

**Práctica Empresarial como Auxiliar de Ingeniería para el Seguimiento y
Control de los Diferentes Proyectos de obra a Ejecutar en la Oficina de Planeación del
Municipio de Mutiscua Norte de Santander.**

Autor

Jhonnatan Javier Morales Real

Programa De Ingeniería Civil

Departamento De Ingeniería Civil, Ambiental Y Química

Facultad De Ingenierías Y Arquitectura



Universidad De Pamplona

Pamplona, 2025

**Práctica Empresarial como Auxiliar de Ingeniería para el Seguimiento y
Control de los Diferentes Proyectos de obra a Ejecutar en la Oficina de Planeación del
Municipio de Mutiscua Norte de Santander.**

Autor

Jhonnatan Javier Morales Real

Trabajo de Grado Para Optar el Título de Ingeniero Civil

Director

Esp. Edier Alexander Atilúa Bello

Ingeniero civil



Programa De Ingeniería Civil

Departamento De Ingeniería Civil, Ambiental Y Química

Facultad De Ingenierías Y Arquitectura

Universidad De Pamplona

Pamplona, 2025

Dedicatoria

El presente trabajo de grado es dedicado principalmente a Dios, que fue el que me trajo hasta estas alturas de la carrera, por mantenerme con vida y salud, para sentir esta etapa de adquirir el conocimiento y volverme todo un profesional. Seguido, este trabajo se lo dedico a mis padres, que fueron la base económica y emocional en ciertos tiempos de mi carrera profesional. Y por último y no menos importante, el presente trabajo de grado es dedicado a mí. Por tener la capacidad y la paciencia de poder lograr un objetivo de vida como lo es terminar mi carrera profesional con alto porcentaje de aprendizaje con respecto a los temas que sujetan la rama de la ingeniería civil. Por persistir y no desistir por más complicado que fuera el aprendizaje. Por siempre confiar en mí.

Agradecimientos

Agradezco primeramente a Dios, por permitirme tener aun vida para poder lograr mis objetivos y sueños.

A mi universidad de Pamplona, y a cada uno de los docentes que hicieron parte de este proceso de formación, especialmente a mi director el Ingeniero Edier Alexander Atilúa Bello, por ser un excelente docente, pero más por ser la guía de mis ideas en el transcurso de mis prácticas y elaboraciones documentos para poder alcanzar este logro. A mis padres, por tener la paciencia y confianza en mí para llegar a mis metas

Tabla de contenido

Dedicatoria	3
Agradecimientos	4
Tabla de contenido	5
Tabla de ilustraciones.....	9
Resumen	11
Abstrac.....	12
Introducción	13
Objetivos.....	15
Objetivo General.....	15
Objetivos Específicos	15
Generalidades	16
Planteamiento del Problema	16
Justificación.....	16
Marco Referencial	17
Marco Conceptual.....	17
Emisario final.....	17
Arena	17
Cemento.....	17

Compactación	18
Concreto	18
Alcantarillado	18
Bitácora de obra	18
Verificación de calidad.....	19
Cronograma de actividades de obra.....	19
Marco Contextual	19
Ubicación general de los proyectos	19
Localización del proyecto	20
Marco de antecedentes	22
Antecedentes internacionales	22
Antecedentes nacionales	25
Antecedentes Regionales.....	27
Marco teórico	29
Marco Legal.....	31
Descripción del proyecto.....	33
Datos generales del proyecto.....	34
Metodología.....	36
Desarrollo de la metodología	40
Objetivo 1	40

Resultados actividad 1	46
Resultados actividad 2	48
Resultado actividad 3	53
Objetivo 2	53
Resultado actividad	54
Resultados actividad	56
Objetivo 3	56
Resultado actividad	57
Resultado actividad	58
Resultados actividad	60
Objetivo 4	60
Resultado actividad	60
Resultado actividad	61
Resultados actividad	62
Resultados	63
Resultados Objetivo 1:	63
Resultados Objetivo 2:	69
Resultados Objetivo 3:	73
Resultados Objetivo 4:	79
Conclusiones.....	86

Recomendaciones.....	88
-----------------------------	-----------

Referencias	89
--------------------------	-----------

Tabla de ilustraciones

Ilustración 1 ubicación geográfica de los proyectos.....	20
Ilustración 2 Localización del proyecto "Prolongación del emisario final"	21
Ilustración 3 Localización del proyecto "RENOVACIÓN CEMENTERIO DE MUTISCUA"	21
Ilustración 4 Datos generales de los proyectos vigilados para la oficina de planeación del municipio	35
Ilustración 5 Diagrama Metodológico.....	40
Ilustración 6 presupuesto proyectado por el contratista al iniciar la práctica empresarial.	41
Ilustración 7 Presupuesto ejecutado por el contratista al finalizar la práctica empresarial.....	42
Ilustración 8 Cronograma ejecutado por el contratista al finalizar la práctica empresarial.	43
Ilustración 9 Cortes de obra realizados durante la práctica empresarial	45
Ilustración 10 Plano de Georreferencia	47
Ilustración 11 Plano Perfil Longitudinal	48
Ilustración 12 localización y replanteo proyecto Prolongación emisario final	49
Ilustración 13 análisis estado cementerio y ubicación in situ de rampa	50
Ilustración 14 Bitácora manual tomada por el aprendiz	51
Ilustración 15 Descripción de Actividades Emisario Final.....	52
<i>Ilustración 16 Formato EPP registro diario</i>	<i>55</i>
Ilustración 17 recolección de probetas de concreto para análisis de resistencia	57
Ilustración 18 curado de concreto en elementos del proyecto Prolongación Emisario Final	59
Ilustración 19 elementos en concreto proyecto Restauración Cementerio	59
Ilustración 20 aportes administrativos finales	61
Ilustración 21 cronograma ejecutado para el proyecto PROLONGACIÓN EMISARIO FINAL.....	64
Ilustración 22 presupuesto ejecutado para el proyecto prolongación emisario final	66
Ilustración 23 Capacitación realizada a personal de la obra	71
Ilustración 24 charla a cerca de la importancia de los EPP	72
Ilustración 25 entrega de EPP al personal de obra.....	72

Ilustración 26 elementos en concreto proyecto Prolongación Emisario Final.....	75
Ilustración 27 elementos en concreto proyecto Restauración Cementerio	75
Ilustración 28 Resultados de laboratorio para probetas de concreto proyecto "Prolongación Emisario Final"	76
Ilustración 29 Acompañamiento durante la fundición de columnas para soporte de estructura metálica .	78
Ilustración 30 Bitácora de obra realizada por parte del aprendiz	80
Ilustración 31 Acompañamiento durante la excavación manual en material sin clasificar y roca	82
Ilustración 32 Vigilancia en la realización de los pozos cilíndricos	82
Ilustración 33 Supervisión en la instalación de tubería para alcantarillado	83
Ilustración 34 Acompañamiento durante la realización de zapatas y columnas para soporte	84
Ilustración35 Supervisión en la instalación de cercha para soporte de tubería envoladizo	84

Resumen

El presente documento tiene como objetivo describir el desarrollo del trabajo de grado bajo la modalidad de práctica empresarial, requisito para optar al título de Ingeniero Civil en la Universidad de Pamplona, esta práctica fue realizada en la Oficina de Planeación del Municipio de Mutiscua, Norte de Santander, y consistió en el acompañamiento técnico y administrativo a dos proyectos de obra pública: la prolongación del emisario final y la remodelación de la entrada del cementerio municipal; durante la ejecución de la práctica, se aplicaron conocimientos en supervisión técnica, seguimiento de cronogramas, análisis de rendimientos, control de calidad del concreto y medidas de seguridad industrial. Uno de los principales resultados fue el logro del 94 % de avance en el proyecto de emisario final, pese a imprevistos climáticos y técnicos que obligaron a ajustar el presupuesto y el cronograma de actividades, así pues, se realizaron ocho cortes de obra que permitieron evaluar el progreso y las necesidades de ajuste. Asimismo, se recolectaron probetas de concreto para verificar la resistencia del material conforme a la NSR-10, y se implementaron medidas de seguridad, incluyendo charlas de prevención y dotación de EPP, que mejoraron las condiciones laborales del personal. Finalmente, se generó documentación técnica y administrativa que fue entregada a la Secretaría de Planeación, contribuyendo al control de los proyectos y fortaleciendo la experiencia profesional del estudiante; la práctica permitió desarrollar competencias reales en gestión de obra, normativa técnica y responsabilidad social.

Palabras clave: Ejecución, cronograma de obra, supervisión, calidad.

Abstrac

This document presents the development of the undergraduate thesis through the business internship modality, a requirement to obtain the title of Civil Engineer at the University of Pamplona. The internship was carried out at the Planning Office of the Municipality of Mutiscua, Norte de Santander, and consisted of technical and administrative support for two public works projects: the extension of the final outfall and the renovation of the entrance to the municipal cemetery. During the internship, knowledge in technical supervision, schedule tracking, performance analysis, concrete quality control, and occupational safety measures was applied. One of the main results was achieving 94% progress in the final outfall project, despite unforeseen climatic and technical issues that required adjustments to the budget and activity schedule. Eight progress reports were prepared to evaluate the development and detect deviations. Additionally, concrete samples were collected to verify material resistance in accordance with NSR-10, and safety measures were implemented, including safety talks and the distribution of personal protective equipment (PPE), which improved the working conditions of site personnel. Finally, technical and administrative documentation was generated and delivered to the Planning Office, contributing to project monitoring and strengthening the student's professional experience. The internship enabled the development of practical skills in project management, technical standards compliance, and social responsibility, offering a comprehensive perspective of the civil engineer's role in the public sector.

Keywords: Supervision, schedule, quality, concrete, public works.

Introducción

La ingeniería civil se encuentra en constante evolución y crecimiento siendo fundamental para el progreso económico y social de una región, ya que su desarrollo impacta directamente en la calidad de vida de sus habitantes. Para garantizar el éxito en la construcción de infraestructuras vitales, es necesario cumplir con normas como lo son el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente de 2010 (NSR-10) y la Norma Técnica Colombiana NTC-1500 las cuales aseguran altos estándares de calidad. Los ingenieros civiles, responsables de la ejecución eficiente de procesos constructivos, no solo desarrollan infraestructuras, sino que también gestionan los recursos evitando así comprometer el tiempo y la inversión. Dentro de este proceso, el área de residencia de obra juega un papel crucial, proporcionando vigilancia, control y supervisión asegurando que cada proyecto cumpla con los parámetros establecidos dentro de su diseño y se entreguen con la calidad requerida.

Considerando lo anterior, el documento presentado a continuación contempla el desarrollo de la práctica empresarial en la oficina de planeación del municipio de Mutiscua – Norte de Santander la cual cuenta con múltiples obras vigentes durante su desarrollo, obras que serán descritas a lo largo de este documento permitiendo al ingeniero auxiliar diversificar sus conocimientos en campo.

Durante la ejecución de la práctica profesional se afianzaron los conocimientos desarrollados en el ambiente educativo, buscando abordar los objetivos planteados mediante una metodología orientada al cumplimiento de los mismos, la cual se desarrolla en tres fases: Inicialmente se realiza la recolección de aquellos documentos que hacen parte fundamental del proyecto, así como lo es el cronograma general de obra, cantidades de

material, entre otros. Además, se brinda supervisión a cada una de las actividades contempladas en el cronograma general de obra, buscando que estas sean desarrolladas durante los tiempos y parámetros establecidos. Como segunda fase de este proceso se da una constante vigilancia a la normativa estipulada para el proyecto, ya que cada uno de los materiales y procesos deben cumplir con los requisitos mínimos a fin de garantizar la calidad de la obra, realizando inspecciones en campo, brindando charlas sobre la importancia de los EPP y desarrollando actividades que contemplen las dosificaciones y resistencia de concretos, así como la supervisión y vigilancia a procesos de localización y replanteo, excavación, instalación de tubería para alcantarillado, mampostería estructural, entre otros. La última fase se relaciona con los aportes administrativos entregados a la secretaria de planeación y los informes periódicos realizados sobre el avance de los diferentes proyectos.

Ahora bien, al concluir dicha pasantía se entregaron las distintas obras que estuvieron bajo la supervisión del ingeniero auxiliar, destacando el progreso significativo logrado durante este período y señalando tanto los avances alcanzados como las deficiencias observadas.

Objetivos

Objetivo General

- ✓ Realizar la práctica empresarial como auxiliar de ingeniería para el seguimiento y control de los diferentes proyectos de obra a ejecutar en la oficina de planeación del municipio de Mutiscua Norte de Santander.

Objetivos Específicos

1. Verificar el comportamiento del cronograma general de la obra teniendo en cuenta los presupuestos, cantidades de obra y rendimientos.
2. Comprobar el comportamiento de las normas de seguridad dentro de las obras a las que se hará seguimiento y control.
3. Corroborar la correcta preparación y aplicación de las mezclas de concreto.
4. Realizar aportes administrativos en la secretaria de planeación y al director de trabajo de grado para evidenciar la realización de las pasantías.
5. Realizar informes quincenales al director de trabajo de grado certificando la realización de las practica.

Generalidades

Planteamiento del Problema

En la vereda Plata, ubicada en el área rural de Mutiscua y caracterizada por su entorno natural y residencial, se ha identificado un problema persistente relacionado con el vertimiento de aguas residuales sin tratamiento adecuado. Este vertimiento genera malos olores en la zona, afectando directamente la calidad de vida de los residentes locales y contribuyendo al deterioro del medio ambiente.

La ausencia de rampas en el cementerio de Mutiscua representa una barrera física y emocional para las familias que desean visitar a sus seres queridos fallecidos. Las gradas actuales no permiten el acceso seguro y autónomo de las personas con discapacidad, violando los principios de inclusión y accesibilidad universal. Además de la falta de accesibilidad, el cementerio presenta problemas estéticos y estructurales. La fachada del cementerio muestra signos de deterioro, con pintura desgastada, grietas y otros daños que afectan la imagen del lugar. Esto repercute en la percepción de los habitantes sobre el cuidado y respeto que se les otorga a los difuntos.

Justificación

Para abordar los problemas identificados en la vereda Plata y en el cementerio de Mutiscua, fue esencial llevar a cabo la intervención en busca de un beneficio propio de estas comunidades. Por ende, fue requerido la presencia de estas obras civiles de un ingeniero auxiliar residente. Dado que la presencia de este garantizará una planificación adecuada, supervisión continua y ejecución efectiva de los trabajos necesarios para mejorar la calidad de vida de los residentes y la infraestructura del municipio, el cual son justificadas estas intervenciones planeadas en la vereda Plata y el cementerio de Mutiscua

son esenciales para abordar problemas urgentes de salud pública, mejorar la calidad de vida de los residentes y visitantes, proteger el medio ambiente local y preservar el patrimonio cultural de la comunidad. Estas acciones no solo resolverán los desafíos actuales, sino que también sentarán las bases para un desarrollo sostenible y una mayor inclusión social en la región.

Marco Referencial

Marco Conceptual

Emisario final

Colectores cerrados que llevan parte o en ciertas ocasiones la totalidad de fluido ya sea aguas lluvias, sanitarias o combinadas de una localidad has un sitio de vertimiento o en ciertos casos es llevada a plantas te tratamiento de aguas residuales (Melgar et al., 2012)

Arena

Julián y Leonardo (2010), la denomina el conjunto de partículas de roca de 0.05 a 2 mm, siendo parte de los agregados usados para la mezcla de concreto y constituyen un buen material para la cimentación siempre que no tengan agua dentro de su estructura.

Cemento

Es un material aglomerante que reacciona al contacto con el agua, está compuesto por cal, sílice, óxido de aluminio y óxido de hierro, es el elemento aglomerante más usado en la construcción y gracias a la tecnología existen varios tipos de cemento dependiendo de las necesidades de la obra por construir (Duda, 2021).

Compactación

Proceso mediante el cual se juntan partículas de suelo lo más posible, expulsando el aire que queda entre éstas, y reduciendo la separación entre partículas al mínimo (Barek, 2015).

Concreto

Wills (2023), menciona que es un elemento deformable, formado por cemento, grava, arena y agua, en estado plástico toma la forma del recipiente, ocurre una reacción química entre el cemento y el agua, esto hace que la mezcla fragüe y se convierte en un elemento rígido, se usa como material de construcción y soporta grandes cargas de compresión. Comúnmente se usa concreto con acero de refuerzo en el interior del elemento para darle resistencia a la tensión y esto recibe el nombre de concreto reforzado.

Alcantarillado

“Conjunto de conductos y estructuras destinados a recibir, evacuar, conducir y disponer las aguas servidas; fruto de las actividades humanas. O las que provienen como fruto de la precipitación pluvial” (Carmona, 2013).

Bitácora de obra

Libreta oficial y de carácter legal que sirve como instrumento de comunicación entre la Dependencia, el Contratista y el Supervisor, en la cual se asientan los hechos y asuntos sobresalientes que de alguna manera afecten al proyecto o a la misma ejecución de la obra (Cervantes, 2009).

Verificación de calidad

Cada que se inicia con un proyecto de construcción es de vital importancia contar con proveedores de materiales e insumos necesarios para la ejecución de la obra; es así, como se hace imprescindible realizar una verificación de calidad que asegure que los materiales que ingresen al proyecto cumplan con las especificaciones técnicas requeridas por el mismo. Esto con el fin de garantizar tanto la calidad como el buen estado de los materiales, siguiendo las normativas técnicas colombianas para la construcción. Ahora bien, es fundamental que los materiales que lleguen a obra cuenten con certificados que acrediten su calidad, emitidos por el fabricante o por un laboratorio que haya realizado los ensayos correspondientes (Vargas, 2016).

Cronograma de actividades de obra

El cronograma es un componente esencial de la planificación de cualquier actividad que se divida en secciones, este incluye un conjunto de actividades programadas con tiempos específicos para cada una de ellas además de detallar los aspectos técnicos y científicos relacionados con el objetivo propuesto. El cronograma debe indicar el orden cronológico de las actividades, los recursos necesarios, el tiempo requerido y presupuesto asignado para cada tarea (S.A.C., 2017).

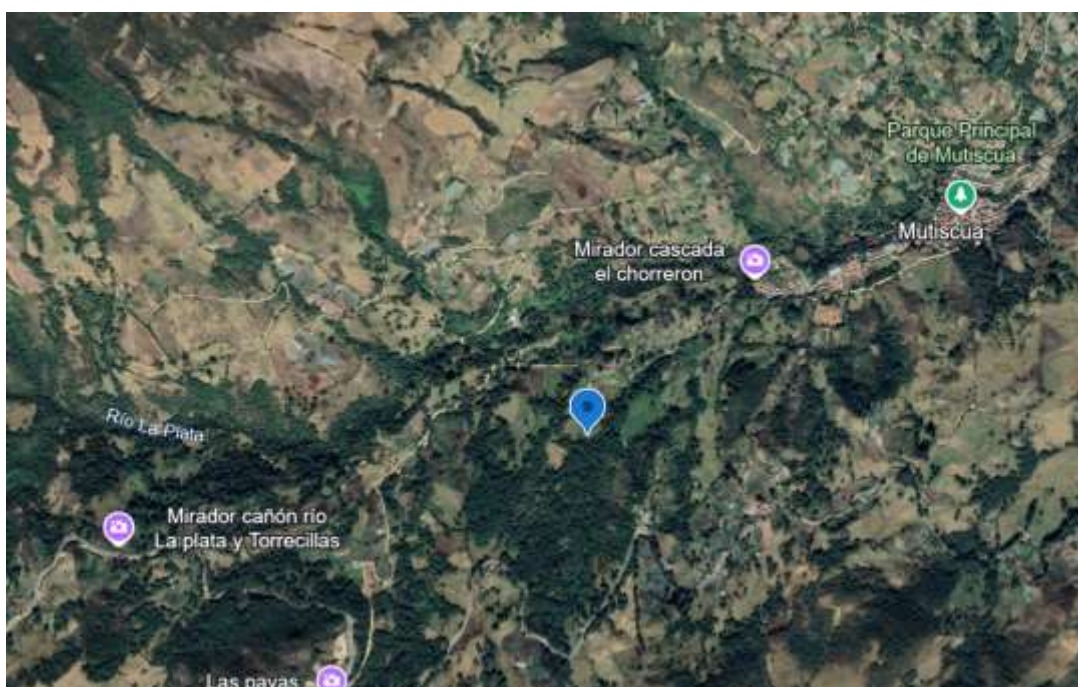
Marco Contextual

Ubicación general de los proyectos

Según el modelo integrado de planeación y gestión (2023), Mutiscua es un municipio colombiano ubicado en el departamento de Norte de Santander. Su casco urbano

yace en medio de la cordillera oriental, es bañado por el río La plata, uno de los principales afluentes del río Zulia, su altura media corresponde a 2650 metros sobre el nivel del ma. Cuenta con una superficie de 159 km² y una población según el Sisbén del: 4.219 (2023) de los cuales 779 se encuentran en la cabecera municipal La red vial del municipio parte de la vía que comunica a Cúcuta- Bucaramanga y a esta con la cabecera municipal mediante un ramal de 2.4 km. (*Portal MEN - Presentación - Modelo Integrado de Planeación y Gestión*, s. f.)

Ilustración 1 Ubicación geográfica de los proyectos



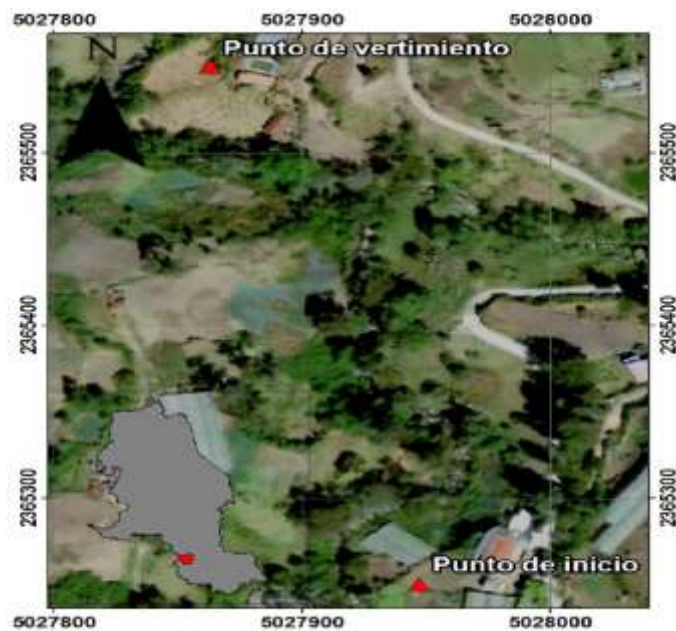
Nota. La imagen muestra la ubicación geográfica de los proyectos mencionados a lo largo de este documento. Tomada de Google Earth (septiembre, 2024).

Localización del proyecto

La red se encuentra ubicada por la zona sur del municipio transitando por un lado del río “la plata”, tiene como longitud 2.1 kilómetros de distancia. Por otro lado, La

ubicación del cementerio tiene coordenadas: 7°18'13.46"N 72°44'46" O con una elevación de 2600m.s.n.m. (*Portal MEN - Presentación - Modelo Integrado de Planeación y Gestión*, s. f.)

Ilustración 2 Localización del proyecto "Prolongación del emisario final"



Nota. Localización exacta del proyecto emisario final. Tomada de Google Earth (septiembre, 2024).

Ilustración 3 Localización del proyecto "RENOVACIÓN CEMENTERIO DE MUTISCUA"



Nota. Localización exacta del cementerio. Tomada de Google Earth (septiembre, 2024).

Marco de antecedentes

Los antecedentes del presente proyecto constituyen un elemento crucial en la profundización del estudio académico, comprendiendo una revisión detallada de estudios previos, tesis relacionadas y trabajos de investigación que guardan vinculación con el presente informe.

Antecedentes internacionales

Fernández (2015), presenta el estudio sobre la génesis y la realización de una estructura urbana: la construcción de la red de alcantarillado de Santiago de Chile (1887-1910), este trabajo se aborda la importancia socioeconómica y discursiva que ha tomado la ciudad y lo urbano en la actualidad. A través de fuentes como debates parlamentarios y municipales, textos legislativos, prensa, literatura científica y archivos empresariales, se muestra cómo la construcción del alcantarillado de Santiago se convierte en un fenómeno

temporal que condensa lo económico, lo técnico, lo político y lo discursivo en el ejercicio del poder y de la administración pública.

El proyecto publicado sobre Estudios de la red de alcantarillado sanitario para la comunidad de Monjas, de la parroquia Javier Loyola, cantón Azogues, provincia Cañar, Zambrano (2015), se llevó a cabo el análisis de los aspectos físicos de la comunidad, el estudio poblacional de las zonas, el levantamiento topográfico y el análisis de suelos. Estos elementos proporcionarán la información necesaria para el diseño del sistema de alcantarillado sanitario, el cual se ejecutaría conforme a las normas de construcción del país. Dado que toda obra conlleva impactos ambientales, se presentan estudios de impacto ambiental, junto con un plan de mitigación para evitar posibles daños al medio ambiente. Una vez completado el diseño del sistema de alcantarillado sanitario, se realizó el cálculo del presupuesto de la obra, el cual incluyó el análisis de los precios unitarios de los trabajos a realizar para la construcción del proyecto.

La investigación titulada Diseño del Sistema de Alcantarillado Sanitario en la Urbanización Mirador de Rumiyacu, Sector Uchuglla en el Distrito de Moyobamba, Provincia de Moyobamba, de la autoría de Gonzales (2019), tuvo como objetivo principal identificar el diseño apropiado para el sistema de alcantarillado sanitario de la urbanización, a través de un exhaustivo levantamiento de información de campo. El estudio culminó con la identificación del diseño adecuado para la urbanización, el cual fue procesado en el software SEWERCAD, revelando que un sistema de alcantarillado convencional con flujo por gravedad era la opción óptima. La implementación de este diseño se traduciría en la reducción de la formación de focos infecciosos, eliminando la proliferación de insectos y roedores que representan un riesgo para la salud de los habitantes de la urbanización.

Martínez y Ortega (2021), presentan el trabajo de grado titulado Criterios de selección de mano de obra calificada para un proyecto de construcción de redes de alcantarillado y agua potable en la ciudad de Cuenca, El principal propósito de este estudio fue establecer los criterios para la selección de mano de obra calificada en la construcción de infraestructuras civiles relacionadas con redes de agua potable y alcantarillado. Para lograr este objetivo, se llevó a cabo una revisión exhaustiva de la literatura existente sobre los criterios de selección y los factores que influyen en la productividad de la mano de obra en proyectos civiles. Con esta información, se desarrolló una herramienta de recopilación de datos que se aplicó a una muestra de ingenieros civiles en la ciudad de Cuenca, con el fin de investigar cuáles son las características que, desde su perspectiva, son fundamentales para considerar a un trabajador como calificado. Entre los hallazgos más relevantes, se consideran los factores internos a la mano de obra, como el estado físico, la edad, la salud y la complexión, no son los únicos elementos determinantes para calificar a los trabajadores.

El documento Estudio del alcantarillado de la calle Ricardo Flores Magón, en la zona norte oriente de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas" realizado por Montesinos (2022), se centra en un análisis detallado del sistema de alcantarillado en una ubicación específica de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. El estudio aborda aspectos como el estado actual de las infraestructuras, posibles problemas de drenaje, impacto ambiental y propuestas de mejora. A través de métodos de investigación y recolección de datos, el autor ofrece una visión integral de la situación del alcantarillado en la calle Ricardo Flores Magón, brindando información relevante para la toma de decisiones en cuanto a mantenimiento, reparación o actualización de dichas instalaciones, con el fin de mejorar la eficiencia y sostenibilidad del sistema de drenaje en esa área específica.

Antecedentes nacionales

El Manual de Interventoría y Supervisión presentado como Trabajo de para optar el título de Especialista en Interventoría y Supervisión de la Construcción bajo la autoría de Pedraza et al (2017). El documento aborda presentación de requisitos y seguimientos documentados a la supervisión e interventoría de obras públicas en Colombia, con el fin de garantizar el cumplimiento de la legislación colombiana y evitar investigaciones y procesos legales. Se menciona la experiencia de los autores en el análisis de los requerimientos en contratos de obra pública e interventoría, plasmados en un manual para mejorar el sistema de gestión de calidad y documental de entidades públicas, evitando la acumulación de documentación innecesaria en expedientes contractuales.

Cotrino y Perdomo (2022), presentaron el informe de practica social para optar por el título de ingeniero civil, el cual se tituló construcción, rehabilitación y renovación de andenes y obras complementarias en el municipio de Neiva. El proyecto gira en torno a la planificación del cronograma y presupuesto para la construcción de andenes en una zona del municipio de Neiva. El trabajo ejecutado incluye la construcción, rehabilitación y renovación de andenes en la carrera 2 entre Calle 5 y Av. la Toma en el casco urbano del municipio. Además, se realizaron mejoras en los separadores de vías y sembraron plantas ornamentales y nativas siendo el objetivo del proyecto la mejora el servicio de transporte público y la apariencia urbana de la zona a través de la infraestructura adecuada al acceso de este.

Meza (2022), publicó el documento de práctica empresarial como auxiliar de ingeniería en la construcción de la red de alcantarillado de aguas lluvias en zona residencial Sierra Campestre ubicada en el corregimiento San Antonio de Prado. Durante la práctica

empresarial, el autor trabajó como auxiliar de ingeniería civil en la empresa Ingeniería y Construcciones Álvarez Agudelo (ICCA). El proyecto en el que participó consistió en la construcción de una red de alcantarillado de aguas lluvias en la zona residencial Sierra Campestre, ubicada en el departamento de Antioquia en San Antonio de Prado corregimiento del municipio de Medellín.

Coronado (2015), autor de: Apoyo en procesos de ingeniería civil en el contrato de obra pública número 003 del 2013, cuyo objeto es: reposición a todo costo del emisario final en alcantarillado del centro poblado el juncal - municipio de Palermo – Huila. El autor coordinó la construcción de un proyecto desde la verificación de planos y presupuesto oficial hasta la entrega del informe final de obra a la firma contratista. Se establecieron todas las actividades del cronograma de obra de acuerdo con los procesos constructivos establecidos en los manuales técnicos y el Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico RAS 2000.

También se cooperó en los procesos de aquellas actividades externas a las obras proyectadas y que son fundamentales para el inicio de la ejecución del proyecto, como permisos de servidumbres, ayudas en la socialización del proyecto y generación de expectativas en la mitigación de impactos sociales en la región.

Agudelo (2014), es el autor del documento de Apoyo en la supervisión, manejo y control de obras para la realización del siguiente contrato: reposición a todo costo del emisario final en alcantarillado del centro poblado el Juncal, municipio de Palermo Huila. Durante su participación en el proyecto de alcantarillado en Sierra Campestre, Medellín, el autor aplicó sus conocimientos universitarios para colaborar en la toma de decisiones técnicas. Además, se encargó de realizar replanteos topográficos, obtener datos y coordinar la compra de materiales según el cronograma establecido.

Antecedentes Regionales

Para el correcto accionar de la práctica profesional es necesario el reconocimiento de estudios y documentos previos, para ello se toma el Modelo Integrado de Planeación y Gestión del municipio de Mutiscua (2023), en este se describen aspectos importantes como la descripción de la necesidad de la prestación de los servicios públicos teniendo en cuenta las leyes de la constitución política de Colombia, por otro lado, los detalles de la localización del municipio resaltando aspectos geológicos, por otro lado, se mencionan y especifican algunos términos como el acceso que presenta la población a los servicios de agua potable y saneamiento básico, llegando así a relacionar dichos datos con el proyecto de construcción de obras para la prolongación del emisario final del municipio de Mutiscua, departamento Norte de Santander.

Pérez (2019), presentó el proyecto de ingeniería civil titulado, Práctica profesional como auxiliar de residente de obra para la supervisión, control y seguimiento en el proyecto de optimización del sistema de acueducto y alcantarillado casco urbano municipio de Cucutilla, Norte de Santander. El propósito principal de este trabajo fue llevar a cabo la Práctica Profesional como parte del proyecto de grado en la Unión Temporal Acueducto y Alcantarillado Cucutilla. En este informe se detalla la metodología empleada para alcanzar los objetivos específicos, que incluyó el registro diario de actividades y la recopilación de evidencias para respaldar los informes mensuales de obra. Estos informes abarcaban las distintas actividades programadas y ejecutadas, asegurando el cumplimiento de las especificaciones técnicas. Además, se realizaron tareas complementarias para garantizar el correcto manejo del almacén de herramientas y materiales, con el fin de estimar las cantidades necesarias.

El documento, evaluación del cumplimiento del Plan Municipal de Desarrollo de Mutiscua, Norte de Santander de la autoría de Rozo (2020), presenta con objetivo la evaluación del cumplimiento del plan de desarrollo del municipio de Mutiscua Norte de Santander, a través de la estrategia del kit territorial. En este documento se presentan los antecedentes de un estudio que propone alternativas de control y seguimiento para el Plan de Desarrollo Municipal (PDM) de Mutiscua, Norte de Santander, durante el periodo de mandato de 2016 a 2019. La metodología utilizada en el estudio tuvo un enfoque de investigación de paradigma mixto y se indicadores de gestión y diagnósticos para evaluar el cumplimiento del PDM. Los resultados indicaron que el municipio tuvo un nivel medio de cumplimiento de las metas programadas, pero un nivel satisfactorio en las ejecutadas por sector y dimensión. Se propone la incorporación de la metodología 5W2H para una mayor efectividad del cumplimiento y evaluación del PDM, junto con la vigilancia ciudadana.

Ingeniera residente auxiliar en plan maestro de acueducto y alcantarillado del corregimiento de Guamalito en el municipio el Carmen en el departamento de Norte de Santander, de la autoría de López (2018), tuvo como objetivo general, Aportar en las labores de programación, control y ejecución de las obras del plan maestro de acueducto y alcantarillado del corregimiento de Guamalito en el municipio el Carmen en el departamento de Norte de Santander. Al inicio de la obra, se encontraron muchas incongruencias en los diseños de los planos de alcantarillado, lo que llevó a la necesidad de realizar nuevamente el levantamiento topográfico de todo el Corregimiento de Guamalito. Además, se realizó un inventario de redes, calles y pozos de inspección para conocer el estado en que se encontraban las calles antes de intervenir y entregarlas en el mismo estado.

El trabajo de grado Diseño implementado con herramientas tecnológicas de las redes de acueducto y alcantarillado sanitario del asentamiento José Bernal municipio de

Cúcuta (Norte de Santander). Se enfoca en el objetivo de disminuir la brecha en acceso al agua potable y saneamiento básico. El proyecto se divide en cinco fases: levantamiento topográfico, diseño de la red de acueducto, diseño del alcantarillado, montaje de las redes al sistema de información geográfica y presupuesto total de la obra. El agua que alimenta la red de acueducto proviene de la planta de tratamiento del Carmen de Tónchala, tomándola del río Zulía. En el diseño de la red de alcantarillado, se utilizó un diámetro mínimo de 8" para cumplir con la normativa colombiana. Después de obtener los diseños, las redes se exportaron a ArcGIS para hacer el debido proceso de georreferenciación en el catastro de redes. Por último, se presenta el costo total de obra para la red de acueducto y alcantarillado.

Marco teórico

La ejecución de obras civiles en el contexto colombiano exige no solo conocimientos técnicos sólidos, sino también una comprensión integral de los procesos de planeación, supervisión, control y cumplimiento normativo. En este sentido, la figura del ingeniero auxiliar se convierte en un actor fundamental dentro de los equipos de trabajo encargados de garantizar que los proyectos se desarrollen conforme a los estándares establecidos, es por esto que la práctica empresarial desempeña un papel importante en la formación profesional, al permitir que el futuro ingeniero civil aplique en campo los conocimientos adquiridos durante su formación académica.

Uno de los pilares fundamentales en cualquier obra de infraestructura es la supervisión técnica, esta labor implica la verificación constante de la ejecución del proyecto frente a lo estipulado en planos, presupuestos y especificaciones técnicas que permite detectar fallas,

prevenir errores constructivos y asegurar la calidad de los materiales y procedimientos empleados. Según Cervantes (2009), la bitácora de obra es una libreta oficial y de carácter legal que actúa como instrumento de comunicación entre la entidad, el contratista y el supervisor, permitiendo dejar constancia de los hechos relevantes que puedan afectar la ejecución del proyecto, así pues, esta herramienta es precisa para registrar el seguimiento técnico y administrativo de cada etapa.

El uso de cronogramas de obra también representa una herramienta esencial en la planificación de cualquier proyecto, así como lo señala S.A.C. (2017), el cronograma debe incluir un conjunto de actividades programadas con tiempos específicos, recursos requeridos y presupuestos asignados, permitiendo así llevar un control estructurado del proceso, así mismo el seguimiento del cronograma mediante cortes de obra y bitácoras posibilita identificar retrasos o desviaciones, facilitando la toma de decisiones correctivas y evitando sobrecostos o paralizaciones.

Otro aspecto determinante en la supervisión técnica es el control de calidad en los materiales utilizados, especialmente en lo que respecta al concreto, que constituye uno de los principales elementos estructurales. Según Wills (2023), el concreto es un material deformable compuesto por cemento, grava, arena y agua, el cual al fraguar se convierte en un elemento rígido capaz de soportar grandes cargas de compresión, no obstante, su correcta preparación depende de factores como la dosificación adecuada, la mezcla homogénea y el proceso de curado, por lo cual es indispensable verificar que cumpla con las normativas establecidas, como las indicadas en la NSR-10, título C, o las especificaciones ASTM C90, C144, C270 y C34.

Asimismo, la seguridad industrial constituye un eje transversal en el desarrollo de obras civiles, según la Resolución 0330 de junio de 2017, es obligatorio el cumplimiento de requisitos técnicos en las etapas de diseño, construcción, operación y mantenimiento de obras de acueducto y alcantarillado, así como también la supervisión de medidas como el uso de elementos de protección personal (EPP), la identificación de riesgos y la capacitación del personal se vuelve entonces una prioridad, es por esto que durante la práctica empresarial, se evidenció la necesidad de reforzar la cultura de seguridad en obra, especialmente en contextos donde los contratistas subestiman los riesgos debido a la escala o ubicación de la obra.

Por otro lado, la verificación de cantidades de obra y el análisis de rendimientos son fundamentales para la gestión eficiente de los recursos, en este sentido, el uso de herramientas como Excel permite organizar la información sobre ítems, cantidades, valores unitarios y totales, facilitando la elaboración de presupuestos reales y cortes de obra. Como se aplicó en el proyecto de prolongación del emisario final, esta práctica no solo sirvió para evidenciar avances, sino también para ajustar los cálculos y prever desviaciones frente al diseño original.

Marco Legal

- ✓ **Norma técnica colombiana (NTC-6047):** Esta Norma Técnica establece los criterios y requisitos generales de accesibilidad y señalización en los espacios físicos destinados al acceso de los ciudadanos, con especial énfasis en los puntos presenciales de atención. Aplica tanto a construcciones nuevas como a adecuaciones de entornos ya existentes. Asimismo, define los estándares que deben cumplir las

entidades de la Administración Pública y las del sector privado que ejerzan funciones públicas, para garantizar que todos los ciudadanos, incluidos aquellos con discapacidad, puedan acceder en igualdad de condiciones (DNP, 2013).

- ✓ **Norma técnica colombiana (NTC-1920) Acero estructural:** Norma que establece requisitos y recomendaciones generales para el uso y tipo de acero estructural a utilizar en obra.
- ✓ **ASTM C90:** Contiene las especificaciones necesarias básicas para la elaboración de materiales portantes en hormigón.
- ✓ **ASTM C144:** Norma que contiene las especificaciones estándar para la elaboración de mortero de pega.
- ✓ **ASTM C34:** Norma que habla sobre la especificación necesaria para el mortero para el revestimiento de carga estructural en arcilla.
- ✓ **Resolución N° 14861 del 4 de octubre de 1985:** El Artículo 1° - Literal a) de la Ley 09 de 1979, nos dice que buscando la protección del Medio Ambiente se establecen normas generales las cuales servirán de base para las disposiciones y reglamentaciones necesarias que buscan preservar, restaurar y mejorar las condiciones sanitarias en lo que se relaciona con la salud humana. Así mismo, el título IV del Artículo 155 nos establece las normas sanitarias que buscan proteger la salud humana en el ambiente y en las edificaciones. Además, el Artículo 596 determina que *“Todo habitante tiene derecho a vivir en un ambiente sano en la forma en que las Leyes y reglamentos especiales determinen y el deber de proteger y mejorar el ambiente que lo rodea”*. En consecuencia, se hace necesario dictar normas que hagan efectiva la protección, seguridad, salud y bienestar de las personas en el ambiente y en especial de los minusválidos

- ✓ **Resolución 0330 junio de 2017:** La Resolución reglamenta los requisitos técnicos que se deben cumplir en las etapas de diseño construcción, puesta en marcha, operación, mantenimiento y rehabilitación de la infraestructura relacionada con los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo.

La Resolución aplica a los prestadores de los servicios públicos de acueducto, alcantarillado y aseo, a las entidades formuladoras de proyectos de inversión en el sector, a los entes de vigilancia y control, a las entidades territoriales y las demás con funciones en el sector de agua potable y saneamiento básico, en el marco de la Ley 142 de 1994. Así como a los diseñadores, constructores, interventores, operadores, entidades o personas contratantes que elaboren o adelanten diseños, ejecución de obras, operen y mantengan obras, instalaciones o sistemas propios del sector de agua y saneamiento básico (ACODAL, 2024)

- ✓ **Resolución 799 junio de 2021:** El Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, expidió la Resolución 799 de 2021, por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Agua y Saneamiento (Resolución Minvivienda 799 de 2021 «Por la Cual Se Modifica la Resolución 330 de 2017» | ACOFI | Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería, s. f.)

Descripción del proyecto.

El proyecto titulado Práctica Empresarial Como Auxiliar De Ingeniería Para El Seguimiento Y Control De Los Diferentes Proyectos De Obra A Ejecutar En La Oficina De Planeación Del Municipio De Mutiscua Norte De Santander, se realizó en zona rural y urbana del municipio de Mutiscua donde se brindó acompañamiento a dos de las obras vigentes durante dicho periodo bajo el cargo de ingeniero auxiliar de la oficina de secretaria

de planeación y obras públicas brindando seguimiento, supervisión y control a los diferentes proyectos.

Durante el transcurso de la práctica profesional se brindó el seguimiento y control al proyecto titulado “*Construcción De Obras Para La Prolongación Del Emisario Final Del Municipio De Mutiscua, Departamento Norte De Santander*” el cual contaba con una duración inicial de 3 meses, pero debido a factores climáticos se realizó una prolongación de 15 días adicionales, a fin de entregar la obra de manera satisfactoria; dicho proyecto contaba con una longitud total de 600 metros, de los cuales 587,48 m corresponden a la tubería sanitaria y 12,52 m a 7 pozos de inspección de diferente profundidad. Así mismo, se brindó inspección al proyecto “*Remodelación De La Entrada Del Cementerio*” durante la realización de una rampa de acceso de longitud 12 m y un muro perimetral con una longitud de 10 m.

Datos generales del proyecto

A continuación, se presentan los datos generales de los proyectos supervisados durante la práctica empresarial. La siguiente información ha sido proporcionada por la oficina de planeación de la alcaldía del municipio de Mutiscua, la cual autoriza su divulgación con fines académicos en el presente informe.

Ilustración 4 Datos generales de los proyectos vigilados para la oficina de planeación del municipio

INFORMACIÓN BÁSICA		
FECHA ACTUALIZADA INFORMES Y DATOS:	1/12/2023	
NOMBRE DEL RESPONSABLE	oficina de planeación del municipio de Mutiscua	
DIRECCION	Municipio de Mutiscua	
DATOS GENERALES PROYECTO “CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA LA PROLONGACIÓN DEL EMISARIO FINAL DEL MUNICIPIO DE MUTISCUA”		
	DOSIFICACION	RESISTENCIA
CONCRETO PARA RECUBRIMIENTO	1,3,6	1500 PSI
CONCRETO PARA COLUMNAS	1,2,2	3500 PSI
CONCRETO PARA CIMENTACION	1,2,2	3500 PSI
ACERO #8 PARA COLUMAS	FY: 4200 KG/CM2	
ACERO #6 PARA ESTRIBOS	FY: 4200 KG/CM2	
DATOS GENERALES PROYECTO “REMODELACION DE LA ENTRADA DEL CEMENTERIO”		
	DOSIFICACIÓN	RESISTENCIA
CONCRETO PARA MUROS	1,2,4	3000 PSI
ACERO PARA SOPORTE Y CONTENCIÓN	FY: 4200 KG/CM2	
CONCRETO PARA CIMENTACION	1,2,4	3000 PSI
BLOQUE	N° 10	
ACERO PARA MALLA ELECTROSOLDADA	FY: 4200 KG/CM2	

Nota. Información recopilada desde la oficina de planeación del municipio de Mutiscua.

Metodología

Para abordar los objetivos planteados se desarrolló una metodología orientada a fin de obtener el cumplimiento de los mismos mediante cuatro fases. De acuerdo a esto la metodología propuesta se divide en:

Objetivo 1: Verificar el comportamiento del cronograma general de la obra teniendo en cuenta los presupuestos, cantidades de obra y rendimientos.

✓ **Actividad 1:** Recolección de información

Mediante un análisis detallado de la documentación, se obtiene la información correspondiente al cronograma de obra prediseñado con sus respectivas actividades a ejecutar las cuales a nivel general contiene ítems de localización y replanteo, excavación manual, suministro e instalación de material, entre otros. Así mismo se verifican que los planos proyectados para la obra correspondan a los ítems tipificados en los documentos relacionados al proyecto.

✓ **Actividad 2:** Monitoreo durante el proceso constructivo de las obras

Se da seguimiento a la programación de obra mediante el acompañamiento en campo de las diferentes obras, buscando que estas cumplan los tiempos establecidos para las mismas, reduciendo imprevistos en obra los cuales acarrearán sobrecostos. Teniendo en cuenta lo dicho anteriormente, se llevó a cabo la supervisión en obra de cada uno de las actividades realizadas por el personal de trabajo mediante una bitácora de obra manual la cual permite obtener información diaria del comportamiento y del rendimiento de cada actividad.

✓ **Actividad 3:** Calculo y análisis de cantidades

Para dar cumplimiento a dicha actividad se realiza el presupuesto real ejecutado al final de la obra, el cual se desglosa mediante ítems, cantidades, valor unitario y valor total. Así mismo se presenta uno de los cortes de obra realizados durante el desarrollo de la práctica profesional.

Objetivo 2: Comprobar el comportamiento de las normas de seguridad dentro de las obras a las que se hará seguimiento y control.

✓ **Actividad 1:** Acto de presencia durante las charlas de bioseguridad dadas al personal de obra

Acompañamiento en las charlas de seguridad, priorizando la claridad entre los trabajadores en lo que respecta a riesgos y peligros a los que son expuestos en obra.

✓ **Actividad 2:** Verificación del cumplimiento de las normas de seguridad dentro de la obra

Estudio de las normativas de seguridad aplicables a la obra con la finalidad que durante las visitas periódicas a la obra se pudieran aplicar listas de chequeo para verificar el cumplimiento de las mismas, buscando brindar capacitaciones para el personal de la obra sobre prácticas seguras.

Objetivo 3: Corroborar la correcta preparación y aplicación de las mezclas de concreto.

✓ **Actividad 1:** Revisión en lo que refiere a diseños de mezcla estipulados

Mediante un análisis detallado de la documentación, se recopila información acerca de los diseños establecidos para cada actividad.

✓ **Actividad 2:** Supervisar las mezclas de concreto

Durante la realización de las mezclas de concreto, se realizó un diseño de la mezcla de concreto para llegar a estos valores de 1;2;2,5 buscando mediante el ejemplo instruir a los trabajadores sobre el correcto proceso de preparación de concretos.

✓ **Actividad 3:** Verificar la correcta aplicación del concreto

Por medio de las muestras de cilindros de concreto para el ensayo a la resistencia a la compresión, donde los cilindros tienen diferentes edades de curado. Se busca que estas cumplan los criterios establecidos en el diseño de cada proyecto, garantizando la resistencia y durabilidad de las mismas y esto se verifica gracias a la recolección de probetas de concreto enviadas al laboratorio.

Objetivo 4: Realizar aportes administrativos en la secretaria de planeación y entregar informes quincenales al director de trabajo de grado certificando la realización de las practicas.

✓ **Actividad 1:** Bitácora de obra

Se entrega a la oficina de planeación de la alcaldía de Mutiscua una bitácora de obra digital que contiene información acerca del proyecto “*Construcción De Obras Para La Prolongación Del Emisario Final Del Municipio De Mutiscua, Departamento Norte De Santander*”. Dicho formato permite ser modificado ya que, de ser requerido, se usaría para las diferentes obras a cargo de la oficina.

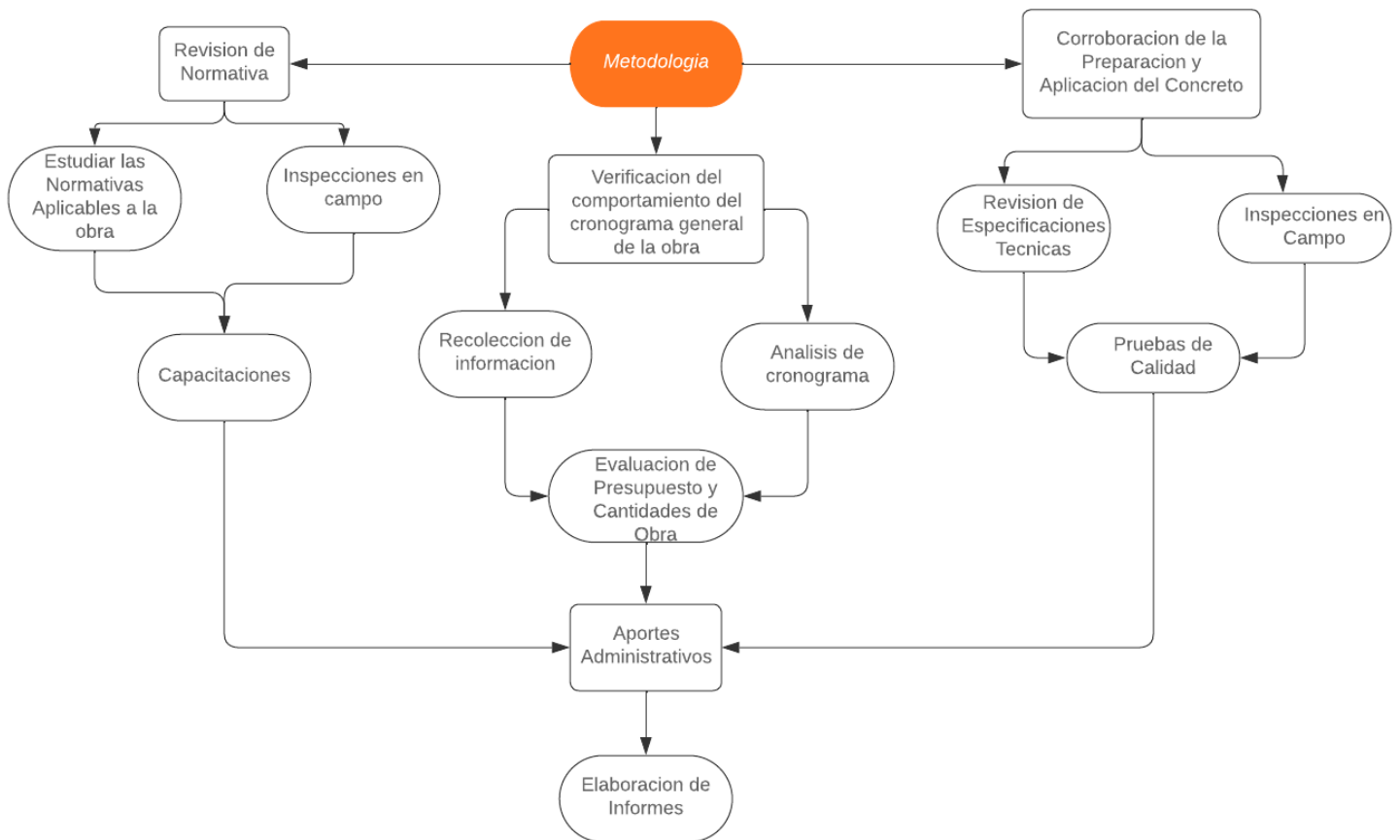
✓ **Actividad 2:** Evidencia fotográfica

Mediante la recolección de fotografías, se da constancia al continuo apoyo presencial durante la práctica profesional.

✓ **Actividad 3:** Documentación final en apoyo a la secretaria de planeación

Para dar cumplimiento a los objetivos propuestos fue necesario realizar documentación respecto al proyecto del emisario final. Dicha documentación es anexada a lo largo de los resultados de este documento.

Ilustración 5 Diagrama Metodológico



Desarrollo de la metodología

Objetivo 1

Recolección de información.

Siendo así, el proyecto que implica la prolongación del emisario final inicia la revisión de cronograma y presupuesto tipificado para dicha obra, así como los permisos y planimetría correspondiente para el desarrollo exitoso del proyecto. A continuación, se

anexa el presupuesto y cronograma proyectado por el contratista (ya que se trata de una obra de carácter público).

Ilustración 6 presupuesto proyectado por el contratista al iniciar la práctica empresarial.

FECHA:	2/09/2024				
ASUNTO	BALANCE PRESUPUESTAL PARA EL PROYECTO "CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA LA PROLONGACIÓN DEL EMISARIO FINAL DEL MUNICIPIO DE MUTISCUA, DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER"				
MUNICIPIO	MUTISCUA				
DEPARTAMENTO	NORTE DE SANTANDER				
UBICACIÓN	VEREDA LA PLATA - ZONA RURAL				
I					
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR UNITARIO	VR PARCIAL
1	MATERIALES GENERALES				
1.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	ML	602,28	\$ 4.093,0	\$ 2.465.132,04
1.2	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SIN CLASIFICAR	M3	384,64	\$ 60.338,0	\$ 23.208.408,32
1.3	EXCAVACION MANUAL DE ROCA	M3	278,18	\$ 170.293,0	\$ 47.372.106,74
1.4	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DE LA MISMA EXCAVACION	M3	384,64	\$ 43.236,0	\$ 16.630.295,04
1.5	ESTIBADO TABLESTACADO	M2	30	\$ 31.218,0	\$ 936.540,00
1.6	COLCHÓN Y ATRAQUE EN ARENA PARA TUBERIA	M3	48,18	\$ 175.540,0	\$ 8.457.517,20
1.7	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERIA ALCANTARILLADO DE 6" PVC	ML	42,00	\$ 72.398,0	\$ 3.040.716,00
1.8	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERIA ALCANTARILLADO DE 10" PVC	ML	668,00	\$ 129.813,0	\$ 86.715.084,00
1.9	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE SILLA YEE 10" X 6" DE PVC	UND	5,00	\$ 268.002,0	\$ 1.340.010,00
1.10	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE CODO DE 6" X 90° DE PVC	UND	5	\$ 180.015,0	\$ 900.075,00
1.11	POZO DE INSPECCIÓN CILINDRICO ENTRE 1,5 M A 2,00 M DE ALTURA	UND	8,00	\$ 2.905.091,0	\$ 23.240.728,00
1.12	CAJA DE INSPECCIÓN PARA DOMICILIARIA 60 X 60	UND	5,00	\$ 461.167,00	\$ 2.305.835,00
1.13	RETIRO DE SOBANTES DE CONSTRUCCIÓN	M3	65,05	\$ 43.711,0	\$ 2.843.400,55
TOTAL COSTO DIRECTO MATERIALES DE OBRA					\$ 219.455.847,89
TOTAL COSTO DIRECTO				\$	219.455.848
ADMINISTRACION				\$	54.864.054
IMREVISTOS				\$	-
UTILIDAD				\$	10.972.811
REVISIÓN Y/O AJUSTE ESTUDIOS Y DISEÑOS				\$	20.263.978
REVISIÓN Y/O AJUSTE ESTUDIOS Y DISEÑOS 19%				\$	3.850.156,00
COSTOS REVISIÓN Y/O AJUSTE ESTUDIOS Y DISEÑOS				\$	24.114.134,00
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				\$	6.373.374
COSTO OBRA FISICA				\$	315.780.221

Nota. Información recopilada desde la oficina de planeación del municipio de Mutiscua.

Ilustración 7 Presupuesto ejecutado por el contratista al finalizar la práctica empresarial.

FECHA:	2/09/2024				
ASUNTO	BALANCE PRESUPUESTAL PARA EL PROYECTO "CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA LA PROLONGACIÓN DEL EMISARIO FINAL DEL MUNICIPIO DE MUTISCUA, DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER"				
MUNICIPIO	MUTISCUA				
DEPARTAMENTO	NORTE DE SANTANDER				
UBICACIÓN	VEREDA LA PLATA - ZONA RURAL				
I					



Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR UNITARIO	VR PARCIAL
1	MATERIALES GENERALES				
1.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	ML	534,00	\$ 4.093,0	\$ 2.185.662,00
1.2	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SIN CLASIFICAR	M3	280,30	\$ 55.462,0	\$ 15.545.998,60
1.3	EXCAVACION MANUAL DE ROCA	M3	137,85	\$ 159.721,0	\$ 22.017.539,85
1.4	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DE LA MISMA EXCAVACION	M3	193,80	\$ 40.798,0	\$ 7.906.652,40
1.5	ESTIBADO TABLETACADO	M2	0	\$ 0,0	\$ -
1.6	COLCHÓN Y ATRAQUE EN ARENA PARA TUBERIA	M3	92,40	\$ 167.140,0	\$ 15.443.736,00
1.7	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERIA ALCANTARILLADO DE 6" PVC	ML	42,00	\$ 72.398,0	\$ 3.040.716,00
1.8	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERIA ALCANTARILLADO DE 10" PVC	ML	534,00	\$ 129.813,0	\$ 69.320.142,00
1.9	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE SILLA YEE 10" X 6" DE PVC	UND	5,00	\$ 268.002,0	\$ 1.340.010,00
1.10	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE CODO DE 6" X 90° DE PVC	UND	0		\$ -
1.11	POZO DE INSPECCIÓN CILINDRICO ENTRE 1,5 M A 2,00 M DE ALTURA	UND	12,00	\$ 2.666.626,0	\$ 31.999.512,00
1.12	CAJA DE INSPECCIÓN PARA DOMICILIARIA 60 X 60	UND	5,00	\$ 461.167,00	\$ 2.305.835,00
1.13	RETIRO DE SOBANTES DE CONSTRUCCIÓN	M3	86,50	\$ 43.711,0	\$ 3.781.001,50
ITEMS NO PREVISTOS					
NP1	MANEJO DE AGUAS	ML	69,00	\$ 232.262,0	\$ 16.026.078,00
NP2	CONCRETO CICLOPEO	M3	21,25	\$ 750.171,0	\$ 15.941.133,75
NP3	CONCRETO DE 3500 PSI PARA ZAPATAS Y COLUMNAS	M3	11,08	\$ 1.057.692,0	\$ 11.719.227,36
NP4	ACERO DE REFUERZO FY=42000 KG/CM2	KG	2335,17	\$ 9.647,0	\$ 22.720.324,99
NP5	PLATINA RIGIZADORA 0,3M*0,7 M 12 mm INCLUYE PERNO DE ANCLAJE	UND	4,00	\$ 598.359,0	\$ 2.393.436,00
NP6	PLATINA RIGIZADORA 0,3M*0,4 M 12 mm INCLUYE PERNO Y ANCLAJE	UND	29,00	\$ 417.759,0	\$ 12.115.011,00
NP7	ACERO ESTRUCTURAL PARA CERCHA ESTRUCTURA EN PASO ELEVADO (INCLUYE ANTICORROSIVO Y PINTURA)	KG	634,58	\$ 21.702,0	\$ 13.771.655,16
NP8	ACERO ESTRUCTURAL PARA CERCHA ESTRUCTURA EN VOLADIZO (INCLUYE ANTICORROSIVO Y PINTURA)	KG	2705,19	\$ 21.096,0	\$ 57.068.688,24
TOTAL COSTO DIRECTO MATERIALES DE OBRA				\$	326.642.359,85

TOTAL COSTO DIRECTO		\$ 326.642.359,85
ADMINISTRACION		\$ 81.660.589,96
IMREVISTOS		
UTILIDAD		\$ 16.332.117,99
COSTO INDIRECTO		\$ 97.992.707,96
COSTO TOTAL OBRA		\$ 424.635.067,81
REVISIÓN Y/O AJUSTE ESTUDIOS Y DISEÑOS		\$ 20.263.978,00
REVISIÓN Y/O AJUSTE ESTUDIOS Y DISEÑOS 19%		\$ 3.850.155,82
COSTOS REVISIÓN Y/O AJUSTE ESTUDIOS Y DISEÑOS		\$ 24.114.133,82
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL		\$ 6.373.374,00
COSTO OBRA FISICA		\$ 455.122.575,63

Ilustración 8 Cronograma ejecutado por el contratista al finalizar la práctica empresarial.

Id	Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1		1 PROYECTO PROLONGACION EMISARIO FINAL	75 días	mié 13/09/23	mar 26/12/23
2		1.1 LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	3 días	mié 13/09/23	vie 15/09/23
3		1.1.1 RECONOCIMIENTO DEL TERRENO	1 día	mié 13/09/23	mié 13/09/23
4		1.1.2 REALIZACIÓN DE ENCAJE TOPOGRÁFICO Y EJES DE REPLANTEO	2 días	jue 14/09/23	vie 15/09/23
5		1.2 EXCAVACIÓN Y RELLENO	35 días	lun 18/09/23	vie 3/11/23
6		1.2.1 EXCAVACIÓN MANUAL DE MATERIAL SIN CLASIFICAR	35 días	lun 18/09/23	vie 3/11/23
7	 	1.2.2 EXCAVACIÓN MANUAL DE ROCA	22 días	jue 28/09/23	vie 27/10/23
8	 	1.2.3 RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DE LA MISMA EXCAVACIÓN	15 días	mar 10/10/23	lun 30/10/23
9	 	1.2.4 COLCHON Y ATRAQUE EN ARENA PARA TUBERÍA	12 días	lun 16/10/23	mar 31/10/23
10		1.3 SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERÍA Y ACCESORIOS PARA ALCANTARILLADO	36 días	lun 23/10/23	lun 11/12/23
11	 	1.3.1 INSTALACIÓN TUBO PVC 10"	36 días	lun 23/10/23	lun 11/12/23
12	 	1.3.2 INSTALACIÓN TUBO PVC 6"	3 días	lun 20/11/23	mié 22/11/23
13	 	1.3.3 INSTALACIÓN SILLA YEE 10" X 6" PVC	5 días	mar 5/12/23	lun 11/12/23
14	 	1.3.4 INSTALACIÓN CODO 0 6" X 90° PVC	5 días	mar 5/12/23	lun 11/12/23
15		1.4 ITEMS NO PREVISTOS	63 días	jue 14/09/23	lun 11/12/23
16	 	1.4.1 MANEJO DE AGUAS	35 días	jue 14/09/23	mié 1/11/23
17	 	1.4.2 FIGURADO Y COLOCACIÓN DE ACERO DE REFUERZO FY= 42000 K21	21 días	mar 24/10/23	mar 21/11/23
18	 	1.4.3 CONCRETO CICLOPEO PARAMURO DE CONTENCIÓN	3 días	lun 13/11/23	mié 15/11/23
19		1.4.4 CONCRETO 3500 PSI PARA ZAPATAS Y COLUMNAS (INCLUYE ENCOFRADO)	15 días	lun 6/11/23	vie 24/11/23
20	 	1.4.5 PLATINA RIGZADORA 0.5 M* 0.7 M, 12 mm (INCLUYE PERNO Y ANCL	3 días	jue 23/11/23	lun 27/11/23
21	 	1.4.6 PLATINA RIGZADORA 0.3 M* 0.4 M, 12 mm (INCLUYE PERNO Y ANCL	15 días	vie 10/11/23	jue 30/11/23
22	 	1.4.7 MANIPULACIÓN E INSTALACIÓN DE ACERO ESTRUCTURAL PARA CERCHA EN ESTRUCTURA DE PASO ELEVADO (INCLUYE ANTICORROSIVO Y PUNTURA)	8 días	lun 20/11/23	mié 29/11/23
23	 	1.4.8 MANIPULACIÓN E INSTALACIÓN DE ACERO ESTRUCTURAL PARA CERCHA EN ESTRUCTURA DE VOLADIZO (INCLUYE ANTICORROSIVO Y PUNTURA)	31 días	lun 30/10/23	lun 11/12/23

Las herramientas principales para llevar a cabo el rendimiento y el avance de obra y el comportamiento del mismo se realizaron por medio de cortes de obra, los cuales se desarrollaban cada dos semanas por medio de la supervisión y las bitácoras de obra, tomando en cuenta las cantidades proyectadas y el presupuesto que se viene invirtiendo en la obra. Es así como el cronograma entregado por la secretaria de planeación, venia estructurado por las actividades correspondientes al proyecto, pero debido algunos imprevistos que se presentaron durante la ejecución de la obra, hizo que existieran alteraciones en las actividades específicamente en los cálculos de cantidades lo cual se realiza una adenda para la modificación del nuevo cronograma.

Ilustración 9 Cortes de obra realizados durante la práctica empresarial

Corte 5 S9-S10		Corte 6 S11-S12		Corte 7 S13-S14		Corte 8 S14-S15	
Cantidad	V. Parcial	Cantidad	V. Parcial	Cantidad	V. Parcial	Cantidad	V. Parcial
20	\$ 815.960,0						
15,4	\$ 2.573.956,0						
		42	\$ 3.040.716,0				
111,95	\$ 14.532.565,4	105,56	\$ 13.703.060,3	130,55	\$ 16.947.087,2	93,6	\$ 12.150.496,8
				3	\$ 804.006,0	2	\$ 536.004,0
\$ 5,00	\$ 13.333.130,0	3	\$ 7.999.878,0				
\$ 5,00	\$ 2.305.835,0						
				50,0	\$ 2.185.550,0	36,5	\$ 1.595.451,5
69	\$ 16.026.078,0						
		21,25	\$ 15.941.133,8				
4,08	\$ 4.315.383,4	7	\$ 7.403.844,0				
1125,17	\$ 10.854.515,0	530	\$ 5.112.910,0				
		4	\$ 2.393.436,0				
		17	\$ 7.101.903,0	12	\$ 5.013.108,0		
175,58	\$ 3.810.437,2	250,75	\$ 5.441.776,50	208,25	\$ 4.519.441,50		
		605	\$ 12.767.088,24	1.200	\$ 25.315.200,0	900	\$ 18.986.400,0
	\$ 68.567.859,9		\$ 80.905.745,8		\$ 54.784.392,7		\$ 33.268.352,3
	\$ 17.141.965,0		\$ 20.226.436,4		\$ 13.696.098,2		\$ 8.317.088,1
	\$ 3.428.393,0		\$ 4.045.287,28850		\$ 2.739.220		\$ 1.663.417,615
	\$ 89.138.217,82		\$ 105.177.469,50		\$ 71.219.710,45		\$ 43.248.857,990
%Avance	19,59%	%Avance	23,110%	%Avance	15,648%	%Avance	9,503%
Avance Acumulado	51,739%	Avance Acumulado	74,849%	Avance Acumulado	90,50%	Avance Acumulado	100,000%

Los cortes de obra se realizaron con un intervalo de tiempo de 15 días, y guiado de las actividades a realizar, se analiza durante los 15 días laborales, que actividad se ejecuta y cuanto es el avance que se obtiene en el corte. Esto se realiza durante el tiempo de pasantía donde salieron aproximadamente 8 cortes de obra, obteniendo datos como el porcentaje de rendimiento y el análisis presupuestal a medida que se va ejecutando el proyecto (valor parcial).

Para el proyecto emisario final los 8 cortes de obra realizados por el pasante durante tu tiempo de prácticas no fueron suficientes para terminar con el proyecto, debido a atrasos en ciertas actividades. Donde se muestra en el corte 8 un porcentaje de avance menor al 100%.

Resultados actividad 1

A partir del análisis documental se detectaron inconsistencias entre algunos ítems del presupuesto y las cantidades reales ejecutadas en campo, esto permitió prever la necesidad de ajustes en fases posteriores de la obra, especialmente en cuanto a rendimientos y volúmenes de excavación.

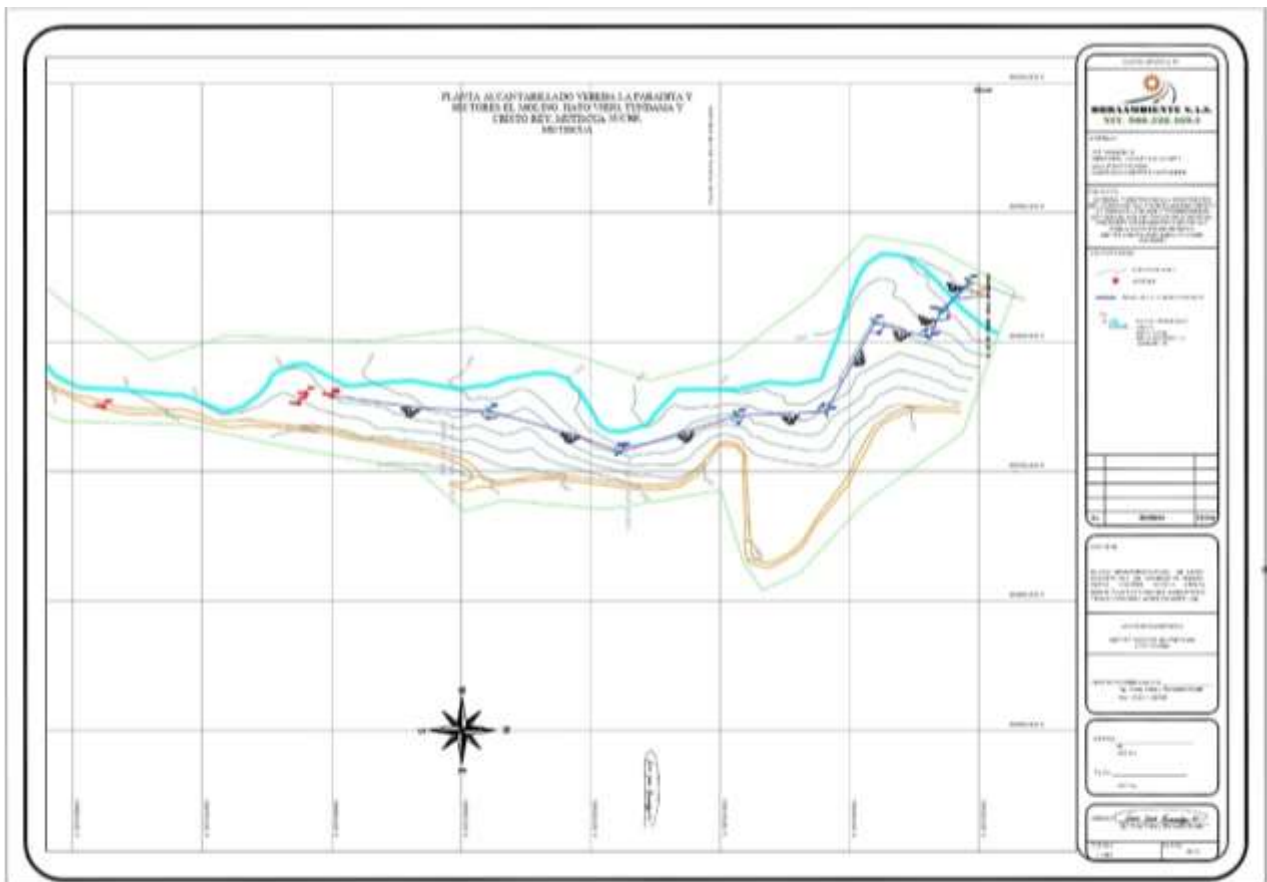
Planos y diseños.

Los planos del proyecto consisten en una serie de documentos proporcionados al ingeniero civil que describen el diseño y la disposición de una obra de construcción en desarrollo o planeada. Estos incluyen planos donde se ubica la georreferencia, de los pozos recolectores y llegan hasta el emisario final, así mismo que los detalles, cotas a los que estos se encuentran, el cual es información de gran importancia ya que de esto depende la efectividad de lo realizado en campo.

- ✓ Plano Georreferencia de Emisario Final: Este plano proporciona coordenadas y detalles específicos sobre la ubicación del emisario final en relación con el entorno

circundante, el cual muestra la ubicación geográfica precisa del emisario final de un proyecto de obra, generalmente utilizado en proyectos de sistemas de drenaje. A continuación, se muestran los planos suministrados:

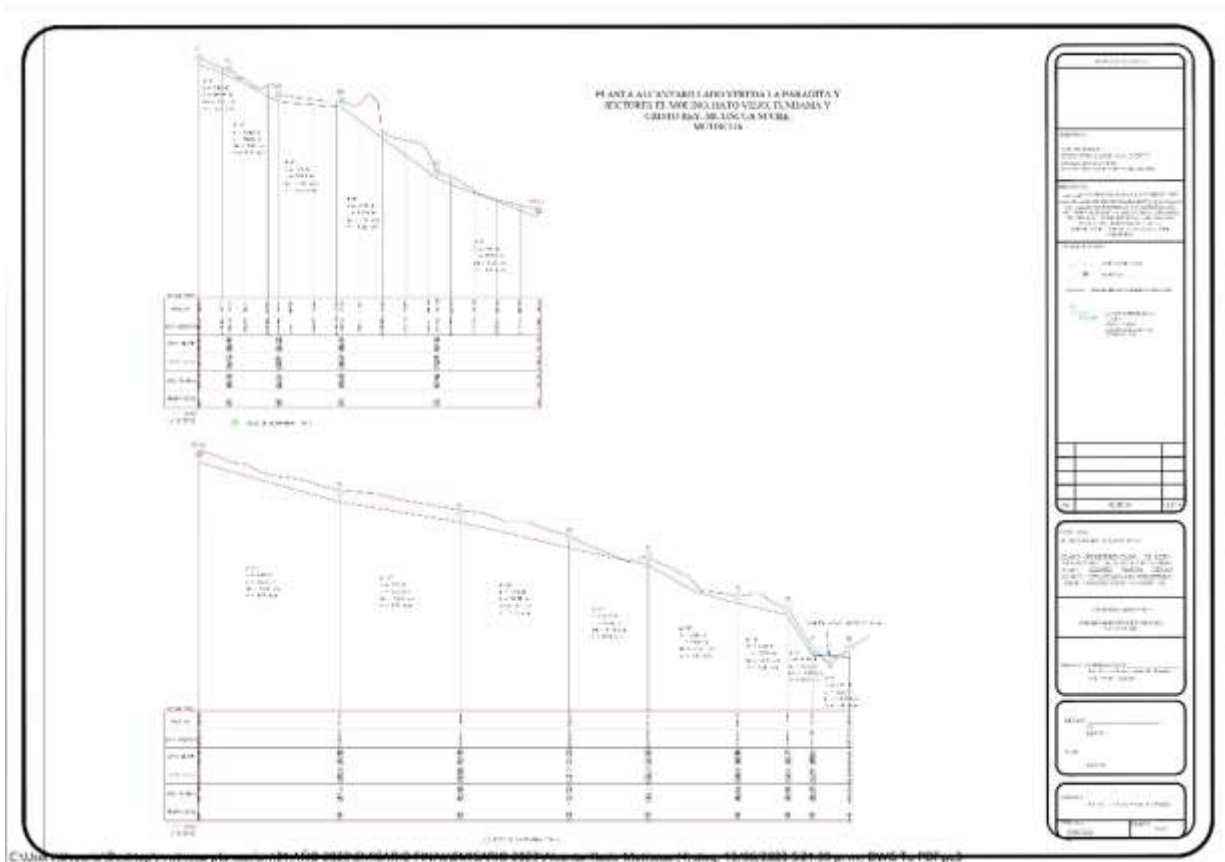
Ilustración 10 Plano de Georreferencia



Nota. Información recopilada desde la oficina de OBRAAMBIENTE S.A.S

- ✓ Plano de Perfil Longitudinal: En el plano se referencia la posición donde estarán ubicados los pozos de inspección, se determinan las alturas, las longitudes y en que secciones de la parte de la red colectora se requiere de paso elevado, excavación o recubrimiento así mismo, las pendientes de cada tramo de la red colectora. Para más información ir al anexo

Ilustración 11 Plano Perfil Longitudinal



Nota. Información recopilada desde la oficina de OBRAAMBIENTE S.A.S

Resultados actividad 2

Los cortes de obra permitieron cuantificar el avance real en cada fase del proyecto. Se elaboraron un total de ocho cortes, uno por cada quincena durante la práctica. Cada corte incluyó un resumen de ítems ejecutados, cantidades, valor acumulado y porcentaje de avance. Gracias a estos registros, se identificó que al final de la práctica se había logrado un avance del 94 % respecto al total del proyecto, permitiendo a la entidad contratante tener control preciso sobre las actividades ejecutadas. También se detectaron retrasos causados

por lluvias persistentes y por errores de cálculo en algunos ítems del diseño inicial, lo que llevó a la firma de una adenda para ampliar el plazo de ejecución.

Monitoreo durante el proceso constructivo de las obras.

Iniciando las prácticas empresariales en la oficina de planeación de Mutiscua se brindó supervisión y apoyo técnico a dos obras que se tenían proyectadas en el momento, las cuales estaban previstas de la siguiente manera:

- ✓ Para el proyecto “*Construcción de obras para la prolongación del emisario final del municipio de Mutiscua, Departamento Norte De Santander*” se buscó inicialmente realizar la localización y el replanteo de un tramo que comprende 600 m de zona vegetativa, seguidamente excavación y retiro de material, así como ubicación y realización de pozos de inspección e instalación de tubería sanitaria y accesorios, para finalmente unir dicho emisario a la ramificación anterior.

Ilustración 12 localización y replanteo proyecto Prolongación emisario final



- ✓ En el proyecto “*Remodelación de la entrada del cementerio*” se programó realizar una visita a campo que permitiera analizar el estado estructural general del cementerio, después de esto se realiza una excavación manual, relleno y compactación de suelo donde después se ubicaría la rampa de acceso descrita en este documento. Así mismo, se realizaría el levante de un muro perimetral.

Ilustración 13 análisis estado cementerio y ubicación in situ de rampa



Es así como se da seguimiento a la programación de obra mediante el acompañamiento en campo de las diferentes obras, buscando que estas cumplan el tiempo dispuesto para las mismas. A continuación, se presenta la bitácora de obra manual registrada por el aprendiz durante la práctica profesional.

Ilustración 14 Bitácora manual tomada por el aprendiz



Calculo y análisis de cantidades.

El proceso para lograr esta actividad se apoya en el uso de herramientas de software clave, como Excel, que desempeñan roles fundamentales en la gestión y planificación detallada de proyectos de construcción. Excel se utiliza principalmente para crear hojas que calculan de manera precisa las cantidades necesarias de materiales para las obras en curso. Esta aplicación proporciona información detallada sobre las unidades de medida de los materiales, la cantidad requerida de cada uno y las especificaciones del personal necesario para ejecutar eficientemente cada actividad programada.

Ilustración 15 Descripción de Actividades Emisario Final

1	ACTIVIDADES Y MATERIALES GENERALES		
1.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	ML	534,00
1.2	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SIN CLASIFICAR	M3	280,30
1.3	EXCAVACION MANUAL DE ROCA	M3	137,85
1.4	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DE LA MISMA EXCAVACION	M3	193,80
1.5	ESTIBADO TABLESTACADO	M2	0
1.6	COLCHÓN Y ATRAQUE EN ARENA PARA TUBERIA	M3	92,40
1.7	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERIA ALCANTARILLADO DE 6" PVC	ML	42,00
1.8	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERIA ALCANTARILLADO DE 10" PVC	ML	534,00
1.9	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE SILLA YEE 10" X 6" DE PVC	UND	5,00
1.10	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE CODO DE 6" X 90° DE PVC	UND	0
1.11	POZO DE INSPECCIÓN CILINDRICO ENTRE 1,5 M A 2,00 M DE ALTURA	UND	12,00
1.12	CAJA DE INSPECCIÓN PARA DOMICILIARIA 60 X 60	UND	5,00
1.13	RETIRO DE SOBRANTES DE CONSTRUCCIÓN	M3	86,50

De acuerdo a lo anterior, estas cantidades se verifican teniendo en cuenta lo siguiente:

- A. Gracias a los planos y replanteo en campo se verifican manualmente las medidas de todo el proyecto, los materiales que se requieren y la unidad de medida en la que se encuentran tomando en cuenta que se pretende realizar la prolongación del emisario final para aguas residuales.
- B. Por medio de la aplicación Excel, se registran los datos de manera digital, a fin de facilitar el registro de precios unitarios por ítem, así como el cálculo del valor total de los mismos.

Es preciso decir que el cronograma de obra es una herramienta fundamental en la gestión de proyectos de construcción, la cual permite planificar y controlar el desarrollo de

las actividades en la obra y su propósito principal es asegurar que todas las tareas se realicen de manera organizada y dentro de los plazos establecido. Es así como a continuación se presenta el cronograma real ejecutado en el proyecto de prolongación del emisario final.

Resultado actividad 3

El análisis permitió evidenciar sobrecostos generados por actividades no previstas en el diseño, como transporte adicional de material excavado y mayor cantidad de grava para relleno. Esta información fue usada para ajustar el presupuesto ejecutado y elaborar reportes técnicos para la Secretaría de Planeación.

Objetivo 2

Asistencia a charlas de bioseguridad dadas al personal de obra.

En esta fase se resalta la importancia fundamental de las normativas de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) en el ámbito de la construcción, especialmente en proyectos complejos y de alto riesgo como un emisario final. La adherencia estricta a estas normativas no solo es una obligación legal, sino que también es una responsabilidad ética y profesional que los ingenieros auxiliares deben asumir con seriedad y dedicación.

Es así como se brinda acompañamiento en las charlas de seguridad, priorizando la claridad entre los trabajadores en lo que respecta a riesgos y peligros a los que son expuestos en obra.

Resultado actividad

A través del registro fotográfico y notas en bitácora, se dejó constancia de las deficiencias detectadas, lo cual permitió comunicar la situación a la Secretaría de Planeación, esta información fue clave para exigir medidas correctivas a los contratistas y mejorar las condiciones de seguridad en la obra.

Verificación del cumplimiento de las normas de seguridad dentro de la obra.

Como ingeniero auxiliar, es crucial tener un conocimiento profundo de las normativas SST y asegurarse de que se implementen de manera rigurosa en la obra. La construcción es una actividad inherentemente peligrosa, donde los trabajadores están expuestos a una variedad de riesgos, incluyendo caídas desde alturas, lesiones por maquinaria pesada, exposición a sustancias peligrosas y accidentes en espacios confinados. Las normativas SST están diseñadas precisamente para mitigar estos riesgos y crear un entorno de trabajo seguro.

El cumplimiento de las normativas SST ayuda a proteger y salvaguardar la vida de los trabajadores en caso de accidentes. Estas normativas incluyen procedimientos detallados para la evaluación de riesgos, la implementación de medidas preventivas y la capacitación continua del personal en prácticas seguras. Por ejemplo, en la construcción de un emisario final, es esencial que los trabajadores estén adecuadamente entrenados en el uso de equipos de protección personal (EPP), en la manipulación segura de materiales y en la respuesta adecuada a situaciones de emergencia.

Ahora bien, durante el desarrollo de esta actividad se lleva un formato de Equipos de Protección Personal (EPP), el cual es un documento utilizado para registrar y gestionar

la distribución, uso y mantenimiento de los equipos de protección personal en una obra de construcción o cualquier entorno laboral. Este formato es esencial para asegurar que todos los trabajadores dispongan de los equipos necesarios para realizar su trabajo de manera segura y cumplan con las normativas de seguridad y salud en el trabajo.

Ilustración 16 Formato EPP registro diario

	"CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA LA PROLONGACIÓN DEL EMISARIO FINAL DEL MUNICIPIO DE MUTISCUA, DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER"	Versión: 0						
		Página 1 de 1						
								
REGISTRO CUMPLIMIENTO Y USO DE LOS EPP								
CONTRATO N° 0156 de 2023		RESIDENTE DE OBRA: ROGER HUMBERTO ALVAREZ						
FECHA: 01/11/2023		PASANTE A CARGO: JHONNATAN MORALES						
TRABAJADOR	N° IDENTIFICACIÓN	ELEMENTOS DE SEGURIDAD INDUSTRIAL						OBSERVACIONES
		CASCO	GUANTES	GAFAS	BOTAS	PROTECCIÓN AUDITIVA	OTRO	
DIEGO FLOREZ RINCON	10900667	X	X	X				
ANTONY RODRIGUEZ	70545172	X	X	X				
JULIO MELO	1007513662	X	X	X				
DIOMEDEZ FLOREZ	78645352	X	X	X				
JESÚS ANDRES MORA	78032057	X	X	X				
JORGE LEONARDO NIÑO	1073988481	X	X	X				
JHOAN ANDRES RINCON	78742990	X	X	X				

En los formatos previos, se implementaba un sistema meticuloso diseñado para mantener un registro exhaustivo de la dotación entregada a cada miembro del personal al inicio de la obra, asegurando su adecuado empleo tanto en las instalaciones como en el campo. Estos documentos no solo cumplían la función de registrar cada entrega, sino que también actuaban como una herramienta crucial para garantizar la correcta distribución y utilización de los recursos asignados. Este proceso era fundamental para mantener control sobre los activos destinados, promoviendo prácticas de trabajo seguras y eficaces, en estricta conformidad con los estándares de calidad y seguridad exigidos en el entorno laboral.

Resultados actividad

Se concluyó que las medidas preventivas fueron mantenidas de forma adecuada durante la práctica empresarial, el seguimiento permitió comprobar que los trabajadores adoptaron hábitos de seguridad y que los contratistas respondieron positivamente a las recomendaciones, así pues, esto fortaleció la cultura de prevención de riesgos en el proyecto y permitió dar cumplimiento al objetivo establecido.

Objetivo 3

Revisión en lo que refiere a diseños de mezcla estipulados.

Los estándares de calidad de los materiales suministrados y utilizados en la obra son cruciales para asegurar la seguridad y durabilidad de la estructura. La composición, el proceso de fabricación y el almacenamiento influyen significativamente en la calidad final de estos materiales. Es esencial que cumplan con normativas estrictas asegurando así la durabilidad y uso de esto, que complementaria e impactaría a los costos y la eficiencia general del proyecto de construcción.

Desde luego, como pasante se busca supervisar las mezclas de concreto, las cuales deben cumplir con las dosificaciones previamente establecidas, para ello se le solicita directamente al contratista participar en realizar mezclas de concreto

Resultado actividad

Se logró ejecutar varias mezclas con rigurosidad, especialmente para elementos estructurales como columnas y zapatas, no obstante, se evidenciaron errores cometidos por el personal de obra debido a desconocimiento técnico, por lo que se recomendó al contratista reforzar la capacitación del personal, es por esto que la intervención del pasante ayudó a corregir parcialmente estas fallas.

Preparación de concreto con resistencia de 3500 Psi.

A la hora de realizar el vaciado de concreto, el aprendiz hizo acompañamiento en la recolección de las probetas para análisis de resistencia, esto con el fin de llevar un control del fraguado de concreto fundido para columnas y zapatas de cimentación, analizando que las condiciones físicas de la mezcla sean óptimas para el correcto vaciado y ejecución de la misma.

Ilustración 17 recolección de probetas de concreto para análisis de resistencia



Resultado actividad

Durante esta etapa se recolectaron probetas para el análisis de resistencia en laboratorio los resultados obtenidos validaron que las mezclas cumplieran con los parámetros establecidos, cumpliendo con la normativa INV-E110. Sin embargo, se reportó que el personal no seguía siempre las especificaciones, lo cual fue notificado por el pasante sin recibir respuesta efectiva del contratista.

Verificar la correcta aplicación del concreto.

Durante la inspección visual, observamos la apariencia general del concreto. Buscamos signos de uniformidad en la superficie, asegurándonos de que no hubiera grietas visibles ni segregación del agregado. Además, evaluamos la textura para confirmar que fuera adecuada para su aplicación en las secciones de la tubería, buscando una superficie lisa y compacta que indicara una buena adherencia y resistencia.

El curado adecuado del concreto también fue un aspecto crucial que consideramos en nuestra evaluación. Nos aseguramos de que el concreto se hubiera curado de manera adecuada y controlada, proporcionando el tiempo necesario para que alcanzara la resistencia deseada antes de que se iniciara su uso en la obra. Esto fue fundamental para garantizar la durabilidad y el rendimiento del concreto en su aplicación específica. Para esto, la inspección visual para detectar defectos como fisuras o desprendimientos, entre otras medidas de control de calidad adaptadas a las características específicas de la estructura y su entorno de operación.

Ilustración 18 curado de concreto en elementos del proyecto Prolongación

Emisario Final



Ilustración 19 elementos en concreto proyecto Restauración Cementerio



Resultados actividad

Se observaron buenas condiciones de apariencia del concreto en la mayoría de vaciados, con superficies compactas y sin fisuras visibles, así mismo se verificó el uso de plomada, vibrado y curado, aunque en algunos casos hubo deficiencias no corregidas a tiempo por parte del maestro de obra, es por esto que la presencia del pasante fue determinante para reforzar los controles durante la aplicación del concreto.

Objetivo 4

Bitácora de obra.

Con el fin de registrar todos los detalles relevantes, así como acontecimientos y eventos relacionados al proyecto, diariamente se documentaban estas actividades teniendo en cuenta el personal, las herramientas y los equipos en el sitio de trabajo.

En los resultados obtenidos para este proyecto se muestra el formato digital usado para la bitácora del proyecto, este registra diariamente las actividades realizadas, las condiciones climáticas, el personal involucrado, entre otros detalles. Teniendo como finalidad de que el contratista tenga un control detallado de las actividades en curso del proyecto y ofrecer una evidencia clara de los avances conforme al presupuesto y a los plazos establecidos.

Resultado actividad

El uso sistemático de la bitácora permitió llevar un control detallado del desarrollo del proyecto, facilitando la comparación con el cronograma y permitiendo una mejor gestión del tiempo y recursos. La información recolectada sirvió como respaldo técnico

ante cualquier desviación del proyecto y fue entregada a la Secretaría de Planeación al cierre de la práctica.

Evidencia fotográfica.

Mediante la recolección de fotografías, se da constancia al continuo apoyo presencial durante la práctica profesional; dichas fotografías constituyen el desarrollo visual de este proyecto a lo largo del documento.

Resultado actividad

Las fotografías recopiladas constituyeron una evidencia visual sólida del avance de obra y del cumplimiento de los procedimientos técnicos, este archivo visual fue anexado a los informes periódicos y también se utilizó para reforzar las observaciones realizadas en visitas técnicas, sirviendo como respaldo de las condiciones reales encontradas en campo.

Documentación final en apoyo a la secretaria de planeación.

Para dar cumplimiento a los objetivos propuestos fue necesario realizar documentación respecto al proyecto del emisario final. Dicha documentación es anexada a lo largo de los resultados de este documento. Siendo así, se anexa una carta de recibido por parte de la oficina de planeación que certifica el apoyo realizado por parte del estudiante.

Ilustración 20 aportes administrativos finales



Resultados actividad

La documentación entregada permitió dejar evidencia clara del trabajo realizado y del seguimiento técnico brindado por el pasante, asimismo, fortaleció los archivos técnicos del proyecto y permitió a la entidad contar con un historial detallado del proceso constructivo. La carta de recibido, anexada en el documento, certifica el cumplimiento y apoyo brindado por el estudiante durante la ejecución de los proyectos

Resultados

Dando cumplimiento a la metodología planteada para este proyecto, se presenta a continuación los resultados obtenidos al aplicar dicho proceso:

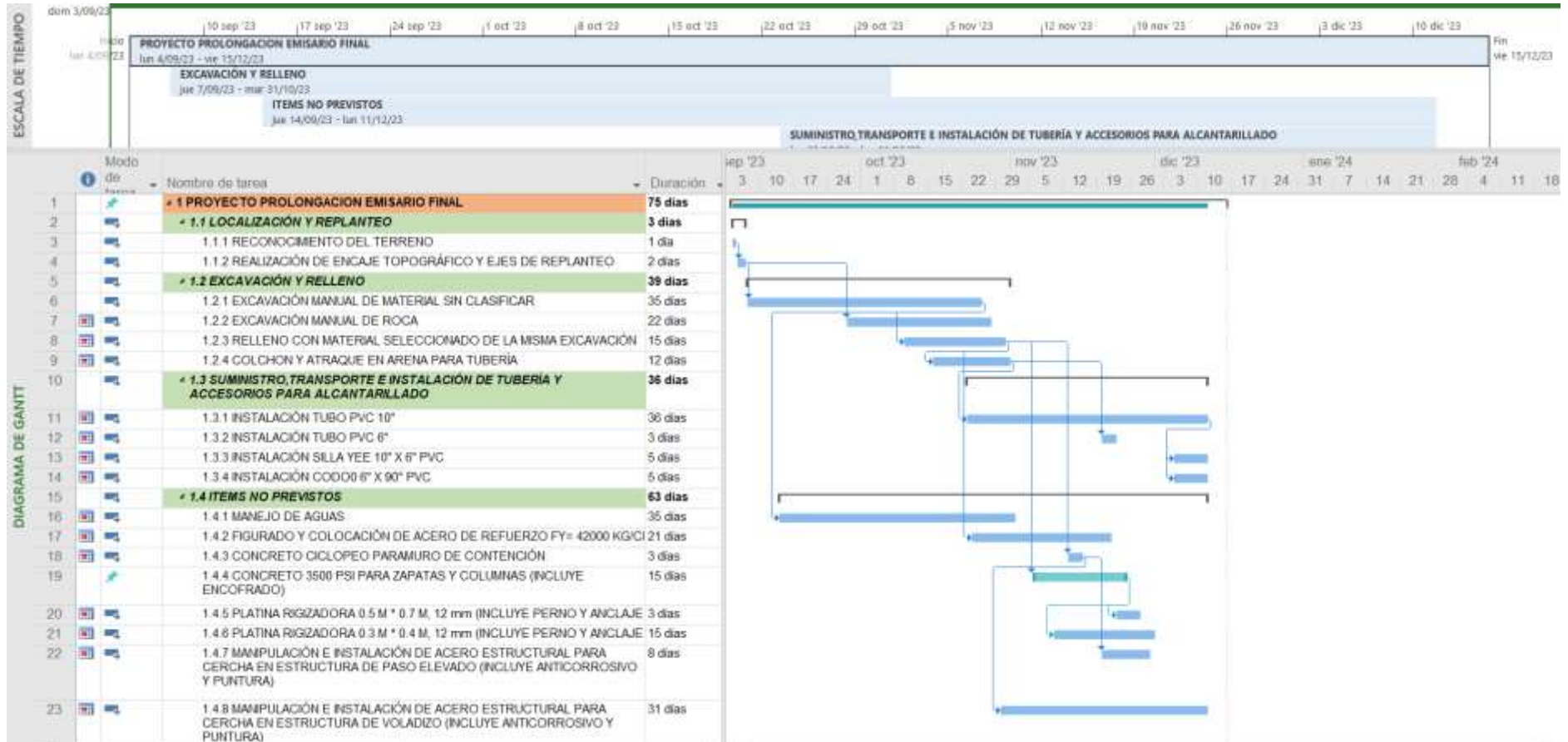
Resultados Objetivo 1:

Para llevar el control de la ejecución del contrato satisfactoriamente se busca dar cumplimiento al primer objetivo de esta práctica el cual busca

1 Verificar el comportamiento del cronograma general de la obra teniendo en cuenta los presupuestos, cantidades de obra y rendimientos.

Siendo así, el proyecto que implica la prolongación del emisario final inicia la revisión de cronograma y presupuesto tipificado para dicha obra, así como los permisos y planimetría correspondiente para el desarrollo exitoso del proyecto. A continuación, se anexa el cronograma y presupuesto ejecutado durante el desarrollo de la práctica mostrando los valores y cantidades usadas durante el proceso, puesto que durante este tiempo se hicieron ajustes por los sobrecostos en algunas de las actividades y mano de obra, este último es realizado por el aprendiz durante el desarrollo de la práctica empresarial.

Ilustración 21 cronograma ejecutado para el proyecto PROLONGACIÓN EMISARIO FINAL

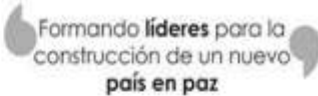


[Para ampliar información por favor dirigirse al ANEXO B](#)

Así mismo, se hizo necesario un reajuste en el cronograma de obra que se proyectó en un principio ya que, por factores como el clima el contratista de obra solicitó un plazo adicional no mayor a 8 días, a fin de concretar el proyecto de manera satisfactoria. Desde un ángulo más específico, es preciso decir que esta situación permitió observar que el cronograma previamente elaborado por el contratista y revisado por el aprendiz se cumplió en un 92% con lo diseñado; ya que debido a los diferentes factores externos como ítems no previstos ocurrieron retrasos respecto a lo planificado. Se destaca la eficiencia en la gestión de los tiempos fue notable ya que se dio cumplimiento a las actividades programadas en las semanas previstas, evidenciando la buena ejecución y el manejo adecuado que se tenía en la obra.

Ahora, gracias a la revisión inicial de presupuesto de obra y al acompañamiento en campo por parte del aprendiz, se evidenció el cambio tan notable en el aumento de presupuesto debido a imprevistos presentados en obra y que no se contemplaron inicialmente, por esto la oficina de planeación se vio la necesidad de realizar un presupuesto que contemplara los ítems no previstos durante la proyección inicial del proyecto, para lo que el aprendiz ofrece su conocimiento en el desarrollo de dicho documento.

Ilustración 22 presupuesto ejecutado para el proyecto prolongación emisario final

FECHA:	2/09/2024	 Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz			
ASUNTO	BALANCE PRESUPUESTAL PARA EL PROYECTO "CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA LA PROLONGACIÓN DEL EMISARIO FINAL DEL MUNICIPIO DE MUTISCUA, DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER"				
MUNICIPIO	MUTISCUA				
DEPARTAMENTO	NORTE DE SANTANDER				
UBICACIÓN	VEREDA LA PLATA - ZONA RURAL				
I					
ITEM	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	VR UNITARIO	VR PARCIAL
1	MATERIALES GENERALES				
1.1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	ML	602,28	\$ 4.093,0	\$ 2.465.132,04
1.2	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL SIN CLASIFICAR	M3	384,64	\$ 60.338,0	\$ 23.208.408,32
1.3	EXCAVACION MANUAL DE ROCA	M3	278,18	\$ 170.293,0	\$ 47.372.106,74
1.4	RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO DE LA MISMA EXCAVACION	M3	384,64	\$ 43.236,0	\$ 16.630.295,04
1.5	ESTIBADO TABLETACADO	M2			
1.6	COLCHÓN Y ATRAQUE EN ARENA PARA TUBERIA	M3	48,18	\$ 175.540,0	\$ 8.457.517,20
1.7	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERIA ALCANTARILLADO DE 6" PVC	ML	42,00	\$ 72.398,0	\$ 3.040.716,00
1.8	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE TUBERIA ALCANTARILLADO DE 10" PVC	ML	668,00	\$ 129.813,0	\$ 86.715.084,00
1.9	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE SILLA YEE 10" X 6" DE PVC	UND	5,00	\$ 268.002,0	\$ 1.340.010,00
1.10	SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACIÓN DE CODO DE 6" X 90° DE PVC	UND	5	\$ 180.015,0	\$ 900.075,00
1.11	POZO DE INSPECCIÓN CILINDRICO ENTRE 1,5 M A 2,00 M DE ALTURA	UND	8,00	\$ 2.905.091,0	\$ 23.240.728,00
1.12	CAJA DE INSPECCIÓN PARA DOMICILIARIA 60 X 60	UND	5,00	\$ 461.167,00	\$ 2.305.835,00
1.13	RETIRO DE SOBANTES DE CONSTRUCCIÓN	M3	65,05	\$ 43.711,0	\$ 2.843.400,55
ITEMS NO PREVISTOS					
NP1	MANEJO DE AGUAS	ML	69,00	\$ 232.262,0	\$ 16.026.078,00
NP2	CONCRETO CICLOPEO	M3	21,25	\$ 750.171,0	\$ 15.941.133,75
NP3	CONCRETO DE 3500 PSI PARA ZAPATAS Y COLUMNAS	M3	11,08	\$ 1.057.692,0	\$ 11.719.227,36
NP4	ACERO DE REFUERZO FY=42000 KG/CM2	KG	2355,17	\$ 9.647,0	\$ 22.720.324,99
NP5	PLATINA RIGIZADORA 0,5M*0,7 M 12 mm INCLUYE PERNO DE ANCLAJE	UND	4,00	\$ 598.359,0	\$ 2.393.436,00
NP6	PLATINA RIGIZADORA 0,3M*0,4 M 12 mm INCLUYE PERNO Y ANCLAJE	UND	29,00	\$ 417.759,0	\$ 12.115.011,00
NP7	ACERO ESTRUCTURAL PARA CERCHA ESTRUCTURA EN PASO ELEVADO (INCLUYE ANTICORROSIVO Y PINTURA)	KG	634,58	\$ 21.702,0	\$ 13.771.655,16
NP8	ACERO ESTRUCTURAL PARA CERCHA ESTRUCTURA EN VOLADIZO (INCLUYE ANTICORROSIVO Y PINTURA)	KG	2705,19	\$ 21.096,0	\$ 57.068.688,24
TOTAL COSTO DIRECTO MATERIALES DE OBRA				\$	370.274.862,39
TOTAL COSTO DIRECTO				\$	370.274.862
ADMINISTRACION				\$	81.660.590
IMREVISTOS					
UTILIDAD				\$	16.332.117,99
COSTO INDIRECTO				\$	97.992.708
COSTO TOTAL OBRA				\$	424.635.068
REVISIÓN Y/O AJUSTE ESTUDIOS Y DISEÑOS				\$	20.263.978
REVISIÓN Y/O AJUSTE ESTUDIOS Y DISEÑOS 19%				\$	3.850.155,82
COSTOS REVISIÓN Y/O AJUSTE ESTUDIOS Y DISEÑOS				\$	24.114.133,82
PLAN DE MANEJO AMBIENTAL				\$	6.373.374,00
COSTO OBRA FISICA				\$	455.122.576

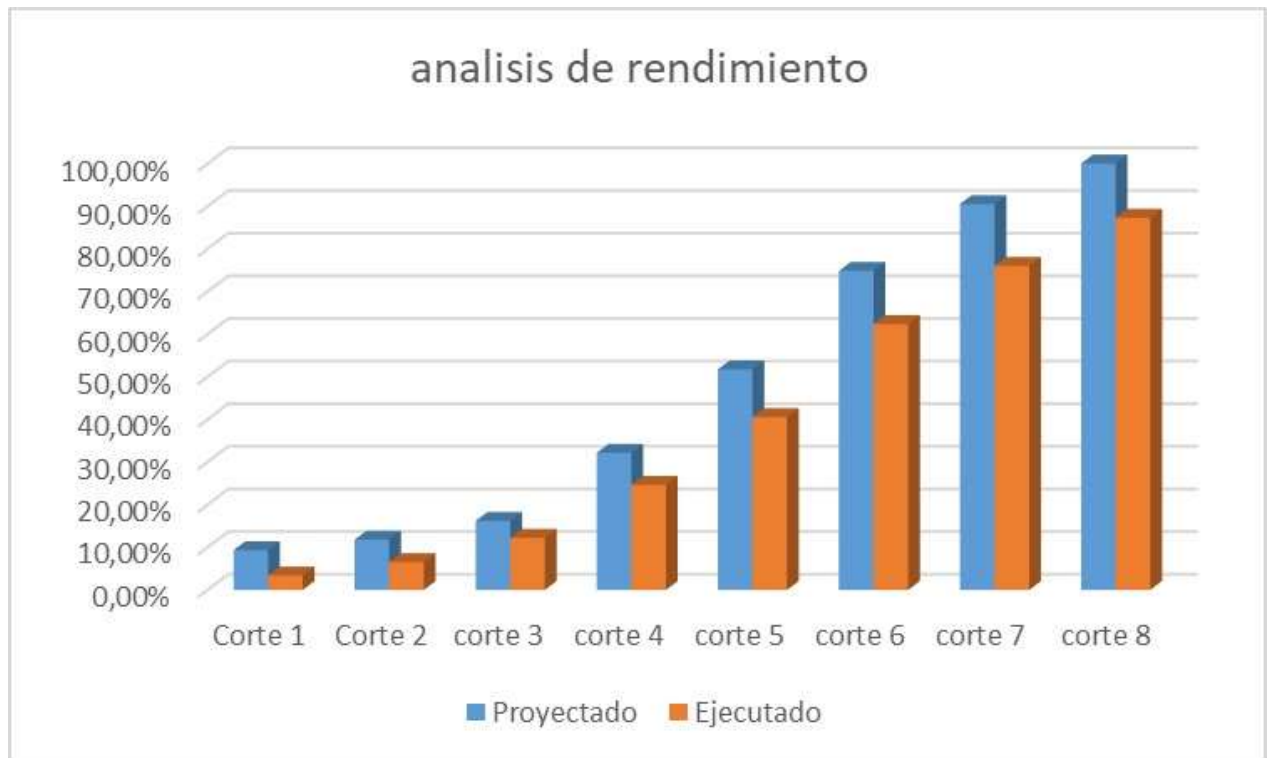
Para ampliar información, favor dirigirse al ANEXO C

Es importante resaltar que el seguimiento riguroso del cronograma y la coordinación efectiva entre los diferentes equipos de trabajo fueron claves para este éxito, ya que cada tarea se realizó conforme a lo estipulado, sin desvíos significativos, lo que permitió avanzar de manera constante y sostenida. La planificación anticipada y la capacidad de resolver cualquier eventualidad de manera rápida y eficaz contribuyeron a que el proyecto se mantuviera dentro de los plazos establecidos.

Índices de rendimiento y avance.

Los informes semanales de rendimiento cuantifican el avance de la obra proporcionando un detalle del porcentaje completado según las actividades programadas frente a las ejecutadas, además del seguimiento de los costos. Las figuras siguientes ilustran la comparación de estos aspectos en relación con las cantidades de trabajo y el cronograma establecido.

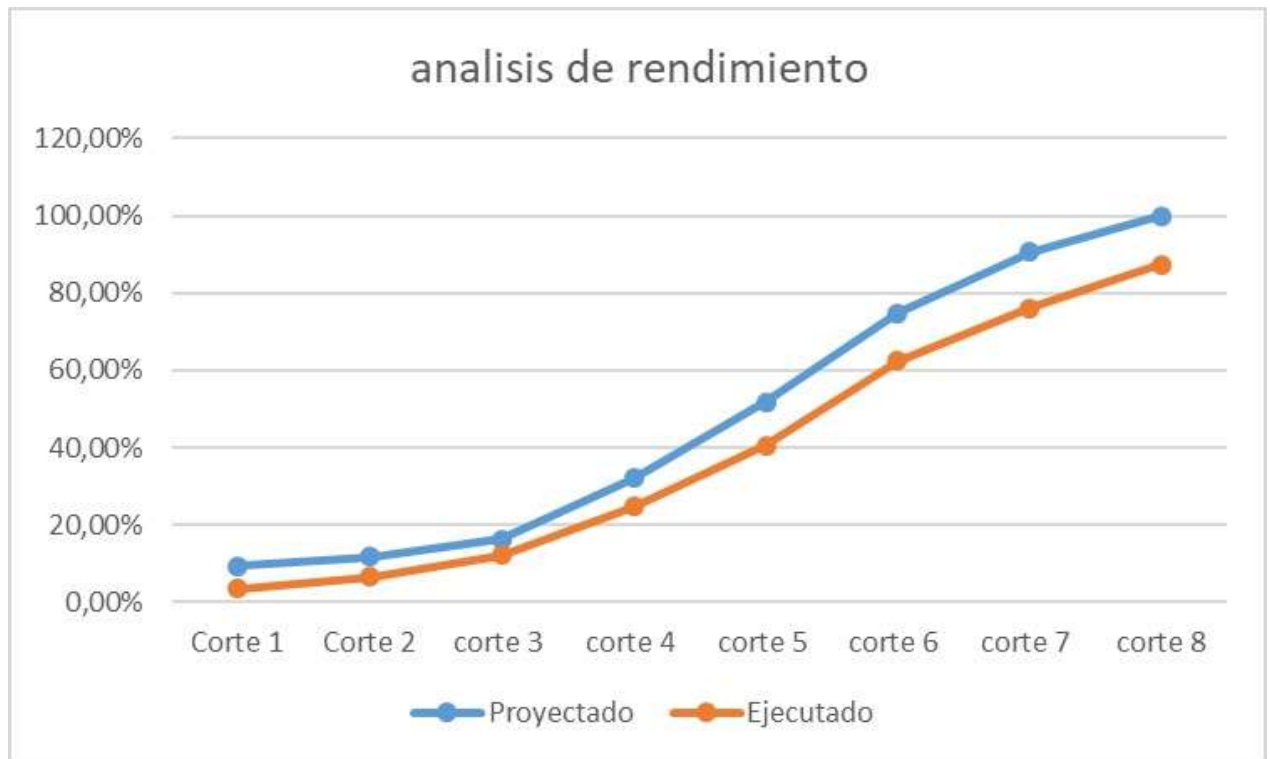
gráfico 1 programación vs ejecución



De acuerdo a los indicadores, se observa las actividades ejecutadas cuentan con un porcentaje de avance menor a la programación establecida en el cronograma de la obra, teniendo en su último corte un avance total del 94% del proyecto, imprevistos o contratiempos que retrasaran significativamente la obra, siendo notorio esto en el total avance de obra que se muestra a continuación.

Ahora bien, tomando en cuenta lo anterior, respecto a la labor realizada por el personal se muestra el avance y la visión general del estado actual de la obra.

gráfico 2 Avance de obra acumulado



en la ilustración se observa que, mediante la ejecución de todo el proyecto, el análisis de rendimiento proyectado mediante cada corte, siempre estuvo por encima del análisis de rendimiento ejecutado.

Resultados Objetivo 2:

Como se menciona en el desarrollo de este informe, el aprendiz brinda supervisión técnica a las obras que se ejecutan en la oficina de planeación de la alcaldía de Mutiscua las cuales comprenden los proyectos *“Construcción de obras para la prolongación del emisario final del municipio de Mutiscua, Departamento Norte De Santander”* y *“remodelación de la entrada del cementerio”*, por tal motivo surge la necesidad de dar

seguimiento al sistema de seguridad y salud en el trabajo que maneja los contratistas, dando cumplimiento al segundo objetivo de esta práctica, el cual señala

2. Comprobar el comportamiento de las normas de seguridad dentro de las obras a las que se hará seguimiento y control.

Con este fin, el pasante solicita tanto a la oficina de planeación como a cada uno de los contratistas a cargo de los proyectos que se realice una capacitación acerca de temas como que hacer en caso de un accidente, que es el peligro, el riesgo y que tipos de riesgos hay, como realizar la correcta manipulación de objetos pesados y otros como el por qué son importantes los EPP.

Al iniciar la práctica empresarial se observó la inexistencia de los elementos de protección personal, por lo cual se les reitera a los contratistas la importancia de dichos elementos y solicita que cada empleado cuente con estos a fin de evitar accidentes laborales, cuestión que resulto inviable ya que al ser obras pequeñas dichos contratistas ven innecesaria la inversión, haciendo caso omiso a dicha solicitud.

Buscando soluciones que favorezcan la seguridad del trabajador el aprendiz gestionó externamente una capacitación acerca de la importancia y claridad al identificar los riesgos, peligros y otros temas fundamentales durante el trabajo en construcción, esto con el fin de concientizar a los trabajadores de los riesgos presentes en la obra.

En la ilustración 12 y 13 se evidencia la capacitación realizadas por el Ingeniero especialista Oscar Guerrero Jaimes con licencia No. 88 033 519 durante el periodo de práctica empresarial donde se da a conocer a los miembros de la obra incluyendo el aprendiz, los temas mencionados con anterioridad.

Ilustración 23 Capacitación realizada a personal de la obra

		ALCALDIA MUNICIPAL DE MUTSA N° 19030-019			
SECTOR EN SUSPENDIDO Y SALIDA DEL TRABAJO					
CONTROL DE ASISTENCIA A CAPACITACION Y/O ENTRENAMIENTO				Fecha: 11/11/19	
INSTRUCCION: <i>En caso de...</i>		FECHA:		RESPONSABLE: <i>Osma Gutierrez</i>	
TIPO: CAPACITACION		X ENTRENAMIENTO		OTRO:	
LISTA DE ASISTENTES:					
<i>1. Alvaro, surge tipo de riesgo</i>					
<i>2. Trabajo en oficinas y tipo ambiente riesgo</i>					
<i>3. El que hacen en caso de accidentes</i>					
<i>4. Planificación de riesgos</i>					
<i>5. El riesgo en importancia los riesgos</i>					

NOMBRE DEL TRABAJADOR	EDAD	CONTRATISTA	FIRMA DEL TRABAJADOR
Diego Horta	20 años	CONTRATISTA	<i>Diego H.</i>
Antoni Rodriguez	20 años	CONTRATISTA	<i>A.R.</i>
Solo Holo	20 años	CONTRATISTA	<i>Solo</i>
Jose Maria	20 años	CONTRATISTA	<i>Jose Maria</i>
Diego Vaz	20 años	CONTRATISTA	<i>Diego V.</i>
Diego Sanchez	20 años	CONTRATISTA	<i>Diego S.</i>
Jose Luis	20 años	CONTRATISTA	<i>Jose Luis</i>
Diego Vaz	20 años	CONTRATISTA	<i>Diego V.</i>
Diego Vaz	20 años	CONTRATISTA	<i>Diego V.</i>

ANOTACIONES

FIRMA: *Osma Gutierrez*

21/11/19

"ENTRENANDO EL MUNDO CON EXPERIENCIA, TRABAJO Y HUMANIDAD"

INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES Y SERVICIOS
 (Instituto Veneol) Calle 5 y 14-49
 Caracas 101122951-116 700508
 Correo Postal: 54671

En esta capacitación se realiza con los 7 trabajadores que estaban activos en ese momento, brindándoles la información necesaria para el cuidado y el buen uso de las herramientas de trabajo y las herramientas de protección personal, la importancia que tiene el utilizar cada uno de los elementos de protección y las consecuencias que corre tanto la empresa como el trabajador al momento de no acatar las órdenes dadas. Reunión donde también asiste el pasante y el residente de la obra.

Ilustración 24 charla a cerca de la importancia de los EPP



Desde la oficina de planeación se logra gestionar los elementos mínimos de protección personal que incluye guantes, cascos y gafas, ya que de ocurrir un incidente en obra estas serían detenidas temporalmente y debido a la premura con la que se requieren dichos proyectos, la oficina de planeación opta por dar esta solución.

Ilustración 25 entrega de EPP al personal de obra



Siendo así, se da cumplimiento al segundo objetivo propuesto para este proyecto el cual es comprobar el comportamiento de las normas de seguridad dentro de las obras a las que se hará seguimiento y control al igual que lo indispensable que esto resulta dentro de la construcción, reduciendo notoriamente el índice de accidentalidad laboral e imprevistos que se puedan presentar los cuales atenten contra la integridad del trabajador.

Resultados Objetivo 3:

Durante la práctica empresarial se brindó la supervisión a dos obras con procesos constructivos diferentes, se pudo dar acompañamiento a la realización a varias dosificaciones de concreto, teniendo en cuenta que estas son diferentes en un concreto de recubrimiento como para uno de cimentación.

Es así como se da cumplimiento al tercer objetivo de esta práctica, el cual dice:

3. Corroborar la correcta preparación y aplicación de las mezclas de concreto.

En el transcurso de la práctica el aprendiz hace acompañamiento y supervisión cada que se hace fundiciones de elementos estructurales y/o concretos de recubrimiento, revisando sus respectivas dosificaciones e incluso realizando pruebas de concreto entre las cuales están las dadas para resistencia del concreto (probetas de concreto).

Seguimiento a fundiciones de concreto en elementos estructurales.

Se da supervisión técnica durante los vaciados de concreto a elementos estructurales y no estructurales que se desarrollaron en las distintas obras, asegurando que se realice el correcto vaciado y vibrado del concreto, buscando evitar la disociación de los elementos del

hormigón; además de la supervisión en el uso de plomada buscando la verticalidad de columnas para soporte, supervisando que el desperdicio de material sea mínimo. A continuación, podemos observar el proceso realizado que corresponde a la inspección y seguimiento respecto a concretos.

Ilustración 26 elementos en concreto proyecto Prolongación Emisario Final



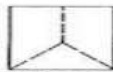
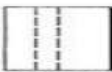
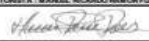
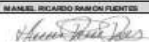
Ilustración 27 elementos en concreto proyecto Restauración Cementerio



Recolección de probetas de concreto.

Gracias a la recolección de probetas de concreto que realizo el aprendiz durante la práctica profesional y luego de ser llevadas a laboratorio, se obtuvieron los siguientes resultados:

Ilustración 28 Resultados de laboratorio para probetas de concreto proyecto "Prolongación Emisario Final"

TIPO DE FALLA																											
    																											
MUESTRA NÚMERO	UBICACIÓN UBS DIVIS NRO CITADA	TIPO DE CEMENTO USADO	SULM EN CM	RESISTENCIA DE DISEÑO PSI	DIAMETRO O ANCHO EN cm	ALTURA EN cm	ÁREA EN cm2	VOLUMEN EN cm3	PESO EN gr	DENSIDAD EN gr/cm3	FECHA FUNDIDA			FECHA DE FALLA			EDAD EN DÍAS	CARGA DADA POR EL EQUIPO EN kn	RESISTENCIA CALCULADA O DADA POR EL EQUIPO			PORCENTAJE DE LA RESISTENCIA DADA	RESISTENCIA ESPERADA SEGÚN EL DISEÑO			PORCENTAJE DE LA RESISTENCIA DE DISEÑO	TIPO DE FALLA
											AA	MM	DD	AA	MM	DD			Mpa	Kg/cm2	Lbs/pulg2		Mpa	Kg/cm2	Lbs/pulg2		
C1	COLUMNAS	CEMENTO CEMEX GENERAL	6	3500	15.2	30.1	181.46	5461.9	12530.7	2.29	20/10/2023			27/10/2023			7	312.4	17.22	175.6	2492.9	71.2%	14.5	147.8	2100	60 % de 3500 psi	C
C2	COLUMNAS	CEMENTO CEMEX GENERAL		3500	15.1	30.0	179.08	5372.4	12247.0	2.28	20/10/2023			27/10/2023			7	306.3	17.10	174.4	2476.7	70.8%	14.5	147.8	2100	60 % de 3500 psi	C
C3	COLUMNAS	CEMENTO CEMEX GENERAL		3500	15.4	30.5	186.27	5681.1	12931.0	2.28	20/10/2023			27/10/2023			7	319.4	17.15	174.9	2483.0	70.9%	14.5	147.8	2100	60 % de 3500 psi	C
C4	COLUMNAS	CEMENTO CEMEX GENERAL		3500	15.1	30.0	179.08	5372.4	12367.1	2.30	20/10/2023			3/11/2023			14	351.5	19.63	200.2	2842.2	81.2%	19.3	196.9	2800	80 % de 3500 psi	E
C5	COLUMNAS	CEMENTO CEMEX GENERAL		3500	15.2	30.2	181.46	5480.1	12519.0	2.28	20/10/2023			3/11/2023			14	356.8	19.66	200.5	2847.2	81.3%	24.1	246.1	3500	100 % de 3500 psi	E
C6	COLUMNAS	CEMENTO CEMEX GENERAL		3500	15.1	30.6	179.08	5470.8	12519.0	2.28	20/10/2023			3/11/2023			14	355.7	19.56	202.5	2878.1	82.2%	24.1	246.1	3500	100 % de 3500 psi	E
C7	COLUMNAS	CEMENTO CEMEX GENERAL		3500	15.2	30.0	181.46	5443.8	12436.0	2.28	20/10/2023			17/11/2023			28	455.1	25.08	255.7	3631.6	103.8%	24.1	246.1	3500	100 % de 3500 psi	D
C8	COLUMNAS	CEMENTO CEMEX GENERAL		3500	15.0	30.2	178.72	5336.8	12248.0	2.30	20/10/2023			17/11/2023			28	443.9	25.12	256.1	3637.3	103.9%	24.1	246.1	3500	100 % de 3500 psi	C
C9	COLUMNAS	CEMENTO CEMEX GENERAL		3500	15.1	30.1	179.08	5390.3	12351.0	2.29	20/10/2023			17/11/2023			28	438.7	24.50	248.8	3547.3	101.4%	24.1	246.1	3500	100 % de 3500 psi	D
OBSERVACIONES											ELABORADO POR																
Muestras elaboradas y llevadas por el contratista al laboratorio de suelas del Instituto ISER para ser curadas y falladas, acorde con la norma INVE 410-13 los resultados obtenidos después de fallar las muestras de concreto son buenas ya que las muestras cumplen con las especificaciones técnicas de diseño y de resistencia esperada para la edad en que fueron falladas. Se pudo observar que al momento de realizar la toma de especímenes de concreto hidráulico se hizo el procedimiento acorde con la norma I.N.V.E-402.											LABORATORISTA: MANUEL RICARDO RAMON FUENTES																
																											
											REVISADO POR																
REVISADO POR											MANUEL RICARDO RAMON FUENTES																
																											

Nota. Corresponde a los resultados obtenidos en el ISER respecto análisis de resistencia del concreto correspondiente al proyecto "Prolongación Emisario Final".

El ensayo a la resistencia a la compresión del concreto es un procedimiento utilizado para determinar la capacidad del concreto al soportar cargas axiales, en este ensayo se permite evaluar la calidad y la resistencia del concreto expresado en unidades de presión (psi) y esto se logra aplicando una carga axial creciente a las probetas de concreto cilíndricas hechas y con variación en su tiempo de curado

El procedimiento empieza con la preparación de la mezcla y se invierte en las probetas cilíndricas se utilizaron 9 probetas el cual se hicieron con una resistencia de diseño de 3500 psi, todas fueron fundidas el mismo día, el curado vario cada tres probetas, las primeras tres tuvieron un curado de 7 días, las siguientes tres tuvieron un curado de 14 días y las ultimas 3 probetas tuvieron un curado de 28 días el cual vario siempre cumpliendo con la información de la norma INV-E 410/13

La norma INV-E 410 se enfoca en la resistencia a la compresión del cilindro de concreto, la norma INV-E 411 se enfoca en la resistencia a la flexión del solido de concreto, la norma INV-E 412 se enfoca en la resistencia a la tracción del solido de concreto, la norma INV-E 413 se enfoca en la resistencia a la abrasión de solido de concreto. Cumpliendo las normas estipuladas se tiene como resultado un concreto resistente para la aplicación del proyecto.

Para ampliar información:

<https://drive.google.com/file/d/14GePlNdsCyztmkvVCJGK6ZLLV4rRggsV/view?usp=sharing>

Ilustración 29 Acompañamiento durante la fundición de columnas para soporte de estructura metálica



Durante la ejecución de estos concretos se notaron errores en la realización de las mezclas debido a que el personal designado para esta tarea no estaba capacitado técnicamente, por lo que se le notificó de inmediato tanto al contratista como a la oficina de planeación de la situación buscando minimizar el riesgo de una equivocación significativa en la dosificación y/o resistencia del concreto; desafortunadamente no tomaron en cuenta las observaciones ya en varias ocasiones el maestro no daba cumplimiento a las dosificaciones especificadas. Sin embargo, desde el acompañamiento brindado por el pasante se dio apoyo a la realización de cada proceso dando indicaciones de cómo se debía preparar cada una de las dosificaciones dadas en los planos del proyecto, indicaciones que en su mayoría fueron pasadas por alto.

Resultados Objetivo 4:

En el transcurso de la práctica empresarial se brindó apoyo a la secretaria de planeación de Mutiscua en lo que refiere a evidencia fotográfica, recolección de información in situ y supervisión técnica de los proyectos ejecutados. De esta manera se da cumplimiento al cuarto objetivo de esta práctica profesional mediante el cual se busca

4. Realizar aportes administrativos en la secretaria de planeación y al director de trabajo de grado para evidenciar la realización de las pasantías.

Apoyo in situ mediante el registro de bitácora de obra.

Durante el desarrollo de un proyecto son muchos los factores a tener en cuenta, ya sea el estado climático, la cantidad de personal, la herramienta usada, las actividades realizadas durante el día, entre otros. Tomando esto en cuenta como aprendiz se llevó diariamente una bitácora de obra, la cual contenía la información pertinente a las actividades realizadas durante la jornada laboral, así como los responsables de la misma; dicha bitácora permitió identificar legítimamente los atrasos en obra, el manejo de presupuesto en lo que respecta al personal, así como las horas de lluvia y demás factores que pudieron propiciar el desajuste en el cronograma proyectado inicialmente.

Ilustración 30 Bitácora de obra realizada por parte del aprendiz

[illegible]

 Modelo Integrado de planeación y gestión	"CONSTRUCCIÓN DE OBRAS PARA LA PROLONGACIÓN DEL EMISARIO FINAL DEL MUNICIPIO DE MUTISCUA, DEPARTAMENTO NORTE DE SANTANDER"	Versión: 0 Página 3 de 3 
DETALLADO DE OBRAS ESQUEMA DE OBRA		
		
OBSERVACIONES: 		
IC: Confirman NC: No Confirman	Residencia Director de Obra	IC: Confirman NC: No Confirman Residencia Residente de Obra

Recolección de evidencia fotográfica.

Dentro de las funciones como apoyo a la oficina de planeación también se requirió tomar fotografías diarias sobre los diferentes procesos que se adelantaban en la obra, así como apuntes acerca de las cantidades de obra y rendimientos ejecutados en campo, para esto el aprendiz brindo informes periódicos a la oficina, mostrando los avances de obra y la ejecución con respecto a presupuestos; dichos documentos los pudimos observar durante el desarrollo de este documento. Siendo así a continuación se muestran algunas de las fotografías tomadas en campo.

Ilustración 31 Acompañamiento durante la excavación manual en material sin clasificar y roca



Excavación que se llevó a cabo desde el primer corte de obra, donde consistía de una excavación con dimensiones rectangulares, con una profundidad de 0.5 metros y un ancho de 0.6 metros

Ilustración 32 Vigilancia en la realización de los pozos cilíndricos



Se lleva a cabo la elaboración de pozos de inspección para la prolongación del emisario final de aguas negras, pozo con altura de 2 m.

Ilustración 33 Supervisión en la instalación de tubería para alcantarillado



Tubería de 10 pulgadas de diámetro con longitudes de 12 metros, ubicadas a una profundidad de 0.60 metros del nivel del terreno.

Ilustración 34 Acompañamiento durante la realización de zapatas y columnas para soporte



Ilustración35 Supervisión en la instalación de cercha para soporte de tubería



envoladizo

Estructura en acero hecha con el objetivo de proteger la tubería de daños, tiene una longitud de 35 metros y está ubicada en zonas donde hay paso de fluido y alturas considerables.

Entrega documentación final en apoyo a secretaria de planeación.

Finalizando la pasantía el aprendiz realizó un aporte administrativo significativo a cerca del proyecto “Construcción de obras para la prolongación del emisario final del municipio de Mutiscua, Departamento Norte De Santander” puesto que se realizaron varias modificaciones al proyecto. Dichos aportes se encuentran plasmados a lo largo de este documento.

Así también se hizo entregas quincenales al director de grado, mediante documentos que constataban el avance secuencial de la práctica empresarial brindando apoyo ingenieril a la oficina de planeación de la alcaldía de Mutiscua. De esta manera se da cumplimiento al cuarto y quinto objetivo de esta práctica empresarial, culminando el proceso exitosamente.

Conclusiones

El seguimiento al cronograma de obra mediante la elaboración de cortes quincenales permitió identificar desviaciones en tiempos y presupuestos, lo cual facilitó la toma de decisiones para ajustar la programación inicial; la práctica evidenció la importancia de un control riguroso en el avance físico y financiero de la obra, logrando un 94 % de ejecución del proyecto de prolongación del emisario final, pese a los imprevistos técnicos y climáticos que obligaron a modificar el cronograma y el presupuesto.

Durante el seguimiento de las normas de seguridad en las obras, se identificaron deficiencias significativas, como la ausencia de elementos de protección personal al inicio de los trabajos, a través de gestiones propias, se logró implementar medidas correctivas como charlas de bioseguridad, capacitaciones y entrega de EPP, mejorando las condiciones laborales del personal en obra; esto demuestra que la supervisión activa contribuye directamente a la prevención de riesgos y a la concientización sobre la importancia de la seguridad laboral.

El control sobre la preparación y aplicación del concreto permitió validar la importancia de cumplir con las dosificaciones especificadas en los diseños; la recolección y análisis de probetas confirmó que las mezclas alcanzaron resistencias adecuadas en la mayoría de los casos., no obstante, también se evidenció la necesidad de fortalecer la capacitación del personal encargado de las mezclas, ya que se presentaron errores por desconocimiento técnico, la supervisión activa fue muy importante para garantizar la calidad del concreto en los elementos estructurales.

La documentación técnica generada durante la práctica, como las bitácoras de obra, reportes fotográficos e informes quincenales, sirvió como soporte administrativo y técnico

para la Secretaría de Planeación; esta labor fortaleció los procesos internos de la entidad, al tiempo que consolidó las competencias del estudiante en seguimiento de proyectos, elaboración de documentos técnicos y comunicación efectiva con los diferentes actores de la obra, es por esto que el aporte administrativo se constituyó en una evidencia tangible del cumplimiento de la práctica empresarial.

.

Recomendaciones

Se recomienda a las entidades públicas se realice seguimiento y control a las actividades en lo que respecta a los contratistas de obra buscando que estos cumplan rigurosamente con las normativas y regulaciones establecidas para la construcción de cualquier obra, abarcando lo que respecta a materia prima apropiada y de calidad, planificación detallada del diseño y la implementación de estrictas medidas de seguridad que protejan tanto a los trabajadores como a la comunidad en general.

Es fundamental que se realicen ensayos de concreto cada que se considere necesario a fin de minimizar posibles consecuencias por incumplimiento en las dosificaciones, esta recomendación se da ya que los ensayos de concreto realizados en obra fueron gestionados por el pasante.

Además, es prioritario que se garantice el suministro adecuado de equipos de protección personal (EPP) para cada uno de los miembros en todas las actividades de obra. La presencia constante de personal calificado en el sitio es igualmente crucial, a fin de monitorear el desarrollo diario, asegurando el cumplimiento de las actividades y garantizando la calidad de la construcción. La ausencia de supervisión, como se ha observado en algunos casos durante la instalación de la prolongación del emisario final, puede comprometer tanto la seguridad de los trabajadores como la calidad del trabajo realizado.

Finalmente, para futuros ingenieros civiles que estén próximos a realizar su trabajo de grado, se recomienda optar por prácticas empresariales. Esta experiencia les permitirá enfrentar situaciones reales del campo profesional, obteniendo así las habilidades necesarias para abordar y resolver problemas de forma eficiente en su vida profesional.

Referencias

Agudelo Cabrera, C. F. (2014). Apoyo en la supervisión, manejo y control de obras para la realización del siguiente contrato: reposición a todo costo del emisario final en alcantarillado del centro poblado el Juncal, municipio de Palermo Huila.

<https://repository.ucc.edu.co/items/2767f273-49d1-4dc0-a770-9210e2925e71>

Alberto, C. L. S. (2020). *Diseño del sistema de alcantarillado sanitario en la urbanización Mirador de Rumiyacu, sector Uchuglla en el Distrito de Moyobamba, Provincia de Moyobamba, 2019*. <https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/9386095>

Alexa, L. R. M. (2018). *Ingeniera residente auxiliar en plan maestro de acueducto y alcantarillado del corregimiento de Guamalito en el municipio el Carmen en el departamento de Norte de Santander*.

<http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/handle/20.500.12744/5633>

Arias-Medina, G. S., & Mojica-Gutiérrez, C. E. (2014). Manual práctico de laboratorio mecánica

Barek Orti, L. A. (2015). Mejorar la capacidad portante de los suelos usando sábila, para la construcción de caminos rurales (Bachelor's thesis).

<http://201.159.223.2/handle/123456789/486>

Carmona, R. P. (2013). Diseño y construcción de alcantarillados sanitario, pluvial y drenaje en carreteras. Ecoe Ediciones.

<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Gtw3DgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=dise%C3%B1o+y+construccion+de+alcantarillados+rafael+perez&ots=to9Q0zegdc&sig=Hj9cfaGMd3OiRFdcWlAx6Glrsms>

Cervantes (2009). LA BITÁCORA, D. E. COMPILACIÓN DE ARTICULOS DE INVESTIGACIÓN OCTUBRE 2009. COMPILACIÓN 2009.,

83.<https://core.ac.uk/download/pdf/481632971.pdf#page=84>

Coronado Correa, K. Y. (2015). Apoyo en procesos de ingeniería civil en el contrato de obra pública número 003 del 2013, cuyo objeto es: reposición a todo costo del emisario final en alcantarillado del centro poblado el juncal-municipio de Palermo–Huila.

<https://repository.ucc.edu.co/items/58373dca-a1a9-4a56-8aef-d49b0e699c0d>

Cotrino Cano, D. M., & Perdomo Cortes, K. A. (2022). Construcción, rehabilitación y renovación de andenes y obras complementarias en el municipio de Neiva.

<https://repository.ucc.edu.co/items/b63db0e5-3c14-4bdf-86c3-25f02df55bb1>

de fluidos e hidráulica. **<https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/1593>**

DNP, (2013). *Departamento nacional de planeación*.

<https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/DNP/Informe%20de%20Seguimiento%20a%20la%20Gestión%20DNP%202013.pdf>

Duda, W. H. (2021). Manual tecnológico del cemento. Reverté.

<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=UdMfEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=cemento+&ots=sAZmfEok6Z&sig=ocjp7LyCkuQsq4iLC0qvrM-ZYmA>

Fabián, Z. M. L. (2015). *Estudios de la red de alcantarillado sanitario para la comunidad de Monjas, de la parroquia Javier Loyola, cantón Azogues, provincia Cañar*.

<https://dspace.ucacue.edu.ec/items/fea2e1c7-3e59-4669-91bc-657ee91bf77a>

Fernández Domingo, Enrique. (2015). estudio sobre la génesis y la realización de una estructura urbana: la construcción de la red de alcantarillado de Santiago de Chile (1887 1910). *Historia (Santiago)*, 48(1), 119-193. <https://dx.doi.org/10.4067/S071771942015000100005>

Gonzales Ruiz, B. R. (2020). Diseño del sistema de alcantarillado sanitario en la urbanización Mirador de Rumiya, sector Uchuglla en el Distrito de Moyobamba, Provincia de

Guampe, H. (2021, 26 abril). *Nueva Resolución 0330 de 2017 – Reglamento Técnico RAS*. ACODAL Occidente. <https://acodal.com/nueva-resolucion-ras/>
<https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/2afddbff-b999-40bc-8353-83898c3964de/content>

Julián, F. A., & Leonardo, R. O. (2010). *Agregados con alto contenido de finos*. Biblioteca Digital Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito.
<https://repositorio.escuelaing.edu.co/handle/001/2758>

López Rivera, M. A. (2018). Ingeniera residente auxiliar en plan maestro de acueducto y Moyobamba, 2019.
<http://repositorio.unsm.edu.pe/handle/11458/3940>alcantarillado del corregimiento de Guamalito en el municipio el Carmen en el departamento de Norte de Santander.
http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/bitstream/20.500.12744/5633/1/L%C3%B3pez_2018_TG.pdf

Martínez, N. S. U., & Ortega-Castro, J. C. (2021). Criterios de selección de mano de obra calificada para un proyecto de construcción de redes de alcantarillado y agua potable en la ciudad de Cuenca. *ConcienciaDigital*, 4(3), 40-53.

Melgar, J. M. A., Cisneros, J. L. C., & Reyes, I. G. (2012). Diseño del sistema de alcantarillado sanitario, aguas lluvias y planta de tratamiento de aguas residuales para el área urbana del municipio de San Isidro, departamento de Cabañas.

https://www.academia.edu/download/35215895/DISENO_DEL_SISTEMA_DE_ALCANTARILLADO_SANITARIO__AGUAS_LLUVIAS_Y_PLANTA_DE_TRATAMIENTO_DE_AGUAS_RE.pdf

Meza Uriana, J. J. (2022). *1 Práctica empresarial como auxiliar de ingeniería en la construcción de la red de alcantarillado de aguas lluvias en zona residencial Sierra Campestre ubicada en el corregimiento San Antonio de Prado.*

MINSALUD (2015), ENFERMEDADES VEHICULIZADAS POR AGUA (EVA) E ÍNDICE DE RIESGO DE LA CALIDAD AGUA (IRCA) EN COLOMBIA 2015.
<https://www.ins.gov.co/sivicap/Documentacin%20SIVICAP/2016%20Enfermedades%20vehiculizadas%20por%20agua%202015.pdf>

Modesta, P. P. M. (2019). *Práctica profesional como auxiliar de residente de obra para la supervisión, control y seguimiento en el proyecto de optimización del sistema de acueducto y alcantarillado casco urbano municipio de Cucutilla, Norte de Santander.*
<http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/handle/20.500.12744/5736>

Montesinos Peña, E. D. J. (2022). Estudio del alcantarillado de la calle Ricardo Flores Magón, en la zona norte oriente de Tuxtla Gutierrez, Chiapas.
<https://repositorio.unicach.mx/bitstream/handle/20.500.12753/4488/LicenciaturaMontesinos%20Eddy.pdf?sequence=1>

Municipio de Mutiscua MPG. (2023). Estudios y documentos previos del Modelo Integrado de Planeación y Gestión

Norma técnica colombiana NTC 6047

Portal MEN - Presentación - Modelo Integrado de Planeación y Gestión. (s. f.). Portal MEN - Presentación. <https://www.mineducacion.gov.co/portal/micrositios-institucionales/Modelo-Integrado-de-Planeacion-y-Gestion/>

Resolución Minvivienda 799 de 2021 «Por la cual se modifica la Resolución 330 de 2017» | ACOFI | Asociación Colombiana de Facultades de Ingeniería. (s. f.).

[https://www.acofi.edu.co/noticias/resolucion-minvivienda-799-de-2021-por-la-cual-se-modifica-la-resolucion-330-de-2017/#:~:text=Alianza%20Editorial-,Resoluci%C3%B3n%20Minvivienda%20799%20de%202021%20%C2%ABPor%20la%20cual%20se%20modifica,Agua%20y%20Saneamiento%20\(RAS\).](https://www.acofi.edu.co/noticias/resolucion-minvivienda-799-de-2021-por-la-cual-se-modifica-la-resolucion-330-de-2017/#:~:text=Alianza%20Editorial-,Resoluci%C3%B3n%20Minvivienda%20799%20de%202021%20%C2%ABPor%20la%20cual%20se%20modifica,Agua%20y%20Saneamiento%20(RAS).)

Vanessa, R. G. J. (2020, 15 diciembre). *Evaluación del cumplimiento del Plan Municipal de Desarrollo de Mutiscua Norte de Santander.*

<https://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/3639640?show=full>

Wills. (2023) (s. f.). *Concreto (material) (Ingeniería Civil)*. Glosarios Especializados.

<https://glosarios.servidor-alicante.com/ingenieria-civil/concreto-material>