

Práctica Empresarial como auxiliar de ingeniería en el consorcio InterTame en la supervisión de interventoría del proyecto construcción de obras de infraestructura vial en vías terciaria del municipio de Tame, departamento de Arauca



Mayra Alejandra Siachoque Cachay

Director

Victor Hugo Verjel Tarazona

Ing. Civil, Especialista en Gestión de Proyectos, Magister en Gerencia de Proyectos

Universidad de Pamplona

Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Departamento de Ingeniería Ambiental, Civil y Química

Programa de Ingeniería Civil

Pamplona

2025

Práctica Empresarial como auxiliar de ingeniería en el consorcio InterTame en la supervisión de interventoría del proyecto construcción de obras de infraestructura vial en vías terciaria del municipio de Tame, departamento de Arauca



Mayra Alejandra Siachoque Cachay

Trabajo de Grado para Optar el Título de Ingeniería Civil

Director

Victor Hugo Verjel Tarazona

Ing. Civil, Especialista en Gestión de Proyectos, Magister en Gerencia de Proyectos

Universidad de Pamplona

Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Departamento de Ingeniería Ambiental, Civil y Química

Programa de Ingeniería Civil

Pamplona

2025

Dedicatoria

A mis padres, por ser el pilar fundamental en cada paso de mi vida, por su amor sincero e incondicional, su apoyo constante y sus sacrificios silenciosos. Sin ustedes y su cariño no sería quien soy hoy, gracias por todo. Este logro alcanzado es un homenaje a los esfuerzos y todo lo que han hecho por mí.

A mi hermana menor, porque con su ternura y alegría ha sido una fuente de constante motivación en los días difíciles. Hoy con este logro deseo ser para ti un ejemplo y una inspiración, así como tú has sido luz en mi camino.

Agradecimientos

A mi familia, especialmente a mis padres y a mi hermana menor, por su amor incondicional, su apoyo constante y por ser mi mayor motivación. Gracias por creer en mí, por estar siempre presentes y por enseñarme el valor del esfuerzo y la perseverancia.

A la Universidad de Pamplona, por brindarme la oportunidad de formarme como profesional, y a todos los docentes que hicieron parte de este proceso académico, quienes con su conocimiento y vocación contribuyeron a mi crecimiento personal y profesional.

A mi director de trabajo de grado, el ingeniero Victor Hugo Verjel, por su orientación, compromiso y disposición durante el desarrollo de este proyecto. Su acompañamiento fue fundamental para el cumplimiento de cada objetivo planteado.

A la empresa Consorcio InterTame por brindarme la oportunidad de poder desempeñar la formación que tuve en la universidad como profesional y enriquecer aun más mis conocimientos con el desarrollo de la práctica. A mis compañeros de trabajo por ser una ayuda en esta etapa de práctica y que estuvieron dispuestos a compartir sus experiencias y consejos conmigo.

A mis amigos y futuros colegas por compartir momentos inolvidables y experiencias que han sido de gran valor durante esta etapa universitaria.

Tabla de contenido

Resumen	14
Palabras claves:	14
Abstract.....	15
Keywords:.....	15
Introducción.....	16
Objetivos.....	18
Objetivo General	18
Objetivos Específicos	18
Marco referencial.....	19
Marco de antecedentes o estado del arte	19
Marco Teórico	28
Marco Legal.....	29
Marco Contextual	32
Límites.....	34
Extensión	34
Economía.....	34
Demografía	34
Cultura	34
Metodología.....	35

Garantizar el cumplimiento de las actividades	35
Apoyo en la distribución del trabajo	36
Seguimiento diario.....	36
Control de la bitácora diaria	38
Atender requerimientos de supervisión y contratista	40
Acompañamientos a comités de trabajo	40
Apoyo a la elaboración del modificadorio al presupuesto y tiempo del proyecto	40
Verificación de especificaciones técnicas.	50
Control de especificaciones técnicas	50
Elaboración de informes.....	53
Elaboración de informes técnicos.....	53
Apoyo y manejo a presentación de avances a entidades ejecutoras	54
Resultados.....	55
Garantizar el cumplimiento de las actividades	55
Estudio previo del proyecto.....	55
Apoyo en la distribución del trabajo	59
Seguimiento diario.....	61
Control de la bitácora diaria	66
Atender requerimientos de supervisión y contratista	69
Apoyo a la elaboración del modificadorio al presupuesto y tiempo del proyecto	69

Acompañamientos a comités de trabajo	73
Verificación de especificaciones técnicas	74
Control de avance de obra según especificaciones técnicas.....	75
Informes técnicos.....	80
Elaboración de informes.....	80
Apoyo y manejo a presentación de avances a entidades ejecutoras	83
Conclusiones.....	85
Recomendaciones	87
Referencias bibliográficas	88
Anexos	92

Lista de Figuras

Figura 1. Localización del municipio de Tame	33
Figura 2. Ubicación tramo de placa huella a intervenir	33
Figura 3. Etapas desarrollo metodología.....	35
Figura 4. Formato control de fundidas Placa Huella.....	37
Figura 5. Formato bitácora digital.....	39
Figura 6. Curvas tipo en función de la deflexión y el radio de la curva.....	41
Figura 7. Curva tipo 1.....	42
Figura 8. Curva tipo 2.....	43
Figura 9. Curva tipo 3.....	44
Figura 10. Curva tipo 4.....	45
Figura 11. Curva tipo 5.....	46
Figura 12. Curva tipo 7.....	47
Figura 13. Curva tipo 9.....	48
Figura 14. Curva tipo 11.....	49
Figura 15. Especificaciones técnicas.....	51
Figura 16. Planta de concreto	52
Figura 17. Toma de muestras de cilindros para ensayo de resistencia del concreto..	53
Figura 18. Plano sección típica de placa huella.....	55
Figura 19. Items de actividades contractuales.....	57
Figura 20. Presupuesto ejecutado al inicio de la práctica.....	58
Figura 21. Visita inicio de práctica	59
Figura 22. Programación de actividades	60
Figura 23. Frentes de trabajo.....	61

Figura 24. Presupuesto ejecutado al fin de la práctica	62
Figura 25. Avance de cronograma	63
Figura 26. Evidencia construcción de alcantarillas	63
Figura 27. Evidencia control de fundida de elementos de placa huella	65
Figura 28. Evidencia libro de bitácora diaria	67
Figura 29. Evidencia Bitácora digital.....	68
Figura 30. Clasificación por tipo de curvas.....	70
Figura 31. Cálculo de cantidades	71
Figura 32. Balance de cantidades modificadas	72
Figura 33. Visitas de supervisión	74
Figura 34. Evidencia de bordillos fuera de alineación	75
Figura 35. Comparación antes y después de los acabados de los bordillos	76
Figura 36. Oficio generado a Consorcio R&M	78
Figura 37. Toma de cilindros	79
Figura 38. Control de dimensiones de las actividades	80
Figura 39. Reporte de cantidades al Gesproy	84

Lista de tablas

Tabla 1. Datos contractuales.....81

Lista de gráficos

Gráfico 1. Avance de obra antes de empezar la práctica.....82

Gráfico 2. Avance de obra terminada la práctica 82

Glosario

Acta de inicio: Es un documento el cual abarca el comienzo de un contrato de obra o servicio. Se firma cuando todas las condiciones previas han sido cumplidas entre estas la legalización del contrato, presentación de pólizas, cronogramas, entre otros, y autoriza al contratista para que empiece a ejecutar el proyecto. (Cubillos Ruiz, 2023)

Bitácora de obra: Es un libro en el cual se concentra toda la información de los eventos, actividades e imprevistos que ocurren en un proyecto de construcción. (*TESIS BITACORA DE OBRA Y USO*, s. f.)

Cuneta y bordillo: Según (Guía De Diseño De Pavimentos Con Placa - Huella, 2017) son elementos de drenaje superficial contruidos en concreto reforzado, fundidos monolíticamente y articulados estructuralmente con la riostra.

Especificaciones técnicas: Son los requerimientos donde se agrupan las normas, medidas, exigencias y procedimientos generales y específicos que deben ser tenidos en cuenta para cada uno de las actividades. (Pino, 2020)

Interventoría: Según (Cubillos Ruiz, 2023) son figuras jurídicas establecidas para que las entidades públicas cumplan el deber de vigilancia, control y seguimiento de la ejecución de los contratos estatales que propende por la satisfacción del interés general y la salvaguarda de los recursos involucrados.

Modificatorio: Son ajustes que pueden presentarse por diferentes situaciones que afecten los aspectos contractuales inicialmente previstos de un contrato. (Cubillos Ruiz, 2023)

Piedra Pegada: Según (Guía De Diseño De Pavimentos Con Placa - Huella, 2017) la piedra pegada es una capa de concreto ciclópeo con espesor de quince centímetros (0,15m).

Placa huella: Según (Guía De Diseño De Pavimentos Con Placa - Huella, 2017) es una losa de concreto reforzado fundida sobre la subbase en la que su acero de refuerzo se entrecruza con el acero de refuerzo de la riostra y con el acero de refuerzo de la placa huella del módulo siguiente.

Sobreancho: Es una ampliación que se hace en la sección transversal de la vía, generalmente en curvas, para mejorar las los giros de los vehículos en las curvas y su seguridad. (Guía De Diseño De Pavimentos Con Placa - Huella, 2017)

Riostra: Es una viga transversal de concreto reforzado en la que su acero de refuerzo se entrecruza con el acero de refuerzo de la placa huella del módulo anterior y con el acero de refuerzo de la placa huella del módulo siguiente. (Guía De Diseño De Pavimentos Con Placa - Huella, 2017)

Resumen

El desarrollo de este trabajo de grado fue bajo la modalidad de práctica empresarial la cual se llevó a cabo en el consorcio InterTame inicialmente enfatizado en el proyecto de interventoría técnica, administrativa, financiera y ambiental de la construcción de una placa huella que consta de 9,2 kilómetros en la vereda Puna en el municipio de Tame, departamento de Arauca, la práctica tuvo como objetivo principal la supervisión y el cumplimiento de los requisitos técnicos normativos y de calidad que rigen la construcción de este tipo de pavimento, contribuyendo a su vez a la eficiencia y efectividad de la ejecución de la obra.

La metodología planteada se estructuró en tres fases principales: planeación, ejecución y cierre, lo cual permitió efectiva en las diferentes actividades que conllevaba el proyecto, esto relacionado con el seguimiento, control de calidad y documentación de la obra. Durante el desarrollo de la práctica se presentó un trabajo no contemplado el cual constó de la elaboración de un modificadorio de presupuesto y plazo, que surgió de la necesidad de ajustar el contrato para poder cumplir con los objetivos del proyecto establecidos inicialmente.

Este acompañamiento no solo permitió garantizar la correcta ejecución de las actividades constructivas conforme a los diseños y especificaciones, sino que también aportó a la eficiencia y efectividad del proyecto, mediante la toma oportuna de decisiones técnicas, el fortalecimiento del control documental y la coordinación entre los diferentes actores involucrados.

Palabras claves:

Interventoría, Placa-huella, Seguimiento, Invias.

Abstract

This thesis was developed under the modality of a business internship, which was carried out within the InterTame consortium. Initially, it focused on the technical, administrative, financial, and environmental supervision project for the construction of a 9.2-kilometer pavement slab in the Puna area of the municipality of Tame, Arauca department. The internship's main objective was the supervision and compliance with the technical, regulatory, and quality requirements that govern the construction of this type of pavement, contributing in turn to the efficiency and effectiveness of the execution of the work.

The proposed methodology was structured in three main phases: planning, execution, and closure, which allowed for effective implementation of the different activities involved in the project, related to monitoring, quality control, and documentation of the work. During the development of the internship, an unforeseen task was presented, which consisted of the preparation of a modified budget and deadline, which arose from the need to adjust the contract in order to meet the initially established project objectives.

This support not only ensured the proper execution of construction activities according to designs and specifications, but also contributed to the project's efficiency and effectiveness through timely technical decision-making, enhanced document control, and coordination among the various stakeholders.

Keywords:

Supervision, Footprint Plate, Monitoring, Invias.

Introducción

En las regiones rurales de Colombia, la conectividad vial sigue siendo una problemática de gran magnitud para el desarrollo de las comunidades. Muchas de estas áreas dependen exclusivamente de vías terciarias, las cuales, en su mayoría, se encuentran en condiciones deficientes, dificultando el acceso a servicios básicos, mercados y oportunidades de desarrollo económico y social. Según datos de la Contraloría General de la República, solo el 29% de las vías terciarias en Colombia están en buen estado, mientras que el 71% restante presenta condiciones regulares, malas o impracticables (Pérez, 2024).

El municipio de Tame, en el departamento de Arauca, ejemplifica esta problemática. Las precarias condiciones de sus vías rurales han limitado el bienestar de sus habitantes, afectando la movilidad, el comercio y el acceso a servicios esenciales. En respuesta a esta situación, se han priorizado proyectos de inversión en infraestructura que buscan mejorar la calidad de vida de las comunidades rurales. Pero estos proyectos a su vez tienen una necesidad de un ente que regule o controle las actividades para cada proyecto y es aquí cuando empieza a intervenir una supervisión la cual asegura que las obras tengan cumplimiento con normativas y estándares de calidad en sus resultados.

En este contexto, el presente trabajo de grado se propuso desarrollar actividades de supervisión e interventoría en la construcción de obras de infraestructura vial en vías terciarias del municipio de Tame, Arauca. El objetivo fue contribuir a la eficiencia y efectividad de la ejecución, asegurando el cumplimiento de los requisitos técnicos y contractuales del proyecto. Para ello, se trabajó en estrecha colaboración con el Consorcio InterTame, brindando apoyo técnico y administrativo en tareas clave como el seguimiento diario de obra, control de especificaciones, elaboración de informes técnicos, asistencia en comités de obra y formulación

de un modificadorio presupuestal y de tiempo ajustado a las condiciones reales del terreno. El impacto de este trabajo se refleja en el fortalecimiento de los procesos de supervisión en campo, la optimización de recursos técnicos y administrativos, y en la generación de una experiencia formativa valiosa que permitió comprender, desde una mirada profesional, los retos y oportunidades que representa trabajar en la infraestructura vial rural del país.

Objetivos

Objetivo General

Desarrollar actividades de supervisión e interventoría en la construcción de obras de infraestructura vial en vías terciarias del municipio de Tame, Arauca, con el fin de garantizar el cumplimiento de los requisitos técnicos, normativos y de calidad establecidos en el proyecto, contribuyendo a la eficiencia y efectividad de la ejecución de la obra.

Objetivos Específicos

Garantizar el cumplimiento de las actividades contractuales en la obra mediante el seguimiento diario y el registro preciso de las actividades ejecutadas siguiendo la reglamentación y especificaciones del proyecto.

Colaborar en la elaboración de informes técnicos mensuales para la presentación ante la entidad correspondiente sobre los avances de la obra, recursos utilizados y las acciones correctivas necesarias.

Atender los requerimientos de la supervisión y contratista de obra de manera oportuna, proporcionando soluciones a problemas técnicos o logísticos, optimizando la distribución del trabajo en campo y oficina del personal de interventoría.

Verificar los requerimientos técnicos establecidos en las especificaciones del contrato, optimizando procedimientos constructivos de los ítems ejecutados y participando activamente en las mesas de trabajo y comités de supervisión.

Marco referencial

Marco de antecedentes o estado del arte

Control de calidad en obras viales (Araya, 2006)

Autores: Jose Elias Santana Araya

Año: 2006

En el ámbito de las obras viales, los problemas de calidad se agravan debido a la singularidad de cada proyecto, los cambios constantes en participantes, ubicación y fuentes de materiales. Este trabajo aborda cómo la Dirección de Vialidad busca mejorar los estándares de calidad mediante la implementación de Planes de Aseguramiento de la Calidad en todos sus contratos, dejando constancia escrita de los procesos y su evidencia. Hasta ahora, la calidad ha sido gestionada principalmente a través de inspecciones, las cuales han demostrado ser insuficientes al detectar problemas cuando ya resultan costosos de solucionar. Este enfoque impacta negativamente a todas las partes: contratistas, diseñadores, mandantes y usuarios. Por ello, se propone adoptar la Gestión de Calidad Total, asegurando que la calidad sea planeada y construida desde la definición del proyecto hasta su conservación, involucrando tanto a contratistas como a organismos consultores.

Elaboración e implementación de un manual de control de calidad en obras viales municipales para el cantón de Cartago. (Castillo-Mena, 2019).

Autores: Oscar Fabian Castillo Mena

Año: 2019

Este trabajo desarrolla una metodología para controlar la calidad en las obras viales municipales del cantón de Cartago, enfocada en actividades de mantenimiento y rehabilitación gestionadas por el departamento de gestión vial. La metodología propone pasos estandarizados y buenas prácticas para la ejecución de trabajos, calculando en un análisis de los procesos actuales. Incluye un enfoque en superficies de mezcla asfáltica, predominantes en la región, y considera también pavimentos rígidos y caminos no pavimentados. Además, se generaron formularios de inspección que permitieron contrastar los procedimientos aplicados con los establecidos en la metodología, identificando mejoras y promoviendo la estandarización de procesos. Este antecedente es relevante para supervisión de obras, asegurando calidad y uniformidad.

Prácticas sustentables en la construcción de carreteras: estimación y mitigación del impacto en la calidad del aire. (Giunta, 2023).

Autores: Marinella Giunta

Año: 2023

Este estudio analiza la sostenibilidad en la construcción de carreteras, destacando el impacto ambiental de actividades como el movimiento de tierras, la producción y transporte de materiales, y el uso de maquinaria. Enfocado en una carretera italiana, se evaluaron las emisiones de PM10, CO y NOx mediante la recopilación de datos de sitios de construcción, estimación de emisiones con modelos, e identificación de actividades críticas en términos de impacto ambiental. Los resultados muestran que este enfoque permite diseñar medidas de mitigación específicas y establecer sistemas de monitoreo para controlar las emisiones durante la construcción. Este antecedente es clave para integrar sostenibilidad en proyectos viales y minimizar los efectos

adversos en el medio ambiente.

Seguimiento y control para la obra de infraestructura vial bajo la metodología PMI en el municipio de Madrid Cundinamarca (Sarmiento et al., 2018).

Autores: Deiner Sarmiento, Jhon Sosa, Gustavo Sánchez y Geimer Angarita.

Año: 2018

Este proyecto, enfocado en la organización y gestión, propone un modelo de planeación estructural y administrativa para obras viales en el municipio de Madrid, Cundinamarca. Busca diseñar un procedimiento de seguimiento y control para contratistas e interventores, mejorando la supervisión en aspectos como revisión de cantidades, pagos y estado contractual. También plantea herramientas para evaluar avances de obra, comparando el tiempo real y presupuestado, así como los costos ejecutados frente al presupuesto, promoviendo un control eficiente del cronograma y los recursos asignados. Este antecedente es relevante para fortalecer la gestión en proyectos viales.

Control de calidad de obras viales utilizando la técnica estadística media móvil. (Rodríguez, 2021).

Autores: Tania Vanessa Coronado Rodríguez

Año: 2021

El control de calidad en obras viales es esencial para garantizar el cumplimiento de las especificaciones generales de construcción y la uniformidad de los proyectos. Este estudio resalta

el papel de la interventoría, establecido por INVIAS, como supervisora de la calidad y promotora de buenas prácticas constructivas en Colombia. Sin embargo, se propone complementar el control convencional con la técnica estadística de medios móviles, evaluada en 10 contratos de obras viales ejecutados en los últimos diez años. La metodología incluye recolección, consolidación y análisis de datos, aplicación de procedimientos estadísticos y comparación de resultados. La investigación demuestra que este enfoque moderno mejora significativamente la supervisión de calidad, integrando precisión y uniformidad en los proyectos viales.

Análisis de los principales errores en la supervisión de la construcción de vías terciarias asociados a los principios de la calidad.(Gutiérrez, 2022).

Autores: Luis Javier Moreno Gutiérrez

Año: 2022

La calidad en proyectos de construcción, integra el control, mejora y aseguramiento para garantizar estructuras que cumplan con tiempo, costo y estándares establecidos. En el ámbito vial, este concepto es crucial, especialmente en vías terciarias de Colombia, donde el mal estado y la falta de regulación han afectado la conectividad rural. El documento Conpes de 2016 marcó un hito en la gestión de estas vías, pero persiste la necesidad de incorporar sistemas de gestión de calidad en su construcción y mantenimiento.

Este estudio abordó una metodología documental, recopilando información de trabajos y documentos académicos relevantes, disponibles en repositorios institucionales y portales de búsqueda. A través del análisis detallado de estas fuentes, se estableció una línea base que

permitió identificar la trazabilidad de los avances en el concepto de calidad y su aplicación en el sector de la construcción, enfocándose en los desafíos y estándares necesarios para las vías terciarias.

Guía de supervisión técnica para la construcción de obras de pavimentación y drenaje menor en vías terciarias. (Montaño Manjarez & Mejía Rizo, 2022).

Autores: Yoris Montaño Manjarez, Sabier Mejía Rizo

Año: 2022

La necesidad de establecer una guía de supervisión técnica para la construcción de obras de pavimentación y drenaje menor en vías terciarias ha surgido como respuesta a la falta de una herramienta metodológica clara para los municipios. Esta guía busca ser una herramienta práctica y fácil de usar que brinde una organización sistemática para la supervisión técnica de proyectos viales, ayudando a las entidades municipales a fortalecer su control durante todas las fases de las obras. El objetivo es asegurar que las construcciones cumplan con los diseños aprobados y las especificaciones técnicas del Instituto Nacional de Vías (INVIAS), garantizando así la calidad y la conformidad de las obras con los estándares establecidos.

Formulación de propuesta de un modelo técnico para la proyección, en la construcción de vías terciarias, en la ciudad de Pereira en el año 2023. (Valencia Correa, 2023).

Autores: Mary Luz Valencia Correa

Año: 2023

Este documento propone un modelo técnico para la proyección y construcción de vías terciarias en Pereira, con el objetivo principal de mejorar la eficiencia en el control técnico y administrativo durante las etapas de mantenimiento y construcción de estas vías en Colombia. El modelo se enfoca en la elaboración de diagnósticos y estudios técnicos para ejercer un control efectivo sobre los proyectos, incluyendo planificación, diseño y supervisión constante. La implementación de este modelo busca garantizar la calidad, seguridad y eficiencia en la construcción de las vías terciarias, mejorando la conectividad, accesibilidad y calidad de vida de los residentes, así como promoviendo la seguridad en las carreteras. Este enfoque contribuirá a la gestión efectiva de los proyectos viales en la región y a un desarrollo sostenido de la infraestructura vial en Pereira.

Supervisión en la construcción de placa huellas y mejoramiento de vías en el municipio de California, Santander. (Pachón Niño, 2017).

Autores: Carlos Pachón Niño

Año: 2017

El proyecto aborda la supervisión de la mejora de un tramo vial de 320 metros lineales en la vereda La Baja, municipio de California, Santander, entre marzo y mayo de 2017. La región, caracterizada por su vocación agrícola y minera, enfrenta serias dificultades debido al mal estado de las vías terciarias, que son esenciales para la comunicación terrestre entre municipios y veredas. Los problemas incluyen deslizamientos de tierra, socavación, falta de mantenimiento en drenajes y suelos saturados, lo que afecta la seguridad vial. Este proyecto se centró en mejorar la intercomunicación terrestre de la vereda, requiriendo personal capacitado para garantizar la

ejecución segura y efectiva de las obras de reparación y mantenimiento vial.

El rol de las vías terciarias en la construcción de un nuevo país. (Valderrama, 2017).

Autores: Ernesto Correa Valderrama

Año: 2017

Este artículo aborda la problemática de las vías terciarias en Colombia, destacando su papel crucial en la transformación del campo colombiano, la reducción de las brechas sociales y la consolidación de la presencia del Estado en regiones necesitadas de estabilización y desarrollo. El texto resalta la importancia de estas vías en el contexto histórico actual del país, enfocándose en cómo mejorarlas para contribuir a un desarrollo equitativo. Como parte de la propuesta, se presenta una estrategia de intervención basada en la experiencia del Sector Infraestructura de Transporte, que incluye participación comunitaria y acción unificada, actualmente en desarrollo para mejorar las vías terciarias.

Seguimiento y supervisión a la estructuración y ejecución de proyectos de construcción, mantenimiento, mejoramiento, y/o ampliación de obras de infraestructura adelantado por la agencia de infraestructura del Meta (AIM). (Romero & Luis, 2019).

Autores: José Luis Alzate Romero

Año: 2019

Este documento presenta los criterios técnicos y las actividades realizadas durante la práctica social, empresarial y solidaria desarrollada en el marco del Convenio No. 10-2019-029

entre la Universidad Cooperativa de Colombia y la Agencia para la Infraestructura del Meta (AIM). Las prácticas se llevaron a cabo en la Dirección Técnica de Estructuración de Proyectos, donde se trabajó en la revisión y ajuste de los costos y presupuestos del proyecto de construcción de un aula educativa en el municipio de Guamal, Meta. Además, se realizaron ajustes y complementos en los estudios y diseños requeridos por la mesa técnica del OCAD-PAZ, para viabilizar un proyecto de pavimentación con placa-huella en la zona rural de los municipios de Puerto Rico y Mapiripán, en el departamento del Meta.

Práctica empresarial como auxiliar de ingeniero residente de obra en el mejoramiento de vías terciarias en el Municipio de Fortul, Departamento de Arauca en marco de la implementación del acuerdo final para la paz a nivel nacional a cargo de la unión temporal construyendo futuro 2020. (Sarmiento Guzmán, 2021)

Autores: Gonzalo Sarmiento Guzmán

Año: 2021

Este proyecto está relacionado con la construcción de seis box culverts y dos puentes, siguiendo las normativas colombianas correspondientes, con énfasis en la supervisión de los avances de obra, el cumplimiento de los estándares de calidad de los materiales, la seguridad y la salud en el trabajo. Se establece como objetivo principal la verificación constante del cronograma de obra, realizando informes quincenales sobre el progreso y asegurando la correcta ejecución de las funciones delegadas en la obra.

Diseño de un instructivo para la planificación, el control y el aseguramiento de la

calidad en la construcción de vías terciarias aplicado al departamento de Arauca- Colombia.

(Rincón Medina, 2020)

Autores: Edwin Rincón Medina

Año: 2020

Este proyecto tiene como objetivo establecer un instructivo para la planeación, control y aseguramiento de la calidad en la construcción de vías terciarias en el Departamento de Arauca. A pesar del crecimiento económico en sectores como minería y telecomunicaciones, la infraestructura vial, especialmente las vías terciarias, sigue siendo un desafío en la región. Estas vías son clave para conectar centros poblacionales y productivos, y mejorar la accesibilidad. Con una significativa inversión del gobierno en infraestructura vial, el proyecto busca optimizar el uso de recursos mediante una metodología de gestión eficiente. La investigación propone un enfoque práctico basado en antecedentes de concesiones, licitaciones públicas y experiencias previas en el país, con el fin de mejorar la planificación y ejecución de los proyectos viales en Arauca.

Lineamientos y estrategias para la Gestión Vial Sostenible en Vías Terciarias en Colombia. (Narváez Rosero, 2018)

Autores: María del Pilar Narváez Rosero

Año: 2018

En Colombia, la ejecución de proyectos de infraestructura ha estado marcada por la inadecuada inversión de recursos públicos, con baja eficiencia en su ejecución y la falta de mantenimiento adecuado, lo que resulta en obras que no cumplen con los objetivos de alcance,

costo y durabilidad. Tras los Acuerdos de Paz con las FARC, se ha propuesto un Plan Nacional de mantenimiento de Vías Terciarias, buscando mejorar el acceso de las comunidades afectadas por el conflicto y fomentar el desarrollo rural. Este estudio consulta experiencias internacionales en la ejecución de proyectos similares, analizando aspectos técnicos, jurídicos y sociales, además de recopilar recomendaciones de expertos sobre la planeación y ejecución de proyectos viales. Se proponen nueve estrategias para mejorar la planificación, transparencia y eficiencia en la ejecución de estos proyectos, con el objetivo de intervenir aproximadamente 142.000 kilómetros de vías terciarias a nivel nacional, garantizando un mayor beneficio-costo y una mejor integración comunitaria.

Marco Teórico

La supervisión e intervención en proyectos de infraestructura vial son aspectos cruciales para garantizar la correcta ejecución y el éxito de los proyectos de construcción. En este sentido, la interventoría se considera una actividad esencial dentro de la gestión de obras, ya que se encarga de verificar y controlar que los trabajos se realicen conforme a los requisitos técnicos, normativos y de calidad establecidos en los contratos.

En el contexto de la ingeniería civil, la supervisión tiene como objetivo principal garantizar que la construcción de obras cumpla con las especificaciones y requisitos técnicos establecidos en el proyecto. Una supervisión eficiente no solo contribuye a mantener el control sobre los recursos materiales y el personal en obra, sino que también asegura la correcta

implementación de los procesos constructivos, haciendo más eficiente la economía del proyecto sin necesidad de alterar su calidad. Además, permite la identificación y corrección temprana de problemas que puedan surgir durante la ejecución del proyecto, evitando así retrasos o sobrecostos significativos.

Según el Instituto Nacional de Vías (INVIAS, 2020), las vías terciarias constituyen una red de carreteras que conecta áreas rurales con centros urbanos, y son esenciales para la integración de las comunidades rurales a los procesos económicos, sociales y políticos del país. No obstante, las vías terciarias enfrentan varios desafíos, como la falta de mantenimiento adecuado, el bajo presupuesto y las condiciones climáticas adversas que afectan su durabilidad y funcionalidad. En este contexto, la intervención y supervisión de estos proyectos son fundamentales para asegurar que las obras se construyan conforme a los estándares de calidad y que los recursos públicos se utilicen de manera eficiente.

Marco Legal

El marco legal que rige la construcción, mantenimiento y supervisión de obras de infraestructura vial en Colombia está compuesto por un conjunto de normas y disposiciones que buscan garantizar la calidad, seguridad y sostenibilidad de los proyectos. A continuación, se presentan las principales normativas relacionadas.

La Norma Colombiana de Construcción Sismo Resistente NSR-10, emitida mediante el Decreto 926 de 2010, establece los requisitos y criterios para garantizar la seguridad estructural

de las edificaciones en el país, especialmente en zonas de alta amenaza sísmica. Dentro de su contenido, la norma enfatiza la importancia de la supervisión técnica como un componente esencial para el cumplimiento de las disposiciones reglamentarias y el aseguramiento de la calidad de las obras.

El título I de la NSR-10 aborda los requisitos generales de diseño y construcción, destacando el papel del supervisor técnico como un profesional indicado encargado de verificar que las obras se ejecutarán conforme a los diseños estructurales aprobados y las especificaciones técnicas establecidas.

Ley 80 de 1993 - Estatuto General de Contratación de la Administración Pública. La Ley 80 de 1993 establece el marco normativo para la contratación estatal en Colombia. Esta ley regula los procedimientos, principios y garantías de los contratos celebrados por el Estado con los contratistas para la realización de proyectos de infraestructura, incluidas las obras viales. Junto con los requisitos para la intervención, así como las responsabilidades y obligaciones de las partes involucradas.

Ley 1150 de 2007 - Reformas a la Ley 80 de 1993, esta ley modifica y complementa aspectos del Estatuto General de Contratación, introduciendo principios de eficiencia y transparencia en los procesos de contratación pública. Esta ley también establece disposiciones específicas para la intervención de contratos de obras públicas, enfatizando la necesidad de contar

con personal técnico especializado que garantice la correcta ejecución de las obras, el cumplimiento de los plazos y la calidad de las mismas.

Ley 1523 de 2012 - Ley Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, en el contexto de la infraestructura vial, esta ley establece la obligación de que los proyectos viales tengan en cuenta los riesgos naturales y climáticos, lo que incluye la supervisión y evaluación de las obras para prevenir daños a las infraestructuras debido a desastres naturales.

Decreto 1826 de 2015 - Reglamento de la Ley 80 de 1993, este decreto establece las normas que regulan la intervención y supervisión de los contratos de obra pública, específicamente en lo que respecta a la calidad de los trabajos y la ejecución de los proyectos viales.

Normas Técnicas del Instituto Nacional de Vías (INVIAS), el INVIAS es el organismo encargado de la planificación, construcción, rehabilitación y mantenimiento de la infraestructura vial en Colombia; estas normas abarcan desde la selección de materiales hasta la metodología para la ejecución de obras y la supervisión de las mismas. La resolución 3016 de 2014, por ejemplo, establece los requisitos técnicos y las pautas para la intervención en vías terciarias.

Normas Ambientales y de Sostenibilidad (Ley 99 de 1993), la Ley 99 de 1993 en conjunto con la Ley 99, el Decreto 1076 de 2015 del Ministerio de Medio Ambiente establecen el marco

para la gestión ambiental en el país y las licencias ambientales para la ejecución de proyectos que puedan afectar al medio ambiente.

Reglamento Académico Estudiantil de Pregrado, en el acuerdo No.186 02 de diciembre de 2005, estipulan los lineamientos por parte de la Universidad de Pamplona, para el requisito de grado como ingeniero civil, esta norma menciona la metodología que se debe aplicar para poder tener la obtención de dicho título.

Marco Contextual

La zona de influencia directa del proyecto se considera vía terciaria estrategia para el desarrollo económico del municipio de Tame. La vía por intervenir conecta al Municipio de Tame con las veredas, Saporay, Puna Puna, Mapoy, Caribabare, santa helena. El tramo por intervenir tiene una longitud exacta de 9.2 kilómetros abarcándose en la vereda Puna Puna.

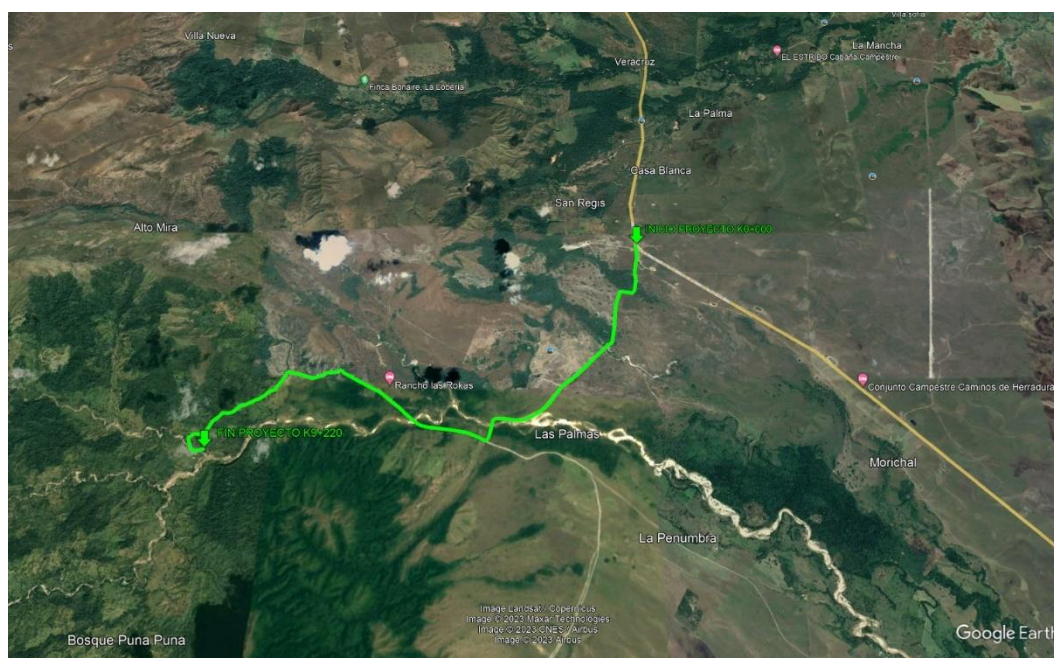
Permite al casco urbano conectividad con las veredas, impulsando y fortaleciendo el sector económico del municipio. La intervención se realizará en su totalidad en el Municipio de Tame, como se puede detallar en la siguiente imagen:

Figura 1. Localización del municipio de Tame



Nota: La figura muestra la ubicación del municipio de Tame, ubicado en el departamento de Arauca en el mapa geográfico de Colombia. Tomado de: («Tame (Arauca)», 2025)

Figura 2. Ubicación tramo de placa huella a intervenir



Nota: La figura muestra la ubicación geográfica del proyecto, muestra también a su vez el tramo a intervenir con la pavimentación en placa huella ubicado exactamente en la vereda Puna Puna, en el municipio de Tame, departamento de Arauca. *Tomado de: Google earth.*

Límites

Tame limita al norte con el municipio de Fortul, al occidente con el municipio de Puerto Rondón, al sur con el departamento de Casanare y al oriente con el departamento de Boyacá (colaboradores de Wikipedia, 2025).

Extensión

El municipio de Tame cuenta con una extensión de 6.499 km², localizado en el extremo suroccidental del departamento de Arauca (colaboradores de Wikipedia, 2025).

Economía

La economía del municipio de Tame depende generalmente de actividades pecuarias, agrícolas y forestales, el comercio y últimamente en la agroindustria; destaca mayormente con la ganadería. (*Municipio De Tame*, n.d.)

Demografía

El municipio de Tame cuenta con 53.739 habitantes según un censo realizado por Telefónicas (2025), donde 20.291 habitantes viven en la cabecera municipal y el resto del municipio en zonas rurales del municipio.

Cultura

La cultura de Tame se caracteriza por su historia y tradiciones llanera, galardonada actualmente como Cuna de la Libertad en la historia de Colombia (colaboradores de Wikipedia, 2025).

Metodología

Para el desarrollo de la práctica se propuso la siguiente metodología basándose en tres etapas mostradas en la figura 3, las cuales están enfatizadas al desarrollo y cumplimiento de los objetivos anteriormente planteados.

Figura 3. Etapas desarrollo metodología



Nota: La figura representa la metodología utilizada para el desarrollo de la gráfica, la cual cada una de sus etapas será explicada a continuación.

Garantizar el cumplimiento de las actividades

Esta etapa consiste en el estudio inicial del proyecto, esto debido a que el proyecto construcción de obras de infraestructura vial en vías terciaria del municipio de Tame, departamento de Arauca ya presentaba un avance en la construcción de la placa huella, este trabajo constó en visitas previas a campo, revisión de documentación contractual y cantidades avanzadas antes del inicio de la práctica.

Apoyo en la distribución del trabajo

Después de conocidas las actividades a ejecutar durante el transcurso de la práctica se procede a mesas de trabajo con el personal del consorcio InterTame, donde se asignarán diferentes actividades a cada personal, las cuales se realizaron en un diagrama de Gantt, estas divididas generando una relación entre las actividades contractuales y las actividades de la práctica.

Seguimiento diario

Esta actividad se realiza con el seguimiento y registro del avance diario del contratista, esto para poder conocer las cantidades ejecutadas y poder determinar a la vez un porcentaje de avance de la obra, para este seguimiento se realiza un formato de control de fundidas (Ver Figura 4.) donde se especificaba las abscisas trabajadas de cada actividad de placa huella.

Figura 4. Formato control de fundidas Placa Huella

 CONSORCIO INTER TAME		FORMATO DE CONTROL FUNDIDAS PLACA HUELLA			
PROYECTO: CONSTRUCCION DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL EN VIAS TERCARIAS DEL MUNICIPIO DE TAME, DEPARTAMENTO DE ARAUCA					
CONTRATO DE OBRA : No. 342 DE 2023 CONTRATISTA : CONSORCIO R&M			REVISION : _____ PAGINA : _____ FECHA : _____		
CONTRATO DE INTERVENTORIA : No. 339 DE CONTRATISTA : CONSORCIO INTERTAME					
ITEM	DESCRIPCION	LONGITUD	ABSCISA DE INSPECCION		OBSERVACIONES
			INICIAL	FINAL	
1	BORDILLO IZQ				
2	CUNETA IZQ				
3	PIEDRA PEGADA IZQ				
4	PLACA HUELLA IZQ				
5	PIEDRA PEGADA EJE				
6	PLACA HUELLA DER				
7	PIEDRA PEGADA DER				
8	CUNETA DER				
9	BORDILLO DERECHO				
10	RIOSTRAS				



SECCION TIPICA

RESPONSABLE NOMBRE _____ CARGO _____	
--	--

Nota: La imagen muestra el formato utilizado por Consorcio InterTame para el seguimiento y control de las fundidas de placa huella, distribuidas en bordillo, cunetas, placa huella, piedra pegada y riostras.

Control de la bitácora diaria

Para poder llevar a cabo esta actividad se hace necesario la visita diaria del personal a la obra donde se registra y controla la realización de las actividades de fundida de: Cuneta, Bordillo, Viga Riostra, Placa y Piedra Pegada, se tenía en cuenta los materiales utilizados, incluyendo el acero de refuerzo que iba en cada estructura, el proceso constructivo de cada elemento y la calidad del concreto utilizado.

Aparte también se realiza la bitácora digital la cual se basaba en los registros diarios tomados en campo (Ver figura 5).

Atender requerimientos de supervisión y contratista

Acompañamientos a comités de trabajo

Estos espacios serán esenciales para evaluar el estado de la obra, identificar posibles dificultades y establecer acciones correctivas de manera oportuna. Entre los temas que se tratan se incluye el **avance del proyecto**: revisión del cumplimiento del cronograma de actividades, análisis de desviaciones y evaluación del progreso físico en relación con lo programado; **calidad de la obra**: verificación de los materiales utilizados, procesos constructivos y cumplimiento de las especificaciones técnicas exigidas en los diseños y pliegos del contrato; **requerimientos de la interventoría**: durante estas reuniones, la interventoría presenta observaciones, recomendaciones y oficios, con el fin de garantizar que las actividades ejecutadas cumplan con los estándares de calidad establecidos. Esto incluye requerimientos para corregir actividades no conformes, actualizar documentación técnica o reforzar procesos de control interno.

Apoyo a la elaboración del modificatorio al presupuesto y tiempo del proyecto

Durante el desarrollo de la práctica empresarial, surge la necesidad de elaborar un modificadorio al presupuesto del proyecto y al tiempo estipulado de ejecución, como respuesta a variaciones detectadas en campo respecto a las cantidades inicialmente proyectadas. Esta actividad adicional implicó un análisis técnico y administrativo riguroso, con el fin de garantizar que la solicitud estuviera debidamente sustentada y ajustada a los lineamientos del Instituto Nacional de Vías – INVIAS.

Para la correcta formulación del modificadorio, **es necesario** realizar un reajuste detallado de las cantidades de obra, teniendo como base la tipificación de curvas establecida por INVIAS (Ver Figura 6). Este proceso incluye la clasificación de los tramos intervenidos según los diferentes tipos de curvas (curva cerrada, curva abierta, curva compuesta, etc.), lo que permite

identificar con mayor precisión los elementos constructivos requeridos **y cantidades** en cada caso.

Figura 6. Curvas tipo en función de la deflexión y el radio de la curva

Curva tipo	Figura No.	Radio (m)	Deflexión Δ , en grados	Berma-cuneta exterior (m)	Piedra pegada exterior (m)	Placa-huella exterior (m)	Piedra pegada central (m)	Placa-huella interior 1 (m)	Placa-huella interior 2 (m)	Piedra pegada interior (m)	Berma-cuneta interior (m)	Ancho total calzada (m)	Longitud transición total (m)	Longitud transición sobrecancho (m)
1	1.3	> 150	$\Delta \leq 150$	0.70	0.45	0.90	0.90	0.90	0.00	0.45	0.70	5.00	0	0
2	1.4	$80 < R \leq 150$	$\Delta \leq 150$	0.70	0.45	1.35	0.45	1.35	0.00	0.00	0.70	5.00	6	0
3	1.5	$60 < R \leq 80$	$\Delta \leq 150$	0.70	0.45	1.35	0.45	1.35	0.00	0.00	0.70	5.00	9	0
4	1.6	$40 < R \leq 60$	$\Delta \leq 150$	0.70	0.45	1.35	0.45	1.35	0.00	0.00	0.70	5.00	12	0
5	1.7	$30 < R \leq 40$	$\Delta \leq 150$	0.70	0.45	1.80	0.00	1.80	0.00	0.00	0.70	5.45	12	3
6	1.8	$25 < R \leq 30$	$\Delta \leq 150$	0.70	0.45	1.80	0.00	1.80	0.00	0.00	0.70	5.45	15	3
7	1.9	$20 < R \leq 25$	$\Delta \leq 45$	0.70	0.45	1.80	0.00	1.80	0.00	0.00	0.70	5.45	15	3
8	1.10	$20 < R \leq 25$	$45 < \Delta \leq 150$	0.70	0.45	1.80	0.00	0.90	1.35	0.00	0.70	5.90	15	3
9	1.11	$11 < R \leq 20$	$\Delta \leq 30$	0.70	0.45	1.80	0.00	1.80	0.00	0.00	0.70	5.45	15	3
10	1.12	$11 < R \leq 20$	$30 < \Delta \leq 45$	0.70	0.45	1.80	0.00	0.90	1.35	0.00	0.70	5.90	15	6
11	1.13	$11 < R \leq 20$	$45 < \Delta \leq 90$	0.70	0.45	1.80	0.00	0.90	1.80	0.00	0.70	6.35	18	9
12	1.14	$11 < R \leq 20$	$90 < \Delta \leq 150$	0.70	0.45	1.80	0.00	1.35	1.80	0.00	0.70	6.80	21	9

Tabla 1.1 Curvas tipo en función de la deflexión y el radio de la curva

Nota: La tabla nos muestra los tipos de curva dependiendo la deflexión y el radio de la curva existentes para la construcción de placa huella, en base a estos tipos de curvas se hicieron las modificaciones de los tramos de placa huella del proyecto. *Tomado de: (Guía De Diseño De Pavimentos Con Placa - Huella, 2017).*

Cada uno de estos ítems es evaluado en función de su necesidad real en el terreno (Ver desde Figura 7 a Figura 14.), de acuerdo con la geometría vial del tramo correspondiente. La información recopilada y analizada permite sustentar técnicamente el modificadorio, garantizando que el presupuesto adicional y el plazo requerido respondieran a las condiciones reales de ejecución, manteniendo la coherencia con los diseños y las especificaciones técnicas del proyecto

Figura 7. Curva tipo 1.

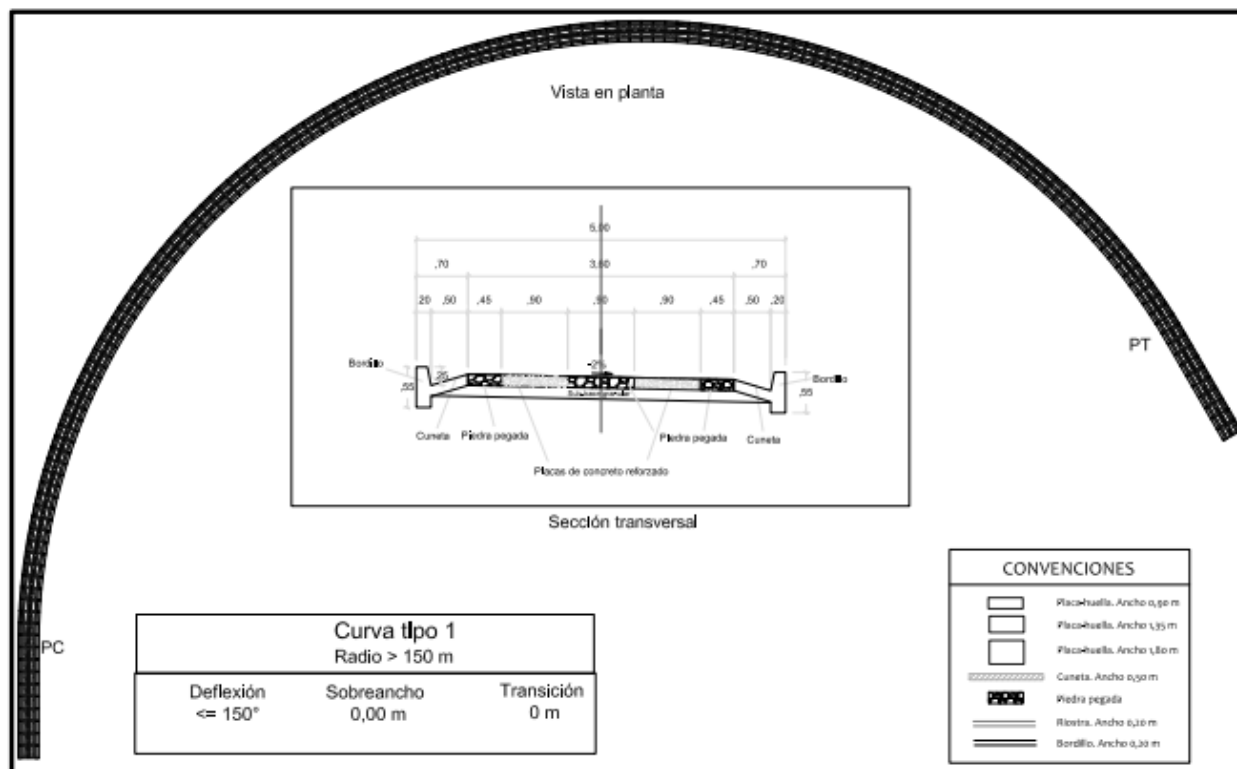


Figura 1.3 Vista en planta y perfil de la sección transversal en curvas TIPO 1 $\Delta \leq 150^\circ$ y $R_c > 150$ m

Tomado de: (Guía De Diseño De Pavimentos Con Placa - Huella, 2017)

Figura 8. Curva tipo 2

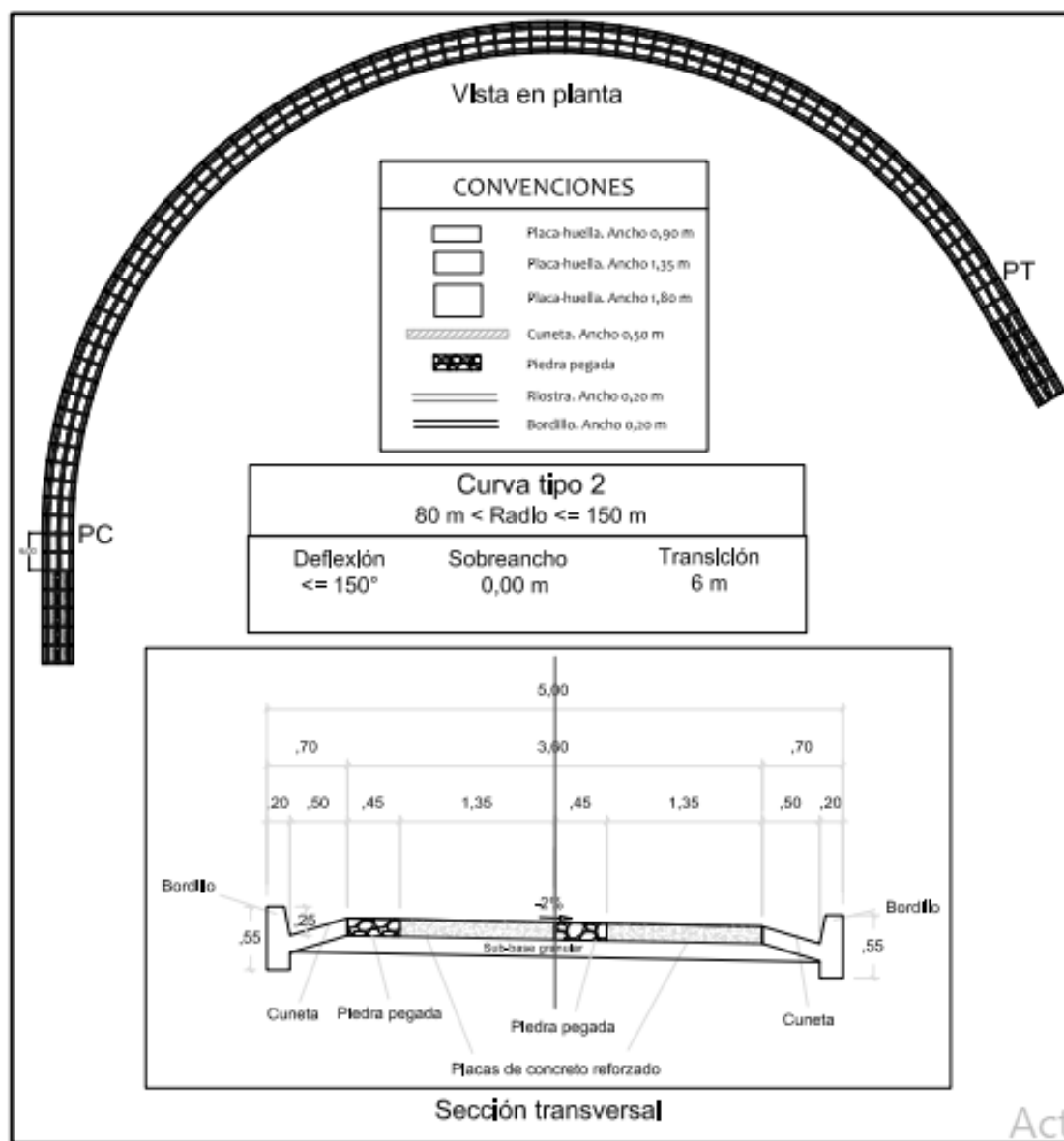


Figura 1.4 Vista en planta y perfil de la sección transversal en curvas TIPO 2 $\Delta \leq 150^\circ$ y $80 \text{ m} < R_c \leq 150 \text{ m}$

Tomado de: (Guía De Diseño De Pavimentos Con Placa - Huella, 2017)

Figura 9. Curva tipo 3

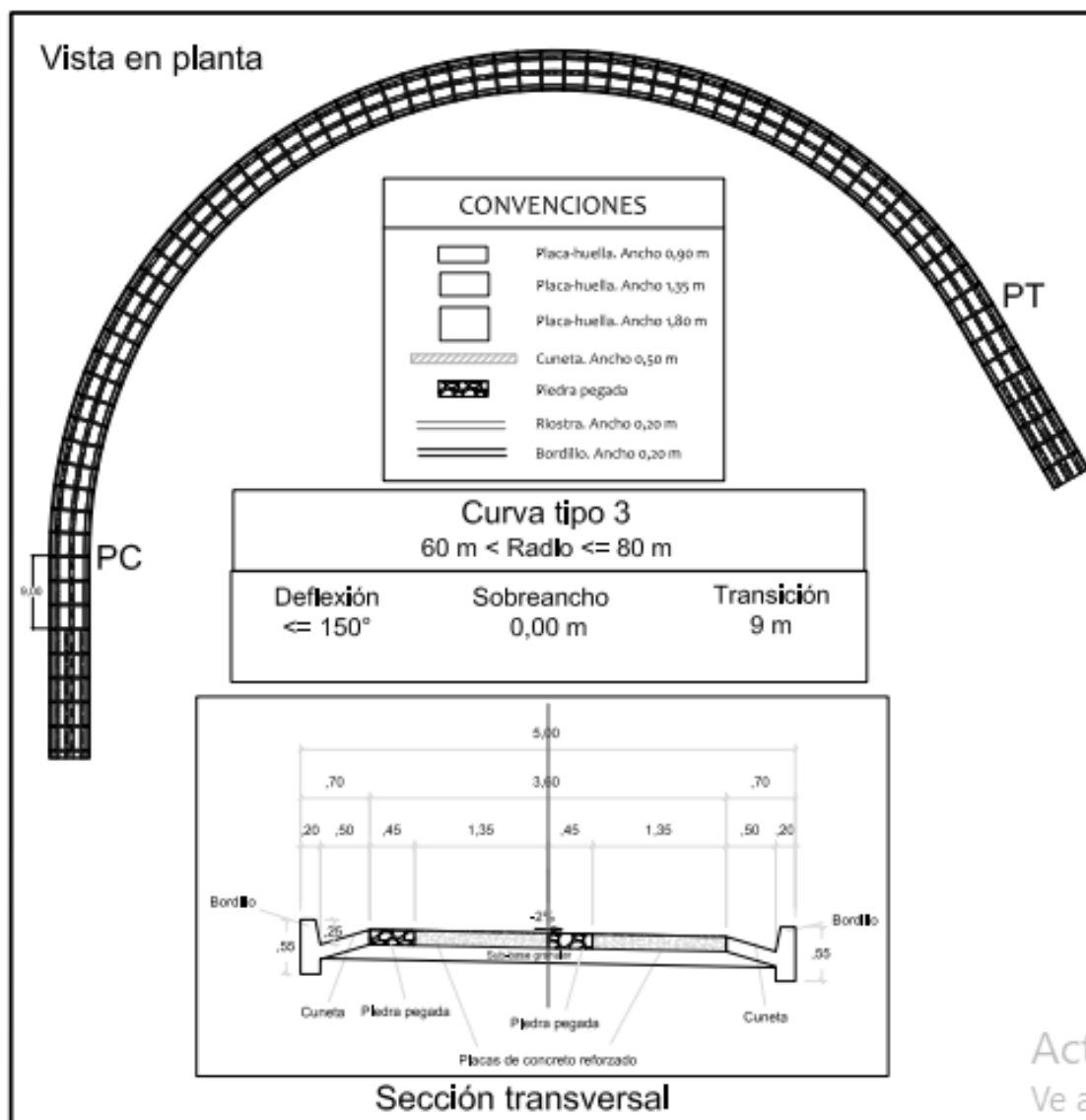


Figura 1.5 Vista en planta y perfil de la sección transversal en curvas TIPO 3 $\Delta \leq 150^\circ$ y $60 \text{ m} < R_c \leq 80 \text{ m}$

Tomado de: (Guía De Diseño De Pavimentos Con Placa - Huella, 2017)

Figura 10. Curva tipo 4

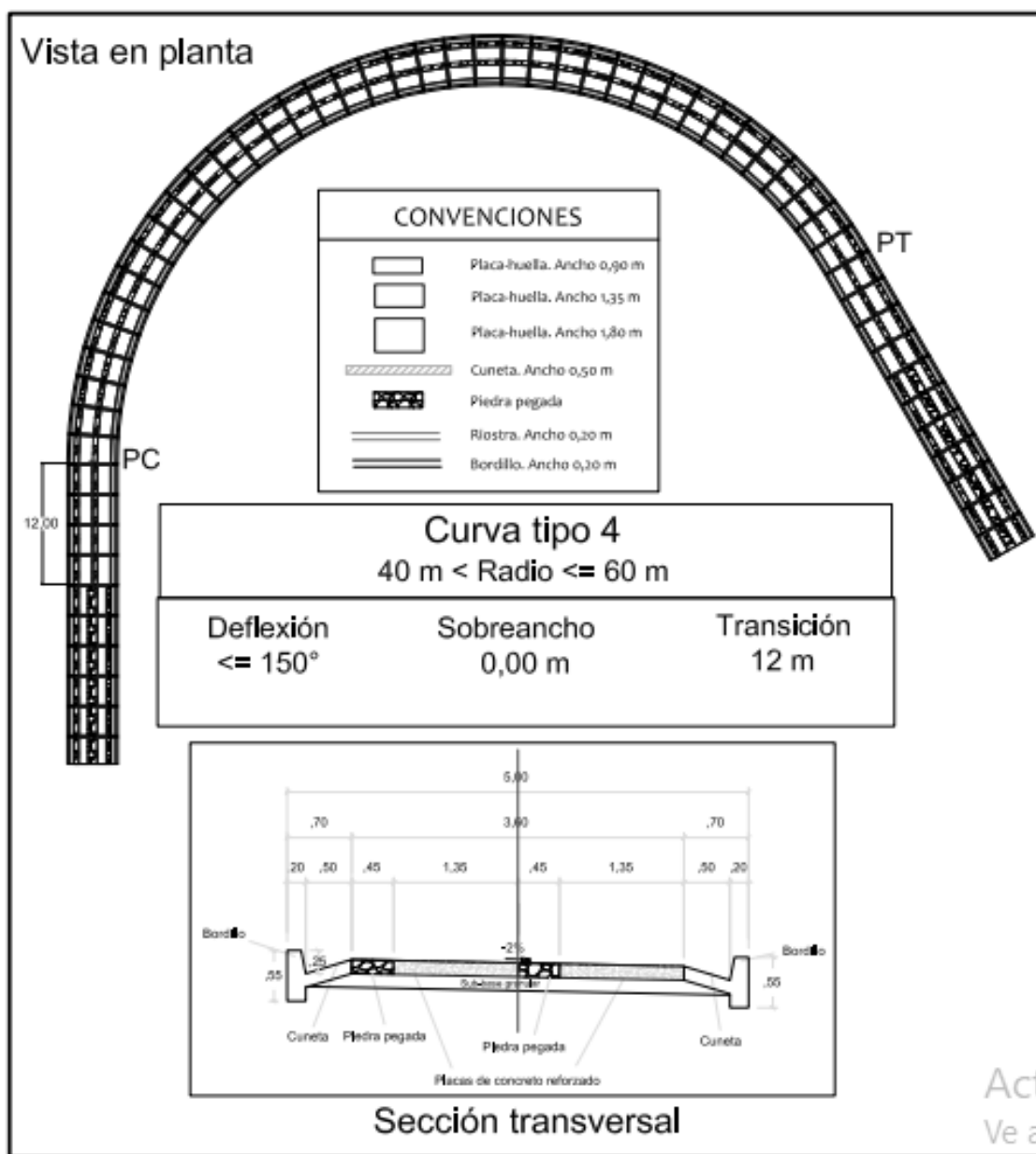
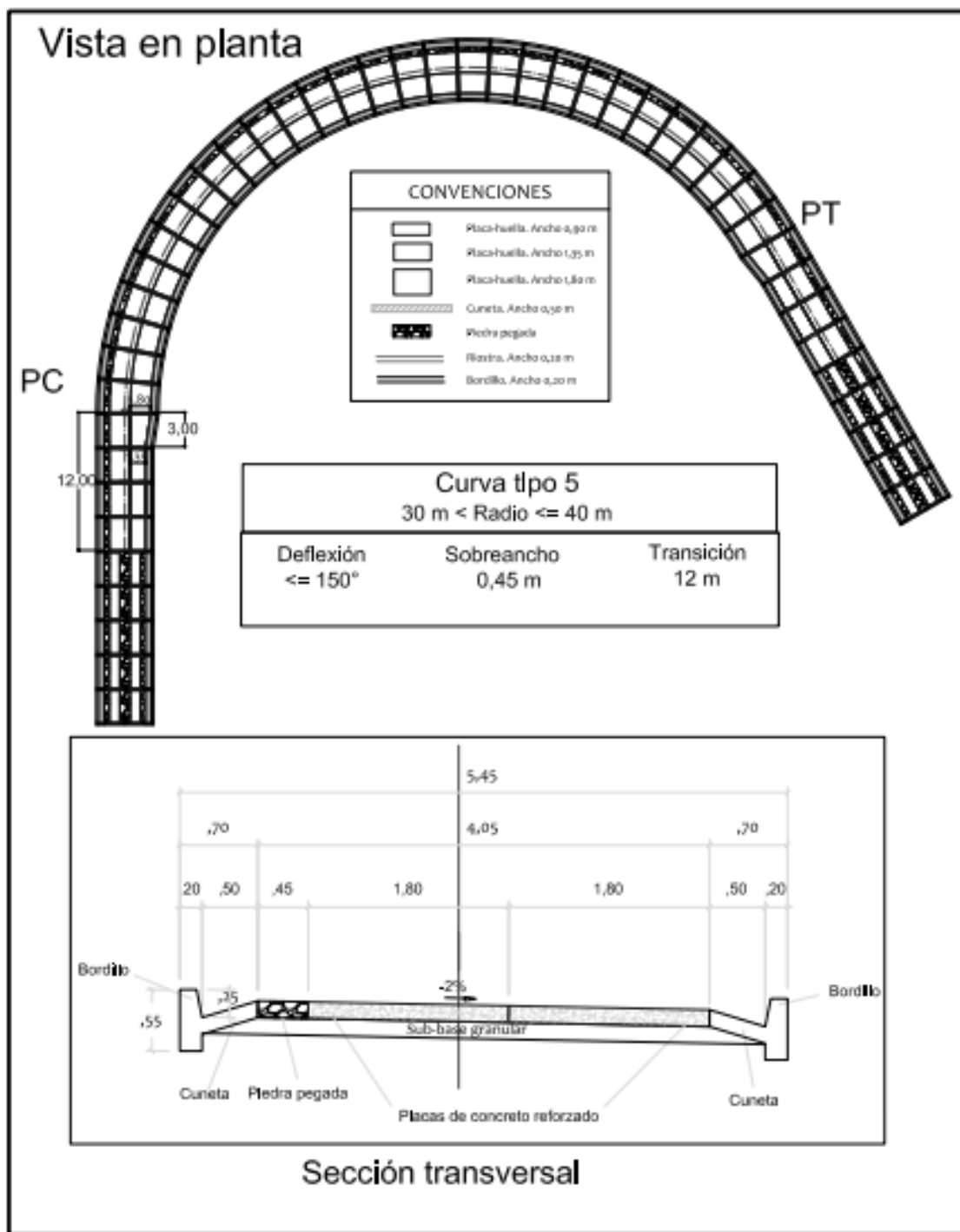


Figura 1.6 Vista en planta y perfil de la sección transversal en curvas TIPO 4 $\Delta \leq 150^\circ$ y $40 \text{ m} < R_c \leq 60 \text{ m}$

Tomado de: (Guía De Diseño De Pavimentos Con Placa - Huella, 2017)

Figura 11. Curva tipo 5



Tomado de: (Guía De Diseño De Pavimentos Con Placa - Huella, 2017)

Figura 12. Curva tipo 7

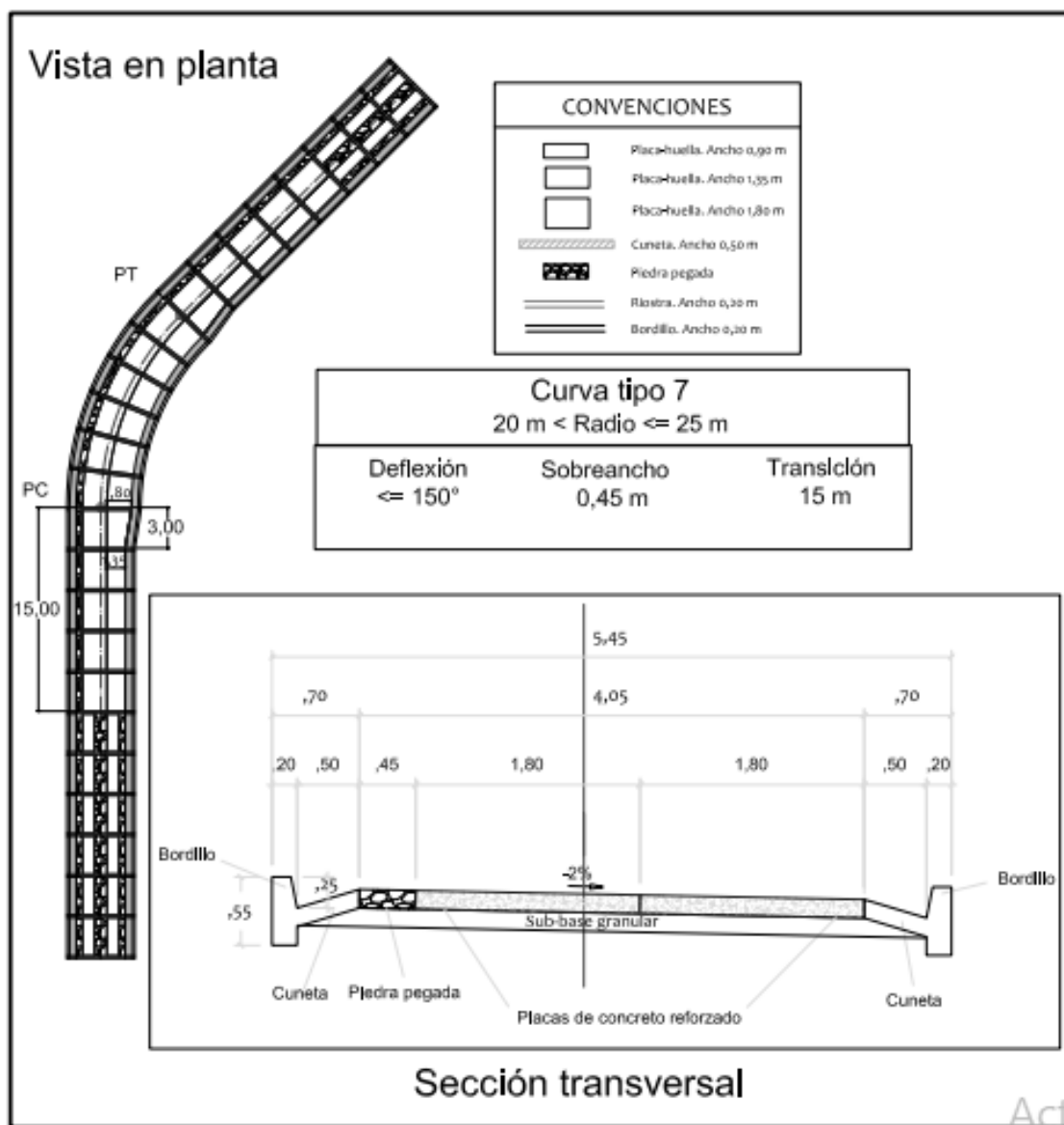


Figura 1.9 Vista en planta y perfil de la sección transversal en curvas TIPO 7 $\Delta \leq 45^\circ$ y $20 \text{ m} < R_c \leq 25 \text{ m}$

Tomado de: (Guía De Diseño De Pavimentos Con Placa - Huella, 2017)

Figura 13. Curva tipo 9

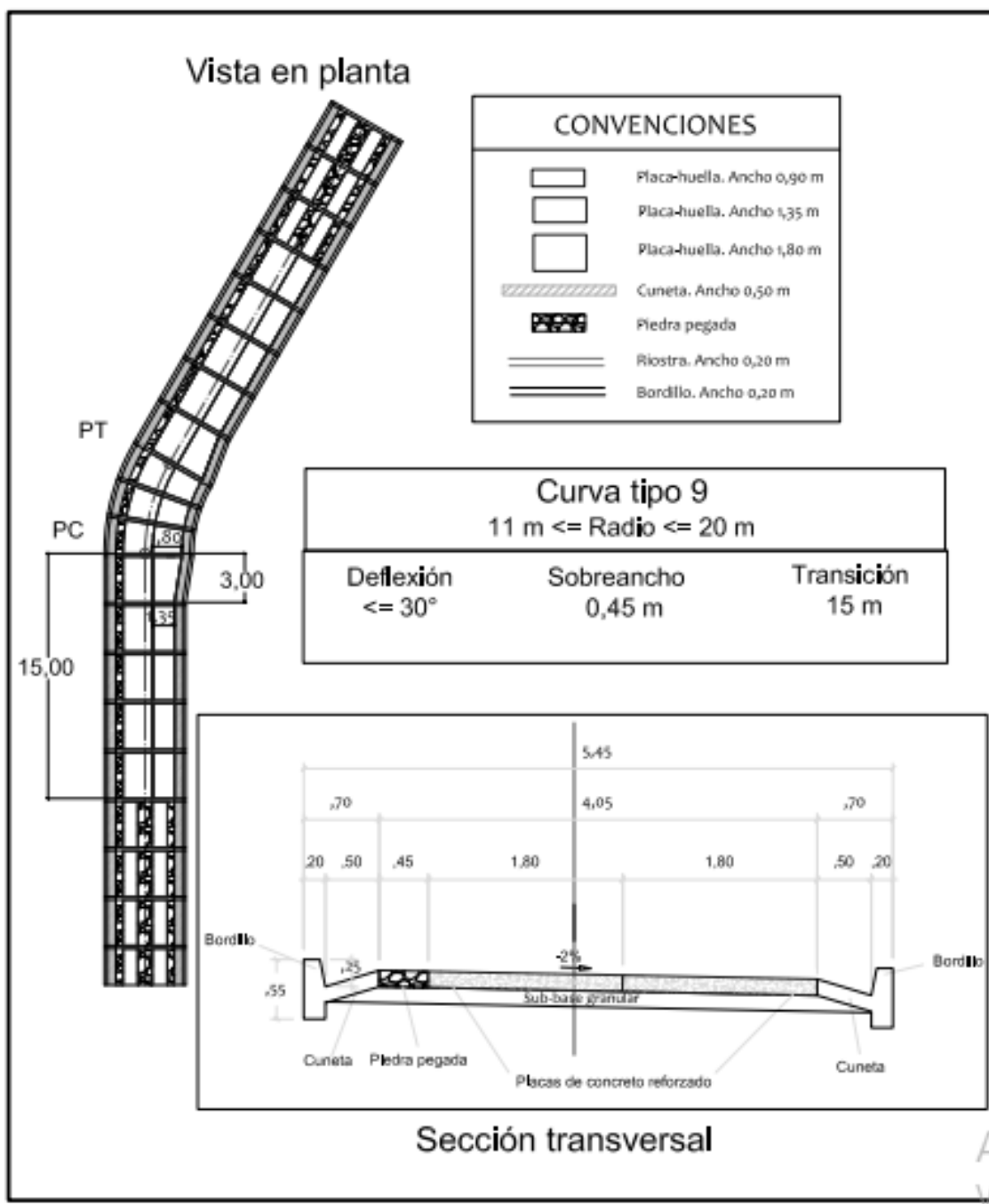


Figura 1.11 Vista en planta y perfil de la sección transversal en curvas TIPO 9 $\Delta \leq 30^\circ$ y $11 \text{ m} \leq R_c \leq 20 \text{ m}$

Tomado de: (Guía De Diseño De Pavimentos Con Placa - Huella, 2017)

Figura 14. Curva tipo 11

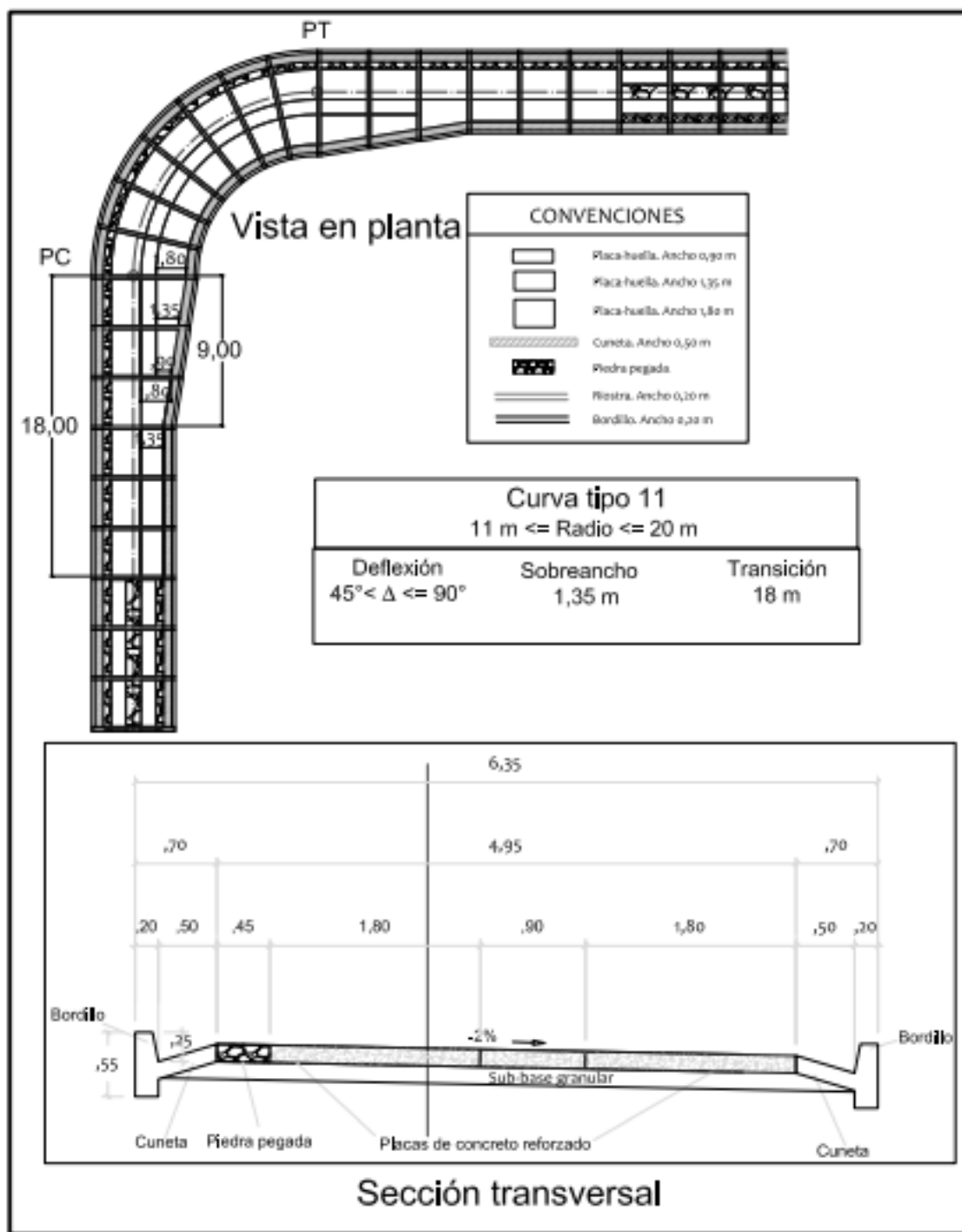


Figura 1.13 Vista en planta y perfil de la sección transversal en curvas TIPO 11 $45^\circ < \Delta \leq 90^\circ$ y $11 \text{ m} \leq R_c \leq 20 \text{ m}$

Tomado de: (Guía De Diseño De Pavimentos Con Placa - Huella, 2017)

Esta actividad no solo fortaleció el proceso de planeación y control del proyecto, sino que también permitió aplicar criterios de ingeniería para optimizar recursos y asegurar la calidad y funcionalidad de la infraestructura vial a intervenir.

Verificación de especificaciones técnicas.

Control de especificaciones técnicas

Para el control de las especificaciones técnicas se tuvo en cuenta lo solicitado en el contrato, donde se especifica la resistencia de los concretos los cuales son de 3000 Psi (consulta el Apéndice para ver las especificaciones completas de cada elemento de la placa huella), diámetros y dimensiones del acero de refuerzo, dimensiones de cada elemento estructural de la placa huella, tales como alturas, anchos, profundidades, etc. (Ver desde figura 15) Y (Anexo 1)

Figura 15. Especificaciones técnicas



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME



de acuerdo con las dimensiones y alineamientos señalados en los planos del proyecto y las instrucciones del Interventor. Los materiales disgregados y los de adición, se humedecerán o airearán hasta alcanzar la humedad apropiada y, previa la eliminación de partículas mayores de setenta y cinco milímetros (75 mm), si las hubiere, se compactarán hasta obtener los niveles de densidad establecidos para la corona del terraplén.

El proceso de preparación contempla, además del corte y/o terraplén respectivo, la escarificación del terreno de ser necesario (remoción de material inadecuado), el perfilado de la futura calzada, y la compactación de cada una de las capas inferiores a la superestructura, siempre cumpliendo.

ITEM: 1.1.2 EXCAVACIÓN MECÁNICA EN CONGLOMERADO (INCLUYE RETIRO DE MATERIAL SOBRANTE DE EXCAVACIÓN).

2.1.3 EXCAVACIÓN MECÁNICA EN CONGLOMERADO

3.1.2 EXCAVACIÓN MECÁNICA BAJO AGUA EN CONGLOMERADO (INCLUYE RETIRO DE MATERIAL SOBRANTE DE EXCAVACIÓN)

- DESCRIPCIÓN

El trabajo comprende el conjunto de actividades de excavación y nivelación de las zonas donde ha se cimentarán las obras objeto del presente proyecto basados en los diferentes estudios que hacen parte del proyecto.

Este trabajo consiste en el conjunto de las actividades de excavar mecánicamente, remover, cargar, transportar hasta el límite de acarreo libre y colocar en los sitios de disposición o desecho, los materiales provenientes de los cortes requeridos para la explanación, canales y préstamos, indicados en los planos y secciones transversales del proyecto entre cero y dos metros de profundidad, con las modificaciones que ordene el Interventor.

Es aquella excavación que se utiliza para el tendido de redes, de acuerdo a los alineamientos anteriormente mencionados para la excavación en zanjas, la excavación se considera como seca.

La misma se denomina y se utiliza para el tendido de redes, de acuerdo a los alineamientos se considera como seca donde se identifica afloramientos de material rocoso el cual sirve como estructura de soporte para diferentes obras a ejecutar dentro del proyecto.

Incluye, además, las excavaciones necesarias para la canalización de las aguas del río para reencausar el río por su lecho y poder desarrollar las demás actividades, excavación que se llevará primero será la mecánica puesto que esta permitirá llegar a la cota de la base de las zapas de allí en adelante se deberá continuar la excavación manual para los pilotes.

La secuencia de todas las operaciones de excavación debe ser tal, que asegure la utilización de todos los materiales aptos y necesarios para la construcción de las obras señaladas en los planos del proyecto o indicadas por el Interventor.

En caso de que al nivel de la subrasante se encuentren suelos expansivos y salvo que los documentos del proyecto o el Interventor determinen lo contrario, la excavación se llevará hasta un metro por debajo del nivel proyectado de subrasante y su fondo no se compactará.

Toda desviación de las cotas y secciones especificadas, especialmente si causa estancamiento del agua o erosión, deberá ser subsanada por el Constructor a entera satisfacción del Interventor.

Los materiales aprovechables de la excavación de los cimientos, se deberán utilizar en los rellenos del proyecto, extender o acordonar a lo largo de las zonas a rellenar, o disponer según lo determine el Interventor, a su entera satisfacción.



Carrera 15 No. 14-97 3er. Piso

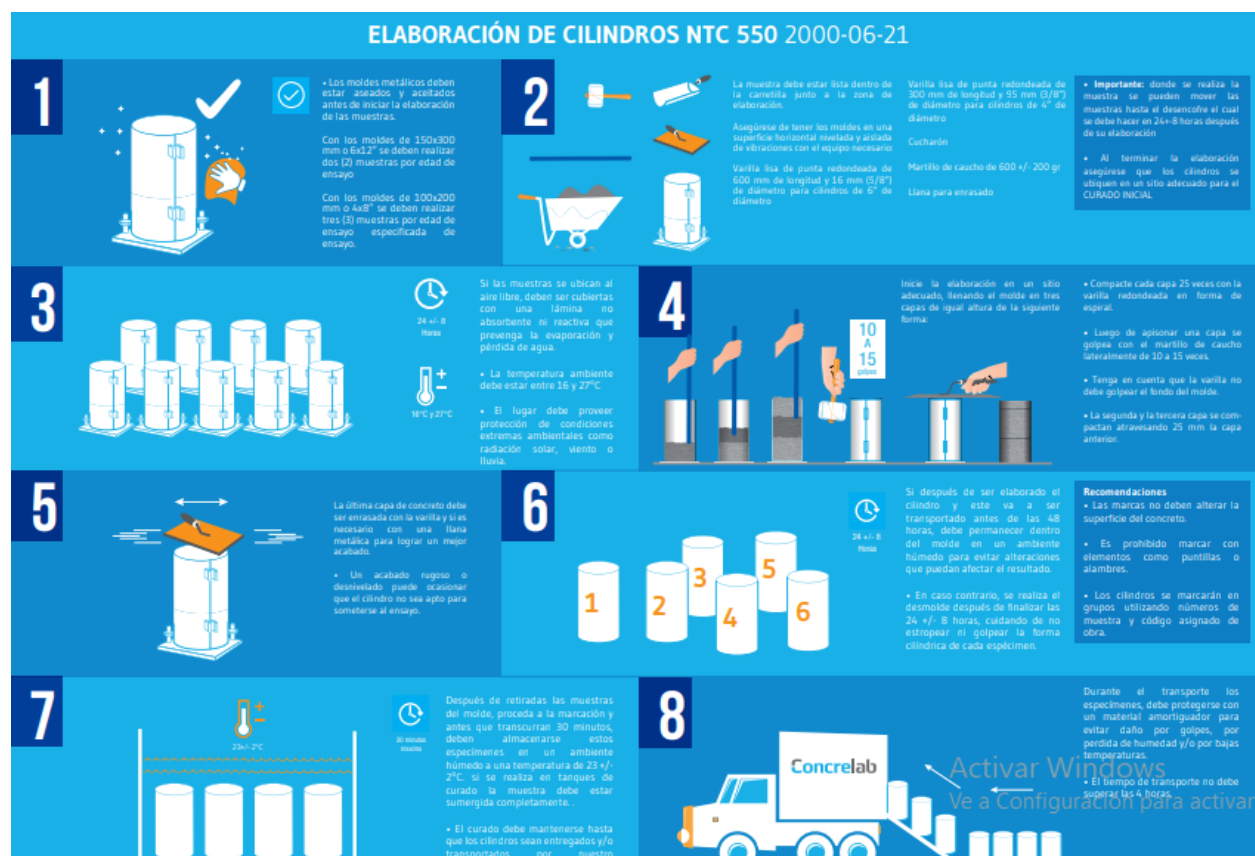
El suministro del concreto que se utilizaba en obra provenía directamente de una planta de concreto que se encontraba situada en la misma vereda de la obra (Ver Figura 16.), la cual se aseguraba de la consistencia y resistencia del concreto para los elementos a fundir. También a su vez en el trabajo de la práctica se realiza la toma de muestras de cilindros de concreto para poder evaluar las resistencias de los concretos utilizados (Ver figura 17.), las cuales son enviadas al laboratorio contratado por el consorcio en el municipio de Arauca. Estas tomas de las muestras se tomaron según NTC-449, donde se cumplieron las especificaciones de tiempo para la toma de muestras, Nro. De golpes, curado y almacenamiento de las muestras.

Figura 16. Planta de concreto



Nota: Las imágenes presentadas hacen referencia a las instalaciones de la planta de concreto que suministraba a la obra.

Figura 17. Toma de muestras de cilindros para ensayo de resistencia del concreto



Nota: Las figuras muestran la metodología según la norma NTC 550 para la toma de muestra (cilindros) para el ensayo de resistencia de concreto. *Tomado de: Concrelab (2023)*

Elaboración de informes

Esta etapa se emplea mayormente a finales de cada mes donde se genera la recolección de datos generados en estos lapsos y se realiza la elaboración de informes y porcentajes de avance para cada mes. Se desarrollan las siguientes actividades:

Elaboración de informes técnicos

Según (Manual De Interventoría De Obra Pública, 2022) la interventoría está obligada a realizar informes técnicos del proyecto en ejecución, esto con un plazo mínimo de los 5 días posteriores cumplido el mes y en este se encuentra el estado de la obra respecto a aspectos

técnicos, económicos, financieros, presupuestales, legales, contractuales, estado del equipo, personal, materiales, programa de trabajo, avance en la ejecución de la obra, problemas pendientes de solución que afecten la realización del proyecto y en general todo aquello que de una u otra forma esté relacionado con el desarrollo de la obra

Apoyo y manejo a presentación de avances a entidades ejecutoras

Como parte de las responsabilidades asumidas durante la práctica empresarial, se brinda apoyo técnico y administrativo en la preparación y manejo de la información requerida para la presentación de avances del proyecto a las entidades ejecutoras, específicamente en las plataformas SECOP (Sistema Electrónico para la Contratación Pública) y GESPROY (Gestor de Proyectos del INVIAS).

Esta actividad implica una labor detallada y meticulosa de recopilación, verificación y organización de la documentación técnica y contractual correspondiente a cada periodo de reporte, con el fin de garantizar la transparencia, trazabilidad y cumplimiento de las obligaciones informativas del contrato.

Resultados

Los resultados alcanzados durante el desarrollo del presente proyecto son el producto de la aplicación estructurada de la metodología planteada, la cual guio cada etapa del proceso de práctica empresarial. A partir de un enfoque técnico, riguroso y contextualizado, se llevaron a cabo actividades orientadas a cumplir de manera efectiva los objetivos propuestos desde el inicio del trabajo.

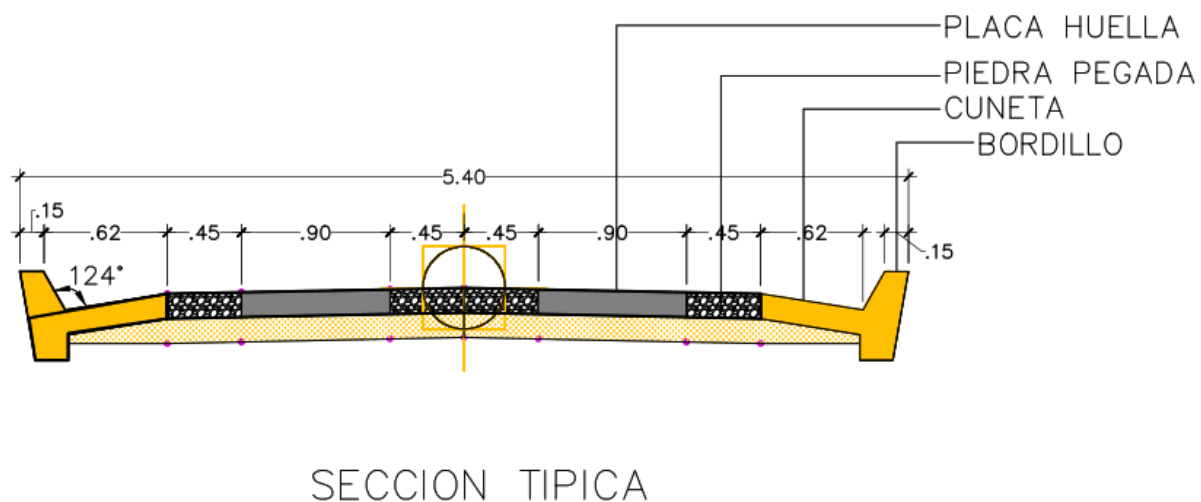
Garantizar el cumplimiento de las actividades

En esta etapa se sentaron las bases técnicas que darían solidez al proyecto de construcción de placa huella y a su vez se continuo con la supervisión de todas las actividades del contrato.

Estudio previo del proyecto

Se recopiló y estudió la totalidad de los documentos contractuales entre ellos pliegos de condiciones, acta de inicio, cronograma, planos (Ver Figura 18), especificaciones técnicas y pólizas. A partir de este análisis se pudo establecer las necesidades o requerimientos de la obra que debían cumplirse a lo largo de la obra y poder establecer una ruta de trabajo.

Figura 18. Plano sección típica de placa huella



Nota: La figura presenta el plano de la sección transversal típica correspondiente al diseño de la placa huella empleada en el proyecto. En ella se observan los principales elementos estructurales y geométricos que la componen.

Dentro del estudio y reconocimiento del proyecto se encontraron las actividades a ejecutar de la obra, las cuales se encontraban clasificadas en 4 ítems: movimiento de tierras, obras hidráulicas, pavimento placa huella y acero de refuerzo, (ver figura 19).

Figura 19. Items de actividades contractuales

"CONSTRUCCION DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL EN VIAS TERCARIAS DEL MUNICIPIO DE TAME, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"					
ÍTE	DESCRIPCION	UND	CANT.	VALOR UNITAR	COSTO TOTAL
1.0	CONSTRUCCION PLACA HUELLA -ALCANTARILLAS Y BOX CULVERT				
1.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS				\$ 1.544.435.078,77
1.1.1	CONFORMACIÓN, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE LA SUBRASANTE	M2	45.710,00	\$ 1.835,00	\$ 83.877.850,00
1.1.2	EXCAVACIÓN MECÁNICA EN CONGLOMERADO (INCLUYE RETIRO DE MATERIAL SOBRANTE DE EXCAVACION)	M3	2.057,16	\$ 45.925,00	\$ 94.475.073,00
1.1.3	EXCAVACIÓN MANUAL EN CONGLOMERADO (INCLUYE RETIRO DE MATERIAL SOBRANTE DE EXCAVACION)	M3	1.874,11	\$ 65.154,00	\$ 122.105.762,94
1.1.4	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE LA MISMA EXCAVACION	M3	71,74	\$ 27.408,00	\$ 1.966.249,92
1.1.5	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL CON CRUDO CLASIFICADO < 4"	M3	7.304,61	\$ 170.031,00	\$ 1.242.010.142,91
1.2	OBRAS HIDRAULICAS				\$ 260.949.468,25
1.2.1	LIMPIEZA DE OBRAS HIDRAULICAS EXISTENTES	U ND	12	\$ 269.794,00	\$ 3.237.528,00
1.2.2	CONCRETO SOLADO DE 2500 PSI	M3	3,15	\$ 910.049,00	\$ 2.866.654,35
1.2.3	CONCRETO DE 3000 PSI PARA ESTRUCTURAS	M3	132,8	\$ 1.013.378,00	\$ 134.576.598,40
1.2.4	INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC DE Ø=36"	ML	58,5	\$ 2.055.875,00	\$ 120.268.687,50
1.3	PAVIMENTO PLACA-HUELLA				\$ 7.138.148.474,20
1.3.1	VIGA RIOSTRA EN CONCRETO DE 3000 PSI (0,15 m x 0,20 m)	ML	15.236,67	\$ 30.888,00	\$ 470.630.262,96
1.3.2	CUNETA EN CONCRETO DE 3000 PSI E= 0,15 m	M2	8.684,90	\$ 122.708,00	\$ 1.065.706.709,20
1.3.3	BORDILLO EN CONCRETO DE 3000 PSI H= 0,55m	ML	18.284,00	\$ 76.648,00	\$ 1.401.432.032,00
1.3.4	CONCRETO CICLOPEO	M3	2.343,68	\$ 692.186,00	\$ 1.622.262.484,48
1.3.5	PLACA EN CONCRETO DE 3000 PSI E= 0,15 m	M2	15.632,91	\$ 164.916,00	\$ 2.578.116.985,56
1.4	ACERO DE REFUERZO				\$ 3.431.010.635,01
1.4.	ACERO DE REFUERZO (INCLUYE CORTE Y FIGURADO)	K G	261.569,77	\$ 13.117,00	\$ 3.431.010.635,01

Nota: La presente figura señala las actividades contractuales del proyecto para la práctica donde se menciona la cantidad a ejecutar y el valor unitario de cada actividad.

También mediante visitas de campo (ver figura 21), diálogos con el personal residente, se verificó el avance físico el cual correspondía a un 55,66% según el presupuesto invertido al 30 de diciembre (ver figura 20) del total del proyecto, y en un abscisado del K5+150 de los K9+200 totales de la obra.

Figura 20. Presupuesto ejecutado al inicio de la práctica

"CONSTRUCCION DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL EN VIAS TERCARIAS DEL MUNICIPIO DE TAME, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"						16 AL 30 DE DICIEMBRE DE 2024		ACUMULADO	
ÍTE	DESCRIPCION	UND	CANT.	VALOR UNITAR	COSTO TOTAL	CANT	VALOR EJECUTADO	CANTIDAD ACUMULADA	VALOR EJECUTADO ACUMULADO
1.0	CONSTRUCCION PLACA HUELLA -ALCANTARILLAS Y BOX CULVERT								
1.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS				\$ 1.544.435.078,77		\$ 34.863.785,12		\$ 881.085.636,05
1.1.1	CONFORMACIÓN, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE LA SUBRASANTE	M2	45.710,00	\$ 1.835,00	\$ 83.877.850,00	5363,00	\$ 9.841.105,00	31.633	\$ 58.046.555,00
1.1.2	EXCAVACIÓN MECÁNICA EN CONGLOMERADO (INCLUYE RETIRO DE MATERIAL SOBRANTE DE EXCAVACION)	M3	2.057,16	\$ 45.925,00	\$ 94.475.073,00	32,98	\$ 1.514.606,50	587	\$ 26.957.056,50
1.1.3	EXCAVACIÓN MANUAL EN CONGLOMERADO (INCLUYE RETIRO DE MATERIAL SOBRANTE DE EXCAVACION)	M3	1.874,11	\$ 65.154,00	\$ 122.105.762,94	16,80	\$ 1.094.587,20	302	\$ 19.705.175,76
1.1.4	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE LA MISMA EXCAVACION	M3	71,74	\$ 27.408,00	\$ 1.966.249,92			71,74	0
1.1.5	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL CON CRUDO CLASIFICADO < 4"	M3	7.304,61	\$ 170.031,00	\$ 1.242.010.142,91	131,82	\$ 22.413.486,42	4.566	776.376.848,79
1.2	OBRAS HIDRAULICAS				\$ 260.949.468,25				\$ 92.614.130,46
1.2.1	LIMPIEZA DE OBRAS HIDRAULICAS EXISTENTES	U ND	12	\$ 269.794,00	\$ 3.237.528,00			2,00	\$ 539.588,00
1.2.2	CONCRETO SOLADO DE 2500 PSI	M3	3,15	\$ 910.049,00	\$ 2.866.654,35			2,30	\$ 2.093.112,70
1.2.3	CONCRETO DE 3000 PSI PARA ESTRUCTURAS	M3	132,8	\$ 1.013.378,00	\$ 134.576.598,40			62,42	\$ 63.255.054,76
1.2.4	INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC DE Ø=36"	ML	58,5	\$ 2.055.875,00	\$ 120.268.687,50			13,00	\$ 26.726.375,00
1.3	PAVIMENTO PLACA-HUELLA				\$ 7.138.148.474,20		\$ 220.087.974,72		\$ 3.085.835.518,00
1.3.1	VIGA RIOSTRA EN CONCRETO DE 3000 PSI (0,15 m x 0,20 m)	ML	15.236,67	\$ 30.888,00	\$ 470.630.262,96	562,69	\$ 17.380.368,72	8271,49	\$ 255.489.783,12
1.3.2	CUNETAS EN CONCRETO DE 3000 PSI E= 0,15 m	M2	8.684,90	\$ 122.708,00	\$ 1.065.706.709,20			1956,98	\$ 240.137.101,84
1.3.3	BORDILLO EN CONCRETO DE 3000 PSI H= 0,55m	ML	18.284,00	\$ 76.648,00	\$ 1.401.432.032,00			4069,60	\$ 311.926.700,80
1.3.4	CONCRETO CICLOPEO	M3	2.343,68	\$ 692.186,00	\$ 1.622.262.484,48	87,00	\$ 60.220.182,00	1220,68	\$ 844.937.606,48
1.3.5	PLACA EN CONCRETO DE 3000 PSI E= 0,15 m	M2	15.632,91	\$ 164.916,00	\$ 2.578.116.985,56	864,00	\$ 142.487.424,00	8691,36	\$ 1.433.344.325,76
1.4	ACERO DE REFUERZO				\$ 3.431.010.635,01		\$ 254.932.567,76		\$ 2.374.217.531,53
1.4.	ACERO DE REFUERZO (INCLUYE CORTE Y FIGURADO)	K G	261.569,77	\$ 13.117,00	\$ 3.431.010.635,01	19435,28	\$ 254.932.567,76	181003,09	\$ 2.374.217.531,53

Nota: La presente figura muestra el valor de cada ítem de la totalidad del proyecto y en las columnas derechas demuestra el avance realizado de la obra antes del inicio de la práctica. Esto teniendo en cuenta que el reinicio de las actividades fue el mismo día de la práctica.

Figura 21. Visita inicio de práctica

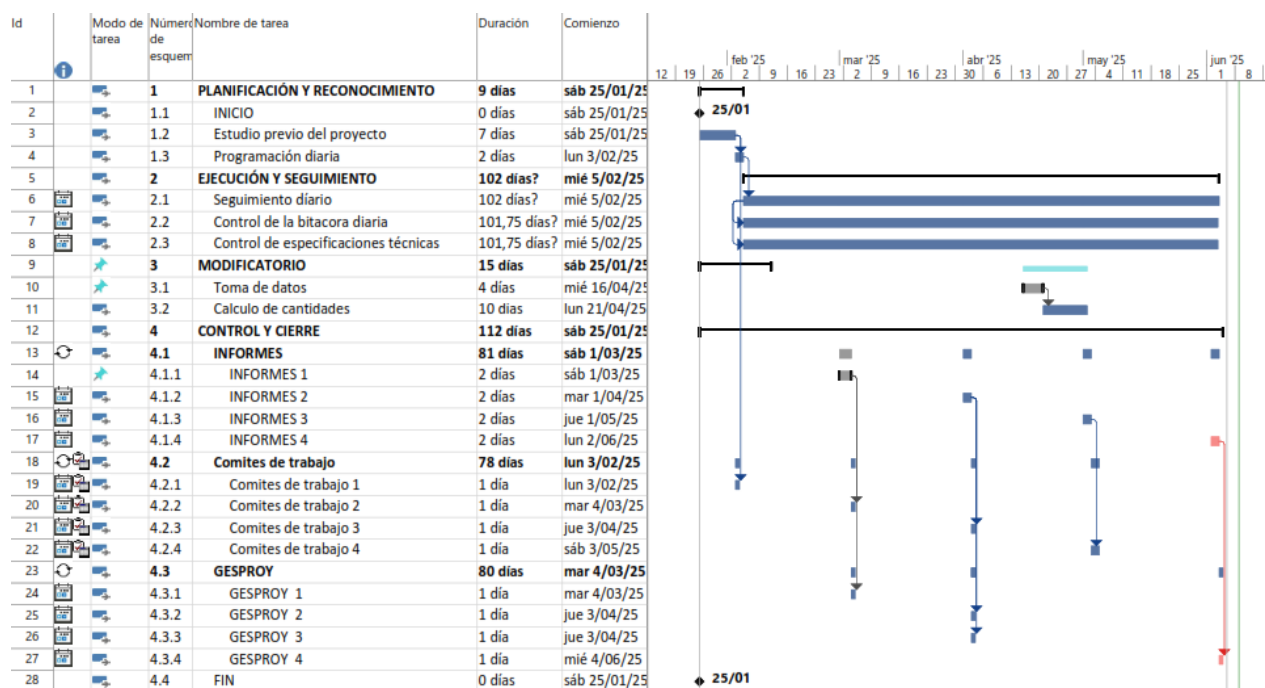


Nota: El día 25 de noviembre del presente año se realizó la visita para inspección del proyecto antes de la práctica, donde se pudo detallar el avance de obra y se hizo la respectiva presentación con el personal

Apoyo en la distribución del trabajo

Como parte de las funciones desarrolladas durante la práctica empresarial, se brindó apoyo en la planificación, organización y distribución del trabajo en campo, con el objetivo de optimizar los recursos disponibles y garantizar el cumplimiento eficiente del cronograma, para ello se desarrolló un cronograma de las actividades las cuales fueron basadas en las actividades planteadas en el anteproyecto de la práctica. (ver figura 22)

Figura 22. Programación de actividades



Nota: La figura presente muestra la programación de las actividades a realizar durante el desarrollo de la práctica, esto con el fin de obtener un resultado positivo.

Figura 23. *Frentes de trabajo*



Una vez finalizada la etapa de planeación y estudio previo, se dio inicio a la fase de ejecución y seguimiento, que permitió materializar los objetivos planteados a través del trabajo en campo y la supervisión constante de las actividades.

Seguimiento diario

Durante la etapa de ejecución, se realizó un seguimiento diario en campo, el cual fue fundamental para mantener un control sobre el desarrollo de las actividades constructivas, teniendo los ítems de movimiento de tierras, placa huella, construcción de alcantarillas y acero de refuerzo. Obteniendo como resultado el siguiente presupuesto ejecutado (ver figura 24) y el avance de obra según cronograma (ver figura 25).

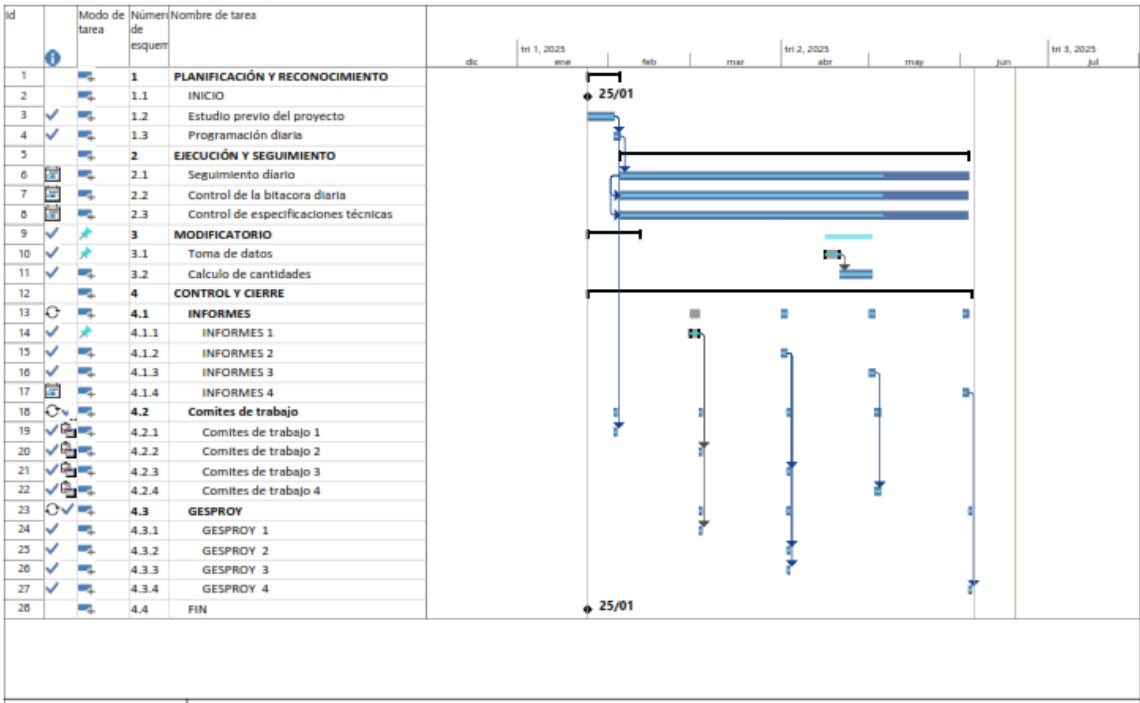
Figura 24. Presupuesto ejecutado al fin de la práctica

"CONSTRUCCION DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL EN VIAS TERCARIAS DEL MUNICIPIO DE TAME, DEPARTAMENTO DE ARAUCA"						01 AL 31 DE MAYO DE 2024		ACUMULADO		
ÍTE	DESCRIPCION	UND	CANT.	VALOR UNITAR	COSTO TOTAL	CANT	VALOR EJECUTADO	CANTIDAD ACUMULADA	VALOR EJECUTADO ACUMULADO	
1.0	CONSTRUCCION PLACA HUELLA -ALCANTARILLAS Y BOX CULVERT									
1.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS				\$ 1.544.435.078,77		\$ 33.349.178,62		\$ 1.459.392.216,71	
1.1.1	CONFORMACIÓN, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE LA SUBRASANTE	M2	45.710,00	\$ 1.835,00	\$ 83.877.850,00	425,23	\$ 9.841.105,00	43.723	\$ 80.230.989,35	95,65%
1.1.2	EXCAVACIÓN MECÁNICA EN CONGLOMERADO (INCLUYE RETIRO DE MATERIAL SOBRENTE DE EXCAVACION)	M3	2.057,16	\$ 45.925,00	\$ 94.475.073,00	100%		2.057	\$ 94.475.073,00	100,00%
1.1.3	EXCAVACIÓN MANUAL EN CONGLOMERADO (INCLUYE RETIRO DE MATERIAL SOBRENTE DE EXCAVACION)	M3	1.874,11	\$ 65.154,00	\$ 122.105.762,94	20,00	\$ 1.094.587,20	1.484	\$ 96.676.156,74	79,17%
1.1.4	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE LA MISMA EXCAVACION	M3	71,74	\$ 27.408,00	\$ 1.966.249,92	100%		71,74	0	100,00%
1.1.5	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL CON CRUDO CLASIFICADO < 4"	M3	7.304,61	\$ 170.031,00	\$ 1.242.010.142,91	857,42	\$ 22.413.486,42	6.987	\$ 1.188.009.997,62	95,65%
1.2	OBRAS HIDRAULICAS				\$ 260.949.468,25				\$ 260.949.468,25	
1.2.1	LIMPIEZA DE OBRAS HIDRAULICAS EXISTENTES	U ND	12	\$ 269.794,00	\$ 3.237.528,00	100%		12,00	\$ 3.237.528,00	100,00%
1.2.2	CONCRETO SOLADO DE 2500 PSI	M3	3,15	\$ 910.049,00	\$ 2.866.654,35	100%		3,15	\$ 2.866.654,35	100,00%
1.2.3	CONCRETO DE 3000 PSI PARA ESTRUCTURAS	M3	132,8	\$ 1.013.378,00	\$ 134.576.598,40	100%		132,80	\$ 134.576.598,40	100,00%
1.2.4	INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC DE Ø=36"	ML	58,5	\$ 2.055.875,00	\$ 120.268.687,50	100%		58,50	\$ 120.268.687,50	100,00%
1.3	PAVIMENTO PLACA-HUELLA				\$ 7.138.148.474,20		\$ 419.469.419,24		\$ 6.115.594.596,94	
1.3.1	MIGRIOSTRA EN CONCRETO DE 3000 PSI (0,15 m x 0,20 m)	ML	15.236,67	\$ 30.888,00	\$ 470.630.262,96	945,21	\$ 29.195.646,48	13580,51	\$ 419.474.792,88	89,13%
1.3.2	CUNETAS EN CONCRETO DE 3000 PSI E= 0,15 m	M2	8.684,90	\$ 122.708,00	\$ 1.065.706.709,20	100,50	\$ 12.332.154,00	6875,27	\$ 843.650.631,16	79,16%
1.3.3	BORDILLO EN CONCRETO DE 3000 PSI H= 0,55m	ML	18.284,00	\$ 76.648,00	\$ 1.401.432.032,00	70,60	\$ 5.411.348,80	14464,23	\$ 1.108.654.301,04	79,11%
1.3.4	CONCRETO CICLOPEO	M3	2.343,68	\$ 692.186,00	\$ 1.622.262.484,48	154,76	\$ 107.122.705,36	2088,93	\$ 1.445.928.100,98	89,13%
1.3.5	PLACA EN CONCRETO DE 3000 PSI E= 0,15 m	M2	15.632,91	\$ 164.916,00	\$ 2.578.116.985,56	1609,35	\$ 265.407.564,60	13933,68	\$ 2.297.886.770,88	89,13%
1.4	ACERO DE REFUERZO				\$ 3.431.010.635,01		\$ 26.990.063,88		\$ 3.058.074.687,59	
1.4	ACERO DE REFUERZO (INCLUYE CORTE Y FIGURADO)	K G	261.569,77	\$ 13.117,00	\$ 3.431.010.635,01	2057,64	\$ 26.990.063,88	233138,27	\$ 3.058.074.687,59	89,13%

Nota: El presente presupuesto es el final de las cantidades y valores invertidos en la obra

hasta la fecha 31 de mayo de 2025, donde se utilizó como base el seguimiento diario de las actividades presupuestadas.

Figura 25. Avance de cronograma



De la imagen anterior se muestra que hay actividades desarrolladas en su totalidad como es el caso de la construcción de obras hidráulicas que para el caso del proyecto fueron las elaboraciones de 5 alcantarilladas a lo largo del tramo a intervenir. En la práctica se puede evidenciar y controlar la construcción de dos de estas (ver figura 26) en los tramos K6+053.40 y K6+156.90.

Figura 26. Evidencia construcción de alcantarillas





Nota: Las imágenes evidencian la construcción de las alcantarillas que se pudieron controlar durante la ejecución de la práctica.

Placa huella:

Se ejecutó un tramo total desde la abscisa K5+150 hasta el K7+200 aproximadamente, fundiendo un total de 13933.68 m² hasta el día 31 de mayo del año presente (ver figura 27), quedando un restante de 1699.31 m² del total de la obra.

Concreto ciclópeo

A lo largo del desarrollo del proyecto se han fundido 2088.93m³ de piedra pegada entre el K5+150 hasta el K7+200.

Viga riostra

La actividad de la viga riostra fue ejecutada junto con las actividades de piedra pegada, fundiendo los tramos hasta el k7+197 aproximadamente y fundiendo un total de 13580,51 ml de viga riostra.

Durante el transcurso del seguimiento se pudo detallar que era necesario un modificadorio de cantidades de los ítems de obra y de tiempo. Esto sustentado en que el proyecto inicialmente no contemplaba los sobreancho los cuales son de mucha importancia para una placa huella ya que

este tiene se implementa para facilitar la circulación de los vehículos y mejorar la seguridad en las curvas (Guía De Diseño De Pavimentos Con Placa - Huella, 2017).

Figura 27. Evidencia control de fundida de elementos de placa huella



Nota: La figura muestra la evidencia del seguimiento del formato de control fundidas de placa huella, la cual se llevó diariamente para con las abscisas estipuladas poder llegar a un avance del proyecto.

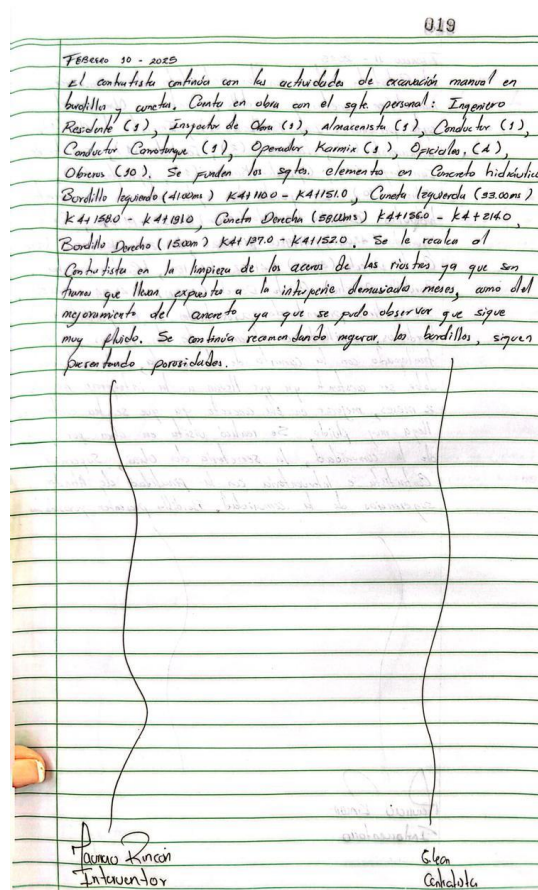
Ya al finalizar la práctica empresarial se toma la decisión entre interventoría y obra de solicitar un modificadorio de tiempo y plazo, el cual está sustentado en que en el diseño inicial del proyecto no se tuvo en cuenta los sobreanchos que se debían realizar según norma en la placa huella en las curvas y empalmes con las alcantarillas, para esto, tanto personal de interventoría como de obra realizaron mesas de trabajo para poder elaborar este balance de los ajustes a las cantidades.

Control de la bitácora diaria

Como parte de las tareas de seguimiento y supervisión del proyecto, se llevó a cabo el control riguroso de la bitácora diaria de obra (Ver figura 28), factor fundamental para dejar constancia de todas las actividades ejecutadas, condiciones del entorno y observaciones técnicas que permitieran una trazabilidad precisa del desarrollo del contrato según (Manual De Interventoría De Obra Pública 2022, n.d.).

Esta bitácora se diligenció de forma continua y estructurada, permitiendo consolidar información clave sobre el avance de los trabajos, la disposición de recursos y la toma de decisiones en campo.

Figura 28. Evidencia libro de bitácora diaria



Nota: La presente imagen es el registro de la bitácora del día 10 de febrero del presente año, la cual se emplea como prueba para el desarrollo de la actividad.

También como requisito del consorcio se hizo necesario la elaboración de la bitácora digital (Ver figura 29), la cual toma de base la bitácora diaria registrada en el libro y esta especifica elementos como: personal en obra, maquinaria y equipo, estado de clima, actividades ejecutadas con sus respectivas observaciones.

Figura 29. Evidencia Bitácora digital

[illegible]

Nota: La presente figura muestra el registro de la bitácora digital del día 4 de febrero del presente año, la cual se emplea como prueba para el desarrollo de la actividad.

Atender requerimientos de supervisión y contratista

Apoyo a la elaboración del modificadorio al presupuesto y tiempo del proyecto

Al avanzar en la ejecución de la obra, se evidenció que las condiciones geométricas reales del terreno, especialmente en los tramos con curvas pronunciadas, requerían ajustes significativos en las cantidades de obra inicialmente previstas. Ante esta situación, y con el fin de mantener la integridad técnica y funcional del proyecto, fue necesario iniciar el proceso formal de modificación contractual del presupuesto y tiempo inicialmente contratado. Este proceso permitió presentar un modificadorio sólido y técnicamente justificado, orientado a ajustar el contrato sin alterar su objeto ni comprometer la calidad de la obra.

Para la realización de este balance se hizo necesaria la identificación de todas las curvas existentes a partir de la abscisa k0+000 según los tipos de curvas existentes en el manual de INVIAE para la construcción de placa huellas (ver figura 30); este trabajo se realizó en conjunto con personal de obra. Después de obtener la clasificación de cada una de las curvas se procedió a generar un documento en Excel donde se calculaba las cantidades de piedra pegada que aumentaban según los sobreanchos que indicaba cada tipo de curva (ver figura 31). Este proceso se realizó para todas las curvas presentes y al final se realizó el balance de comparación con las cantidades contractuales, (ver figura 32).

Figura 30. Clasificación por tipo de curvas

  					
*CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL EN VÍAS TERCARIAS DEL MUNICIPIO DE TAME, DEPARTAMENTO DE ARAUCA *					
CLASIFICACION DE CURVAS DE LA PLACA HUELLA					
Curva #	Radio	Longitud	INICIO - FIN	Δ (Grados)	TIPO
PI : 374	200	7,91	0+006.04 - 0+013.95	2,27	CURVA TIPO 1
PI : 375	89,18	4,83	0+017.58 - 0+022.41	3,1	CURVA TIPO 2
PI : 376	89,18	4,39	0+027.80 - 0+032.19	2,82	CURVA TIPO 2
PI : 377	89,18	3,81	0+038.08 - 0+041.90	2,45	CURVA TIPO 2
PI : 378	89,18	7,68	0+216.15 - 0+223.83	4,93	CURVA TIPO 2
PI : 379	47,53	4,92	0+227.52 - 0+232.44	5,93	CURVA TIPO 4
PI : 380	47,53	4,93	0+237.50 - 0+242.43	5,94	CURVA TIPO 4
PI : 381	47,53	4,92	0+247.50 - 0+252.42	5,93	CURVA TIPO 4
PI : 382	47,53	4,81	0+257.55 - 0+262.35	5,79	CURVA TIPO 4
PI : 383	47,53	1,15	0+269.37 - 0+270.52	1,39	CURVA TIPO 4
PI : 384	47,53	3,6	0+278.14 - 0+281.74	4,34	CURVA TIPO 4
PI : 385	47,53	4,43	0+287.72 - 0+292.15	5,34	CURVA TIPO 4
PI : 386	47,53	4,42	0+297.72 - 0+302.14	5,33	CURVA TIPO 4
PI : 387	47,53	3,99	0+307.93 - 0+311.92	4,81	CURVA TIPO 4
PI : 388	47,53	0,53	0+319.66 - 0+320.19	0,64	CURVA TIPO 4
PI : 389	47,53	2,79	0+358.53 - 0+361.32	3,36	CURVA TIPO 4
PI : 390	47,53	3,26	0+378.29 - 0+381.55	3,93	CURVA TIPO 4
PI : 391	47,53	0,71	0+404.64 - 0+405.34	0,85	CURVA TIPO 4
PI : 392	47,53	2,5	0+418.67 - 0+421.17	3,01	CURVA TIPO 4
PI : 393	47,53	1,88	0+438.95 - 0+440.83	2,27	CURVA TIPO 4
PI : 394	47,53	2,36	0+448.81 - 0+451.17	2,85	CURVA TIPO 4
PI : 395	47,53	0,18	0+454.90 - 0+455.07	0,21	CURVA TIPO 4
PI : 396	47,53	2,05	0+458.89 - 0+460.94	2,47	CURVA TIPO 4
PI : 397	47,53	0,21	0+464.80 - 0+465.01	0,25	CURVA TIPO 4
PI : 398	47,53	2,36	0+468.81 - 0+471.16	2,84	CURVA TIPO 4
PI : 399	47,53	0,04	0+474.97 - 0+475.00	0,05	CURVA TIPO 4
PI : 400	47,53	2,36	0+478.81 - 0+481.16	2,84	CURVA TIPO 4
PI : 401	47,53	0,01	0+484.98 - 0+484.99	0,01	CURVA TIPO 4
PI : 402	47,53	2,29	0+488.73 - 0+491.03	2,76	CURVA TIPO 4
PI : 403	47,53	2,59	0+498.61 - 0+501.20	3,12	CURVA TIPO 4
PI : 404	47,53	1,68	0+509.15 - 0+510.82	2,02	CURVA TIPO 4
PI : 405	47,53	0,17	0+519.83 - 0+520.00	0,2	CURVA TIPO 4
PI : 406	47,53	0,07	0+529.95 - 0+530.02	0,09	CURVA TIPO 4
PI : 407	47,53	0,01	0+544.89 - 0+544.90	0,01	CURVA TIPO 4
PI : 408	47,53	0,04	0+554.96 - 0+555.01	0,05	CURVA TIPO 4
PI : 409	47,53	1,82	0+559.07 - 0+560.89	2,2	CURVA TIPO 4
PI : 410	47,53	0,05	0+564.96 - 0+565.01	0,06	CURVA TIPO 4
PI : 411	47,53	2,94	0+568.51 - 0+571.45	3,54	CURVA TIPO 4
PI : 412	47,53	0,05	0+574.87 - 0+574.92	0,06	CURVA TIPO 4
PI : 413	47,53	2,94	0+578.51 - 0+581.45	3,54	CURVA TIPO 4
PI : 414	47,53	0,05	0+584.95 - 0+585.01	0,06	CURVA TIPO 4
PI : 415	47,53	2,96	0+588.50 - 0+591.46	3,57	CURVA TIPO 4
PI : 416	47,53	3,04	0+598.46 - 0+601.50	3,66	CURVA TIPO 4
PI : 417	47,53	2,85	0+608.47 - 0+611.32	3,44	CURVA TIPO 4
PI : 418	47,53	1,43	0+619.26 - 0+620.69	1,72	CURVA TIPO 4
PI : 419	47,53	0,38	0+644.78 - 0+645.17	0,46	CURVA TIPO 4
PI : 420	47,53	0,76	0+711.08 - 0+711.83	0,91	CURVA TIPO 4
PI : 421	111,18	31,54	0+726.98 - 0+758.51	16,25	CURVA TIPO 2
PI : 422	39,12	49,61	0+783.47 - 0+833.08	72,66	CURVA TIPO 5
PI : 423	1619,68	60,02	0+865.91 - 0+925.93	2,12	CURVA TIPO 1
PI : 424	14,01	20,63	0+975.10 - 0+995.73	84,35	CURVA TIPO 11
PI : 425	15,82	0,01	1+019.11 - 1+019.11	0,02	CURVA TIPO 9
PI : 426	15,82	1,31	1+197.40 - 1+198.70	4,74	CURVA TIPO 9
PI : 427	15,82	1,71	1+233.45 - 1+235.16	6,21	CURVA TIPO 9
PI : 428	394,22	24,56	1+540.71 - 1+565.27	3,57	CURVA TIPO 1

Nota: la identificación de las curvas se realizó desde el inicio de la placa huella hasta su totalidad, basada en el radio y su grado de deflexión.

Figura 31. Cálculo de cantidades

ITEM	Unidad	Descripción	longitud del elemento (m)	Ancho, Separacion, Radio (m)	Enbendido Viga Riostra (m)	profundidad del elemento (m)	# Varilla	Kg/m	# Elementos	Cantidad	V. Unitario	V. Sub-total
												4.681.769,58 \$
1,1												
1.1.1	M2	DE LA CALZADA	6,04	5					1,00	30,2	1.835,00 \$	55.417,00 \$
1.1.2	M3	DE LA CALZADA	6,04	5		0			1,00	0		
1.1.3	M3	BORDILLO CI-CD	6,04	0,18		0,55			2,00	1,20	65.154,00 \$	77.918,97 \$
1.1.3	M3	VIGA RIOSTRA	4,70	0,15		0,05			2,01	0,07	65.154,00 \$	4.623,98 \$
1.1.4	M3	NO HAY	6,04	5		0			1,00	0		
1.1.5	M3	NO HAY	6,04	5		0			1,00	0		
1,2												
1.2.1	UND	NO HAY	6,04	5		0			1,00	0		
1.2.2	M3	NO HAY	6,04	5		0			1,00	0		
1.2.3	M3	NO HAY	6,04	5		0						
1.2.4	ML	NO HAY	6,04	5		0						
1,3												
1.3.1	ML	VIGA RIOSTRA	4,7		-0,0825				2,01	9,46	30.888,00 \$	292.282,85 \$
1.3.2	M2	CUNETAS	6,04	0,55	-0,3322				2,00	6,31	122.708,00 \$	774.508,35 \$
1.3.3	ML	BORDILLO CI-CD	6,04	0,18		0,55			2,00	12,08	76.648,00 \$	925.907,84 \$
1.3.4	M3	CICLOPEO EXTERNAS CI-CD	2,80	0,45		0,15			2,01	0,76	692.186,00 \$	526.781,23 \$
1.3.4	M3	CICLOPEO CENTRO	2,80	0,9		0,15			2,01	0,76	692.186,00 \$	526.781,23 \$
1.3.5	M2	HUELLAS	2,80	0,9		0,15			2,01	1,52	164.916,00 \$	251.015,35 \$
1,4												
1.4.1	KG	VIGA RIOSTRA FLEJE ~~TIPO S~~	0,37	0,15			3	0,563	65,10	13,55	13.117,00 \$	177.715,35 \$
1.4.1	KG	VIGA RIOSTRA ~~LONGITUDINAL~~ ~~VARILLAS~~	9,46				3	0,563	2,00	10,65	13.117,00 \$	139.637,02 \$
1.4.1	KG	PLACA HUELLA ~~LONGITUDINAL~~	6,04				3	0,563	10,00	33,98	13.117,00 \$	445.650,08 \$
1.4.1	KG	PLACA HUELLA ~~TRANSVERSAL~~	0,75	0,2			3	0,563	5,00	12,74	13.117,00 \$	167.118,78 \$
1.4.1	KG	BORDILLO ~~FLEJE~~	0,37	0,2			3	0,563	30,20	6,29	13.117,00 \$	82.445,26 \$
1.4.1	KG	BORDILLO ~~VARILLAS~~ ~~LONGITUDINALES~~	6,04				3	0,563	2,00	6,80	13.117,00 \$	89.130,02 \$
1.4.1	KG	CUNETA ~~VARILLAS~~ ~~TRANSVERSALES~~	0,65	0,2			3	0,563	30,20	11,04	13.117,00 \$	144.836,27 \$

Nota: se evidencia el calculo de las cantidades y valor de las modificaciones que se van a realizar.

Figura 32. Balance de cantidades modificadas

CONTRATO:		Contrato de Obra Pública No. 342 de 2023				CONTRATISTA:		GRIGELIO MULATO ARRECHEA - R/L CONSORCIO R&M						
OBJETO:		"CONSTRUCCIÓN DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL EN VÍAS TERCIARIAS DEL MUNICIPIO DE TAME, DEPARTAMENTO DE ARAUCA "				INTERVENIENTOS EXTERNOS:		MAYDA JARA - R/L CONSORCIO INTER TAME						
VALOR CONTRATO:		\$ 1.6904.113.832,07				SUPERVISOR MUNICIPAL:		JENNY MILENA UPEGUISQUILABA - SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO						
PLAZO CONTRATO:		QUINCE (15) MESES				UNIDAD EJECUTORA:		SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA Y DESARROLLO URBANO						
FECHA DE INICIO:		23 de octubre de 2023				FECHA DE TERMINACIÓN ACTUALIZADA:		12 de junio de 2025						
FECHA DE INICIO:		23 de octubre de 2023				FECHA PRESENTE ACTA:		18 de junio de 2024						
FECHA DE TERMINACIÓN INICIAL:		22 de enero de 2025				ESTADO DEL CONTRATO:		EN EJECUCIÓN						
FECHA DE SUSPENSIÓN No 01:		N/A				VALOR ADICIONAL DE OBRA No 01:		\$ 2.089.938.577,70						
FECHA DE PRORROGA No 01 A SUSPENSIÓN No 01:		N/A												
FECHA DE REINICIO No 01:		N/A												
En el Municipio de Tame, a los Dieciocho (18) días del mes de JUNIO de 2024, se reunieron: el Señor (a) GRIGELIO MULATO Representante del CONSORCIO R&M, en calidad de Contratista de Obra, La señora MAYDA DURLLEY JARA RAMIREZ Representante de Legiti CONSORCIO INTER TAME, en calidad de Interventor Externo, La ingeniería JENNY MILENA UPEGUISQUILABA, en calidad de Secretaria de Infraestructura y Desarrollo Urbano y Supervisora Municipal y el señor MIGUEL ANGEL BASTOS MORALES, Alcalde Municipal de Tame, para dejar constancia de la presente Acta Adicional de obra No 01, las cuales se detallan a continuación:														
ÍTEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDADES CONTRACTUALES				CONDICIONES ACTUALIZADAS ACTA ANTERIOR		CANTIDADES MAYORES Y MENORES				CONDICIONES ACTUALIZADAS PRESENTE ACTA		
		UNIDAD	CANTIDAD		VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	CANTIDAD	VALOR	(+)	MAYOR VALOR	(-)	MEJOR VALOR	CANTIDAD	VALOR TOTAL
1.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS					\$ 1.544.436.078,77		\$ -		\$ 182.984.353,50		\$ 92.545.504,43		\$ 1.634.873.927,84
1.1.1	CONFORMACIÓN, NIVELACIÓN Y COMPACTACIÓN DE LA SUBRASANTE	M2	45.710,00	45.710,00	\$ 1.836,00	\$ 83.877.860,00	0,00	\$ -	10.207,18	\$ 18.730.175,30	0,00	\$ -	55.917,18	\$ 102.608.025,30
1.1.2	EXCAVACIÓN MECÁNICA EN CONGLOMERADO (INCLUYE RETIRO DE MATERIAL SOBRIANTE DE EXCAVACIÓN)	M3	2.057,16	2.057,16	\$ 45.925,00	\$ 94.475.073,00	0,00	\$ -	0,00	\$ -	-585,82	\$ 27.363.033,50	1.461,34	\$ 67.112.039,50
1.1.3	EXCAVACIÓN MANUAL EN CONGLOMERADO (INCLUYE RETIRO DE MATERIAL SOBRIANTE DE EXCAVACIÓN)	M3	1.874,11	1.874,11	\$ 65.154,00	\$ 122.105.762,94	0,00	\$ -		\$ -	-1.000,44	\$ 66.182.470,93	873,67	\$ 56.923.292,01
1.1.4	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE LA MISMA EXCAVACION	M3	71,74	71,74	\$ 27.408,00	\$ 1.966.249,92	0,00	\$ -	1.184,32	\$ 32.459.749,48	0,00	\$ -	1.256,06	\$ 34.425.999,40
1.1.5	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL CON GRUPO CLASIFICADO < 4"	M3	7.304,61	7.304,61	\$ 170.081,00	\$ 1.242.010.142,91	0,00	\$ -	775,12	\$ 131.794.428,72	0,00	\$ -	8.079,73	\$ 1.373.804.571,63
1.2	OBRAS HIDRAULICAS					\$ 260.949.468,25		\$ -		\$ 24.338.432,41		\$ -		\$ 285.287.900,66
1.2.1	LIMPIEZA DE OBRAS HIDRAULICAS EXISTENTES	UND	12,00	12,00	\$ 269.794,00	\$ 3.237.528,00	0,00	\$ -	0,00	\$ -	0,00	\$ -	12,00	\$ 3.237.528,00
1.2.2	CONCRETO SOLADO DE 2500 PSI	M3	3,15	3,15	\$ 910.049,00	\$ 2.866.654,35	0,00	\$ -	2,89	\$ 2.625.491,37	0,00	\$ -	6,035	\$ 5.492.145,72
1.2.3	CONCRETO DE 3000 PSI PARA ESTRUCTURAS	M3	132,80	132,80	\$ 1.013.378,00	\$ 134.576.588,40	0,00	\$ -	21,43	\$ 21.712.941,04	0,00	\$ -	154,23	\$ 156.289.539,44
1.2.4	INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC DE Ø=30"	ML	58,50	58,50	\$ 2.055.875,00	\$ 120.268.887,50	0,00	\$ -	0,00	\$ -	0,00	\$ -	58,50	\$ 120.268.887,50
1.3	PAVIMENTO PLACA - HUELLA					\$ 7.138.148.474,20		\$ -		\$ 370.491.315,44		\$ 6.525.700,21		\$ 7.515.165.489,85
1.3.1	VIGA RIOSTRA EN CONCRETO DE 3000 PSI (0,15 m x 0,20 m)	ML	15.236,67	15.236,67	\$ 30.888,00	\$ 470.630.262,98	0,00	\$ -		\$ -	-0,49	\$ 15.135,12	15.236,18	\$ 470.615.127,84
1.3.2	CUNETAS EN CONCRETO DE 3000 PSI E= 0,15m	M2	8.684,90	8.684,90	\$ 122.708,00	\$ 1.065.706.709,20	0,00	\$ -	1.185,40	\$ 145.458.185,91	\$ -	\$ -	9.870,30	\$ 1.211.164.895,11
1.3.3	BORDILLO EN CONCRETO DE 3000 PSI H= 0,55m	ML	18.284,00	18.284,00	\$ 76.648,00	\$ 1.401.432.032,00	0,00	\$ -	0,00	\$ -	-230,02	\$ 17.660.572,96	18.053,98	\$ 1.388.801.459,04
1.3.4	CONCRETO CICLOPEO CONCRETO CICLOPEO (CONCRETO 60%, CANTO RODADO 40%)	M3	2.343,88	2.343,88	\$ 692.186,00	\$ 1.622.262.484,48	0,00	\$ -	325,10	\$ 225.033.129,53	0,00	\$ -	2.668,78	\$ 1.847.295.614,01
1.3.5	PLACA EN CONCRETO DE 3000 PSI E= 0,15m	M2	15.632,91	15.632,91	\$ 164.916,00	\$ 2.578.116.985,56	0,00	\$ -	0,00	\$ -	146,57	\$ 24.171.408,29	15.779,48	\$ 2.602.288.393,85
1.4	ACERO DE REFUERZO					\$ 3.431.010.635,01		\$ -		\$ 602.111.918,97		\$ -		\$ 4.033.122.553,98
1.4.1	ACERO DE REFUERZO (INCLUYE CORTE Y FIGURADO)	KG	261.569,77	261.569,77	\$ 13.117,00	\$ 3.431.010.635,01	0,00	\$ -	45.903,17	\$ 602.111.918,97	0,00	\$ -	307.472,94	\$ 4.033.122.553,98

Nota: La figura compara las actividades inicialmente contratadas con las cantidades modificadas por la necesidad de poder cumplir con los alcances contratados. Tomado de: Acta de modificación contrato de obra 324

Acompañamientos a comités de trabajo

Se participó activamente en los comités de trabajo mensuales y reuniones técnicas convocadas entre el contratista y la interventoría, con el objetivo de realizar seguimiento detallado al avance del proyecto de mejoramiento de vías terciarias.

En las reuniones realizadas se tomó la decisión de la demolición del tramo anteriormente mencionado en el oficio, decisión tomada por todos los integrantes del consorcio de interventoría, se muestran a continuación las imágenes.

Adicionalmente, se tuvo un comité con gobernación el cual es el ente regulador del proyecto para poder concretar acuerdos respecto al modificadorio de valor y plazo y para ello se realizaron visitas de supervisión por parte de los mismos y personal designado de alcaldía. (Ver Figura 33). Quienes inspeccionaron el estado de la obra, verificaron el cumplimiento de los compromisos contractuales y emitieron recomendaciones para su adecuado desarrollo.

Posterior a esto se realizó un comité junto con supervisión y contratista de obra para llegar a un acuerdo de suspensión del contrato por motivo de generar tiempo para los procesos necesarios para la aprobación del modificadorio.

Figura 33. Visitas de supervisión



Nota: Se presenta la evidencia de una de las visitas realizadas por entes ejecutores y supervisión, de las personas mostradas en la imagen se encuentra representantes de la alcaldía de Tame, supervisor del proyecto, comunidad de las zonas beneficiadas, personal de empresa contratante y personal de interventoría.

Verificación de especificaciones técnicas

Esta fase se caracterizó por una participación activa en los procesos constructivos, control de calidad, verificación del cumplimiento de especificaciones y avance físico de la obra. A través del acompañamiento diario al desarrollo del proyecto, se logró una comprensión más profunda de los métodos constructivos aplicados, los retos operativos y la importancia de la coordinación entre los distintos actores involucrados: contratista, interventoría y entidades supervisoras.

Control de avance de obra según especificaciones técnicas

Durante el desarrollo de la práctica empresarial, se llevó a cabo un seguimiento al cumplimiento de las especificaciones técnicas establecidas en los documentos contractuales y en los diseños del proyecto. En los casos donde se identificaron incumplimientos respecto a las especificaciones técnicas, se procedió a elaborar y remitir oficios formales a la firma contratista, en los cuales se solicitó realizar los ajustes y correcciones necesarias.

El día 7 de febrero se encontró que el bordillo de la margen derecha e izquierda en el tramo del K5+230 al K5+235 (Ver figura 34), se presentaban delineamientos en la parte posterior al bordillo por lo tanto como ingeniera auxiliar de interventoría se hizo el debido llamado y reporte de incumplimiento a obra.

Figura 34. Evidencia de bordillos fuera de alineación



Desde el día 11 de febrero se hace reporte de que los bordillos estaban presentando acabados deficientes (ver figura 35) a lo cual se hizo la solicitud al inspector de obra del debido arreglo del bordillo. En obra hicieron caso omiso al llamado y se procedió a realizar un oficio formal ante el representante legal de la obra. También a su vez se mencionó la limpieza fundamental del acero antes de su instalación y de asegurarse que este mismo no estuviera en contacto con la superficie con el objetivo de asegurarse que este no siguiera con un ciclo de oxidación por contacto con la tierra (ver imagen 36) y (anexo 2).

Figura 35. Comparación antes y después de los acabados de los bordillos



Nota: en la imagen presente se muestra los ajustes a los acabados de los bordillos por parte de la obra y seguido a esto se exigió la vibración del concreto recién vaciado para seguir evitando este tipo de problemas.

Figura 36. Oficio generado a Consorcio R&M



CONSORCIO INTER TAME

ALCALDÍA DE TAME
ATENCIÓN AL USUARIO
CIT-086

Tame - Arauca. 13 de febrero de 2025

Señor
GRIGELIO MULATO
Representante Legal
Consorcio R&M
Ciudad

13 FEB 2025
HORA 04:10 PM
RECIBE *[Signature]*

Ref. Contrato de obra No. 342 - 2023 cuyo objeto es: CONSTRUCCION DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL EN VIAS TERCARIAS DEL MUNICIPIO DE TAME, DEPARTAMENTO DE ARAUCA

Asunto: OBSERVACIONES EJECION DE OBRA

Respetado Ingeniero

Nos dirigimos a ustedes en nuestra calidad de interventoría del proyecto, con el fin de manifestar que, durante la ejecución de las actividades, en repetidas ocasiones se les ha comunicado de manera verbal ciertas observaciones, las cuales han sido pasadas por alto por parte del personal encargado. A continuación, detallamos las observaciones más relevantes que requieren su pronta atención:

- **Riostras expuestas:** Se ha evidenciado en campo que algunas riostras, que llevan un tiempo considerable expuestas a las inclemencias del tiempo, no están recibiendo la limpieza adecuada en el acero de refuerzo. Esta falta de mantenimiento puede comprometer la calidad del material y, por ende, la seguridad de la estructura. También se ha observado que no se está realizando la excavación necesaria para asegurar el recubrimiento mínimo del acero de refuerzo, lo que implica que algunas riostras se encuentran directamente sobre el terreno natural, lo que podría afectar la durabilidad y resistencia del proyecto.




Calle 17 N° 04 – 60 Barrio Américas
consorcioIntertame@gmail.com
Arauca-Colombia

*Rto
Vomelina
13-02-2025
4:50pm*

Nota: Se demuestra la evidencia de uno de los oficios enviados al consorcio R&M, solicitando el inmediato cambio de los llamados realizados.

También para poder cumplir con las especificaciones técnicas estipuladas contractualmente se realizaron toma de muestras al concreto vaciado en obra, esta toma de muestras se rigió bajo la norma NTC-550 y fueron tomados 4 testigos (Ver figura 37) cada 100 metros de distancia. Estos especímenes fueron enviados al laboratorio contratado por la interventoría para poder realizar el ensayo de resistencia a la compresión del concreto.

Figura 37. Toma de cilindros



Nota: La imagen presente evidencia la toma de los cilindros para muestra tomados en sitio para su debido ensayo de resistencia a la compresion.

También para el control de las especificaciones se llevó una verificación de las dimensiones y niveles de las diferentes actividades del proyecto como las vigas riostras, placas, piedra pegada, bordillos y cunetas, (ver figura 38).

Figura 38. Control de dimensiones de las actividades



Nota: las imágenes evidencian el seguimiento y control de las actividades ejecutadas durante el desarrollo de la práctica.

Informes técnicos

Elaboración de informes

A lo largo de la pasantía se desarrollaron 4 informes técnicos, entre las principales tareas desarrolladas en esta actividad se encuentra los datos contractuales del proyecto (Ver tabla 1),

pólizas actualizadas de interventoría y obra, avance de obra (Ver gráfico 1 y 2), personal de obra, actividades ejecutadas, entre otros.

Tabla 1. Datos contractuales

FICHA TÉCNICA DEL CONTRATO DE OBRA	
CONDICIONES ORIGINALES DEL CONTRATO	
ENTIDAD CONTRATANTE:	MUNICIPIO DE TAME
INTERVENTOR EXTERNO:	CONSORCIO R&M
CONTRATO No:	342 de 2023
OBJETO DEL CONTRATO:	CONSTRUCCION DE OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL EN VIAS TERCARIAS DEL MUNICIPIO DE TAME, DEPARTAMENTO DE ARAUCA.
REPRESENTANTE LEGAL	GRIGELIO MULATO ARRECHEA
NIT. No:	901.743.541-1
VALOR DEL CONTRATO:	\$ 16.904.113.832,07
PLAZO CONTRACTUAL:	15 MESES
% DEL ANTICIPO:	50 %
FECHA INICIO:	23 DE OCTUBRE DE 2023
FECHA DE TERMINACIÓN INICIAL:	22 DE ENERO DE 2025
FECHA DE SUSPENSIÓN No.1:	26 DE NOVIEMBRE DE 2024
TIEMPO DE SUSPENSIÓN No.1:	VENTIUN (21) DIAS
FECHA DE REINICIO No.1:	16 DE DICIEMBRE DE 2024
PERIODO DEL INFORME	
FECHA DE CORTE DEL INFORME:	DEL 31 DE MARZO AL 30 DE ABRIL DE 2025
MESES TRANSCURRIDOS:	14.63 MESES

Nota: La tabla muestra los datos del contrato donde se incluye costo y tiempos estipulados para el desarrollo del proyecto.

Gráfico 1. Avance de obra antes de empezar la práctica

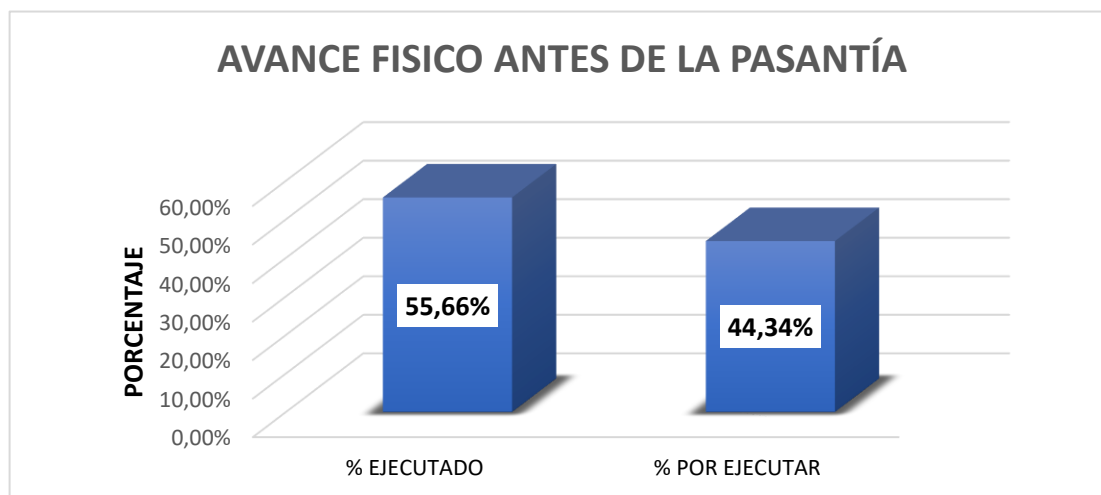
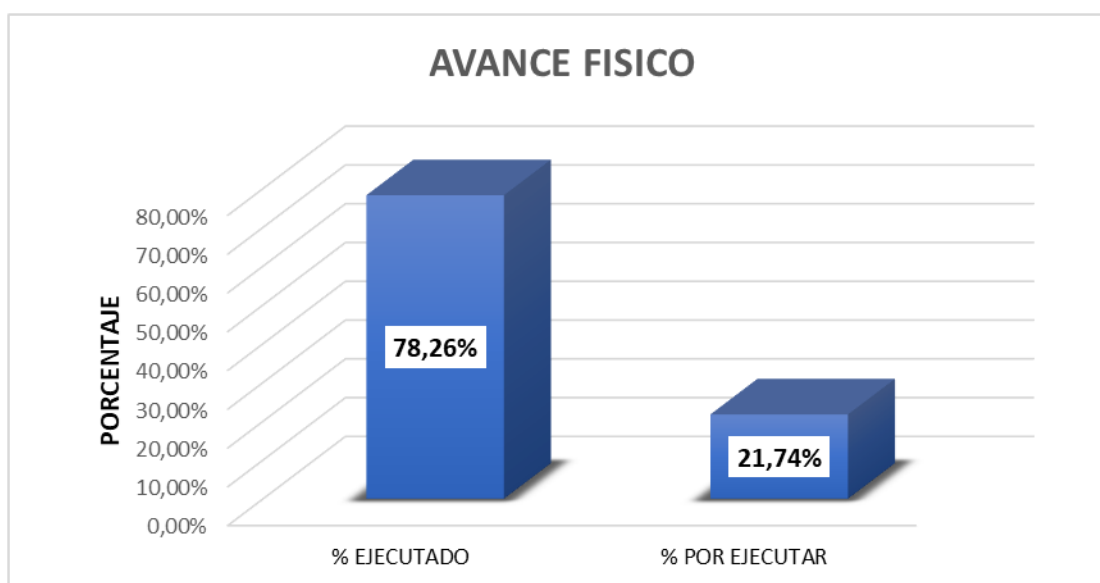


Gráfico 2. Avance de obra terminada la práctica



Nota: Los gráficos evidencian el porcentaje de obra que se obtuvo durante el desarrollo de la práctica empresarial siendo del 22,6%.

Apoyo y manejo a presentación de avances a entidades ejecutoras

Se realizaron los cálculos de cantidades de obra ejecutada correspondientes al proyecto, con el fin de ser reportados en la plataforma GESPROY, conforme a los lineamientos establecidos por la entidad contratante. Esta labor se llevó a cabo en el marco de las actividades de interventoría, verificando la correcta ejecución de las cantidades según los diseños, especificaciones técnicas y actas de avance físico en obra, garantizando así un control preciso y transparente del proyecto (ver figura 39).

Figura 39. Reporte de cantidades al Gesproy

Producto MGA	Actividad MGA	Detalle Actividad	Unidad	Fecha Inicio	Fecha Terminación	Valor o Cantidad Total	Valor Total	% Ponderación	Aporte Especie	2023 / 09	2023 / 10	2025 / 01	2025 / 02	2025 / 03	2025 / 04	2025 / 05
Vía terciaria mejorada (Producto principal del proyecto)	Construir obras hidráulicas	2.8.1 CONSTRUIR OBRAS HIDRÁULICAS	\$	13/12/2023	26/05/2025	260949468,3	260949468,3	0 N					\$ 13.047.473,41	\$ 15.656.968,10	\$ 18.266.462,78	\$ 18.266.462,78
Vía terciaria mejorada (Producto principal del proyecto)	CONSTRUIR PAVIMENTO PLACA-HUELLA	2.4.1 CONSTRUIR PAVIMENTO PLACA-HUELLA	\$	2/03/2024	28/05/2025	7138148474	7138148474	0 N					\$ 285.525.938,97	\$ 713.814.847,42	\$ 1.070.722.271,13	\$ 285.525.938,97
Vía terciaria mejorada (Producto principal del proyecto)	EJECUTAR EL APOYO A LA SUPERVISION	2.1.1 EJECUTAR EL APOYO A LA SUPERVISION	\$	3/11/2023	28/05/2025	59500000	59500000	0 N				\$ 3.150.000,00	\$ 3.500.000,00	\$ 3.500.000,00	\$ 3.500.000,00	\$ 3.500.000,00
Vía terciaria mejorada (Producto principal del proyecto)	Implementar el Plan de Adaptación de la Guía Ambiental	2.11.1 IMPLEMENTAR EL PLAN DE ADAPTACIÓN DE LA GUÍA AMBIENTAL	\$	3/11/2023	2/02/2025	55000000	55000000	0 N				\$ 3.300.000,00	\$ 3.666.666,66	\$ 3.666.666,66	\$ 3.666.666,66	\$ 3.666.666,66
Vía terciaria mejorada (Producto principal del proyecto)	INSTALAR ACERO DE REFUERZO	2.5.1 INSTALAR ACERO DE REFUERZO	\$	2/03/2024	28/08/2025	3349039654	3349039654	0 N							\$ 167.451.982,71	\$ 133.961.586,17
Vía terciaria mejorada (Producto principal del proyecto)	Realizar caracterización vial	2.9.1 REALIZAR CARACTERIZACIÓN VIAL	\$	26/09/2024	24/01/2025	9622340	9622340	0 N								
Vía terciaria mejorada (Producto principal del proyecto)	REALIZAR LA INTERVENTORÍA	2.10.1 REALIZAR LA INTERVENTORÍA	\$	3/11/2023	28/05/2025	917547638	917547638	0 N				\$ 55.052.858,30	\$ 61.169.842,50	\$ 61.169.842,50	\$ 61.169.842,50	\$ 61.169.842,50
Vía terciaria mejorada (Producto principal del proyecto)	Realizar Movimiento de tierras	2.3.1 REALIZAR MOVIMIENTO DE TIERRAS	\$	3/11/2023	26/04/2025	1544435079	1544435079	0 N				\$ 10.000.000,00	\$ 30.888.701,58	\$ 46.333.052,36	\$ 61.777.403,15	\$ 123.554.806,30
Vía terciaria mejorada (Producto principal del proyecto)	TRAMITAR PERMISOS AMBIENTALES,	2.2.1 TRAMITAR PERMISOS AMBIENTALES,	\$	1/09/2023	1/11/2023	72500000	72500000	0 N		43500000	29000000					

Nota: la imagen evidencia las cantidades reportadas en gesproy a lo largo de la práctica. Tomado de: Programación gesproy

(2024)

Conclusiones

El desarrollo de las actividades contractuales contempladas en el proyecto permitió avanzar en la ejecución de obras fundamentales para la conectividad rural y el cumplimiento de los compromisos. Sin embargo, a pesar de este compromiso no fue posible alcanzar la totalidad de la meta propuesta correspondiente a los 9.2 km. Esta limitación se debió principalmente a dos factores importantes como lo son la insuficiencia de recursos financieros y el tiempo. A pesar de no haberse cumplido el 100% de lo planeado el proyecto dejó avances tangibles y aprendizajes que pueden ser utilizados a futuras fases con una mejor planificación, gestión y ejecución.

Durante la pasantía se presentó un acompañamiento constante y comprometido tanto a la supervisión técnica como al contratista, el cual fue fundamental para el seguimiento de las actividades contractuales, así como para la identificación de dificultades y necesidades del proyecto. Tales como el modificadorio de valor y plazo, el cual era de suma importancia desarrollar para poder cumplir con el alcance del proyecto.

En el marco de la fase de control de especificaciones técnicas del proyecto, se llevó a cabo un seguimiento riguroso y permanente a los lineamientos técnicos establecidos en el contrato, identificando y corrigiendo oportunamente cualquier incumplimiento. Asegurando así que las actividades desarrolladas respondieran a los criterios de cumplimiento.

El cumplimiento del objetivo relacionado con la elaboración de informes de interventoría permitió llevar un control detallado y sistemático del desarrollo del proyecto, mediante el registro

mensual de los avances físicos y administrativos de obra. A través de estos informes se consolidó información clave sobre el estado de ejecución, identificando logros, retrasos y situaciones que requerían atención oportuna.

Recomendaciones

Conocer bien el terreno desde el principio es clave. Si se estudian mejor las curvas, pendientes y condiciones del suelo desde la planeación, se pueden evitar muchos cambios o retrasos durante la obra.

Contar con el acompañamiento más cercano de las entidades ejecutoras ayudaría mucho a tomar decisiones técnicas más rápidas y seguras cuando surgen imprevistos.

Hacer retroalimentaciones al final de los proyectos ayudaría a aprender de los errores y a repetir las buenas prácticas, algo muy útil tanto para las empresas como para los estudiantes en formación.

Finalmente, recomiendo que las universidades sigan impulsando estas prácticas profesionales en proyectos reales, porque nos acercan al verdadero rol del ingeniero civil y nos permiten aportar, desde nuestra formación, al desarrollo de comunidades que realmente lo necesitan.

Referencias bibliográficas

Araya, J. E. S. (2006). *UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE*.

<http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2006/bmfcis232g/doc/bmfcis232g.pdf>

Castillo-Mena, O. F. (2019). *Elaboración e implementación de un manual de control de calidad en obras viales municipales para el cantón de Cartago*.

<https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/10748>

Cubillos Ruiz, C. M. (2023). *Manual de Contratación*. 12.

Giunta, M. (2023). Sustainable Practices in Road Constructions: Estimation and Mitigation of Impact on Air Quality. *Transportation Research Procedia*, 69, 139-146.

<https://doi.org/10.1016/j.trpro.2023.02.155>

Guía de Diseño de Pavimentos con Placa—Huella. (s. f.). Recuperado 20 de junio de 2025, de

<https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/6644-guia-de-disenoo-de-pavimentos-con-placa-huella>

Gutiérrez, L. J. M. (2022). *Análisis De Los Principales Errores En La Supervisión De La Construcción De Vías Terciarias Asociados A Los Principios De La Calidad*. 85.

Instructivo-Toma-de-muestras_compressed.pdf. (s. f.). Recuperado 3 de junio de 2025, de

https://www.concrelab.com/wp-content/uploads/2020/01/Instructivo-Toma-de-muestras_compressed.pdf

INVIAS. (s. f.). *GUIA PAV PLACA HUELLA*. <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/6644-guia-de-disenoo-de-pavimentos-con-placa-huella/file>

Manual de Interventoría de Obra Pública 2022. (n.d.).

<https://www.invias.gov.co/index.php/normativa/resoluciones-circulares-otros/12496-manual-de-interventoria-de-obra-publica-2022>

Montaño Manjarez, Y. A., & Mejía Rizo, S. A. (2022). *Guía de supervisión técnica para la construcción de obras de pavimentación y drenaje menor en vías terciarias.*

[UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER OCAÑA].

[https://repositorioinstitucional.ufpso.edu.co/bitstream/handle/20.500.14167/892/Gu%
c3%ada%20de%20supervisi%
c3%b3n%20t%
c3%a9cnica%20para%20la%20construcci%
c3%
b3n%20de%20obras%20de%20pavimentaci%
c3%b3n%20y%20drenaje%20menor%20en%
%20v%
c3%adas%20terciarias.%20solo%20lectura%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorioinstitucional.ufpso.edu.co/bitstream/handle/20.500.14167/892/Gu%c3%ada%20de%20supervisi%c3%b3n%20t%c3%a9cnica%20para%20la%20construcci%c3%b3n%20de%20obras%20de%20pavimentaci%c3%b3n%20y%20drenaje%20menor%20en%20v%c3%adas%20terciarias.%20solo%20lectura%20%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Narvaez Rosero, M. del P. (2018). *Lineamientos y estrategias para la Gestión Vial Sostenible en Vías Terciarias en Colombia.*

Pachón Niño, C. A. (2017). *Supervisión en la construcción de placa huellas y mejoramiento de vías en el municipio de California, Santander.*

[https://repositorio.udes.edu.co/entities/publication/3ff672ac-d228-4ae1-9c7c-
c2b1b82ce179](https://repositorio.udes.edu.co/entities/publication/3ff672ac-d228-4ae1-9c7c-c2b1b82ce179)

Perez, G. (2024, junio 7). El desarrollo de infraestructura vial en zonas rurales de Colombia: Impulsando la conectividad y el desarrollo económico. *Carga*.

[https://carga.com.co/infraestructura-vial-colombiana-en-zonas-rurales-impulsando-la-
conectividad-y-desarrollo-economico/](https://carga.com.co/infraestructura-vial-colombiana-en-zonas-rurales-impulsando-la-conectividad-y-desarrollo-economico/)

Pino, M. (2020, octubre 22). Especificaciones técnicas: Mejora tu control en la obra - Argos Colombia. *Cementos Argos Colombia*. [https://colombia.argos.co/especificaciones-
tecnicas-mejora-tu-control-en-la-obra/](https://colombia.argos.co/especificaciones-tecnicas-mejora-tu-control-en-la-obra/)

Rincón Medina, E. A. (2020). *Diseño de un instructivo para la planificación, el control y el aseguramiento de la calidad en la construcción de vías terciarias aplicado al*

departamento de Arauca- Colombia. <https://repository.unimilitar.edu.co/items/81591139-2cb0-4dd1-b91e-2510649daa8f>

Rodríguez, T. V. C. (2021). *CONTROL DE CALIDAD DE OBRAS VIALES UTILIZANDO LA TÉCNICA ESTADÍSTICA MEDIA MÓVIL.*

Romero, A., & Luis, J. (2019). *Seguimiento y supervisión a la estructuración y ejecución de proyectos de construcción, mantenimiento, mejoramiento, y/o ampliación de obras de infraestructura adelantado por la agencia de infraestructura del Meta (AIM).*
<https://hdl.handle.net/20.500.12494/15902>

Sarmiento, D. A. S., Méndez, J. M. S., Ruiz, G. A. S., & Navarro, G. A. (2018). *Seguimiento y control para la obra de infraestructura vial bajo la metodología PMI en el municipio de Madrid Cundinamarca.*

Sarmiento Guzmán, G. A. (2021). *Práctica empresarial como auxiliar de ingeniero residente de obra en el mejoramiento de vías terciarias en el Municipio de Fortul, Departamento de Arauca en marco de la implementación del acuerdo final para la paz a nivel nacional a cargo de la unión temporal construyendo futuro 2020.*
<http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/handle/20.500.12744/8548>

Tame (Arauca). (2025). En *Wikipedia, la enciclopedia libre.*
[https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Tame_\(Arauca\)&oldid=166564234](https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Tame_(Arauca)&oldid=166564234)

TESIS BITACORA DE OBRA Y USO. (s. f.). Recuperado 3 de junio de 2025, de
<https://ru.dgb.unam.mx/jspui/bitstream/20.500.14330/TES01000220286/3/0220286.pdf>

Valderrama, E. C. (2017). EL ROL DE LAS VÍAS Terciarias en la construcción DE UN NUEVO PAÍS. *Revista de Ingeniería*, 45, Article 45.
<https://doi.org/10.16924/revinge.45.9>

Valencia Correa, M. L. (2023). *Formulación de propuesta de un modelo técnico para la proyección, en la construcción de vías terciarias, en la ciudad de Pereira en el año 2023.*

[Corporación Universitaria Minuto de Dios].

<https://repository.uniminuto.edu/handle/10656/19091>

Anexos

Anexo 1. Especificaciones técnicas



REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME



Al terminar los trabajos de excavación, el Constructor deberá limpiar y conformar las zonas laterales de la vía, las de préstamo y las de disposición de sobrantes, de acuerdo con las indicaciones del Interventor.

ITEM: 1.1.3

EXCAVACIÓN MANUAL EN CONGLOMERADO (INCLUYE RETIRO DE MATERIAL SOBRANTE DE EXCAVACIÓN).

- **DESCRIPCIÓN**

Este trabajo consiste en la excavación necesaria para la fundación de las diferentes estructuras a las cuales se refiere el proyecto, de acuerdo con los alineamientos pendientes y cotas indicadas en los planos u ordenados por el Interventor. El material sobrante de dicha excavación deberá ser transportado a los centros de acopio o a la escombrera designada por las autoridades competentes, adicionalmente esta actividad se desarrollará en el evento de intervenciones puntuales que requieren alto grado de precisión y que no afecten obras existentes en cuanto a la estabilidad de las mismas.

ITEM: 1.1.4 y 2.1.2

RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL DE LA MISMA EXCAVACION

- **DESCRIPCIÓN**

En este ítem el material que se va a utilizar es el mismo material que extraído de la excavación realizada, se clasifica para que quede libre de cualquier elemento que altere sus características.

El constructor deberá tener en el sitio el equipo mecánico y manual necesario en excelentes condiciones para la oportuna compactación. El terreno será compactado con maquinaria (vibro compactador), de acuerdo con lo que indique la interventoría. Para los apisonadores manuales las capas no deben exceder los 15 centímetros.

Este trabajo consiste en la colocación en capas, humedecimiento o secamiento, conformación y compactación de los materiales adecuados (seleccionados) provenientes de la misma excavación, de los cortes o de otras fuentes, para rellenos a lo largo de estructuras de concreto y alcantarillas, previa la ejecución de las obras de drenaje y subdrenaje contempladas en el proyecto o autorizadas por el Interventor Incluye, además, la construcción de capas filtrantes por detrás de los estribos, muros de contención y otras obras de arte, en los sitios y con las dimensiones señalados en los planos del proyecto o indicados por el Interventor, en aquellos casos en los cuales dichas operaciones no formen parte de otra actividad de las presentes especificaciones o de una especificación particular.

ITEM: 1.1.5, 2.5.2 y 3.3.1

RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL CON CRUDO CLASIFICADO < 4"

- **DESCRIPCION**

Colocación de capas de crudo en tramos requeridos para darles estabilidad y rigidez a las estructuras, Este trabajo consiste en el suministro, transporte, colocación, aireación, extensión y conformación, compactación y terminado de material de crudo de río Tipo PEA Tamaño máximo nominal 4" aprobado, pendientes y dimensiones indicadas en los planos y demás documentos del proyecto o establecidos por el Interventor.

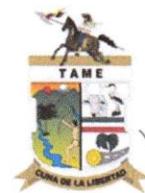


Carrera 15 No. 14-97 3er. Piso





**REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME**



Procedimiento de ejecución

- Verificar niveles y dimensiones expresados en los planos de instalaciones
- La superficie donde se aplique debe estar limpia para que haya una adherencia entre la superficie y el crudo uniforme de las presiones sobre la superficie
- Se van apisonando las capas a medida que se ejecutan para garantizar una repartición uniforme de las presiones sobre las superficies
- Realizar la compactación de cada una de las capas antes de colocar la capa siguiente
- el crudo debe instalarse a ambos lados simultáneamente con el objeto de evitar presiones laterales desiguales
- se debe proporcionar la humedad necesaria para que haya una buena compactación
- utilizar equipo mecánico de compactación
- verificar niveles de acabados y coordinar con los niveles señalados en los planos respectivos

1,2 OBRAS HIDRAULICAS

ITEMS: 1.2.1

LIMPIEZA DE OBRAS HIDRAULICAS EXISTENTES

• DESCRIPCIÓN

El trabajo comprendido en esta especificación consiste en la rocería, excavación, remoción, limpieza y transporte de los materiales que se encuentran depositados en los encoles y descoles o dentro del cuerpo de las estructuras existentes, a fin de restablecer su capacidad hidráulica y correcto funcionamiento del drenaje de cauces naturales, que de alguna manera pueden afectar la estabilidad de la banca férrea.

Materiales

Los materiales de excavación estarán conformados principalmente por limos, arcillas arenosas, gravas o una combinación de los anteriores; además podrán encontrarse material vegetal heterogéneo incluyendo maleza, arbustos o árboles ya sean en pie a la entrada o salida de las obras. En algunos casos, habrá presencia de agua, la cual debe ser manejada para la correcta ejecución de la limpieza.

Puesto que existe la posibilidad de hallarse materiales compactados y colmatados, se deberán utilizar las herramientas necesarias como son palas, picas, carretillas, etc., para cumplir con la buena realización de los trabajos.

ITEMS: 1.2.2, 2.2.1 y 3.2.1

CONCRETO SOLADO DE 2500 PSI

• DESCRIPCIÓN

El concreto pobre deberá estar conformado por una mezcla de cemento portland, agua y agregados que cumplan con las especificaciones que se detallan en el diseño de la mezcla, esta mezcla deberá ser plástica y manejable para una mejor aplicación. El contratista deberá garantizar su aplicación, guiado por las especificaciones dadas y de la mano de las recomendaciones y supervisión de la interventoría.



**REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME**



Se coloca una capa de concreto pobre con el fin de emparejar y mantener limpias las superficies, sobre las cuales se van a cimentar las estructuras. Es el concreto que se aplica al fondo de las excavaciones con el fin de proteger el piso de cimentación y el refuerzo, de cualquier tipo de contaminación o alteración de las condiciones naturales del terreno. El solado de concreto reposará sobre el piso sólido, y éste se aplicará en los sitios indicados por los diseños o los autorizados por el interventor. El espesor de la capa de concreto será de 5 cm.

El fondo de la excavación debe estar nivelado y limpio. Se deben verificar las recomendaciones y especificaciones del estudio de suelos. Se deben verificar las cotas de la cimentación. Se realiza el vaciado y cubrimiento del fondo de la excavación con el concreto de 1500 PSI. Se debe verificar el espesor de la capa de concreto. Finalmente verificar cotas inferiores de la cimentación. Materiales: Para la ejecución de

esta actividad se debe preparar concreto de 1500 PSI. Este concreto para solado debe cumplir con las especificaciones y recomendaciones de la Norma NSR 98 y la Normas ICONTEC.

ITEM: 1.2.3

CONCRETO DE 3000 PSI PARA ESTRUCTURAS

• DESCRIPCIÓN

Comprende en el suministro e instalación del concreto necesario para la construcción de las alcantarillas. Además, la actividad comprende la construcción del encole y descole de la alcantarilla y cuerpo de la alcantarilla de la alcantarilla.

Este trabajo consiste en el suministro de materiales, fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabado de los concretos de cemento hidráulico, utilizados para la construcción en concreto de 3000 psi.

La dosificación del concreto determinará las proporciones en que deben combinarse los diferentes materiales y componentes como son: agregados, cemento, agua y eventualmente, aditivos, de modo de obtener un concreto que cumpla con la resistencia, manejabilidad, durabilidad y restantes exigencias requeridas por las especificaciones particulares del proyecto de acuerdo a especificaciones técnicas y diseños de mezcla basados en el plan de inspección y ensayo aprobado por la Interventoría.

Todas las formaletas en las cuales sea necesario confinar y soportar la mezcla de concreto mientras se endurece, deberán cumplir con lo establecido anteriormente.

- **Elaboración de la mezcla (lugar de la obra):** Salvo indicación en contrario del Interventor, la mezcladora se cargará primero con una parte superior a la mitad (1/2) del agua requerida para la cochada; a continuación se añadirán simultáneamente el agregado fino y el cemento y, posteriormente, el agregado grueso, completándose luego la dosificación de agua durante un lapso que no deberá ser inferior a cinco segundos (5 s), ni superior a la tercera parte (1/3) del tiempo total de mezclado, contado a partir del instante de introducir el cemento y los agregados. La mezcla se hará a la velocidad recomendada por el fabricante de la máquina y el tiempo de mezclado deberá ser superior a uno y medio minutos (1.5 min), contados a partir del momento en que todos los materiales están dentro del tambor mezclador y hasta el instante en que se inicie la descarga. Se podrá reducir este tiempo, solamente si se demuestra que la mezcla es satisfactoria. En todo caso, el tiempo de mezclado no deberá exceder de 5 minutos. Como norma general, los aditivos se añadirán a la mezcla disueltos en una parte del agua de mezclado. Antes de cargar nuevamente la mezcladora, se vaciará totalmente su contenido. En ningún caso, se permitirá el remezclado de concretos que hayan fraguado parcialmente, aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, agregados y



**REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME**



agua. Cuando la mezcladora haya estado detenida por más de treinta (30) minutos, deberá ser limpiada perfectamente antes de verter materiales en ella. Así mismo, se requiere su limpieza total, antes de comenzar la fabricación de concreto con otro tipo de cemento. Cuando la mezcla se elabore en mezcladoras al pie de la obra, el Constructor, con la supervisión del Interventor, transformará las cantidades correspondientes a la fórmula de trabajo en unidades volumétricas. El Interventor verificará que existen los elementos de dosificación precisos para obtener una mezcla de la calidad deseada.

Colocación del concreto: Todo el concreto debe ser vaciado en horas de luz solar y su colocación en cualquier parte de la obra no se debe iniciar si no es posible completarla en dichas condiciones, a menos que se disponga de un adecuado sistema de iluminación, aprobado por el Interventor. En todos los casos, el concreto se deberá depositar lo más cerca posible de su posición final y no se deberá hacer fluir por medio de vibradores. Los métodos utilizados para la colocación del concreto deberán permitir una buena regulación de la mezcla depositada, evitando su caída con demasiada presión o chocando contra las formaletas o el refuerzo. Por ningún motivo se permitirá la caída libre del concreto desde alturas superiores a uno y medio metros (1.50 m). Al verter el concreto, se removerá enérgica y eficazmente, para que las armaduras queden perfectamente envueltas; cuidando especialmente los sitios en que se reúna gran cantidad de ellas, y procurando que se mantengan los recubrimientos y separaciones de la armadura.

En todos los casos que sea difícil colocar el concreto junto a las formaletas debido a las obstrucciones producidas por el acero de refuerzo o por cualquier otra condición, se deberá procurar el contacto apropiado entre el concreto y las caras interiores de las formaletas, vibrando estas últimas por medio de golpes en sus superficies exteriores con mazos de caucho o madera o por medio de vibradores de formaleta.

- **Vibración:** El concreto colocado se deberá consolidar mediante vibración interna, hasta obtener la mayor densidad posible, de manera que quede libre de cavidades producidas por partículas de agregado grueso y burbujas de aire, y que cubra totalmente las superficies de los encofrados y los materiales embebidos. Para lograr la compactación de cada capa antes de que se deposite la siguiente sin demorar la descarga, se debe usar un número suficiente de vibradores para consolidar el concreto que se está recibiendo, dentro de los quince (15) minutos siguientes a su colocación dentro de las formaletas. Para evitar demoras en el caso de averías, se debe disponer de un (1) vibrador auxiliar en el sitio de la obra

ITEM: 1.2.4

INSTALACIÓN DE TUBERÍA PVC DE Ø=36"

• DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, manejo, colocación de tuberías de PVC DE 36" y los elementos necesarios para la su instalación con los diámetros, alineamientos, cotas y pendientes mostrados en los planos del proyecto u ordenados por el Interventor; comprende, además, el suministro de:

- los materiales para las juntas de los tubos y la construcción de éstas, así como las conexiones a cabezales u obras existentes o nuevas y la remoción y disposición del material sobrante. Colocación del material de solado: La colocación del material de solado para la tubería se llevará a cabo según con lo indicado en la actividad anterior "Suministro e instalación de concreto pobre (2500 PSI)".
- **Colocación de la tubería:** La tubería se instalará de acuerdo con las indicaciones de los planos y diseños, en cuanto a alineamientos y niveles. Se comienza por el lado de la salida de la alcantarilla (Descole) con el extremo acampanado dirigido hacia la estructura



REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE ARAUCA ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME



de entrada (Encole). Para hacer algún ajuste a los niveles o alineamientos de la tubería, no se podrá hacer fuerza sobre los tubos o realizar alguna maniobra que pudiese dañarlos, para ello se debe desempatar la tubería y remover la sección y mediante correcciones al atraque y/o solado, hacer los ajustes necesarios.

- **Atraque:** El atraque se construirá con los materiales indicados en los diseños, de manera uniforme a lo largo y ancho de la tubería. Este material debe ser compactado y cumplir con las dimensiones establecidas en los planos de construcción.
- **Rellenos:** Luego de construir el atraque, siendo este de concreto, se debe rellenar la zanja luego de su curado, utilizando el material indicado en los documentos del proyecto. Este relleno se debe compactar y alcanzar las cotas indicadas en los planos.

1.3. PAVIMENTO PLACA-HUELLA

ITEM: 1.3.1

VIGA RIOSTRA EN CONCRETO DE 3000 PSI (0,15 m x 0,20 m)

• DESCRIPCIÓN

Estas estructuras son las vigas riostras que llevan la placa huella. Antes de comenzar los trabajos de excavación, se deberán contemplar los trabajos previos de suministro e instalación de material. Así como los trabajos que requieran labores previas, tales como el desvío de corrientes de agua. Los bordes exteriores de las excavaciones deberán delimitarse perfectamente. En las proximidades de toda excavación destinada a fundar estructuras, se colocará una estaca de referencia de altitud. Las excavaciones se deberán adelantar de acuerdo con los planos de construcción. Excavaciones para estructura de placa huella: Las excavaciones para la construcción de estructura de placa huella se deberán efectuar de conformidad con el alineamiento, dimensiones, pendientes y detalles mostrados en los planos del Proyecto y las instrucciones del Interventor.

El ancho de las zanjas para la instalación del acero de refuerzo en las vigas de anclaje deberá ser el mínimo que permita en la instalación del concreto tener los recubrimientos mínimos especificados debajo y alrededor de ella. Las paredes de la zanja deberán quedar lo más verticales que sea posible, desde la base hasta la superficie del acero.

ITEM: 1.3.2

CUNETA EN CONCRETO DE 3000 PSI E= 0,15 m

• DESCRIPCIÓN

Cunetas revestidas en concreto de 21 MPa (3000 PSI), sin refuerzo (Incluye sello de juntas) Consiste en el transporte, suministro, elaboración, manejo y colocación de los materiales necesarios para la construcción de cunetas de concreto fundidas en el sitio de obra. También incluye las operaciones de alineamiento, excavación, conformación de la sección, suministro del material de relleno necesario y compactación del suelo de soporte. Las características principales de las cunetas revestidas de concreto deberán estar indicadas en los planos del proyecto.

Acondicionamiento de la cuneta en tierra: El Constructor deberá acondicionar la cuneta en tierra, de acuerdo con las secciones, pendientes transversales y cotas indicadas en los planos del proyecto o establecidas por el Interventor.



**REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME**



- **Elaboración del concreto:** El Constructor deberá obtener los materiales y diseñar la mezcla de concreto, elaborarla con la resistencia exigida, transportarla y entregarla, conforme se establece en la actividad de concreto para pavimento rígido mencionada anteriormente. Cunetas fundidas en el lugar
- **Colocación de formaleas:** para la construcción de cunetas fundidas en obra acondicionadas las cunetas en tierra, se instalarán las formaleas de tal manera que se garantice que las cunetas queden construidas con las secciones y espesores señalados en los planos u ordenados por el Interventor.
- **Construcción de la cuneta:** se humedece la superficie preparada de la cuenta en tierra y se coloca el concreto desde el extremo inferior de la cuneta en forma ascendente, siempre verificando que su espesor sea, el indicado en los planos. El concreto deberá ser compactado y curado conforme lo establecen las presentes especificaciones. Posteriormente, se nivela las superficies con el fin de obtener la forma y dimensiones indicadas en los planos.
- **Remoción de las formaleas:** El Interventor establecerá el plazo para esto, el cual no podrá ser menor de cuarenta y ocho horas (48h). Juntas: Se deben dejar juntas de contracción a intervalos no mayores de tres metros (3 m), coincidiendo con las juntas transversales del pavimento como se indique en los planos de construcción. Después del curado del concreto las juntas se deben limpiar, colocando posteriormente los materiales de relleno, sellado y protección que figuren en el proyecto, tanto para las juntas transversales como longitudinales.
- **Limpieza final:** El constructor debe hacer una limpieza general del sitio de obra, lo que incluye, el retiro de todos los materiales excavados o no utilizados, desechos, sobrantes, basuras y cualquier otro elemento que no se requiera en la construcción.

ITEM: 1.3.3

BORDILLO EN CONCRETO DE 3000 PSI H= 0,55m

• **DESCRIPCIÓN**

Las cuales son en concreto reforzado y se funden en el mismo proceso para evitar las juntas que a largo plazo provocarían grietas, filtraciones y con ello el deterioro del pavimento así mismo se encuentran articulados estructuralmente con el refuerzo de la riostra. La función de la berma y bordillo es proporcionar espacio de estacionamiento temporal en el caso de que un vehículo lo requiera; la cuneta permite la canalización de aguas lluvia para dirigir las a alcantarillas y aliviaderos para su evacuación.

ITEM: 1.3.4

CONCRETO CICLOPEO

• **DESCRIPCIÓN**

Este ítem se refiere a la colocación de la cimentación o elevación compuesta por un concreto simple en cuya masa se incorporan grandes piedras o bloques que no contiene armadura. La proporción máxima del agregado ciclópeo será en sesenta por ciento (60%) de concreto simple y del cuarenta por ciento (40%) de rocas desplazadas de tamaño máximo, de 10" ; éstas deben ser introducidas previa selección y lavado, con el requisito indispensable de que cada piedra en su ubicación definitiva debe estar totalmente rodeada de concreto simple.



**REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME**



Este concreto se usará para la cinta central y dos franjas laterales de la placa huella. Igualmente, para el cuerpo del muro de la alcantarilla y sus aletas. El procedimiento que se sigue es el siguiente:

- Localizar el cimientó: su ancho y su profundidad. Verificar que el fondo de la excavación este nivelado, libre de basuras y de restos de tierra suelta.
- Limpiar y mojar con agua limpia las piedras antes de ser colocadas para evitar que estas absorban el concreto.
- Colocar una capa 5 a 10 cm de espesor de concreto simple o solado para evitar que la piedra quede asentada directamente sobre el suelo.
- Colocar una primera capa de piedra rajón cuidadosamente de preferencia a mano, sin dejarlas caer o tirarla, para no causar daño a la formaleta y teniendo la precaución de dejarla separada de las paredes de la excavación y entre ellas, dando lugar a la penetración del hormigón en todos los espacios.
- Sobre la piedra se vacía el concreto y se chuza con varilla de 1/2 o 5/8 de diámetro para llenar todos los espacios.
- Buscando una trabazón con la primera capa, se coloca piedra sobre el hormigón. Continuar así hasta llegar al nivel requerido o corona del cimientó.
- Tensar hilos con el nivel señalado y con palustre se nivela la corona del cimientó.
- Se debe trazar el eje sobre la corona cimbreado el hilo tensado y dejar su marca sobre el concreto fresco

ITEM: 1.3.5

PLACA EN CONCRETO DE 3000 PSI E= 0,15m

• **DESCRIPCIÓN**

Construcción estructuras de la placa huella: Para la construcción de la placa huella en la superficie previamente acondicionada, el constructor instalará las formaletas de madera o metálicas para garantizar que los elementos queden contruidos con las secciones y espesores indicados.

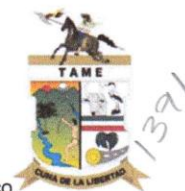
El constructor deberá suministrar e instalar todas las formaletas necesarias para confinar y dar forma a los elementos, de acuerdo con lo mostrado en los planos. Debe poderse ensamblar firmemente las formaletas y tener la resistencia suficiente para contener la mezcla de concreto, sin que se formen deflexiones entre los soportes u otras desviaciones de las líneas y contornos que muestran los planos, ni que se pueda escapar la mezcla.

Se coloca el refuerzo y se verte el concreto hidráulico comenzando por el extremo inferior de la placa huella, avanzando en el sentido ascendente de la misma y verificando que su espesor sea, como mínimo, el señalado en los planos. Durante la construcción se deberán dejar juntas transversales entre las placas de concreto y las vigas riostras, de igual forma se habrá de disponer de juntas longitudinales entre los tipos de concreto. El concreto hidráulico que se utilice para la placa huella deberá cumplir con lo establecido en los planos y especificaciones técnicas.

El constructor deberá nivelar cuidadosamente las superficies para que la placa huella quede con la forma y dimensiones indicadas en el diseño. Las pequeñas deficiencias superficiales deberá corregirlas mediante la aplicación de un mortero de reparación. Se debe dejar un estriado final tipo espina de pescado en la placa de concreto, con el fin de proporcionar buena adherencia a los vehículos y de permitir una rápida evacuación del agua que pueda circular sobre la placa huella.



**REPÚBLICA DE COLOMBIA
DEPARTAMENTO DE ARAUCA
ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME**



Para el caso de las juntas entre concretos (hidráulico-ciclópeo e hidráulico placa - hidráulico riostra) deberá realizarse el sello de las mismas con el fin de evitar la infiltración de agua a la capa de subbase y que posteriormente pueda evolucionar a fenómenos de bombeo que afecten la capa inferior y la integridad de la placa huella.

Una vez se haya cumplido con los tiempos de fraguado inicial de los últimos elementos fundidos, se procederá a realizar el sello de las juntas disponiendo el fondo de junta y el sellante.

Por otra parte, previamente se deberá hacer una limpieza de los espacios de las juntas a sellar en lo posible con soplado a presión de las mismas, siempre verificando que no haya contenidos de polvo o piedras que impidan la adherencia entre las caras a sellar.

1.4. ACERO DE REFUERZO

ITEM: 1.4.1, 2.2.7, 3.2.3

ACERO DE REFUERZO (INCLUYE CORTE Y FIGURADO)

• DESCRIPCIÓN

Este trabajo consiste en el suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación de barras de acero en estructuras de concreto, en concordancia con los planos del proyecto.

Las estructuras que llevarán refuerzo con este acero son las cintas huella, dentellones, vigas, vigas riostras y rampas. También llevará refuerzo el canal de recolección de agua. A continuación, se detallan los pasos para esta actividad:

Esta actividad será adelantada de manera simultánea conforme se avance en las actividades primeras mencionadas, puesto que este material es fundamental para la construcción de los elementos como zarpas, estribos y demás elementos que comprende este tipo de proyecto.

De manera que, para el corte, figurado y armado del acero de refuerzo se deberán seguir las siguientes instrucciones:

Planos y despiece

Antes de cortar el material, el CONTRATISTA deberá verificar el despiece o los diagramas de figurado indicados en los planos, o en caso contrario, las listas y diagramas deberán ser preparados por el CONTRATISTA para la aprobación del INTERVENTOR, pero tal aprobación no exime a aquel de su responsabilidad por la exactitud de los mismos.

Suministro y almacenamiento

El acero deberá ser almacenado en forma ordenada por encima del nivel del terreno, sobre plataformas, largueros u otros soportes de material adecuado y deberá ser protegido, hasta donde sea posible, contra daños mecánicos y deterioro superficial, incluyendo los efectos de la intemperie y ambientes corrosivos.

Figurado

Las barras de refuerzo deberán ser dobladas en frío, de acuerdo con las listas de despiece aprobadas por el INTERVENTOR.

Colocación y amarre

Al ser colocado en la obra y antes de fundir el concreto, todo el acero de refuerzo deberá estar libre de polvo, óxido en escamas, rebabas, pintura, aceite o cualquier otro material extraño que pueda afectar adversamente la adherencia. Todo el mortero seco deberá ser quitado del acero.



REPÚBLICA DE COLOMBIA DEPARTAMENTO DE ARAUCA ALCALDÍA MUNICIPAL DE TAME



Las varillas deberán ser colocadas con exactitud, de acuerdo con las indicaciones de los planos, y deberán ser aseguradas firmemente en las posiciones señaladas, de manera que no sufran desplazamientos durante la colocación y fraguado del concreto. La posición del refuerzo dentro de las formaleas deberá ser mantenida por medio de tirantes, bloques, silletas de metal, espaciadores o cualquier otro soporte aprobado. Los bloques deberán ser de mortero de cemento prefabricado, de calidad, forma y dimensiones aprobadas. Las silletas de metal que entren en contacto con la superficie exterior del concreto, deberán ser galvanizadas. No se permitirá el uso de guijarros, fragmentos de piedra o ladrillos quebrantados, tubería de metal o bloques de madera.

Las barras se deberán amarrar con alambre en todas las intersecciones. Las barras deberán quedar colocadas de tal manera, que la distancia libre entre barras paralelas colocadas en una fila, no sea menor que el diámetro nominal de la barra, ni menor de veinticinco milímetros (25 mm), ni menor de una un tercio ($1 \frac{1}{3}$) veces el tamaño máximo nominal del agregado grueso.

El INTERVENTOR deberá revisar y aprobar el refuerzo de todas las partes de las estructuras, antes de que el CONTRATISTA inicie la colocación del concreto.

Traslapos y uniones

Los traslapos de las barras de refuerzo deberán cumplir los requisitos de la Norma Sismo resistente 2010 "NSR-10", y se efectuarán en los sitios mostrados en los planos o donde lo indique el INTERVENTOR, debiendo ser localizados de acuerdo con las juntas del concreto.

El CONTRATISTA podrá introducir traslapos y uniones adicionales, en sitios diferentes a los mostrados en los planos, siempre y cuando dichas modificaciones sean aprobadas por el INTERVENTOR, los traslapos y uniones en barras adyacentes queden alternados según lo exija éste, y el costo del refuerzo adicional requerido sea asumido por el CONTRATISTA.

En los traslapos, las barras deberán quedar colocadas en contacto entre sí, amarrándose con alambre, de tal manera, que mantengan la alineación y su espaciamiento, dentro de las distancias libres mínimas especificadas, en relación a las demás varillas y a las superficies del concreto.



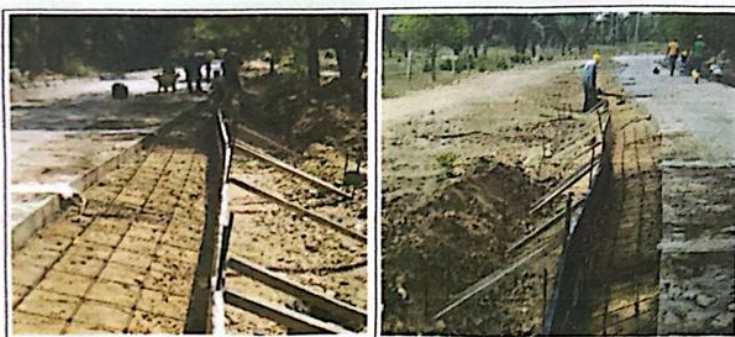
- **Planos y despiece:** Verificar las listas de despiece y los diagramas de doblado.
- **Suministro y almacenamiento:** El acero de refuerzo, al llegar a sitio de obra, deberá estar identificado con el grado del acero y el lote correspondiente. El acero deberá ser almacenado en forma ordenada y deberá ser protegido, contra daños y deterioro superficial, causados por la intemperie y ambientes corrosivos.

Anexo 2. Oficios

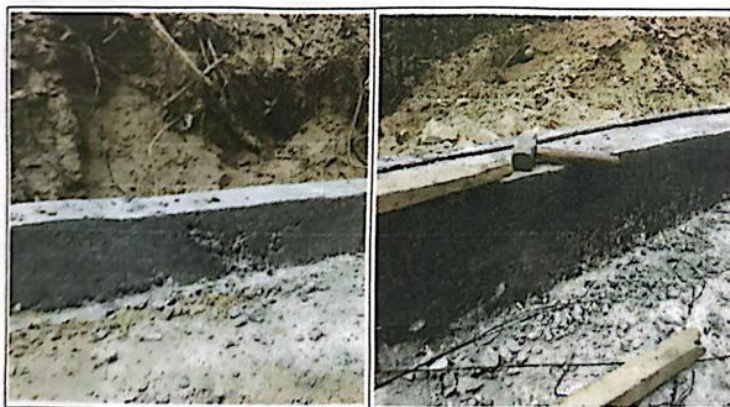


CONSORCIO INTER TAME

- En las recomendaciones sobre los alineamientos de las formaletas se han evidenciado quiebres innecesarios fundiendo de igual manera bajo su responsabilidad.



- En la fundida de los bordillos, el concreto hidráulico utilizado presenta una consistencia excesivamente fluida. Debido a la falta de un adecuado proceso de vibrado, se ha evidenciado porosidad en todo el tramo, lo cual es un defecto visible luego del desencofrado. A pesar de que esta situación se les ha comunicado de manera inmediata para realizar los correctivos necesarios, los mismos no han sido atendidos, lo que pone en riesgo la integridad del concreto y la calidad de la obra



Calle 17 N° 04 – 60 Barrio Américas
consorciointertame@gmail.com
Arauca-Colombia



CONSORCIO INTER TAME

- Solicitamos hoja de vida del Ingeniero residente que asumirá la coordinación de las actividades del contrato.
- Se recomienda tener la topografía en campo para evitar los empozamientos en los tramos rectos de cunetas. Es necesario definir correctamente los alineamientos y ubicar las ventanillas de desagüe en los puntos requeridos, con el fin de garantizar un adecuado drenaje de la obra y prevenir futuros problemas de acumulación de agua.

Agradecemos su pronta atención y cumplimiento a las observaciones y solicitudes aquí mencionadas, con el fin de asegurar la calidad y seguridad de la obra en ejecución.

Atentamente,


MAYDA DURLEY JARA RAMIREZ
R.L Consorcio Inter Tame
Interventoría Externa
c.c. Edwin Walteros – Apoyo a la Supervisión.
Secretaría de Infraestructura y Desarrollo Urbano

Calle 17 N° 04 – 60 Barrio Américas
consorciointertame@gmail.com
Arauca-Colombia



Escaneado con CamScanner