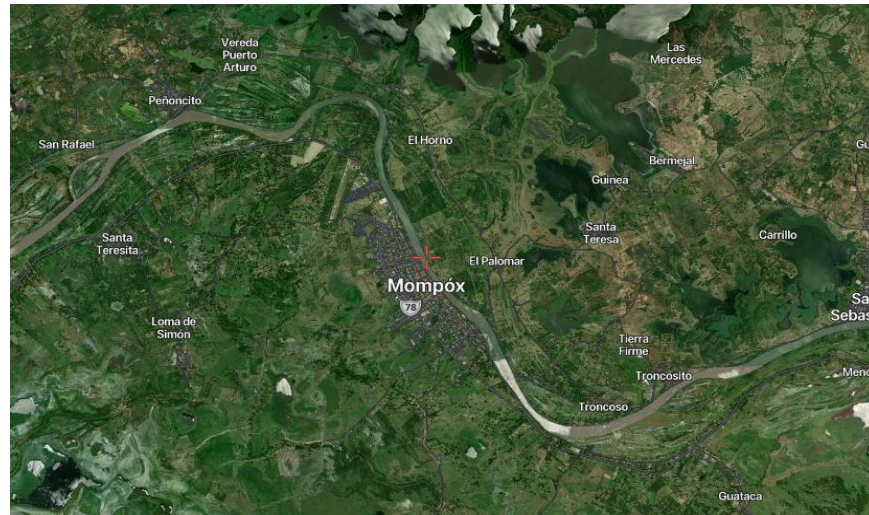
Fuente: Toda Colombia por Instituto Geográfico Agustín Codazzi IGAC - Diccionario Geográfico, Gobernación del Departamento de Norte de Santander

Figura 2. *Ubicación de Mompo en Bolívar.*



Fuente: Alcaldía de Mompo.

Figura 3. Ubicación del proyecto dentro del Municipio



Fuente: Vista satelital del municipio de Mompos

Descripción del proyecto

El desarrollo de la práctica empresarial como supervisor de obras de pavimento en concreto rígido ejecutadas en el municipio de Mompos, Bolívar a través del Consorcio Santa Barbara, va en caminado a generar una optimización de las obras, y garantizar la ejecución total la misma. De igual modo, mejorar el nivel de vida de la población Momposina, permitiendo mejores vías de acceso entre sectores, así mismo mantener una imagen adecuada del municipio para el desarrollo de las actividades como sector comercial y turístico.

La obra se encuentra repartida en 5 sectores distintos, en donde se pavimentó un total de 17 calles o tramos del municipio de Mompos – Bolívar. En la figura 4,5,6,7 y 8 se puede visualizar la localización específica del proyecto:

Figura 4. Localización de obras barrio santa fe.



Fuente: Google Earth.

Figura 5. Localización de obras sector de las Flores.



Fuente: Google Earth.

Figura 6. Localización de obras barrio santa Barbara



Fuente: Google Earth.

Figura 7. Localización de obras barrio Progreso y territo



Fuente: Google Earth.

Figura 8. Localización de obras barrio Jaén.



Fuente: Google Earth.



Marco teórico

Para el diseño y construcción de un pavimento se debe asegurar el comportamiento satisfactorio del pavimento de hormigón en este caso, es necesario que el suelo de la subrasante posea características y densidad uniformes, es decir, soporte uniforme.

En las superficies inestables que aparecen durante la construcción, debe excavarse el material y remplazarse por otro del mismo tipo de las zonas adyacentes, compactad a similar densidad: es equivocado el criterio de llenar los baches de áreas débiles con material granular de mejor calidad que el adyacente, porque de este modo se atenta contra el soporte uniforme que necesita el pavimento de hormigón. (Londoño Naranjo, C., & Alvarez Pabón, J. A, 2008)

Clases de pavimentos

Gráfico 1. Clases de pavimentos

Pavimento Rígido	Pavimento Flexible
El concreto absorbe gran parte de los esfuerzos que las ruedas de los vehículos ejercen sobre el pavimento.	El esfuerzo es transmitido hacia las capas inferiores (base, sub – base, sub - rasante
Pavimento Articulado	
Por ser elaborados con un concreto o ladrillo de alta resistencia, los adoquines presentan alta resistencia a las cargas concentradas, a la abrasión y a los agentes atmosféricos. Además, no son afectados por los productos derivados del petróleo. Debido a la innumerable cantidad de juntas que posee el pavimento, la circulación es incómoda y se traduce en mayores costos de operación vehicular en relación con otras alternativas de pavimento.	

Fuente: (Londoño Naranjo, C., & Alvarez Pabón, J. A, 2008)



Características de una vía

Existen varios factores que influyen para la localización de una vía y es importante tener en cuenta y evaluar cuales son los aspectos más importantes para el diseño y la construcción: En primero lugar se debe hacer un estudio topográfico de la zona: la planimetría y altimetría son las bases fundamentales para todo proyecto vial, su aplicación es determinante para obtener las libretas de campo y planos que reflejen las condiciones geométricas del lugar de ejecución de un proyecto.

Por otra parte, las características físicas, es decir, el dimensionamiento de la vía, características del pavimento, geometría de la estructura de pavimento y en cuando a la zona del proyecto, el terreno sobre el cual se construirá la vía puede está formado por rocas, suelo o ambos y en todo el caso es posible que se presenten problemas. (Londoño Naranjo, C., & Alvarez Pabón, J. A, 2008)

Conceptos claves

Obras civiles. En líneas generales, una obra civil hace referencia a aquellas construcciones desarrolladas por civiles (profesionales en esta ingeniería con el apoyo de arquitectos, constructores, etc.), para ser utilizadas por los diversos grupos que conforman la población de una ciudad, región o país. (ADMISIÓN UTEM, 2020)

Compactación del terreno. La compactación del suelo en general es el método más barato de estabilización disponible. La estabilización del suelo consiste en el mejoramiento de las propiedades físicas para obtener una óptima estructura, resistencia al corte y relaciones de vacíos deseable. Existen métodos de estabilización de suelos que utilizan materias químicas como cal, cenizas, cementos o compuestos de ácido fosfórico, pero estos métodos usualmente son más

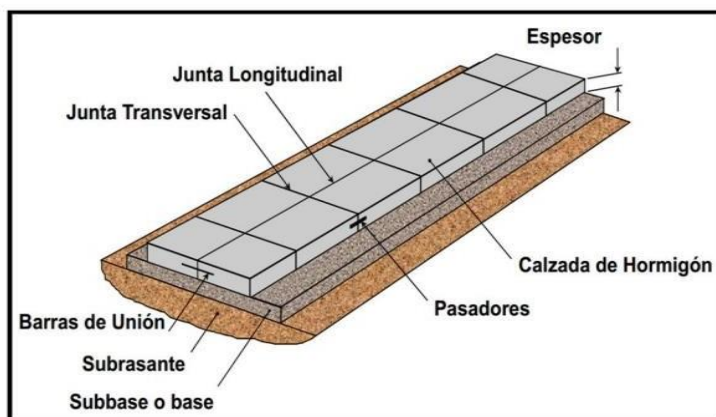
costosos y pueden utilizar métodos de compactación adicionales en la mezcla pues al incorporar el material químico en la masa del suelo se produce una gran perturbación de toda su estructura. Los ensayos para el control de la construcción se usan para asegurar que los suelos se compacten adecuadamente durante la construcción. (Londoño Naranjo, C., & Alvarez Pabón, J. A, 2008).

Supervisión de obras. De acuerdo al Diccionario de la Real Academia Española, supervisar es ejercer la inspección en trabajos realizados por otros. La teoría de la administración moderna (Suárez, 2001) se basa en un ciclo de cuatro funciones principales: Planeación, Organización, Dirección y Control; siendo la supervisión del trabajo una de las herramientas usadas para ejercer la Dirección. (Solis, R., 2004)

Requerimientos mínimos para la construcción de pavimentos rígidos.

- Requisitos de los Materiales, dosificación, equipos necesarios, procedimiento constructivo, juntas de concreto, sellos de juntas y prevención y corrección de defectos.

Figura 9. Elementos de construcción para un pavimento de concreto



Fuente: docplayer.es



Marco legal

Norma ISO-45001. es la norma internacional para sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo, destinada a proteger a los trabajadores y visitantes de accidentes y enfermedades laborales.

Norma ISO-9001. elaborada por la Organización Internacional para la Estandarización, determina los requisitos para un Sistema de Gestión de la Calidad.

NTC 31. Ingeniería civil y arquitectura. Cemento. Definiciones. Esta norma establece las definiciones relacionadas con la fabricación de los diferentes tipos de cementos. (ICONTEC, 1982)

Resolución 0312 de 2019. Se definen los estándares mínimos para implementar el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo en empresas pequeñas, grandes y medianas.



Metodología

La metodología que se planteó y utilizó para el desarrollo y elaboración del presente proyecto, se subdividió dependiendo de la necesidad y actividades propuestas para cada objetivo y de esta forma llegar a su cumplimiento, es por esto, que la metodología a usar es de tipo mixta ya que, tiene un método cuantitativo, el cual es el principal, debido a que todos los cálculos, cantidades, porcentajes, cronogramas y la mayoría de documentos y formatos realizados para los análisis conllevaron cuantificación y así mismo se complementó con un método cualitativo, porque como ya se mencionó, luego de cada cálculo se procedía a realizar un análisis de las características de cada una de las cuantificaciones realizadas, esto con la finalidad, de caracterizar e identificar cada situación, imprevisto, desarrollo, periodos de tiempo de la obra.

Con lo anterior mencionado, en la tabla 1 se muestra un resumen de las metodologías, procesos, técnicas y herramientas utilizadas para el desarrollo de cada una de las actividades y objetivos planteados para el cumplimiento de este proyecto.

Tabla 1. Metodología descrita por actividades y objetivos

Objetivo	Actividad	Metodología y/o herramientas
Verificar el comportamiento del cronograma general de obra, teniendo en cuenta los presupuestos, cantidades de obra y rendimiento.	Supervisar de manera continua que se cumpla con el cronograma de obra Estudio diario del avance de la obra	Como conducto inicial se realizó una revisión de los estudios topográficos y estudios de suelo que permitan determinar las características particulares de la zona de trabajo, y de este modo establecer las condiciones a cumplir en lo que respecta a especificaciones técnicas para el proyecto urbanístico.

Implementar una bitácora de trabajo donde se evidencie el avance y cumplimiento de lo que se establece para la ejecución de la obra según las fechas predeterminadas.

Revisar las cantidades de materiales a utilizar en la obra a través de un diagnóstico de las actividades a desarrollar durante el lapso de tiempo de la presente pasantía y de acuerdo al cronograma, con el fin de disminuir el desperdicio de los materiales.

Diagnóstico y seguimiento de las actividades que deben desarrollar según el cronograma establecidos.

Revisión de presupuestos generales, cantidades y rendimientos de las obras especificados en los diseños, con hojas de cálculo y comprobación en campo de dichas cantidades.

Se verificó el comportamiento del cronograma general de obra, teniendo en cuenta los presupuestos, cantidades de obra y rendimientos. A través de un estudio de la obra y el cronograma establecidos se comprobará cual es el avance de la misma y si está acorde a las fechas establecidas en el inicio de la ejecución de proyecto. Para llevar a cabo dicho objetivo se deberá recopilar la información correspondiente y de esta manera supervisar que se esté realizando de acorde el desarrollo de la obra y comparar el cronograma actual. Si no hay cronogramas se realizar uno por parte del pasante.

Revisar las cantidades de materiales a utilizar en la obra a través de un diagnóstico de las actividades a desarrollar durante el lapso de tiempo de la presente pasantía y de acuerdo al cronograma, con el fin de disminuir el desperdicio de los materiales. Para lo cual se hará un seguimiento y así

asegurarse que concuerden con lo previsto a utilizar en los diseños iniciales. Se revisarán presupuestos generales, cantidades y rendimientos de las obras especificados en los diseños, con hojas de cálculo y comprobación en campo de dichas cantidades.

Control y verificación del cumplimiento de las especificaciones

técnicas por parte del grupo de trabajo.

Garantizar que se mantengan las especificaciones técnicas de la mezcla del concreto dentro de los parámetros establecidos, tales como la resistencia, el asentamiento, la consistencia, el curado, la prueba de módulo de rotura entre otras. A través de un control y seguimiento diario y constante, así mismo la capacitación y concientización al personal a hacer uso adecuado de los materiales.

Garantizar que se mantengan las especificaciones técnicas de la mezcla del concreto dentro de los parámetros establecidos, tales como la resistencia, el asentamiento, la consistencia, el curado, la prueba de módulo de rotura entre otras.

Supervisión de la resistencia y consistencia de la mezcla del concreto.

Supervisión y control del asentamiento y curado del concreto.

Supervisión de la prueba de módulo de rotura

Supervisar el cumplimiento de las normas de seguridad dentro de la obra a cargo para evitar futuros inconvenientes con el personal que puedan colocar en dificultad la buena marcha de la obra.

Realizar charlas de bioseguridad y revisión de las normas para asegurar su cumplimiento.

Llevar un formato de control y seguimiento

Supervisar el cumplimiento de las normas de seguridad dentro de la obra a cargo para evitar futuros inconvenientes con el personal que puedan colocar en dificultad el avance de la misma para lo cual se realizarán charlas de bioseguridad y revisión de la normatividad, y se registrará en



para el cumplimiento de esta normativa.

formatos el control y seguimiento para esta actividad en especial.

Supervisar la revisión de los implementos o dotación de equipos de seguridad de la obra.

Apoyo y orientación de manera constante constantemente haciendo uso de los conocimientos adquiridos en las actividades que se presenten diariamente antes y después de ejecutados.

Plantear aportes técnicos generales durante el desarrollo de la obra, para la solución de problemas que se presenten y sean necesarios aplicar en cualquier momento del desarrollo de la presente práctica.

Orientación y corrección de posibles errores que se puedan presentar en cualquier aspecto de la ejecución de la obra.

Participar en las actividades y juntas que se desarrollen con fin de buscar soluciones viables para el avance de la obra y su ejecución en general.

Plantear aportes técnicos generales durante el desarrollo de la obra, para la solución de problemas que se presenten y sean necesarios aplicar en cualquier momento del desarrollo de la presente práctica. Durante la ejecución de las obras apoyaremos constantemente el desarrollo de las mismas con los conocimientos adquiridos en las actividades que se presenten diariamente antes y después de ejecutados.

Elaboración de informes quincenales obligatorios e informe final de trabajo de grado, para ser presentado al director del trabajo de grado y al comité de Proyectos de Grado de la Universidad de Pamplona para demostrar los avances logrados durante la presente práctica empresarial avances en la obra

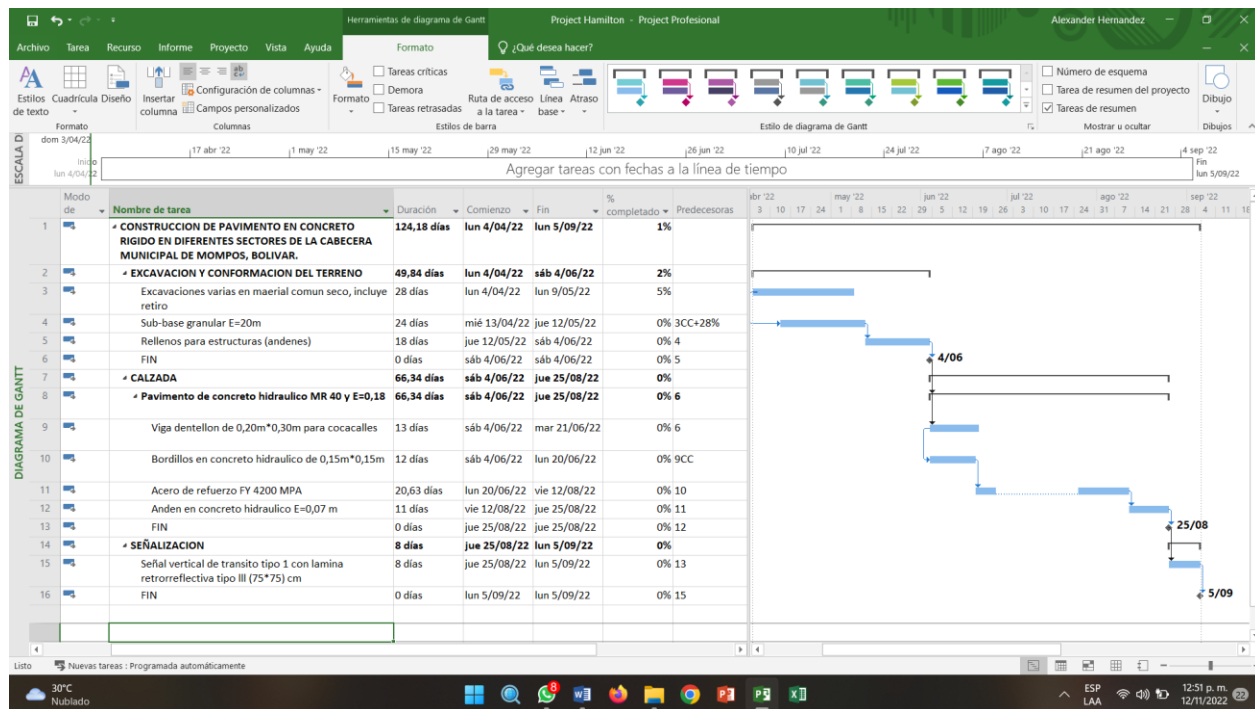


Capítulo I: Comportamiento del cronograma general de obra

La obra construcción de pavimento en concreto rígido en diferentes sectores de la cabecera municipal de Mompo, Bolívar. En el desarrollo del proyecto atendiendo a los tiempos estipulados ha tenido retrasos en cuestión de tiempos, debido a condiciones del terreno, actividades fuera de lo programado, materiales y personal que se irán detallando en el cumplimiento del cronograma, por otro lado, en las tablas 2, 3 y 4, se puede detallar el cronograma general de obra, diseñado inicialmente para la ejecución del proyecto, así mismo se detalla la secuencia de actividades y las duraciones predeterminadas de acuerdo con el diseño para dar inicio al contrato, donde se describe las fechas de inicio y desarrollo de las actividades pre diseñadas de acuerdo con las condiciones ideales del contrato.

Para dar análisis y desarrollo al cumplimiento de la supervisión del proyecto, a continuación, se describen diversos subcapítulos como lo son estado inicial de la obra que permitirá dar un análisis previo a las actividades desarrolladas en la bitácora de obra y el proceso de las practica profesionales, todo esto para dar detalle de la supervisión, avance y desarrollo de la obra en cuestión, donde se lleva a cabo la supervisión descrita en cada uno de los objetivos, por otro lado se resalta que en el desarrollo y análisis se podrá visualizar cada uno de los imprevistos, situaciones, retrasos y avances de la obra, así mismo en el Apéndice A se visualiza el cronograma de obra en el software Microsoft Project.

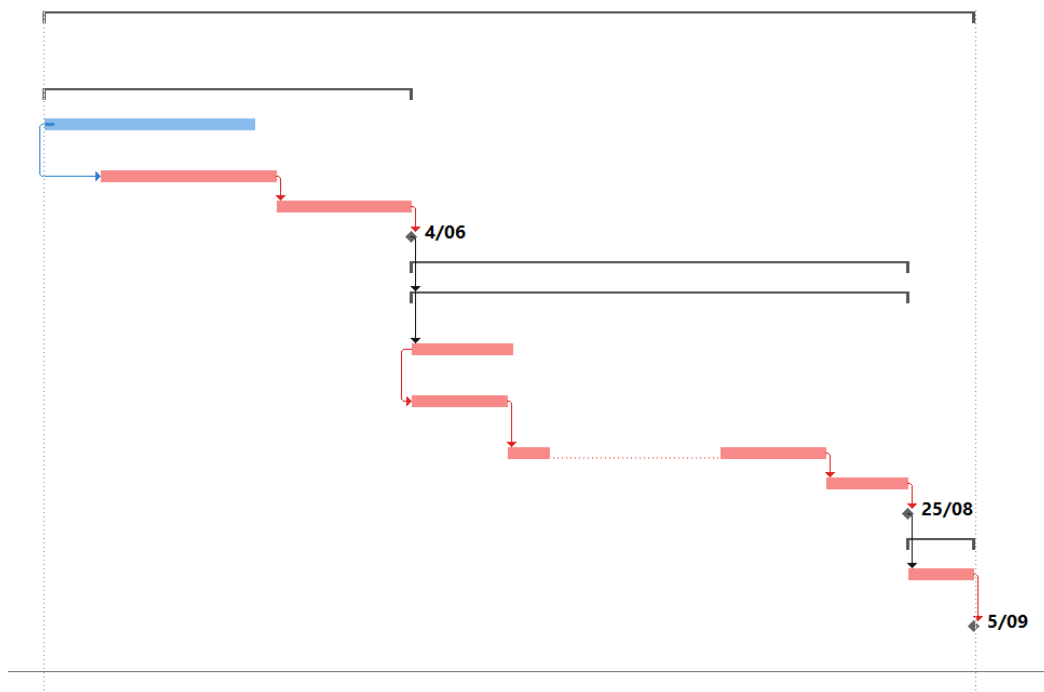
Tabla 2. Cronograma de obra Microsoft Project



En este

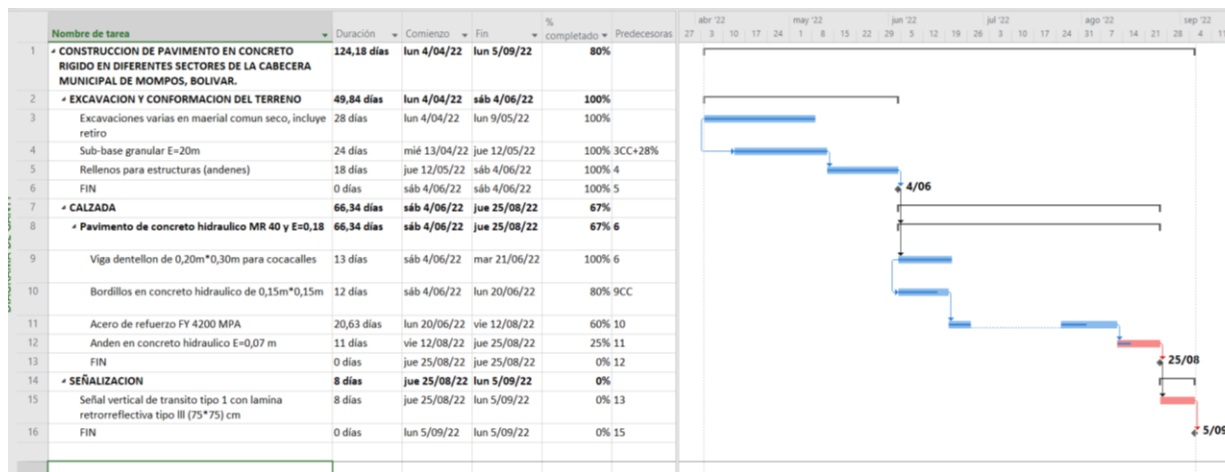
Fuente: Propia, (2022)

Tabla 3. Ruta Critica Microsoft Project



Fuente: Propia, (2022)

Tabla 4. Cronograma de obra al finalizar la práctica empresarial Microsoft Project



Fuente: Propia, (2022)



Estado inicial del proyecto

El inicio del proyecto se realizó a mediados del mes de marzo del 2022, tiempo en el cual, hasta el momento, los contratistas afirman que se presentaron una serie de retrasos ocasionados por falta de una buena gestión del proyecto y factores climáticos, en lo que afirman que existían registros no conectados a la red de alcantarillado, así mismo existían terrenos inestables en algunos sectores de la intervención y también precipitaciones fuertes cuando se realizaban excavaciones las cuales dificultaban la continuidad de estas. Al momento de llegar al proyecto se hizo la tarea de reconocimiento, y se observó que el proyecto ya estaba en ejecución, a continuación, se describen de manera general algunas actividades y sus observaciones.

El porcentaje de avance del proyecto al momento de ingresar a la obra fue de un 1% este se calculó teniendo en cuenta el presupuesto general de la obra y haciendo una relación entre las cantidades ejecutadas vs las cantidades encontradas.

Para el desarrollo del proyecto “CONSTRUCCION DE PAVIMENTO EN CONCRETO RIGIDO EN DIFERENTES SECTORES DE LA CABECERA MUNICIPAL DE MOMPOX, BOLIVAR.” Se inicia con el siguiente presupuesto oficial:

Tabla 5. Presupuesto general de obra.

CONSTRUCCION DE PAVIMENTO EN CONCRETO RIGIDO EN DIFERENTES SECTORES DE LA CABECERA MUNICIPAL DE MOMPOS, BOLIVAR".								
Nº	ÍTEM DE PAGO	ESPECIFICACIONES		DESCRIPCIÓN	UND.	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
		GENERAL	PARTICULAR					
I. EXCAVACION Y CONFORMACION DE TERRENO								
1	600.2.3	600		EXCAVACIONES VARIAS EN MATERIAL COMUN EN SECO INCLUYE RETIRO	m3	5.979,26	\$ 27.545,00	\$ 164.698.716,70
2	320.3	320		SUB-BASE GRANULAR E = 0,20 m	m3	1.785,50	\$ 118.290,00	\$ 211.206.795,00
3	600.1.	610		RELLENOS PARA ESTRUCTURAS (ANDENES)	m3	735,02	\$ 95.262,00	\$ 70.019.475,24
Subtotal								\$ 445.924.986,94
II. CALZADA								
4	500.1	500-13		PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO MR 40 y E	M3	1.604,09	\$ 1.058.026,00	\$ 1.697.168.926,34
5	02.P	2P		VIGA DENTELLON DE 0,20 M X 0,30M PARA BOCALLES	M3	3,86	\$ 751.261,00	\$ 2.899.867,46
6	672.1P	672-13P		BORDILLOS EN CONCRETO HIDRAULICO de 0,15mx0,15 m	M	3.659,02	\$ 47.914,00	\$ 175.318.284,28
7	640.1	640-13		ACERO DE REFUERZO FY 4200 MPA.	KG	10.064,97	\$ 8.880,00	\$ 89.376.933,60
8	03.P	3P		ANDEN EN CONCRETO HIDRAULICO, E= 0,07 M	M3	249,58	\$ 751.261,00	\$ 187.499.720,38
Subtotal								\$ 2.152.263.732,06
III. SEÑALIZACIÓN								
9	710.1	710		SEÑAL VERTICAL DE TRANSITO TIPO 1 CON LAMINA RETRORREFLECTIVA TIPO III (75 x 75) CM	UNID	41,00	\$ 677.866,00	\$ 27.792.506,00
Subtotal								\$ 27.792.506,00
							SUBTOTAL OBRAS	\$ 2.625.981.225,00



Bitácora de obra

Para la realización de la bitácora de obra se consignaron detalles de las actividades, el personal, fotografías de las actividades realizadas, el clima y además detalles básicos del contrato de obra, todo esto permitió al practicante llevar un registro de las actividades en las que se encontraba inmerso, para la continua supervisión y verificación de los proceso constructivos, de los detalles claves dentro de cada uno y con ello poder construir y tener claridad de las particularidades que afectaron a los rendimientos de obra; todo lo mencionado se puede verificar en las tablas 6, y así mismo si se quiere ver más detalle de los informes dirigirse al Apéndice B.

Tabla 6. Bitácora de obra

		BITÁCORA DE OBRA	
		FOLIO:	
		HOJA:	1.0
DATOS DE LA OBRA			
NOMBRE:	Construcción de pavimento en concreto rígido en diferentes sectores de la cabecera		
LOCALIZACIÓN:	Mompox, Bolívar		
No. DE CONTRATO:	LP-003-2021		
FECHA DE INICIO:	PROGRAMADA: 22/03/2022	REAL:	22/3/2022
FECHA DE CONCLUSIÓN:	PROGRAMADA: 21/08/2022	REAL:	22/08/2022
NOMBRE O RAZÓN SOCIAL:	Consorcio Santa Bárbara		
ACTIVIDADES			
Descripción	Cantidad	Unidad	
Excavaciones varias en material común (incluye retiro)	400	M3	
Sub-base granular E=20m	100	M3	
Rellenos para estructuras (andenes)	40	M3	
Pavimento de concreto hidráulico MR 40 y E=0,18	100	M3	
Viga dentellón de 0,20m*0,30m para cocacalles	0,1	M3	
Acero de refuerzo FY 4200 MPA	800	KG	
OBSERVACIONES			
* En obra se encontraba el siguiente personal: Ingeniero Redidente, Ingeniero SISO, Pasante en supervisión, Maestro de obra, Almacenista, Oficiales de construcción, Ayudantes de construcción y Operarios de maquinaria. * En el transcurso de la semana las actividades fueron interrumpidas en ocasiones reiteradas. Donde se presentó como situación causal, múltiples averías en la maquinaria. cómo observación se deja entre dicho qué la actividad se están realizando con equipos a los que les queda poco tiempo de vida útil. * Las actividades realizadas implican la entrada y salida de maquinaria pesada a las calles del barrio Santa fe. motivo por el cual se hace pertinente la respectiva señalización que indique a la comunidad la actividad que se está realizando. Hasta el momento se ha utilizado cinta que indica peligro pero se recomienda el uso de banderero vial que advierta a vehículos y peatones del riesgo presente y a su vez retenga y autorice el paso evitando accidentes, así como las señales que indiquen inicio y fin de obra. * La demolición y retiro de cunetas y bordillos es una actividad que se ha venido realizando a lo largo de la semana y que estará presente durante toda la excavación de los tramos 1 2 3 y 4 del barrio Santa fe, siendo esta una actividad no prevista manifestó la contratista. En la semana se realizaron actividades de excavación y retiro de material desde la abscisa k0+000 hasta k0+050 en el tramo 1 del barrio Santa fe calle 9. 1.1 EXCAVACIONES VARIAS EN MATERIAL COMUN EN SECO INCLUYE RETIRO. A lo largo de la semana se presentaron múltiples retrasos relacionados con averías y disponibilidad de maquinaria en su mayoría. Las acometidas domiciliarias de agua potable y alcantarillado sumaron una parte en retrasos cortos. Cuatro acometidas de agua potable y una de aguas residuales fueron afectadas por la excavación lo que conllevó a múltiples derramamientos de agua en el sitio de excavación, generando dificultades a la hora de realizar la actividad y sumando la actividad adicional de evaluación de agua. NOTA: en la calle 9 del barrio santafe tramo 1 de construcción, los registros de agua residuales se encuentran dentro del espacio proyectado para la losa de pavimento, motivo que conllevó a la reducción del ancho de la placa. Se esperaba una estructura de pavimento con ancho de 5 m libres. Medida que se redujo a 4.5 m libres.			
RESPONSABLES EN LA OBRA			
DEL CONTRATISTA:		DEL CLIENTE O COMPAÑÍA:	
NOMBRE, CARGO Y FIRMA		NOMBRE, CARGO Y FIRMA	
QUIENES MANIFIESTAN DE CONFORMIDAD, LLEVAR LA PRESENTE BITÁCORA DE ACUERDO CON EL REGLAMENTO DE ESTA.			

Fuente: Propia



Informes quincenales y seguimiento de obra

Una de las actividades realizadas para el seguimiento al cronograma de obra, verificación del cumplimiento, estado y desarrollo del cronograma predeterminado para obra, detallado en las tablas 5, fue el desarrollo y elaboración de informes por cortes quincenales, donde se detalla, cada proceso, cantidad y tiempo de las actividades desarrolladas durante la práctica de supervisión.

Corte quincenal N°1 (04 Abril de 2022 – 17 de Abril de 2022)

El corte del 04 de Abril es la primera quincena de la práctica de supervisión de la obra en cuestión, hay que detallar que la obra se encontró con procesos desarrollados, los cuales tenían un avance del 1%, partiendo de dicho porcentaje y de los detalles se pudo tener una base para el desarrollo y seguimiento de las actividades de la primera quincena de la práctica de supervisión, así mismo en la tabla 7, se puede visualizar un avance del 9%, en correspondencia con lo avanzado antes del inicio de la práctica, teniendo un avance general de la obra del 10% de ejecución.

Tabla 7. Corte quincenal N°1

ITEM	DESCRIPCION	Quincena N° 1 (4 de abril de 2022- 17 de abril de 2022)					
1.	EXCAVACION Y CONFORMACION DEL TERRENO	UND	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	CANT EJECUTADA	% EJECUTADO
1.1	Excavaciones varias en maerial comun seco, incluye retiro	m3	5979,26	\$ 27.545,00	\$ 164.698.716,70	900,00	15%
1.2	Sub-base granular E=20m	m3	1785,50	\$ 118.290,00	\$ 211.206.795,00	196,41	11%
1.3	Rellenos para estructuras (andenes)	m3	735,02	\$ 95.262,00	\$ 70.019.475,24	80,00	11%
2.0	CALZADA	UND	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	CANT EJECUTADA	% EJECUTADO
2.1	Pavimento de concreto hidraulico MR 40 y E=0,18	m3	1604,09	\$ 1.058.026,00	\$ 1.697.168.926,34	180,00	11%
2.2	Viga dentellon de 0,20m*0,30m para cocacalles	m3	3,86	\$ 751.261,00	\$ 2.899.867,46	0,20	5%
2.3	Bordillos en concreto hidraulico de 0,15m*0,15m	ml	3656,02	\$ 47.914,00	\$ 175.174.542,28	0,00	0%
2.4	Acero de refuerzo FY 4200 MPA	kg	10064,97	\$ 8.880,00	\$ 89.376.933,60	1200,00	12%
2.4	Anden en concreto hidraulico E=0,07 m	m3	249,58	\$ 751.261,00	\$ 187.499.720,38	0,00	0%
3.0	SEÑALIZACION	UND	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	CANT EJECUTADA	% EJECUTADO
3.1	Señal vertical de transito tipo 1 con lamina retrorreflectiva tipo III (75*75) cm	und	41,00	\$ 677.866,00	\$ 27.792.506,00	0,00	0%
PORCENTAJE DE AVANCE QUINCENA							9%
PORCENTAJE DE AVANCE PROYECTO							10%

Corte quincenal N°2 (18 Abril de 2022 – 1 de Mayo 2022)

El corte quincenal número 2, describe, detalla y realiza seguimiento a los procesos de excavaciones, sub base, relleno, y pavimentación en concreto así mismo armado de acero de refuerzo, dentro de estos procesos se pudo visualizar la magnitud de la obra y las actividades de la



misma, ya que en los quince días pertenecientes a la segunda quincena, el avance de la ejecución de la obra, fue aproximadamente del 9%, este avance del 9% se puede considerar un avance regular con rendimientos calculados en obra normales y/o los usuales de cada proceso constructivo.

Con lo anterior se resalta que en la *tabla 8*, se pueden observar detalladamente las actividades que tuvieron avance en el porcentaje y aquellas que por el contrario siguieron sin algún avance.

Tabla 8. Corte quincenal N°2

ITEM	DESCRIPCION	Quincena N° 2 (18 de abril de 2022- 1 de mayo de 2022)					
1.	EXCAVACION Y CONFORMACION DEL TERRENO	UND	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	ANT EJECUTAD	% EJECUTADO
1.1	Excavaciones varias en maerial comun seco, incluye retiro	m3	5979,26	\$ 27.545,00	\$ 164.698.716,70	860,00	14%
1.2	Sub-base granular E=20m	m3	1785,50	\$ 118.290,00	\$ 211.206.795,00	195,00	11%
1.3	Rellenos para estructuras (andenes)	m3	735,02	\$ 95.262,00	\$ 70.019.475,24	120,00	16%
2.0	CALZADA	UND	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	ANT EJECUTAD	% EJECUTADO
2.1	Pavimento de concreto hidraulico MR 40 y E=0,18	m3	1604,09	\$ 1.058.026,00	\$ 1.697.168.926,34	160,00	10%
2.2	Viga dentellon de 0,20m*0,30m para cocacalles	m3	3,86	\$ 751.261,00	\$ 2.899.867,46	0,30	8%
2.3	Bordillos en concreto hidraulico de 0,15m*0,15m	ml	3656,02	\$ 47.914,00	\$ 175.174.542,28	0,00	0%
2.4	Acero de refuerzo FY 4200 MPA	kg	10064,97	\$ 8.880,00	\$ 89.376.933,60	800,00	8%
2.4	Anden en concreto hidraulico E=0,07 m	m3	249,58	\$ 751.261,00	\$ 187.499.720,38	0,00	0%
3.0	SEÑALIZACION	UND	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	ANT EJECUTAD	% EJECUTADO
3.1	Señal vertical de transito tipo 1 con lamina retrorreflectiva tipo III (75*75) cm	und	41,00	\$ 677.866,00	\$ 27.792.506,00	0,00	0%
PORCENTAJE DE AVANCE QUINCENA							9%
PORCENTAJE DE AVANCE PROYECTO							19%

Corte quincenal N°3 (2 Mayo de 2022 – 15 Mayo de 2022)

En la tercera quincena de la práctica de supervisión, el avance fue muy similar al segundo avance, lo que indica que las actividades de obra estuvieron muy a la par y los rendimientos fueron prácticamente los mismos en cuanto a la quincena pasada, todo esto teniendo en cuenta retrasos por lluvias e inundaciones las cuales debían ser intervenidas para continuar con la ejecución normal del proyecto.

Con lo anterior se muestra en la *tabla 9* detalladamente el comportamiento que mostro el avance de la tercera quincena de práctica empresarial



Tabla 9. Corte quincenal N°3

ITEM	DESCRIPCION	Quincena N° 3 (2 de mayo de 2022- 15 de mayo de 2022)					
1.	EXCAVACION Y CONFORMACION DEL TERRENO	UND	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	CANT EJECUTADA	% EJECUTADO
1.1	Excavaciones varias en maerial comun seco, incluye retiro	m3	5979,26	\$ 27.545,00	\$ 164.698.716,70	640,00	11%
1.2	Sub-base granular E=20m	m3	1785,50	\$ 118.290,00	\$ 211.206.795,00	150,00	8%
1.3	Rellenos para estructuras (andenes)	m3	735,02	\$ 95.262,00	\$ 70.019.475,24	60,00	8%
2.0	CALZADA	UND	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	CANT EJECUTADA	% EJECUTADO
2.1	Pavimento de concreto hidraulico MR 40 y E=0,18	m3	1604,09	\$ 1.058.026,00	\$ 1.697.168.926,34	220,00	14%
2.2	Viga dentellon de 0,20m*0,30m para cocacalles	m3	3,86	\$ 751.261,00	\$ 2.899.867,46	0,50	13%
2.3	Bordillos en concreto hidraulico de 0,15m*0,15m	ml	3656,02	\$ 47.914,00	\$ 175.174.542,28	120,00	3%
2.4	Acero de refuerzo FY 4200 MPA	kg	10064,97	\$ 8.880,00	\$ 89.376.933,60	850,00	8%
2.4	Anden en concreto hidraulico E=0,07 m	m3	249,58	\$ 751.261,00	\$ 187.499.720,38	0,00	0%
3.0	SEÑALIZACION	UND	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	CANT EJECUTADA	% EJECUTADO
3.1	Señal vertical de transito tipo 1 con lamina retrorreflectiva tipo III (75*75) cm	und	41,00	\$ 677.866,00	\$ 27.792.506,00	0,00	0%
PORCENTAJE DE AVANCE QUINCENA							9%
PORCENTAJE DE AVANCE PROYECTO							28%

Corte quincenal N°4 (16 Mayo de 2022 – 29 de Mayo de 2022)

En la quincena número cuatro, el avance en el desarrollo de las actividades fue un poco menor ya que se presentaron retrasos en cuestión de tiempos y rendimientos, debido a que los rendimientos se seguían viendo afectados debido a las fuertes precipitaciones presentadas en la zona y que al momento de hacer una de las excavaciones se encontró un registro no conectado a la red de alcantarillado del municipio, el cual hacía que las aguas residuales del sector cayeran directamente al terreno a intervenir, generando retrasos, malos olores, e inestabilidad en el terreno.

En la tabla 10, se muestra que las actividades que se desarrollaron durante esta quincena, fueron excavaciones, sub base, rellenos, pavimento en concreto, bordillos y armado de acero de refuerzo.

Todas las actividades detalladas dentro del periodo de quince días ejecutado, fueron llevadas a cabo por la misma cantidad de personal, el rendimiento siguió en aproximadamente 40 metros cúbicos diarios de excavación.



Tabla 10. Corte quincenal N°4

ITEM	DESCRIPCION	Quincena N° 4 (16 de mayo de 2022- 29 de mayo de 2022)					
		UND	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	ANT EJECUTAD	% EJECUTADO
1.	EXCAVACION Y CONFORMACION DEL TERRENO						
1.1	Excavaciones varias en maerial comun seco, incluye retiro	m3	5979,26	\$ 27.545,00	\$ 164.698.716,70	320,00	5%
1.2	Sub-base granular E=20m	m3	1785,50	\$ 118.290,00	\$ 211.206.795,00	221,00	12%
1.3	Rellenos para estructuras (andenes)	m3	735,02	\$ 95.262,00	\$ 70.019.475,24	50,00	7%
2.0	CALZADA	UND	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	ANT EJECUTAD	% EJECUTADO
2.1	Pavimento de concreto hidraulico MR 40 y E=0,18	m3	1604,09	\$ 1.058.026,00	\$ 1.697.168.926,34	240,00	15%
2.2	Viga dentellon de 0,20m*0,30m para cocacalles	m3	3,86	\$ 751.261,00	\$ 2.899.867,46	0,30	8%
2.3	Bordillos en concreto hidraulico de 0,15m*0,15m	ml	3656,02	\$ 47.914,00	\$ 175.174.542,28	240,00	7%
2.4	Acero de refuerzo FY 4200 MPA	kg	10064,97	\$ 8.880,00	\$ 89.376.933,60	1100,00	11%
2.4	Anden en concreto hidraulico E=0,07 m	m3	249,58	\$ 751.261,00	\$ 187.499.720,38	0,00	0%
3.0	SEÑALIZACION	UND	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	ANT EJECUTAD	% EJECUTADO
3.1	Señal vertical de transito tipo 1 con lamina retrorreflectiva tipo III (75*75) cm	und	41,00	\$ 677.866,00	\$ 27.792.506,00	0,00	0%
PORCENTAJE DE AVANCE QUINCENA							8%
PORCENTAJE DE AVANCE PROYECTO							36%

Corte quincenal N°5 (30 Mayo de 2022 – 12 Junio de 2022)

En el periodo de quince días que abarco el corte número cinco, se pudo evidenciar nuevamente un crecimiento en el porcentaje de avance de la obra, debido a que como se visualiza en la tabla 11, se desarrolló un avance del 9%, en comparación con la quincena anterior el avance nuevamente aumento para mantenerse aproximadamente en lo regular, de las quincenas anteriores, esto teniendo en cuenta la magnitud de la obra, los atrasos e imprevistos en cuestión de materiales, personal y rendimientos de la obra, en este caso las actividades llevadas a cabo fueron en su mayoría las mismas, ya que se siguió con excavaciones y pavimentación en concreto, estas actividades que son las que componen esta quincena, en conglomerado dieron como resultado un avance del porcentaje mencionado.



Tabla 11. Corte quincenal N°5

ITEM	DESCRIPCION	Quincena N° 5 (30 de mayo de 2022- 12 de junio de 2022)					
1.	EXCAVACION Y CONFORMACION DEL TERRENO	UND	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	ANT EJECUTAD	% EJECUTADO
1.1	Excavaciones varias en maerial comun seco, incluye retiro	m3	5979,26	\$ 27.545,00	\$ 164.698.716,70	980,00	16%
1.2	Sub-base granular E=20m	m3	1785,50	\$ 118.290,00	\$ 211.206.795,00	221,00	12%
1.3	Rellenos para estructuras (andenes)	m3	735,02	\$ 95.262,00	\$ 70.019.475,24	50,00	7%
2.0	CALZADA	UND	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	ANT EJECUTAD	% EJECUTADO
2.1	Pavimento de concreto hidraulico MR 40 y E=0,18	m3	1604,09	\$ 1.058.026,00	\$ 1.697.168.926,34	200,00	12%
2.2	Viga dentellon de 0,20m*0,30m para cocacalles	m3	3,86	\$ 751.261,00	\$ 2.899.867,46	0,25	6%
2.3	Bordillos en concreto hidraulico de 0,15m*0,15m	ml	3656,02	\$ 47.914,00	\$ 175.174.542,28	120,00	3%
2.4	Acero de refuerzo FY 4200 MPA	kg	10064,97	\$ 8.880,00	\$ 89.376.933,60	840,00	8%
2.4	Anden en concreto hidraulico E=0,07 m	m3	249,58	\$ 751.261,00	\$ 187.499.720,38	0,00	0%
3.0	SEÑALIZACION	UND	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	ANT EJECUTAD	% EJECUTADO
3.1	Señal vertical de transito tipo 1 con lamina retrorreflectiva tipo III (75*75) cm	und	41,00	\$ 677.866,00	\$ 27.792.506,00	0,00	0%
PORCENTAJE DE AVANCE QUINCENA							9%
PORCENTAJE DE AVANCE PROYECTO							45%

Corte quincenal N°6 (13 Junio de 2022 – 26 Junio de 2022)

En la quincena número seis se siguió trabajando las actividades de excavación y conformación del terreno, calzada; en el caso de esta quincena el porcentaje de avance como lo indica la tabla 12 fue del 13%, un avance bastante considerable teniendo en cuenta los anteriores, lo cual nos indica un aumento en el rendimiento, en el avance de la obra y en el desarrollo de los procesos constructivos, todo debido al buen clima y al buen funcionamiento de la mano de obra para esta quincena.

Tabla 12. Corte quincenal N°6

ITEM	DESCRIPCION	Quincena N° 6 (13 de junio de 2022- 26 de junio de 2022)					
1.	EXCAVACION Y CONFORMACION DEL TERRENO	UND	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	ANT EJECUTAD	% EJECUTADO
1.1	Excavaciones varias en maerial comun seco, incluye retiro	m3	5979,26	\$ 27.545,00	\$ 164.698.716,70	640,00	11%
1.2	Sub-base granular E=20m	m3	1785,50	\$ 118.290,00	\$ 211.206.795,00	345,00	19%
1.3	Rellenos para estructuras (andenes)	m3	735,02	\$ 95.262,00	\$ 70.019.475,24	96,00	13%
2.0	CALZADA	UND	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	ANT EJECUTAD	% EJECUTADO
2.1	Pavimento de concreto hidraulico MR 40 y E=0,18	m3	1604,09	\$ 1.058.026,00	\$ 1.697.168.926,34	240,00	15%
2.2	Viga dentellon de 0,20m*0,30m para cocacalles	m3	3,86	\$ 751.261,00	\$ 2.899.867,46	0,30	8%
2.3	Bordillos en concreto hidraulico de 0,15m*0,15m	ml	3656,02	\$ 47.914,00	\$ 175.174.542,28	240,00	7%
2.4	Acero de refuerzo FY 4200 MPA	kg	10064,97	\$ 8.880,00	\$ 89.376.933,60	600,00	6%
2.4	Anden en concreto hidraulico E=0,07 m	m3	249,58	\$ 751.261,00	\$ 187.499.720,38	0,00	0%
3.0	SEÑALIZACION	UND	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	ANT EJECUTAD	% EJECUTADO
3.1	Señal vertical de transito tipo 1 con lamina retrorreflectiva tipo III (75*75) cm	und	41,00	\$ 677.866,00	\$ 27.792.506,00	10,00	24%
PORCENTAJE DE AVANCE QUINCENA							13%
PORCENTAJE DE AVANCE PROYECTO							58%



Corte quincenal N°7 (27 junio de 2022 – 10 de Julio de 2022)

El avance en la penúltima quincena de las prácticas de supervisión de la obra fue aproximadamente del 13%, específicamente del 12.62%, lo cual denota que nuevamente hubo un avance considerable y positivo como se venía trabajando desde la quincena anterior, que dicho promedio es del 13%, en comparación con la quincena anterior esta se puede considerar una con gran avance a pesar de que el porcentaje no sea el más grande, igual que en las anteriores se siguió trabajando en las excavaciones y conformación del terreno, la calzada y se dio inicio a la instalación de señalización.

Teniendo en cuenta lo anterior en la tabla 13, se puede visualizar el avance de la quincena número siete y los respectivos porcentajes de avance de cada una de las actividades trabajadas, así como también aquellas completadas y aquellas que tienen porcentaje nulo, dándonos una idea del porcentaje en que aproximadamente quedara la obra al finalizar el periodo de prácticas.

Tabla 13. Corte quincenal N°7

ITEM	DESCRIPCION	Quincena N° 7 (27 de junio de 2022- 10 de julio de 2022)					
1.	EXCAVACION Y CONFORMACION DEL TERRENO	UND	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	ANT EJECUTAD	% EJECUTADO
1.1	Excavaciones varias en maerial comun seco, incluye retiro	m3	5979,26	\$ 27.545,00	\$ 164.698.716,70	975,00	16%
1.2	Sub-base granular E=20m	m3	1785,50	\$ 118.290,00	\$ 211.206.795,00	237,09	13%
1.3	Rellenos para estructuras (andenes)	m3	735,02	\$ 95.262,00	\$ 70.019.475,24	152,02	21%
2.0	CALZADA	UND	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	ANT EJECUTAD	% EJECUTADO
2.1	Pavimento de concreto hidraulico MR 40 y E=0,18	m3	1604,09	\$ 1.058.026,00	\$ 1.697.168.926,34	120,00	7%
2.2	Viga dentellon de 0,20m*0,30m para cocacalles	m3	3,86	\$ 751.261,00	\$ 2.899.867,46	0,80	21%
2.3	Bordillos en concreto hidraulico de 0,15m*0,15m	ml	3656,02	\$ 47.914,00	\$ 175.174.542,28	250,00	7%
2.4	Acero de refuerzo FY 4200 MPA	kg	10064,97	\$ 8.880,00	\$ 89.376.933,60	2500,00	25%
2.4	Anden en concreto hidraulico E=0,07 m	m3	249,58	\$ 751.261,00	\$ 187.499.720,38	0,00	0%
3.0	SEÑALIZACION	UND	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	ANT EJECUTAD	% EJECUTADO
3.1	Señal vertical de transito tipo 1 con lamina retrorreflectiva tipo III (75*75) cm	und	41,00	\$ 677.866,00	\$ 27.792.506,00	0,00	0%
PORCENTAJE DE AVANCE QUINCENA							13%
PORCENTAJE DE AVANCE PROYECTO							71%

Corte quincenal N°8 (11 Julio de 2022 – 31 Julio de 2022)

La última quincena de las prácticas de supervisión se pudo denotar que como se mencionó anteriormente, se prosiguió con las actividades Excavaciones y conformación del terreno, calzada,

en la cual se dio inició a realizar el andén en concreto hidráulico y se continuo con la instalación de la señalización, por otro lado en la **tabla 15**, se detalla el avance de cada una de las actividades de la obra durante todo el ciclo de la práctica profesional y en general durante toda la ejecución de la misma, en el caso del corte quincenal el avance que permite visualizar la **tabla 14** es del 20%, lo cual indica una aumento en el rendimiento de la quincena, ya que el contratista solicito al practicante permanecer una semana más, esto con el fin de darle finalización a algunas actividades propuestas, así mismo las tablas muestran el porcentaje final de la obra al terminar las prácticas de supervisión y de igual manera cada uno de los porcentajes de las actividades.

Tabla 14. Corte quincenal N°8

ITEM	DESCRIPCION	Quincena N° 8 (11 de julio de 2022- 31 de julio de 2022)					
1.	EXCAVACION Y CONFORMACION DEL TERRENO	UND	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	CANT EJECUTADA	% EJECUTADO
1.1	Excavaciones varias en maerial comun seco, incluye retiro	m3	5979,26	\$ 27.545,00	\$ 164.698.716,70	664,26	11%
1.2	Sub-base granular E=20m	m3	1785,50	\$ 118.290,00	\$ 211.206.795,00	220,00	12%
1.3	Rellenos para estructuras (andenes)	m3	735,02	\$ 95.262,00	\$ 70.019.475,24	127,00	17%
2.0	CALZADA	UND	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	CANT EJECUTADA	% EJECUTADO
2.1	Pavimento de concreto hidraulico MR 40 y E=0,18	m3	1604,09	\$ 1.058.026,00	\$ 1.697.168.926,34	200,00	12%
2.2	Viga dentellon de 0,20m*0,30m para cocacalles	m3	3,86	\$ 751.261,00	\$ 2.899.867,46	0,80	21%
2.3	Bordillos en concreto hidraulico de 0,15m*0,15m	ml	3656,02	\$ 47.914,00	\$ 175.174.542,28	1200,00	33%
2.4	Acero de refuerzo FY 4200 MPA	kg	10064,97	\$ 8.880,00	\$ 89.376.933,60	1800,00	18%
2.4	Anden en concreto hidraulico E=0,07 m	m3	249,58	\$ 751.261,00	\$ 187.499.720,38	120,00	48%
3.0	SEÑALIZACION	UND	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	CANT EJECUTADA	% EJECUTADO
3.1	Señal vertical de transito tipo 1 con lamina retrorreflectiva tipo III (75*75) cm	und	41,00	\$ 677.866,00	\$ 27.792.506,00	25,00	61%
PORCENTAJE DE AVANCE QUINCENA							20%
PORCENTAJE DE AVANCE PROYECTO							91%

Tabla 15. Acumulados cantidades ejecutadas quincena tras quincena

ACUMULADO CANTIDADES EJECUTADAS QUINCENA TRAS QUINCENA								
CONSTRUCCION DE PAVIMENTO EN CONCRETO RIGIDO EN DIFERENTES SECTORES DE LA CABECERA MUNICIPAL DE MOMPOS, BOLIVAR.								
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	CANT EJECUTADA HASTA LA 8VA QUINCENA	% EJECUTADO	FALTA POR EJECUTAR
1.	EXCAVACION Y CONFORMACION DEL TERRENO							
1.1	Excavaciones varias en maerial comun seco, incluye retiro	m3	5979,26	\$ 27.545,00	\$ 164.698.716,70	5979,26	100%	0,00
1.2	Sub-base granular E=20m	m3	1785,50	\$ 118.290,00	\$ 211.206.795,00	1785,50	100%	0,00
1.3	Rellenos para estructuras (andenes)	m3	735,02	\$ 95.262,00	\$ 70.019.475,24	735,02	100%	0,00
2.0	CALZADA							
2.1	Pavimento de concreto hidraulico MR 40 y E=0,18	m3	1604,09	\$ 1.058.026,00	\$ 1.697.168.926,34	1560,00	97%	44,09
2.2	Viga dentellon de 0,20m*0,30m para cocacalles	m3	3,86	\$ 751.261,00	\$ 2.899.867,46	3,45	89%	0,41
2.3	Bordillos en concreto hidraulico de 0,15m*0,15m	ml	3656,02	\$ 47.914,00	\$ 175.174.542,28	2170,00	59%	1486,02
2.4	Acero de refuerzo FY 4200 MPA	kg	10064,97	\$ 8.880,00	\$ 89.376.933,60	9690,00	96%	374,97
2.4	Anden en concreto hidraulico E=0,07 m	m3	249,58	\$ 751.261,00	\$ 187.499.720,38	120,00	48%	129,58
3.0	SEÑALIZACION							
3.1	Señal vertical de transito tipo 1 con lamina retrorreflectiva tipo III (75*75) cm	und	41,00	\$ 677.866,00	\$ 27.792.506,00	35,00	85%	6,00
							91%	



Después del conglomerado de los ocho informes quincenales de obra, en la *tabla 16*, se observa y detalla un resumen de los cortes y el conglomerado del avance final de obra hasta el final de las prácticas profesionales.

Tabla 16. Resumen cortes quincenales

Cortes quincenales de obra	Fechas de cortes		% de avance	%avance acumulado
Avance existente			1%	
Corte Quincenal N°1	4/04/2022	17/04/2022	9%	10%
Corte Quincenal N°2	18/04/2022	1/05/2022	9%	19%
Corte Quincenal N°3	2/05/2022	15/05/2022	9%	28%
Corte Quincenal N°4	16/05/2022	29/05/2022	8%	36%
Corte Quincenal N°5	30/05/2022	12/06/2022	9%	45%
Corte Quincenal N°6	13/06/2022	26/06/2022	13%	58%
Corte Quincenal N°7	27/06/2022	10/07/2022	13%	71%
Corte Quincenal N°8	11/07/2022	31/07/2022	20%	91%
Total Practica Empresarial	4/04/2022	31/07/2022	90%	91%

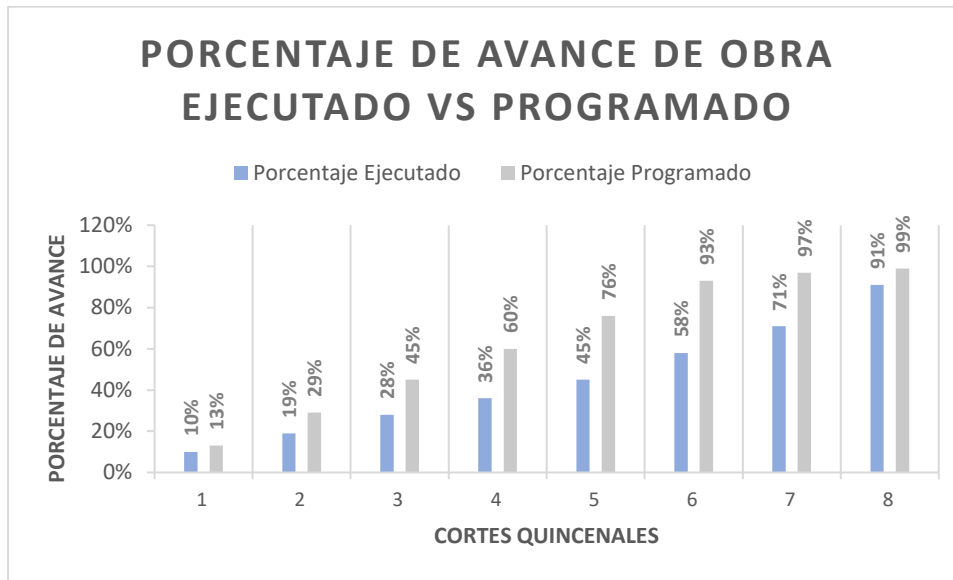
Cabe resaltar que si se desea mirar detalladamente cada uno de los informes quincenales con su respectivo complemento de Excel diríjase al *Apéndice C*, dicho apéndice se compone del informe detallado en las tablas de Excel, con las cantidades, actividades y porcentajes, así mismo en el *Apéndice D* se puede encontrar el acumulado quincena tras quincena desde el reconocimiento del proyecto hasta la terminación de la práctica empresarial, donde se muestran las cantidades faltantes al momento de terminar el tiempo de práctica empresarial.

Porcentaje de avance de obra ejecutado vs programado

Las barras de control de porcentaje de avance de obra nos muestran en detalle el avance en correspondencia con lo programado, esto teniendo en cuenta las actividades, durante el periodo de la práctica profesional, ya que la obra debido a su magnitud no tiene finalización simultánea con la práctica, por otro lado estas barras nos dan un detalle claro de aquellas quincenas en las cuales se presentaron retrasos por diversos factores y aquellas en las cuales se estuvo casi a la par con lo

programado en el cronograma inicial de la obra. Se puede observar en la gráfica 2, el porcentaje de avance de obra ejecutado vs programado

Gráfico 2. Porcentaje de avance de obra ejecutado vs programado



Capítulo II: Supervisión y cumplimiento de normas de seguridad y salud en el trabajo

Para el cumplimiento de las normas de seguridad y salud en el trabajo, se realizaron capacitaciones sobre métodos para la ejecución de tareas específicas en forma segura y la inspección y manejo adecuado de herramientas, pausas activas al iniciar la jornada laboral, al llegar a obra diariamente se revisan las condiciones en las que se encuentra el lugar de trabajo y los equipos a utilizar.

Se tomaron evidencias del correcto uso de los elementos de protección personal como: Guantes, tapones auditivos, casco, etc. y además de ello la dotación pertinente y constante de la empresa, así como las capacitaciones y socialización de los distintos protocolos sobre el autocuidado. En las *figuras 10, 11 Y 12*, se detalla el cumplimiento de los E.P.P y uso dentro del proceso de la obra.

Figura 10. Entrega de EPPs



Figura 11. Capacitaciones



Figura 12. Entrega de dotación a trabajadores



Capítulo III: Cantidades de obra

Durante la ejecución de las quincenas y la toma de datos para el cálculo de cantidades de obra cabe resaltar que los tiempos en base al avance y cantidades de obra fueron desfasados en comparación con lo predeterminado debido a imprevistos respecto a cada uno de las actividades, así mismo los materiales de la obra fueron cuantificados, revisados y detallados en el cálculo de cantidades, todo esto para verificar, cumplir y analizar correctamente las cantidades de obra predeterminadas en correspondencia con las ejecutadas.

Materiales de obra, maquinaria y equipos

Los materiales utilizados quincenalmente durante el tiempo de práctica de supervisión en su mayoría fueron para la elaboración de pavimento en concreto, acero, esto además de las herramientas, equipos, maquinaria y elementos de seguridad del personal para la ejecución de cada actividad, que en su mayoría fueron actividades de elaboración de concreto y por tanto el armado de acero, el cual era una actividad de gran requerimiento de tiempo, en las figuras 13, 14, 15, 16, 17 y 18 se puede visualizar y detallar algunas de los materiales, maquinaria y equipos utilizado durante la ejecución del proyecto.

Figura 13. Malla electrosoldada



Figura 14. Nivelación del terreno



Figura 15. Maquinaria utilizada (Retroexcavadora) **Figura 16. Compactación del terreno**



Figura 17. Fundida de losas en concreto

Figura 18. Fundida de losa con concreto premezclado



Seguimiento a excavaciones varias en material común en seco incluyendo retiro.

Para esta actividad realizada se ejecutó bajo la supervisión del ingeniero a cargo de obras y el topógrafo encargado por parte del consorcio, se realizó con maquinarias en las cuales se utilizó un minicargador, retrocargador y volteo para el retiro.

Se realizó la excavación de una parte del tramo a intervenir, el volumen del material excavado se evacuó de la obra, y se reemplazó por un relleno seleccionado (subbase) para garantizar la estabilidad del pavimento a construir. La excavación se realizó en el barrio santa fe



en la calle 9 entre carrera 3 y carrera 4, desde la abscisa K0 + 000 hasta la abscisa K0 + 060. En total la excavación fue de **180 M3**.

A continuación, se detallan las especificaciones técnicas de longitud, ancho y espesor del pavimento de varios sectores de los barrios donde se lleva a cabo la obra como lo muestra la tabla 17. Así mismo en la tabla 18, se pueden detallar las especificaciones técnicas de bordillos y anden por sector intervenido. Esto corresponde la al primer mes de intervención en la obra.

Tabla 17. Especificaciones técnicas de longitud, ancho y espesor del pavimento

SECTOR	LONGITUD	ANCHO (M)	ESPESOR(M)
CALLE 9 CRA 3 y 5 (SANTA FE)	304,38	4,30	0,18
CRA 4A ENTRE CALLE 9 Y 10 (SANTA FE)	44,11	4,30	0,18
CRA 4 ENTRE CALLE 9 Y 10 (SANTA FE)	44,36	4,30	0,18
CRA 3 ENTRE CALLE 9 Y 10 (SANTA FE)	45,23	4,30	0,18
CALLE 10A ENTRE CRA 1 Y 2 (LA BAHIA)	111,12	4,30	0,18
CRA 1A ENTRE CALLE 10 Y 10A (LAS FLORES)	91,32	4,30	0,18
CALLE 10 ENTRE CRA 1 Y 2 (LA CRUZ)	125,51	4,30	0,18
CALLE 14 ENTRE CRA 3 Y 4 (SANTA BARBARA)	129,42	5,30	0,18
CALLE 22 ENTRE CRA 4 Y 5 (JAEN)	205,59	5,30	0,18
CALLE 15A ENTRE CRA 4 Y 5 (LA TERRITORIAL)	219,50	4,30	0,18
CRA 4C ENTRE CALLE 15 Y 15A (LA TERRITORIAL)	66,87	4,30	0,18
CRA 4B ENTRE CALLE 15 Y 15A (LA TERRITORIAL)	62,87	4,30	0,18
CRA 4A ENTRE CALLE 15 Y 15A (LA TERRITORIAL)	64,58	4,30	0,18
CRA 4B ENTRE CALLE 15A Y 16A (LA TERRITORIAL)	68,00	4,30	0,18
CRA 4A ENTRE CALLE 15A Y 16A (LA TERRITORIAL)	73,26	4,30	0,18
CALLE 16 ENTRE CRA 4AY 4B (LA TERRITORIAL)	48,03	4,30	0,18
CALLE 16 ENTRE CRA 4 Y 4A (LA TERRITORIAL)	39,54	4,30	0,18



Tabla 18. Especificaciones técnicas de bordillos y andén por sector intervenido

SECTOR	BORDILLOS	ANDEN
CALLE 9 CRA 3 y 5 (SANTA FE)	0,15 X 0,15	1 e=0,07
CRA 4A ENTRE CALLE 9 Y 10 (SANTA FE)	0,15 X 0,15	1 e=0,07
CRA 4 ENTRE CALLE 9 Y 10 (SANTA FE)	0,15 X 0,15	1 e=0,07
CRA 3 ENTRE CALLE 9 Y 10 (SANTA FE)	0,15 X 0,15	1 e=0,07
CALLE 10A ENTRE CRA 1 Y 2 (LA BAHIA)	0,15 X 0,15	1 e=0,07
CRA 1A ENTRE CALLE 10 Y 10A (LAS FLORES)	0,15 X 0,15	1 e=0,07
CALLE 10 ENTRE CRA 1 Y 2 (LA CRUZ)	0,15 X 0,15	1 e=0,07
CALLE 14 ENTRE CRA 3 Y 4 (SANTA BARBARA)	0,15 X 0,15	1 e=0,07
CALLE 22 ENTRE CRA 4 Y 5 (JAEN)	0,15 X 0,15	1 e=0,07
CALLE 15A ENTRE CRA 4 Y 5 (LA TERRITORIAL)	0,15 X 0,15	1 e=0,07
CRA 4C ENTRE CALLE 15 Y 15A (LA TERRITORIAL)	0,15 X 0,15	1 e=0,07
CRA 4B ENTRE CALLE 15 Y 15A (LA TERRITORIAL)	0,15 X 0,15	1 e=0,07
CRA 4A ENTRE CALLE 15 Y 15A (LA TERRITORIAL)	0,15 X 0,15	1 e=0,07
CRA 4B ENTRE CALLE 15A Y 16A (LA TERRITORIAL)	0,15 X 0,15	1 e=0,07
CRA 4A ENTRE CALLE 15A Y 16A (LA TERRITORIAL)	0,15 X 0,15	1 e=0,07
CALLE 16 ENTRE CRA 4AY 4B (LA TERRITORIAL)	0,15 X 0,15	1 e=0,07
CALLE 16 ENTRE CRA 4 Y 4A (LA TERRITORIAL)	0,15 X 0,15	1 e=0,07

Seguimiento a excavaciones varias en material común en seco incluyendo retiro.

Para esta actividad realizada se ejecutó bajo la supervisión del ingeniero residente de obras y el topógrafo encargado por parte del consorcio, se realizó con maquinarias en las cuales se utilizó un mini cargador, retrocargador y volteo para el retiro.

Tramo calle 9 entre cra 3 y 5 (santa fe)

Se continuó la excavación de este tramo a intervenir, el volumen del material excavado se evacuó de la obra. La excavación se realizó en el barrio santa fe en el tramo que comprende en la calle 9 entre carrera 3 y carrera 4b. La excavación en total fue de **235,125 M3**.



Tramo cra 3 entre calle 9 y 10 (santa fe)

Se continuó la excavación de este tramo a intervenir, el volumen del material excavado se evacuó de la obra. La excavación se realizó en el barrio santa fe en el tramo que comprende en la cra 3 entre calle 9 y 10. La excavación en total fue de **155,82 M3**.

Tramo cra 4 entre calle 9 y 10 (santa fe)

Se continuó la excavación de una parte del tramo a intervenir, el volumen del material excavado se evacuó de la obra. La excavación se realizó en la calle las flores específicamente en el tramo de Cra 4 entre calle 9 y calle 10. La excavación en total fue de **136,74 M3**.

Tramo cra 10 a entre calle 1 y 2 (la bahia)

Se continuó la excavación de una parte del tramo a intervenir, el volumen del material excavado se evacuó de la obra. La excavación se realizó en la calle las bahía específicamente en el tramo de Cra 1A entre calle 10 y calle 10A. La excavación en total fue de **255,92 M3**.

Tramo calle 22 entre carrera 4 y 5 (jaen)

Se realizó la excavación parcial de una parte del tramo a intervenir, el volumen del material excavado se evacuó de la obra. La excavación se realizó en la calle de Jaén, Calle 22 entre Carrera 4 y Carrera 5. La excavación en total fue de **503,266 M3**.

Tramo calle 10 entre cra 1 y 2 (la cruz)

Se realizó la excavación parcial de una parte del tramo a intervenir, el volumen del material excavado se evacuó de la obra. La excavación se realizó en la calle de la cruz, calle 10 entre cra 1 y 2. La excavación total fue de **355,89 M3**.



Tramo calle 14 entre cra 3 y 4 (santa barbara)

Se realizo la excavación parcial de una parte del tramo a intervenir, el volumen del material excavado se evacuo de la obra. La excavación se realizó en la calle de santa barbara, calle 14 entre cra 3 y 4. La excavación en total fue de **128,985 M3**.

El total ejecutado de esta actividad durante este periodo fue de **1771,74 M3**.

Sub-base granular $e=0,20\text{ m}$

Para esta actividad realizada se ejecutó bajo la supervisión del Ing. Residente de Obras y el Topógrafo encargado por parte de la firma contratista, se realizó con maquinarias en la cuales se usó una (1) retrocargador, un (1) vibro compactador, dos (2) ranas compactadoras, un (1) minicargador y un volteo.

Tramo calle 9 entre cra 3 y 5 (santa fe)

Se realizo el relleno en capas sucesivas hasta un total de un espesor de 0,20 metros. Se verifico y controló el grado de humedad requerido del material a través de riego garantizando la uniformidad. Se extendió, nivelo y compacto el material debidamente con maquinaria adecuada hasta alcanzar el grado de compactación determinado. El relleno con material seleccionado en total fue de **17,159 M3**.

En este tramo se llevó a cabo el correspondiente ensayo de densidad sobre el área intervenida.

Tramo cra 3 entre calle 9 y 10 (santa fe)

Se realizó el relleno en capas sucesivas hasta un total de un espesor de 0,20 metros. Se verifico y controló el grado de humedad requerido del material a través de riego garantizando la uniformidad. Se extendió, nivelo y compacto el material debidamente con maquinaria adecuada



hasta alcanzar el grado de compactación determinado. El relleno con material seleccionado en total fue de **49 M3**.

Tramo cra 4 entre calle 9 y 10 (santa fe)

Se realizo el relleno en capas sucesivas hasta un total de un espesor de 0,20 metros. Se verifico y controló el grado de humedad requerido del material a través de riego garantizando la uniformidad. Se extendió, nivelo y compacto el material debidamente con maquinaria adecuada hasta alcanzar el grado de compactación determinado. El relleno con material seleccionado en total fue de **43 M3**.

Tramo cra 10 a entre calle 1 y 2 (la bahia)

Se realizo el relleno en capas sucesivas hasta un total de un espesor de 0,20 metros. Se verifico y controló el grado de humedad requerido del material a través de riego garantizando la uniformidad. Se extendió, nivelo y compacto el material debidamente con maquinaria adecuada hasta alcanzar el grado de compactación determinado. El relleno con material seleccionado en total fue de **58,6 M3**.

Tramo calle 22 entre carrera 4 y 5 (jaen)

Se realizo el relleno en capas sucesivas hasta un total de un espesor de 0,20 metros. Se verifico y controló el grado de humedad requerido del material a través de riego garantizando la uniformidad. Se extendió, nivelo y compacto el material debidamente con maquinaria adecuada hasta alcanzar el grado de compactación determinado. El relleno con material seleccionado en total fue de **227,4 M3**.

Tramo calle 10 entre cra 1 y 2 (la cruz)

Se realizo el relleno en capas sucesivas hasta un total de un espesor de 0,20 metros. Se verifico y controló el grado de humedad requerido del material a través de riego garantizando la



uniformidad. Se extendió, niveló y compactó el material debidamente con maquinaria adecuada hasta alcanzar el grado de compactación determinado. El relleno con material seleccionado en total fue de **109,22 M3**.

Tramo calle 14 entre cra 3 y 4 (santa barbara)

Se realizó el relleno en capas sucesivas hasta un total de un espesor de 0,20 metros. Se verificó y controló el grado de humedad requerido del material a través de riego garantizando la uniformidad. Se extendió, niveló y compactó el material debidamente con maquinaria adecuada hasta alcanzar el grado de compactación determinado. El relleno con material seleccionado en total fue de **148,4 M3**.

El total ejecutado de esta actividad durante este periodo fue de **602,78 M3**.

Pavimento en concreto rígido

Tramo calle 9 entre cra 3 y 5 (santa fe)

Para la construcción del pavimento de concreto rígido en la calle 9 entre la cra 3 y 5 del barrio santa fe, se procedió a hacer el trazado, replanteo y armado de formaletas, con un espesor de pavimento de 0,18 metros y un ancho de calzada de 4,70 metros, usando un concreto de Mr 40.

Para una cantidad ejecutada de pavimento en total de **31,763 M3**.

Tramo cra 4 entre calle 9 y 10 (santa fe)

Para la construcción del pavimento de concreto rígido en la calle 9 entre la cra 3 y 5 del barrio santa fe, se procedió a hacer el trazado, replanteo y armado de formaletas, con un espesor de pavimento de 0,18 metros y un ancho de calzada de 5 metros, usando un concreto de Mr 40. Para una cantidad ejecutada de pavimento en total de **38,7 M3**.



Tramo cra 3 entre calle 9 y 10 (santa fe)

Para la construcción del pavimento de concreto rígido en la calle 9 entre la cra 3 y 5 del barrio santa fe, se procedió a hacer el trazado, replanteo y armado de formaletas, con un espesor de pavimento de 0,18 metros y un ancho de calzada de 5 metros, usando un concreto de Mr 40. Para una cantidad ejecutada de pavimento en total de **44,775 M3**.

Tramo cra 1 a entre calle 10 y 10 a (las flores)

Para la construcción del pavimento de concreto rígido en la Cra 1 entre la calle 10 y la 10 A en el barrio las flores, se procedió a hacer el trazado, replanteo y armado de formaletas, con un espesor de pavimento de 0,18 metros, y un ancho de calzada de 4,30, usando un concreto de Mr 40. La elaboración del pavimento fue de **20,193 M3**.

Tramo cra 10 a entre calle 1 y 2 (la bahia)

Para la construcción del pavimento de concreto rígido en la Cra 1 entre la calle 10 y la 10 A en el barrio las flores, se procedió a hacer el trazado, replanteo y armado de formaletas, con un espesor de pavimento de 0,18 metros, y un ancho de calzada promedio de 3, usando un concreto de Mr40. La elaboración del pavimento fue de **51,053 M3**.

Tramo calle 22 entre carrera 4 y 5 (jaen)

Para la construcción del pavimento de concreto rígido en la Cra 1 entre la calle 10 y la 10 A en el barrio las flores, se procedió a hacer el trazado, replanteo y armado de formaletas, con un espesor de pavimento de 0,18 metros, usando un concreto de Mr 40. La elaboración del pavimento fue de **197, 66 M3**.

Tramo calle 10 entre cra 1 y 2 (la cruz)

Para la construcción del pavimento de concreto rígido en la Cra 1 entre la calle 10 y la 10 A en el barrio las flores, se procedió a hacer el trazado, replanteo y armado de formaletas, con un



espesor de pavimento de 0,18 metros, y un ancho de calzada promedio de 4,30, usando un concreto de Mr40. La elaboración del pavimento fue de **99,848 M3**.

Tramo calle 14 entre cra 3 y 4 (santa barbara)

Para la construcción del pavimento de concreto rígido en la Cra 1 entre la calle 10 y la 10 A en el barrio las flores, se procedió a hacer el trazado, replanteo y armado de formaletas, con un espesor de pavimento de 0,18 metros, y un ancho de calzada promedio de 5,30, usando un concreto de Mr40. La elaboración del pavimento fue de **21,008 M3**

El total ejecutado de esta actividad durante este periodo fue de **504,83 M3**.

Capítulo IV: Diseño de mezcla

Ensayos y pruebas de calidad de la mezcla

El diseño de mezcla para la pavimentación en concreto, consistió en concreto premezclado y para la prueba de calidad se realizó la prueba de ensayo de slump o prueba de consistencia in situ, esto con el fin de determinar el asentamiento de la mezcla, basándose en la normativa vigente.

Así mismo, corroborar la calidad de elaboración de los ensayos, el practicante fue participe de cada uno de los procesos y en las *figuras 19, 20 y 21* se evidencia el proceso de elaboración del ensayo slump y la participación del practicante en su elaboración, supervisión y finalización de los ensayos, de igual forma en la *tabla 20* se muestran los resultados del ensayo de slump realizados en diferentes fechas y diferentes sectores donde su asentamiento varió de 4” y 5”.

Figura 19. Compactación de la muestra de concreto



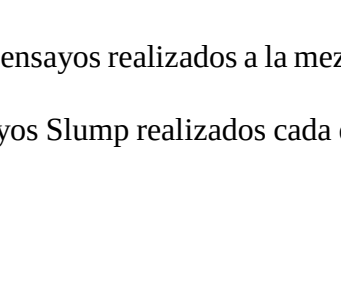
Figura 20. Asentamiento de la muestra de concreto



Figura 21. Toma de medida de asentamiento de muestra



Tabla 19. Concreto vs slump correspondiente a las fechas del 07 de mayo al 06 de junio

CONCRETO VS SLUMP						EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS
	N° PRECINTO	CANTIDAD M3	FECHA	SECTOR	SLUMP	
18	100018	7,5	14/05/2022	SANTA FE	5"	
19	100019	8	14/05/2022	SANTA FE	5"	
20	100020	7,5	14/05/2022	LAS FLORES	5"	
21	100021	7,5	14/05/2022	LAS FLORES	5"	
22	100022	7	16/05/2022	JAEN	4"	
23	100023	4	16/05/2022	JAEN	4"	
24	100024	7	17/05/2022	LAS FLORES	4"	
25	100025	2,5	17/05/2022	LAS FLORES	4"	
26	100026	8	17/05/2022	JAEN	4"	
27	100027	7,5	17/05/2022	SANTA FE	4"	
28	100028	1	17/05/2022	JAEN	4"	
29	100029	7	17/05/2022	SANTA FE	4"	
30	100030	8	21/05/2022	LAS FLORES	5"	
31	100031	6,5	21/05/2022	JAEN	5"	
32	100032	8	21/05/2022	LAS FLORES	5"	
33	100033	7,5	24/05/2022	LAS FLORES	4"	
34	100034	7,5	24/05/2022	JAEN	4"	
35	100035	7	26/05/2022	LAS FLORES	5"	
36	100036	7,5	26/05/2022	JAEN	5"	
37	100037	7,5	26/05/2022	LAS FLORES	5"	
38	100038	7	27/05/2022	SANTA FE	4"	
39	100039	7	27/05/2022	BAHIA	4"	
40	100039	7,5	27/05/2022	JAEN	4"	
41	100040	7	27/05/2022	SANTA FE	4"	
42	100041	5	27/05/2022	SANTA FE	4"	
43	100041	8	27/05/2022	JAEN	4"	
44	100042	3	27/05/2022	BAHIA	4"	
		4	27/05/2022	JAEN	4"	
45	100049	7	28/05/2022	SANTA FE	4"	
46	100050	7	28/05/2022	SANTA FE	4"	
47	100051	5	28/05/2022	SANTA FE	4"	
48	100052	7	31/05/2022	SANTA FE	4"	
49	100053	7	31/05/2022	SANTA FE	4"	
50	100054	7	31/05/2022	SANTA FE	4"	
51	100055	6	31/05/2022	SANTA FE	4"	
52	100056	7	1/06/2022	SANTA FE	5"	
53	100057	5	1/06/2022	SANTA FE	5"	
54	100058	7	2/06/2022	JAEN	4"	
55	100059	7	2/06/2022	JAEN	4"	
56	100060	6	2/06/2022	JAEN	4"	
57	100061	1,5	4/06/2022	SANTA FE	5"	
		6	4/06/2022	BAHIA	5"	
58	100062	7,5	4/06/2022	BAHIA	5"	
59	100063	7	4/06/2022	BAHIA	5"	
60	100064	7	6/06/2022	JAEN	4"	
61	100065	6,5	6/06/2022	JAEN	4"	

Cabe resaltar que para una mejor visualización de los ensayos realizados a la mezcla diríjase al Apéndice E, dicho apéndice se compone de todos los ensayos Slump realizados cada que llegaba el concreto premezclado al proyecto.



Capítulo V: Aportes Técnicos

En el desarrollo de la práctica surgieron diversas actividades de menor envergadura, donde el practicante fue requerido para apoyar al contratista en cuanto a la toma de decisiones al momento de pavimentar algunos tramos de la vía, en donde se encontraban terrenos inestables debido a fuertes precipitaciones presentadas en la zona, en lugares donde se encontraban acometidas de la red de agua potable; el practicante en su apoyo, realizaba recomendaciones que se tomaron en cuenta por parte del contratista, como lo son la no realización de losas de dimensiones tan grandes y se respetara la relación de esbeltez, que justo antes de fundir una losa se hiciera un suelo-cemento o suelo estabilizado con cemento, esto con el fin de obtener una mayor estabilidad del terreno, teniendo en cuenta las fuertes precipitaciones presentadas a lo largo de la ejecución del proyecto, también existían tramos en donde el practicante recomendó rellenar con piedra rajón debido a la inestabilidad del terreno, así mismo también recomendó al contratista cambiar las acometidas de agua potable que existían en tubería de PVC, sustituirlas por mangueras de presión de $\frac{1}{2}$ ", esto con el fin de evitar que esta tubería se partiera al momento de fundir las losas de la vía y evitar futuras fugas.

Como aporte más específico el practicante elaboró, y brindo al contratista un cronograma de actividades, teniendo como referencia el presupuesto inicial de la obra, rendimientos tomados en obra, factores tales como clima, y uno que otro imprevisto.

Cada una de dichas actividades las realizó el practicante supervisando cada tramo en ejecución, estas actividades permitieron al practicante profundizar y poner en práctica teorías como la de pavimentos rígidos.



Conclusiones

La verificación del estado y progreso del cronograma de obra permitió poder abordar imprevistos, analizar, cuantificar y denotar aquellas actividades con atrasos y comparar con lo planeado y con ello poder establecer rutas para la realización y estructuración de las siguientes actividades; todo lo mencionado permitió que el pasante pudiera dar claridad de aplicación de conceptos y teorías respecto a la programación de obras y construcción de las mismas, y con ello igualmente poder generar y estructurar los factores de incidencia en los rendimientos en obra.

El seguimiento y supervisión de las normas de seguridad y salud en el trabajo permitieron que el practicante velara por el cumplimiento de las funciones del encargado de seguridad y salud en el trabajo al momento de realizar capacitaciones, pausas activas, etc; así mismo permitió que se detallara correctamente el uso de los diversos implementos de seguridad y su forma de portarlos dentro y fuera de la obra.

El cálculo de cantidades de obra fue fundamental en el desarrollo de la pasantía y/o práctica profesional, ya que permitió dar claridad y elaborar el objetivo de verificación del cronograma de obra, esto debido a que para dar cumplimiento a dicho objetivo, debían calcularse las cantidades ejecutadas por quincenas, lo cual permite inferir que fue de gran relevancia en la práctica profesional y además en el desarrollo de la obra, ya que da claridad del avance de las cantidades del proyecto de forma quincenal donde se calcularon cantidades de materiales para verificar que las excavaciones, materiales de rellenos y actividades que lo necesitaran, se cumplieran en un 100% con lo necesario para la funcionalidad del proyecto, cumpliendo con las normas de diseño pactadas.

El análisis, supervisión y control de obras fue crucial en el proceso del practicante y dentro de la ejecución de la obra en correspondencia con los imprevistos, del primero debido a que permitió profundizar, observar e intervenir en los diferentes procesos claves para el desarrollo de



una supervisión correcta y enfocada en la necesidad y finalidad de cada obra; por otro lado fue crucial para la ejecución de la obra, ya que permitió dar análisis y respuestas a los imprevistos, atrasos y sobre todo a la eficiencia y rendimientos manejados en la obra, donde en ocasiones muchos de los procesos se debieron programar en horarios no laborales, para poder darle eficiencia a procesos de gran prolongación de tiempo, como las excavaciones, los rellenos y la pavimentación con concreto rígido.

En el desarrollo de la práctica empresarial, se logró a mayor medida lo estipulado en el inicio de la intervención, cumpliendo así con los objetivos propuestos ya que se logró afrontar situaciones adversas por cuestiones climáticas y de tiempo, cumpliendo así con el cronograma de obra realizado inicialmente, dando cumplimiento a los tiempos pactados de terminación de los distintos tramos del proyecto supervisado por el practicante.

Se pudo inferir que la supervisión, control y verificación de obras permite dar claridad de los avances de la mismas, los imprevistos, los atrasos y los factores de influencia en cada uno de los procesos constructivos, por ende, es clave dentro de cualquier proyecto de obra civil e inclusive dentro de cualquier proyecto una correcta supervisión, es una carta irrefutable de un historial de la obra y con ello soluciones para cada situación.



Recomendaciones

Se recomienda realizar un cronograma dar un seguimiento analítico y seguido de los cronogramas de obra y los procesos constructivos en base a los rendimientos, ya que permitirá dar una respuesta más eficiente a los imprevistos y una mejora en la productividad de obra si se da análisis a los diversos factores que afectan directamente los rendimientos.

Los imprevistos de una obra son impredecibles y sobre todo muy usuales dentro de un proyecto de obra civil, es por ello que en la ejecución del proyecto la revisión constante y la supervisión, serán claves para darle solución a dichos imprevistos.

El desarrollo de capacitaciones es clave y oportuno para el correcto uso de implementos en la obra, y se pudo evidenciar en el desarrollo de esta, es por ello, que siempre se recomienda además de las capacitaciones, tener espacios de pausas activas y capacitaciones de colocación de implementos y todo tipo de recomendaciones que fomenten, motiven y den cuidado al trabajador en obra.



Referencias bibliográficas

Anónimo, (2017). Manual de Inspección de Obras. Investigación y Recopilación: Colaboración en la edición: Revisión General: MANUAL DE INSPECCIÓN Y RESIDENCIA DE OBRAS CONTENIDO. Pag 1. Presupuesto de obra.

ARQUINETPOLIS. Arquitectura, Diseño y mas. (2019). Cronograma de obra. Recuperado de: <https://arquinetpolis.com/funciones-supervisor-residente-de-obra-000125/>

AURAVANT, (s.f.). Compactación del suelo: ¿Qué es y por que ocurre?. Recuperado de : <https://www.auravant.com/blog/agricultura-de-precision/compactacion-del-suelo-que-es-y-por-que-ocurre/>

Báez, C., & Junior, J. R. (2020). Pasantía como auxiliar de ingeniería civil en la descontaminación, obras de geotecnia y estabilización de pozo carbonera c1 de la empresa Construedificios sas ubicada en el municipio de Tibú, Norte de Santander.

CEMEX, (s.f). productos y servicios agregados. Recuperado de: <https://www.cemex.com/es/productos-servicios/productos/agregados>

CONSTRUMATICA, (2018). Meta portal de Arquitectura, Ingeniería y Construcción. Cimentaciones. Recuperado de: <https://www.construmatica.com/construpedia/Cimentaciones>

CUEVA DEL INGENIERO CIVIL, (s.f). Presupuesto de obra. Recuperado de: <https://www.cuevadelcivil.com/>

GEOSEC, (s.f). Ground engineering. Asentamiento del terreno. Recuperado de: <https://www.geosec.es/mejora-de-terreno/asentamiento-del-terreno/>

Hazbun, L.A. (s.f.). Mompox-Colombia, “la tierra de Dios, Recuperado de <http://mompoxcolombia.blogspot.com/p/aspectos-geograficos-y-otros.html>

Londoño Naranjo, C., & Álvarez Pabón, J. A. (2008). Manual de diseño de pavimentos de Instituto Colombiano de Productores de Cemento.



Martínez, D. (2010). Mompox una mirada a su patrimonio cultural. Recuperado de <http://www.rupestreweb.info/1encontexto.html>

Martínez García, S.R. (2006). Bitácora de obra. Recuperado de: <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/handle/132.248.52.100/16334>

Ministerio de ambiente, vivienda y desarrollo territorial, (2010), NSR-10 SURA, normas básicas para trabajo en excavaciones, Recuperado de http://www.ridsso.com/documentos/muro/207_1487114373_58a390850d65b.pdf

MINISTERIO DE TRASPORTE Y OBRAS PÚBLICAS (2012) Manual De Construcción de Pavimentos Rígidos Tomo 2 Normas Para Pavimentos Rígido

MOMPOX. (2022). COLOMBIA TURISMO WEB.

NORMA TÉCNICA NTC COLOMBIANA 31.” Recuperado de: https://www.academia.edu/15783621/NORMA_T%C3%89CNICA_NTC_COLOMBIANA_31

Pasantías como auxiliar de ingeniería supervisión y control actividades constructivas para la empresa constructora GVM SAS, Recuperado de <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/3196/MarquezO%C3%B1ateDumar2016.pdf?sequence=1>

Porras D. & Diaz J., (2015). significado de obra civil.

Romel G. Solís Carcaño, (2004), La supervisión de obra, Solís / Ingeniería 8-1 5560, Recuperado de: <https://www.revista.ingenieria.uady.mx/volumen8/lasupervision.pdf>

Sánchez Galeano, NJ Proyecto de pasantía la ingeniería civil como herramienta para lograr la calidad (Tesis de licenciatura, Universidad Distrital Francisco José de Caldas). <https://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/1090>



Silva. O.J. (s.f). Generalidades y tipos de aditivos para el concreto según la NTC 1299. 360 en concreto, Consultado el 22 de diciembre de 2020. Recuperado de <https://360enconcreto.com/blog/detalle/generalidades-tipos-de-aditivos-para-el-concreto/>

Suárez C. (2001)“Administración de empresas constructoras”, Limusa, México, D. F.
Recuperado de:
https://administracionytecnologiaparaeldiseno.azc.uam.mx/publicaciones/2009/6_2009.pdf

Universidad Tecnológica Metropolitana del estado de chile, Admisión 2023; Recuperado de: <https://admission.utem.cl/2020/06/17/que-es-una-obra-civil/>