

PASANTÍA DE CONSULTORÍA, INTERVENTORÍA Y CONTROL DE OBRAS
CIVILES EN LA EMPRESA OSPAM INGENIERÍA S.A.S

ÁNGEL YESID GORDO RIAÑO



FUNDACIÓN UNIVERSITARIA JUAN DE CASTELLANOS

FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS BÁSICAS

INGENIERÍA CIVIL

2023

PASANTÍA DE CONSULTORÍA, INTERVENTORÍA Y CONTROL DE OBRAS
CIVILES EN LA EMPRESA OSPAM INGENIERÍA S.A.S

Autor:

ÁNGEL YESID GORDO RIAÑO

**TRABAJO DE GRADO PRESENTADO PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL**

Director: Comité del Programa

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA JUAN DE CASTELLANOS
FACULTAD DE INGENIERÍA Y CIENCIAS BÁSICAS
INGENIERÍA CIVIL

2023

Yo, ÁNGEL YESID GORDO RIAÑO, declaro que el contenido de este documento es reflejo del trabajo personal de quien suscribe y manifiesto que los datos son originales y tengo autorización para difundirlos y que ante cualquier notificación de plagio, copia o falta a la fuente original total o parcial, como asimismo en caso de recibirse acusaciones legales derivados de su contenido y/o de los datos presentados, soy responsable directo administrativo, económico y legal, sin afectar al Director o Directora de Pasantía, a la Universidad, a otras entidades que hayan colaborado en este trabajo o entidades que hayan financiado este programa o me hayan concedido ayudas para realizar mis estudios.

NOTA DE ACEPTACIÓN

Comité del programa– Director de pasantía

Oscar Fabián Pacheco Merchán – Representante legal de la empresa

Carlos Andrés Reyes Rodríguez – Director de programa

Tunja, 05 de octubre del 2023

DEDICATORIA

A mis amados hijos, mi querida madre, mis adoradas hermanas, y mis sobrinos.

Ustedes son mi razón de ser, mi inspiración y mi mayor tesoro en la vida. A través de todos los desafíos y logros, mi amor por ustedes siempre ha sido mi fuerza impulsora. Cada paso que doy en mi camino hacia la ingeniería civil es un paso más cerca de brindarles un mejor futuro y un mundo lleno de oportunidades.

Mis hijos, son mi mayor motivación para ser un mejor ser humano y un modelo a seguir. Mamá, tu amor y sabiduría han sido una luz guía en mi vida, y mis queridas hermanas, su apoyo inquebrantable ha sido mi fortaleza. En cada logro que celebro, ustedes están en mi corazón y en mi mente.

Este logro no solo es mío, sino que lo comparto con cada uno de ustedes. Gracias por su amor incondicional y por ser mi fuente de inspiración constante.

Con gratitud y amor,

Ángel Yesid Gordo Riaño.

AGRADECIMIENTOS

En este momento significativo de mi vida, deseo expresar mi profundo agradecimiento a Dios Todopoderoso. A lo largo de mi viaje hacia la obtención del título de Ingeniero Civil, he sentido su presencia constante y su mano amorosa que me ha sostenido en cada desafío.

Agradezco a Dios por las oportunidades que me ha brindado, por la sabiduría que me ha otorgado para superar obstáculos y por las bendiciones que ha derramado sobre mí y mi familia. Reconozco que este logro no habría sido posible sin su gracia y guía.

Que este título y todo lo que conlleva sea un testimonio de mi fe y agradecimiento a Dios. Sigo confiando en su plan perfecto y en su amor eterno.

A Dios, mi fuente de fortaleza y esperanza, le rindo honor y gloria.

Con gratitud en mi corazón,

Angel Yesid Gordo Riaño.

RESUMEN

Este informe detalla la enriquecedora experiencia como pasante ejerciendo actividades de consultoría, interventoría y control de obras civiles en el marco del convenio establecido entre OSPAM INGENIERÍA S.A.S y la Fundación Universitaria Juan de Castellanos. El rol desempeñado durante este período abarcó una variedad de responsabilidades que incluyeron la consultoría en proyectos de diseño y planificación, la interventoría para garantizar el cumplimiento de estándares y regulaciones, y el riguroso control de obras civiles. Estas funciones contribuyeron directamente a la ejecución exitosa de proyectos tanto del sector público como privado.

Este documento proporciona un detallado análisis de las labores ejecutadas, enfocadas en la revisión de proyectos de construcción, analizando planos arquitectónicos, estructurales e hidráulicos, así como especificaciones técnicas de construcción y mantenimiento de obras civiles. Las actividades incluyen análisis y verificación de documentación contractual, la gestión de costos y presupuestos, permitiendo comprender las etapas de planificación y diseño de proyectos de construcción. A lo largo de esta pasantía, se aplicaron metodologías, herramientas y software especializados en el campo de la ingeniería civil, lo que permitió asistir a los ingenieros de la empresa y a contribuir en la generación de planos e informes detallados para presentar al equipo de supervisión de los contratos.

Como producto anexo a este informe, se presenta el "Plan de Cargas de Trabajo" es un componente esencial en la gestión de proyectos, especialmente en el contexto de contratos de interventoría como el No. MT-CM-002-2022, que se refiere a la "Interventoría Técnica,

Administrativa, Financiera y Ambiental al Contrato de Consultoría para los Estudios y Diseños del Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado del Municipio de Tuta". En este contexto, el "Plan de Cargas de Trabajo" es un documento detallado y estructurado proporciona una guía clara para la gestión de actividades y recursos, establece la distribución de responsabilidades y tareas a lo largo del tiempo durante la ejecución del contrato; está diseñado para garantizar una ejecución efectiva y eficiente del contrato, cumpliendo con los estándares de calidad, tiempo y presupuesto establecidos.

Palabras clave: Consultoría, diseño, interventoría, obra civil.

ABSTRACT

This report outlines the enriching internship experience involving consultancy, oversight, and control of civil engineering projects within the framework of the established agreement between OSPAM INGENIERÍA S.A.S and the Fundación Universitaria Juan de Castellanos. The role assumed during this period encompassed a variety of responsibilities, including consulting on design and planning projects, oversight to ensure compliance with standards and regulations, and rigorous control of civil engineering works. These functions directly contributed to the successful execution of projects in both the public and private sectors.

This document provides a detailed analysis of the executed tasks, focusing on the review of construction projects by analyzing architectural, structural, and hydraulic plans, as well as technical specifications for the construction and maintenance of civil engineering works. Activities included the analysis and verification of contractual documentation, cost management, and budgeting, enabling a comprehensive understanding of the planning and design stages of construction projects. Throughout this internship, specialized methodologies, tools, and software in the field of civil engineering were applied, allowing assistance to the company's engineers and contributing to the generation of detailed plans and reports for presentation to the contract supervision team.

As an annex to this report, the "Workload Plan" is presented. It is an essential component in project management, especially in the context of oversight contracts such as

No. MT-CM-002-2022, which pertains to the "Technical, Administrative, Financial, and Environmental Oversight of the Consultancy Contract for the Studies and Designs of the Master Plan for Water Supply and Sewerage of the Municipality of Tuta." In this context, the "Workload Plan" is a detailed and structured document that provides a clear guide for managing activities and resources. It establishes the distribution of responsibilities and tasks over time during the contract execution and is designed to ensure effective and efficient contract execution, meeting established standards of quality, time, and budget.

Keywords: Consultancy, design, oversight, civil engineering.

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
1. CAPÍTULO. INTRODUCCIÓN	17
1.1 OBJETIVOS	19
1.1.1 Objetivo General	19
1.1.2 Objetivos Específicos	19
1.2 JUSTIFICACIÓN	20
1.3 DELIMITACIONES Y LIMITACIONES	21
1.3.1 Delimitaciones de la Pasantía:	21
1.3.2 Limitaciones de la Pasantía:	21
2. CAPÍTULO. MARCO REFERENCIAL	22
2.1 MARCO CONCEPTUAL	22
2.2 MARCO CONTEXTUAL	23
2.2.1 Localización Geográfica	24
2.2.2 Reseña de la organización	26
2.2.3 Principales servicios de la organización:	28

2.2.4	Proyectos de mayor relevancia en la organización.	29
2.2.5	Política del Sistema de Gestión Integral	30
2.2.6	Misión.	31
2.2.7	Visión.	31
2.2.8	Tutor Asignado de la empresa	31
3.	METODOLOGÍA	32
3.1	Plan de trabajo	34
3.2	Cronograma de Actividades	34
4.	CAPÍTULO. ACTIVIDADES REALIZADAS	37
4.1.1	Descripción general de actividades del contrato de obra.	41
4.1.2	Descripción general de actividades del contrato de consultoría.	50
4.1.3	Descripción general de actividades del contrato de Interventoría.	56
4.1.4	Desarrollo de producto para la empresa.	59
5.	CAPITULO DESARROLLO DEL PRODUCTO	60
6.	CAPITULO. RESULTADOS Y ANALISIS DEL PRODUCTO	65
6.1	Apoyo técnico en Contrato de Obra	65

6.2	Apoyo técnico en Contrato de Consultoría	66
6.3	Apoyo técnico en Contrato Interventoría	67
6.4	Análisis de contratos:	67
6.5	Visitas Técnicas de Seguimiento.	69
6.6	Respuesta a observaciones de supervisión	69
7.	CAPITULO. CONCLUSIONES	70
8.	CAPITULO. RECOMENDACIONES	72
9.	REFERENCIAS	73
10.	ANEXOS	74

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Relación de los proyectos ejecutados y componentes entregados.	40
Tabla 2. Visita técnica- Registro Fotográfico.	43
Tabla 3. Proyección de población por Censos	52
Tabla 4. Proyección de la demanda para el sistema.	54
Tabla 5. Visita técnica- Registro Fotográfico.	58
Tabla 6. Desarrollo de actividades en los contratos ejecutados.	60

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ubicación geográfica OSPAM INGENIERIA SAS.	25
Figura 2. Organigrama estructural de la empresa.	27
Figura 3. Proceso metodológico.	33
Figura 4. Elaboración propia.	33
Figura 5. Cronograma mensual de actividades.	34
Figura 6. Actividades evidenciadas en visitas de seguimiento	44
Figura 7. Extracto Acta de Comité Técnico.	45
Figura 8. Creación de APU- Ítem No Previsto- CONTRATO DE OBRA N°MCH-OBRA-MC-006-2022	46
Figura 9. Generación de Memoria de Cantidades.	47
Figura 10. Diseño de planos.	48
Figura 11. Extracto informes técnicos. Contrato Obra N°MCH-OBRA-MC-006-2022	50
Figura 12. Curvas de crecimiento poblacional por datos censales del DANE	53
Figura 13. Extracto informes técnicos. Contrato Consultoría N° GC-ACO-2023-33	55
Figura 14. Extracto informes técnicos Contrato Interventoría N° MT-CM-002-2022	59

LISTA DE ANEXOS

Pág.

1. CAPÍTULO. INTRODUCCIÓN

En el ámbito de la consultoría, interventoría y control de obras civiles, las empresas contratistas desempeñan un papel fundamental en la ejecución de proyectos que inciden directamente en el desarrollo de infraestructura y contribuyen al progreso de las regiones, impulsando el crecimiento económico del país. La consultoría técnica representa la primera fase crucial para el éxito de estos proyectos al permitir el desarrollo de soluciones óptimas que se adaptan a desafíos complejos, considerando las condiciones y necesidades específicas de cada proyecto.

La interventoría actúa como un pilar de defensa que garantiza la calidad y la integridad de los proyectos. Esto se logra mediante el monitoreo constante del avance físico y financiero, abarcando tanto estudios y diseños como la etapa de construcción.

Finalmente, la fase de construcción de obras representa la materialización de los diseños previamente planificados, y la supervisión continua asegura la correcta ejecución de los proyectos. Participar activamente en cada una de estas etapas es esencial para comprender plenamente el ciclo de vida de los proyectos de construcción. Contribuir en la coordinación efectiva es una valiosa oportunidad para el aprendizaje y el desarrollo profesional como pasante en este campo.

Durante el desarrollo de la pasantía, se aplican de manera práctica los conocimientos técnicos adquiridos en la formación académica. El rol desempeñado abarca desde la eficiente coordinación de equipos, asegurando una adecuada asignación de recursos y la ejecución de trabajos con la calidad requerida, hasta el estricto cumplimiento de los plazos

establecidos. Además, se involucra activamente en la resolución de problemas técnicos en tiempo real, lo que ha contribuido significativamente al desarrollo de un perfil profesional más sólido y a una comprensión profunda de los procesos que impulsan el éxito en proyectos de obras civiles en todas sus etapas.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo General

Desempeñar actividades laborales de carácter práctico en la empresa OSPAM INGENIERÍA S.A.S en el ámbito de la construcción, consultoría e interventoría de obras civiles.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Brindar apoyo técnico integral en el desarrollo de proyectos constructivos, asegurando el cumplimiento de especificaciones técnicas, supervisando la ejecución de las actividades del contrato y verificando el adecuado uso de recursos y materiales.
- Ejecutar actividades de apoyo, en la ejecución de tareas relacionadas con la elaboración de estudios técnicos para proyectos de consultoría.
- Realizar actividades de apoyo a interventoría, mediante el seguimiento del avance de proyectos, garantizando altos estándares de calidad y el cumplimiento normativo aplicable.
- brindar respaldo y asistencia técnica como pasante en la elaboración de planos e informes para los proyectos ejecutados.

1.2 JUSTIFICACIÓN

La ingeniería civil juega un papel fundamental en la sociedad al ser la fuerza motriz detrás del desarrollo y mejora constante de la infraestructura que usamos en nuestra vida diaria. Esta disciplina tiene un impacto directo en la calidad de vida de las personas y en el avance de las comunidades y naciones en conjunto. La importancia de la ingeniería civil radica en su habilidad para concebir, edificar y mantener la infraestructura esencial que satisface las cambiantes necesidades de la sociedad.

La implementación de pasantías en el ámbito de la ingeniería civil representa una oportunidad invaluable para los estudiantes. Estas pasantías permiten aplicar conocimientos teóricos en entornos y proyectos reales, lo que facilita el desarrollo de habilidades técnicas específicas necesarias para futuras carreras. Además, proporcionan experiencia laboral de gran relevancia que es altamente valorada por los empleadores y fomentan la construcción de conexiones profesionales sólidas en la industria.

De manera similar, las pasantías brindan a los estudiantes la posibilidad de explorar diferentes áreas de la ingeniería civil, cada una crucial para el progreso de la sociedad. Son un componente esencial para preparar a los futuros ingenieros civiles para enfrentar los desafíos y aprovechar las oportunidades que el sector ofrece. Estas experiencias prácticas permiten adquirir habilidades esenciales y conocimientos necesarios para contribuir de manera efectiva al desarrollo sostenible y la mejora de la infraestructura en nuestras comunidades.

En resumen, la ingeniería civil es esencial para la sociedad, y la implementación de pasantías es una parte esencial de la formación de futuros ingenieros civiles.

1.3 DELIMITACIONES Y LIMITACIONES

1.3.1 Delimitaciones de la Pasantía:

La pasantía se desarrolló en el contexto específico de proyectos de consultoría, interventoría y control de obras civiles gestionados por OSPAM INGENIERÍA S.A.S, lo que limitó la participación a una variedad específica de proyectos de la empresa. Además, por la particularidad del trabajo de grado se limitó el tiempo para una inmersión completa en todos los aspectos de los proyectos, centrando el enfoque en tareas y actividades específicas dentro del período asignado.

1.3.2 Limitaciones de la Pasantía:

Entre las limitaciones se incluye la restricción en el acceso a ciertos datos y documentos confidenciales por políticas internas de la empresa.

La supervisión constante necesaria durante la pasantía, redujo la autonomía en la toma de decisiones y en la ejecución de ciertas tareas. Además, las restricciones geográficas y de recursos influyeron en el tipo de proyectos en los que se pudo participar plenamente.

2. CAPÍTULO. MARCO REFERENCIAL

2.1 MARCO CONCEPTUAL

La importancia de las etapas en la proyección y construcción de obras civiles es fundamental para asegurar la eficiencia, calidad y seguridad de los proyectos. A continuación, se describen las principales etapas:

Planificación y Diseño Inicial: "La etapa de planificación y diseño es crucial, ya que sienta las bases para el éxito del proyecto. Un diseño sólido y una planificación adecuada reducen los costos y los riesgos durante la construcción y operación." (Harris, 2019).

Estudios de Factibilidad: "Los estudios de factibilidad proporcionan una evaluación sólida de la viabilidad económica, técnica y ambiental de un proyecto. Esto ayuda a tomar decisiones informadas antes de invertir recursos significativos." (Agrawal, 2015).

Diseño detallado: "El diseño detallado es esencial para garantizar que las especificaciones técnicas y los códigos de construcción se cumplan adecuadamente. También ayuda a evitar costosos cambios durante la construcción." (American Society of Civil Engineers, 2017).

Licitación y Adjudicación: "El proceso de licitación y adjudicación permite seleccionar a los contratistas más calificados y competitivos, lo que es esencial para controlar los costos y garantizar la calidad de la construcción." (Project Management Institute, 2017).

Construcción y Supervisión: "La supervisión de la construcción es esencial para garantizar que el proyecto se ejecute según lo planeado y cumpla con los estándares de calidad y seguridad." (Construction Industry Institute, 2018).

Puesta en Marcha y Operación: "La etapa de puesta en marcha es crucial para asegurarse de que la obra esté lista para su uso y funcione de manera eficiente. La operación exitosa es esencial para el mantenimiento a largo plazo y la vida útil de la infraestructura." (De la Garza, 2014).

Mantenimiento y Renovación: "El mantenimiento regular y la renovación planificada son esenciales para prolongar la vida útil de la infraestructura y garantizar su funcionalidad continua." (National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine, 2018).

Estas etapas son interdependientes y se complementan entre sí para lograr el éxito de un proyecto de construcción de obras civiles. La planificación cuidadosa, el diseño preciso, la construcción de calidad y la gestión efectiva son componentes clave para alcanzar los objetivos del proyecto y garantizar que la infraestructura cumpla con las expectativas a lo largo de su vida útil.

2.2 MARCO CONTEXTUAL

La ingeniería civil está intrínsecamente ligada al desarrollo socioeconómico de una nación. A medida que una sociedad crece, la demanda de infraestructura civil, como carreteras, puentes, edificios y sistemas de agua y saneamiento, aumenta para satisfacer las necesidades de la población y promover el crecimiento económico.

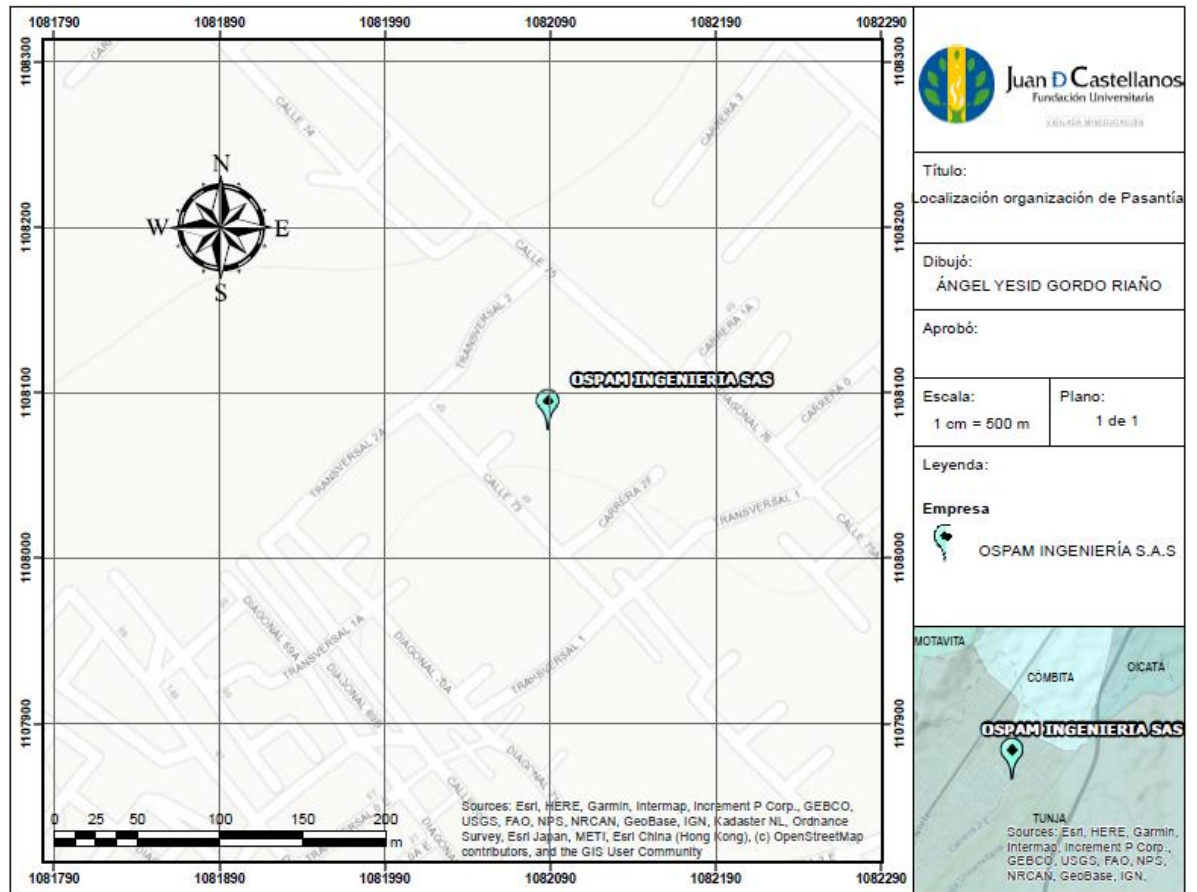
La sociedad está constantemente adaptándose y evolucionando para abordar los desafíos cambiantes y las demandas de comunidades en desarrollo y de un mundo interconectado. Los ingenieros civiles deben ser sensibles a estos factores y estar preparados para contribuir de manera efectiva al progreso y la sostenibilidad de las comunidades y el entorno global. Laborar en este sector a menudo implica la colaboración con otras disciplinas, como arquitectura, geología, geotecnia, hidrología y más, para abordar desafíos complejos, se abarca una amplia gama de disciplinas y principios que se combinan para planificar, diseñar, construir y gestionar infraestructura que beneficie a la sociedad y contribuya al desarrollo sostenible.

2.2.1 Localización Geográfica

La empresa donde se desarrollan las actividades de pasantía se encuentra en la zona urbana del norte de Tunja, específicamente en la Calle 73 A 1ª, en el barrio Coeducadores. El municipio de Tunja, situado en la Provincia Centro del departamento de Boyacá en la Cordillera de los Andes, presenta una altitud media de 2782 metros sobre el nivel del mar. Desde una perspectiva geográfica, se localiza en la latitud Norte 5°32'25" y longitud Oeste 73°21'41".

En la siguiente figura, se puede observar la localización de la oficina.

Figura 1. Ubicación geográfica OSPAM INGENIERIA SAS.



Fuente: Elaboración propia.

En las instalaciones de la empresa se llevan a cabo tareas de oficina, incluyendo la elaboración de informes y otras labores administrativas. Cabe destacar que algunas actividades, como las relacionadas con obras específicas, se desarrollan en las zonas correspondientes a cada proyecto, lo que implica desplazamientos a diferentes municipios y localidades concretas dentro del departamento. Estos desplazamientos son necesarios para llevar a cabo las actividades de consultoría, interventoría y control de obras civiles en los lugares de estudio y ejecución de proyectos específicos.

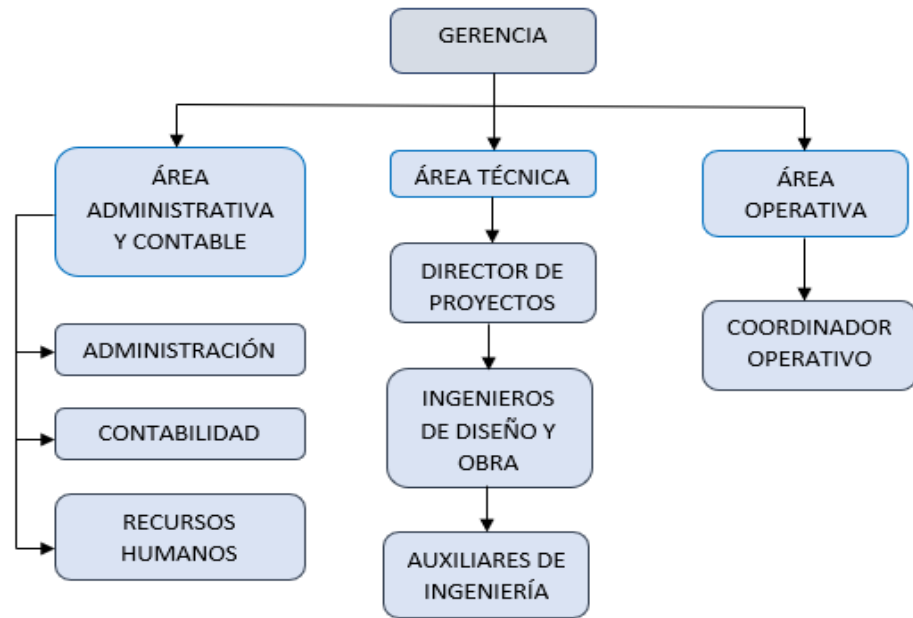
2.2.2 Reseña de la organización

La empresa en la que se realizó la pasantía es OSPAM INGENIERÍA S.A.S, una Sociedad por Acciones Simplificada. Su principal actividad económica se clasifica como "Actividades de ingeniería y otras actividades conexas de consultoría técnica". Además, tiene una actividad secundaria relacionada con la "Construcción de carreteras y vías de ferrocarril", y ofrece servicios de "Transporte de carga por carretera" junto con otras actividades.

El 18 de agosto de 2016, se llevó a cabo la constitución de la empresa OSPAM INGENIERÍA S.A.S" en la ciudad de Tunja, Boyacá. Esta fecha marcó el inicio de las operaciones de esta nueva entidad empresarial en el sector de la construcción y la ingeniería civil. La constitución de OSPAM INGENIERÍA S.A.S" fue un proceso legal que involucró varios pasos importantes. En primer lugar, se realizó el registro de la empresa ante la Cámara de Comercio de Tunja, cumpliendo con todos los requisitos legales y trámites necesarios. Esto incluyó la presentación de documentos como el contrato de constitución, los estatutos de la empresa y la identificación del representante legal.

La empresa fue establecida bajo la modalidad de Sociedad por Acciones Simplificada (S.A.S), una estructura empresarial flexible y moderna que facilita la gestión y operación de la empresa.

Figura 2. Organigrama estructural de la empresa.



Fuente: OSPAM INGENIERÍA S.A.S.

La empresa OSPAM INGENIERÍA S.A.S identificada con NIT 901003346-5, está representada legalmente por el Ingeniero OSCAR FABIÁN PACHECO MERCHÁN inició a operar en el sector de la construcción y la ingeniería civil, ofreciendo una amplia gama de servicios que incluyen diseño de proyectos, interventoría, control de calidad y consultoría técnica. A partir de esa fecha, la empresa se ha esforzado por brindar soluciones de alta calidad a sus clientes, contribuyendo al desarrollo de proyectos de construcción exitosos en varios departamentos.

2.2.3 Principales servicios de la organización:

Esta empresa dedicada a la consultoría, interventoría y control de obras civiles ofrece una variedad de servicios especializados. Algunos de los principales servicios que suelen prestar incluyen:

Diseño y Planificación de Proyectos: Esto implica la conceptualización y elaboración de diseños técnicos detallados para proyectos de construcción, incluyendo infraestructura vial, edificaciones, puentes, y más.

Gestión y ejecución de Proyectos: Coordinación y gestión integral de proyectos, asegurando que se cumplan los plazos y presupuestos previstos.

Interventoría de Obras: Supervisión constante de la ejecución de proyectos para garantizar que se ajusten al diseño, las normas y los estándares de calidad.

Estudios Ambientales: Evaluación de los impactos ambientales de los proyectos y desarrollo de planes de mitigación.

Topografía y Batimetría: Levantamiento topográfico y batimétrico del terreno para obtener datos precisos.

Hidrología e Hidráulica: Estudios relacionados con la gestión de aguas, incluyendo drenaje, sistemas de acueducto y alcantarillado, y prevención de inundaciones.

Seguridad en la Construcción: Implementación de medidas de seguridad en el lugar de trabajo para prevenir accidentes y garantizar el bienestar de los trabajadores.

Evaluación Posterior a la Construcción: Inspección y evaluación de la calidad de las obras una vez finalizadas.

Documentación Técnica: Preparación de documentos técnicos, informes y planos para los proyectos.

2.2.4 Proyectos de mayor relevancia en la organización.

En el Registro Único de Proveedores (RUP) se encuentra una recopilación de contratos y proyectos ejecutados relacionados con consultoría, construcción, suministro e instalación, señalización vial, interventoría y otros servicios. Estos proyectos han sido desarrollados en diferentes municipios y departamentos de Colombia.

Los principales proyectos incluyen:

Consultoría:

- Consultoría en hidrología, hidráulica y socavación de puentes.
- Consultoría en proyectos de mejoramiento de vías urbanas y rurales.
- Consultoría en diseño y planificación de sistemas de alcantarillado.
- Consultoría en proyectos de tratamiento y disposición de residuos sólidos.
- Consultoría en estudios de suelos para proyectos de pavimentación y construcción.

Obra:

- Optimización y mantenimiento de plantas de tratamiento PTAR y PTAP
- Construcción y rehabilitación de sistemas de acueducto y alcantarillado.

- Construcción de unidades sanitarias modulares.
- Pavimentación de vías urbanas y rurales.
- Construcción de instalaciones para el tratamiento y disposición de residuos sólidos orgánicos.

Interventoría:

- Interventoría en proyectos de construcción de vías y pavimentación.
- Interventoría en proyectos de saneamiento básico y alcantarillado.
- Interventoría en construcción de cubiertas para canchas deportivas.
- Interventoría en proyectos de mejoramiento de sistemas de agua potable y acueductos.
- Interventoría en proyectos de construcción de estructuras de drenaje vial.

2.2.5 Política del Sistema de Gestión Integral

OSPAM INGENIERÍA S.A.S es una organización dedicada al desarrollo de actividades de consultoría y construcción de obras civiles con alto nivel de calidad, la alta dirección expresa su compromiso con el Sistema de Calidad, de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo y del Sistema de Gestión Ambiental. Reconoce la importancia de proteger la integridad del personal, considerando todos los centros de trabajo en donde están expuestos sus empleados. De igual forma, se compromete con el mantenimiento y mejora continua.

2.2.6 Misión.

Ser confiables y eficientes en proyectos de ingeniería civil, brindando soluciones óptimas a las problemáticas a resolverse.

2.2.7 Visión.

Ser reconocidos como una empresa con un nivel técnico muy alto, donde los clientes encuentren una solución confiable a sus proyectos.

2.2.8 Tutor Asignado de la empresa

JOHANNA MARCELA CHOCONTÁ CUERVO

Ingeniera Civil, Ingeniero Ambiental,

Especialista en Seguridad y Salud en el Trabajo

3. METODOLOGÍA

La metodología utilizada durante la pasantía se fundamentó en un modelo de aprendizaje centrado en la experiencia práctica, estructurado en las siguientes etapas:

Diagnóstico y Planificación: Se realizó un análisis inicial de las necesidades y expectativas tanto del pasante como de OSPAM INGENIERÍA S.A.S. Esta fase incluyó la identificación de áreas específicas de interés y el desarrollo de un plan de trabajo detallado en consulta con supervisores y mentores.

Participación y Observación: El pasante se integró de lleno en el entorno de trabajo, participando en reuniones, actividades de campo y sesiones de planificación. Se fomentó la observación activa para comprender la dinámica organizativa y los desafíos operativos.

Interacción y Colaboración: Se promovió la interacción continua con colegas y supervisores, facilitando la colaboración en proyectos reales. Las discusiones regulares permitieron el intercambio de ideas y la comprensión de diferentes enfoques y métodos utilizados en el sector.

Aplicación y Análisis: El pasante aplicó los conocimientos teóricos en tareas y proyectos reales. Se fomentó la experimentación y la aplicación práctica de soluciones a problemas específicos, seguido de un análisis crítico de los resultados obtenidos.

Documentación y Presentación: Se documentaron las actividades realizadas y los resultados obtenidos, generando informes detallados y presentaciones que demostraron las contribuciones del pasante en los proyectos asignados.

Evaluación: Se llevó a cabo una evaluación regular del progreso y del desempeño del pasante.

Figura 3. Proceso metodológico.

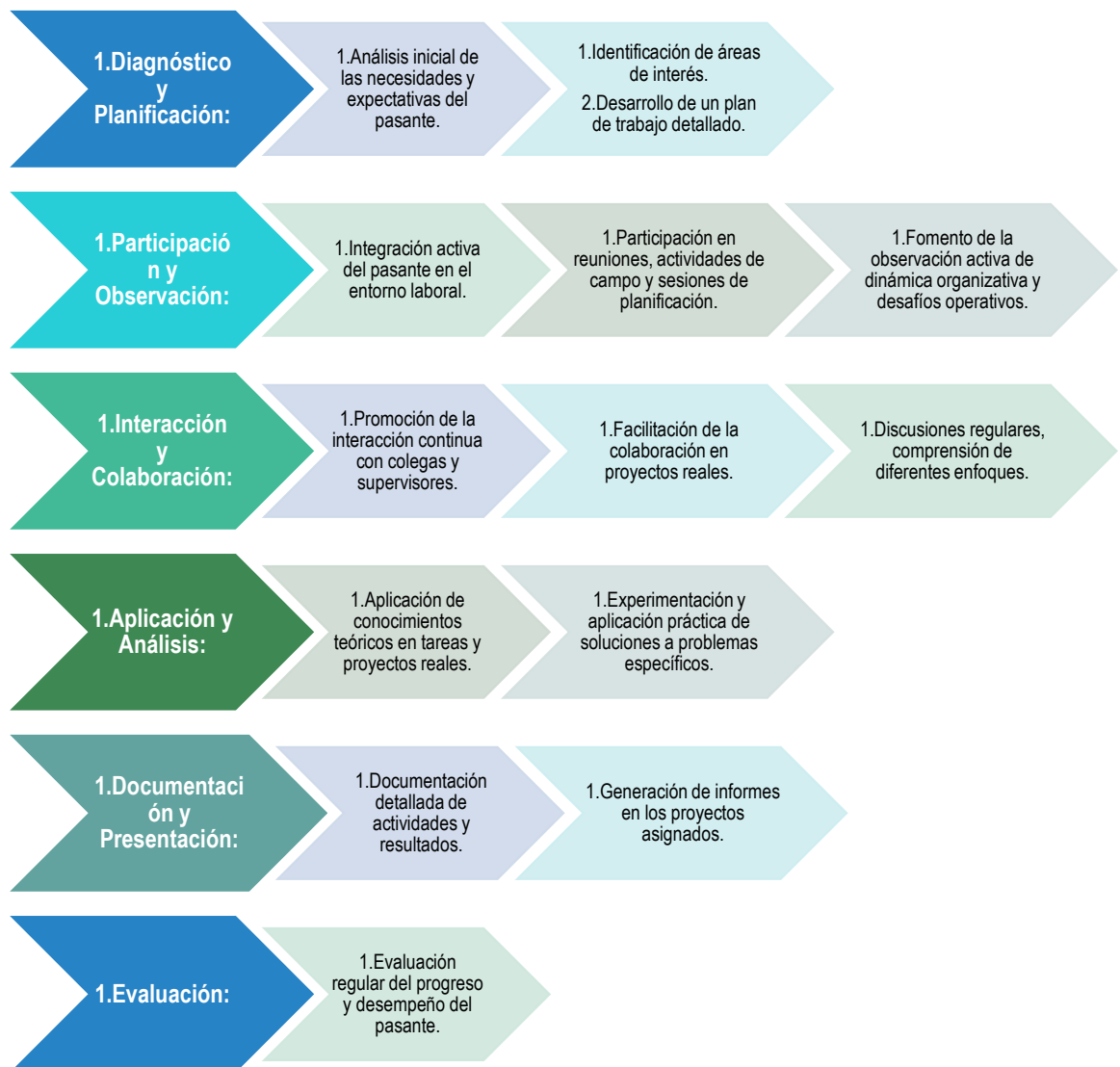


Figura 4. Elaboración propia.

3.1 Plan de trabajo

Este plan de trabajo corresponde a las actividades desarrolladas en la pasantía en el área de consultoría, interventoría y control de obras civiles, se ejecutaron labores como orientación y capacitación inicial, trabajo de campo en obras en construcción, participación en consultoría e interventoría de proyectos, y apoyo en la gestión de costos y recursos. A continuación, se relaciona el desarrollo de las actividades durante el período de tiempo del desarrollo de la pasantía.

3.2 Cronograma de Actividades

Figura 5. Cronograma mensual de actividades.

ACTIVIDAD	JUNIO																													
	SEMANA 1					SEMANA 2					SEMANA 3					SEMANA 4														
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30				
REVISIÓN DE GENERALIDADES DE LA EMPRESA	■	■																												
CONOCIMIENTO DEL EQUIPO DE TRABAJO Y ROLES.	■		■	■																										
ASISTENCIA A SESIONES DE CAPACITACIÓN Y FORMACIÓN.	■				■	■																								
REVISIÓN/ ANÁLISIS DE CONTRATOS.							■	■	■	■																				
VISITAS TÉCNICA DE RECONOCIMIENTO															■	■														
RECOPILACIÓN, ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN.														■			■	■	■											
VISITAS TÉCNICAS DE SEGUIMIENTO.																						■								
OTRAS TAREAS ASIGNADAS POR EL SUPERVISOR.			■	■																		■	■							
PARTICIPACIÓN EN COMITÉ TÉCNICO.													■																	
APOYO EN REVISIÓN DE APUS.												■	■	■																
APOYO EN GENERACIÓN DE PRESUPUESTOS.																■	■													
APOYO EN GENERACIÓN DE INFORMES TÉCNICOS																											■	■		
APOYO EN GENERACIÓN DE ACTAS DE COMITÉ.													■																	
APOYO EN GENERACIÓN DE PLANOS.																												■		
RESPUESTA A OBSERVACIONES DE SUPERVISIÓN.																														

ACTIVIDAD	JULIO																														
	SEMANA 5					SEMANA 6					SEMANA 7					SEMANA 8															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
REVISIÓN DE GENERALIDADES DE LA EMPRESA																															
CONOCIMIENTO DEL EQUIPO DE TRABAJO Y ROLES.																															
ASISTENCIA A SESIONES DE CAPACITACIÓN Y FORMACIÓN.																															
REVISIÓN/ ANÁLISIS DE CONTRATOS.																															
VISITAS TÉCNICA DE RECONOCIMIENTO																															
RECOPIACIÓN, ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN.																															
VISITAS TÉCNICAS DE SEGUIMIENTO.																															
OTRAS TAREAS ASIGNADAS POR EL SUPERVISOR.																															
PARTICIPACIÓN EN COMITÉ TÉCNICO.																															
APOYO EN REVISIÓN DE APUS.																															
APOYO EN GENERACIÓN DE PRESUPUESTOS.																															
APOYO EN GENERACIÓN DE INFORMES TÉCNICOS																															
APOYO EN GENERACIÓN DE ACTAS DE COMITÉ.																															
APOYO EN GENERACIÓN DE PLANOS.																															
RESPUESTA A OBSERVACIONES DE SUPERVISIÓN.																															

ACTIVIDAD	AGOSTO																													
	SEMANA 9					SEMANA 10					SEMANA 11					SEMANA 12					SEMA									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
REVISIÓN DE GENERALIDADES DE LA EMPRESA																														
CONOCIMIENTO DEL EQUIPO DE TRABAJO Y ROLES.																														
ASISTENCIA A SESIONES DE CAPACITACIÓN Y FORMACIÓN.																														
REVISIÓN/ ANÁLISIS DE CONTRATOS.																														
VISITAS TÉCNICA DE RECONOCIMIENTO																														
RECOPIACIÓN, ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN.																														
VISITAS TÉCNICAS DE SEGUIMIENTO.																														
OTRAS TAREAS ASIGNADAS POR EL SUPERVISOR.																														
PARTICIPACIÓN EN COMITÉ TÉCNICO.																														
APOYO EN REVISIÓN DE APUS.																														
APOYO EN GENERACIÓN DE PRESUPUESTOS.																														
APOYO EN GENERACIÓN DE INFORMES TÉCNICOS																														
APOYO EN GENERACIÓN DE ACTAS DE COMITÉ.																														
APOYO EN GENERACIÓN DE PLANOS.																														
RESPUESTA A OBSERVACIONES DE SUPERVISIÓN.																														

ACTIVIDAD	SEPTIEMBRE													
	13	SEMANA 14							SEMANA 15					
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
REVISIÓN DE GENERALIDADES DE LA EMPRESA														
CONOCIMIENTO DEL EQUIPO DE TRABAJO Y ROLES.														
ASISTENCIA A SESIONES DE CAPACITACIÓN Y FORMACIÓN.														
REVISIÓN/ ANÁLISIS DE CONTRATOS.														
VISITAS TÉCNICA DE RECONOCIMIENTO														
RECOPIACIÓN, ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE INFORMACIÓN.														
VISITAS TÉCNICAS DE SEGUIMIENTO.														
OTRAS TAREAS ASIGNADAS POR EL SUPERVISOR.														
PARTICIPACIÓN EN COMITÉ TÉCNICO.														
APOYO EN REVISIÓN DE APUS.														
APOYO EN GENERACIÓN DE PRESUPUESTOS.														
APOYO EN GENERACIÓN DE INFORMES TÉCNICOS														
APOYO EN GENERACIÓN DE ACTAS DE COMITÉ.														
APOYO EN GENERACIÓN DE PLANOS.														
RESPUESTA A OBSERVACIONES DE SUPERVISIÓN.														

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con el cronograma anterior, es relevante resaltar que se dedicaron 8 horas diarias de trabajo de lunes a sábado, sumando un total de 648 horas de práctica como pasante de ingeniería civil. Estas actividades se llevaron a cabo tanto en el terreno como en la oficina, con algunas horas de teletrabajo incluidas. Durante este período, se cumplió con las responsabilidades asignadas y se ejecutaron las labores como pasante bajo la supervisión constante del equipo profesional de la empresa.

4. CAPÍTULO. ACTIVIDADES REALIZADAS

Antes de iniciar las actividades propias de la pasantía, se llevaron a cabo sesiones de inducción bajo la supervisión del Ing. Óscar Fabián Pacheco Merchán, quien delegó las responsabilidades del pasante y la asignación del tutor dentro de la empresa.

Los recursos necesarios incluyen personal de supervisión, herramientas y equipos de seguridad, software de ingeniería civil y demás. El plan se centró en el aprendizaje activo de diferentes fases de ejecución de proyectos reales. A lo largo de la pasantía, se ofreció respaldo en la creación de documentos técnicos de acuerdo con las necesidades de los proyectos de la empresa. A continuación, se presenta un resumen de las tareas de cada componente específico desarrollado durante el período de la pasantía.

Diagnóstico y Planeación Inicial

- Reunión con el representante legal y tutor asignado para el reconocimiento de objetivos y expectativas.
- Identificación de las áreas de enfoque y las competencias a desarrollar.
- Análisis de la reseña de la empresa.
- Comprensión de la cultura empresarial y los valores de trabajo en equipo.

Estructura Organizacional y Conocimiento de Roles

- Análisis de la estructura organizacional de la empresa.
- Identificación de roles dentro del equipo de trabajo y asignación de funciones.

Formación y Capacitación

- Participación en sesiones de capacitación y entrenamiento específico.
- Estudio de guías técnicas, manuales, normativas y regulaciones relevantes.
- Revisión de documentación relacionada con los proyectos en curso.

Revisión y Análisis de Contrato

- Estudio detallado de los contratos relacionados con proyectos en curso.
- Identificación de cláusulas y obligaciones clave en los contratos

Visitas Técnicas de Reconocimiento

- Inspecciones en campo, visita técnica ocular en los sitios de proyectos.
- Levantamiento de información primaria y recopilación de datos preliminares.

Recopilación, Análisis y Procesamiento de Información

- Recopilación de información primaria y secundaria y procesamiento de datos técnicos.
- Uso de herramientas de software y bases de datos.

Visitas Técnicas de Seguimiento

- Participación en visitas de seguimiento a proyectos en ejecución.
- Registro de avances e inconvenientes y generación de medidas correctivas.

Otras Tareas Asignadas por el Supervisor

- Desarrollo de tareas específicas de acuerdo a las necesidades del equipo.

Participación en Comité Técnico

- Colaboración en reuniones y mesas técnicas de trabajo.
- Aportación de perspectivas y recomendaciones.

Apoyo en Revisión de APU (Análisis de Precios Unitarios)

- Estudio de presupuestos y costos unitarios.
- Análisis de eficiencia y viabilidad económica.

Apoyo en Generación de Informes Técnicos

- Preparación de informes técnicos detallados.
- Uso de datos y análisis para respaldar conclusiones.

Apoyo en Generación de Actas de Comité

- Elaboración de actas de las reuniones técnicas y de seguimiento.

Apoyo en Generación de Planos

- Colaboración en la elaboración y revisión de planos técnicos de topografía.

Respuesta a Observaciones de Supervisión

- Análisis y respuesta a las observaciones realizadas teniendo en cuenta las guías metodológicas y el cumplimiento de la normatividad actual vigente aplicable.

Informe Final y Presentación

- Elaboración de un informe final que resuma las actividades realizadas y lecciones aprendidas durante la pasantía.

Retroalimentación y Conclusiones

- Obtención de retroalimentación final por parte del supervisor.
- Reflexión sobre el aprendizaje y las experiencias adquiridas durante la pasantía.

Cierre de la Pasantía

- Entrega de documentación final de la pasantía.
- Evaluación final y agradecimientos.

En la siguiente tabla se relaciona los proyectos ejecutados, los cuales son la base para el desarrollo de las actividades y tareas de práctica profesional, se presenta los principales componentes sobre los cuales se obtienen resultados y/o la elaboración de documentos y planos.

Tabla 1. Relación de los proyectos ejecutados y componentes entregados.

	PROYECTO	COMPONENTES EJECUTADOS	MES
OBRA CIVIL	Contrato de Obra Pública N°. MCH-OBRA-MC-006-2022 Mantenimiento preventivo y correctivo del humedal de la planta de tratamiento de aguas residuales - PTAR en el municipio de Chivor Boyacá”.	Informe Técnico de Obra Presupuesto de obra Generación de actas Generación de plano topográfico	Junio, julio y septiembre
CONSULTORÍA	Contrato de Consultoría NO. GC-ACO-2023-33 Realización de estudios y diseños para el sistema de almacenamiento del acueducto de la Vereda Cañitas municipio de La Uvita Boyacá	Apoyo Elaboración de Informe Capacidad de Almacenamiento	Julio, agosto
INTERVENTORÍA	Contrato de Interventoría no. MT-CM-002-2022 Interventoría técnica, administrativa, financiera y ambiental al contrato de consultoría para los estudios y diseños del plan maestro de acueducto y alcantarillado del Municipio de Tuta.	Metodología de Plan de Cargas de Trabajo Apoyo Elaboración de Informe Técnico Actas de comité	Septiembre

Fuente: El Autor.

Considerando que los objetivos específicos de este documento se centran en las actividades de apoyo para la ejecución de contratos de construcción, consultoría e interventoría de obras civiles, a continuación, se proporciona una descripción general de las actividades de cada uno de los contratos.

4.1.1 Descripción general de actividades del contrato de obra.

El Contrato de Obra Pública N°. MCH-OBRA-MC-006-2022 se enfocó en llevar a cabo el "Mantenimiento Preventivo y Correctivo del Humedal de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) en el Municipio de Chivor, Boyacá", con el objetivo de garantizar la eficiencia operativa y la sostenibilidad ambiental de la PTAR, para el tratamiento adecuado de las aguas residuales municipales. Para cumplir con este propósito, se llevaron a cabo diversas actividades durante la pasantía:

➤ Análisis Contractual

En el proceso de análisis contractual, se llevó a cabo una identificación y análisis exhaustivo de todos los aspectos pertinentes del contrato, incluyendo una revisión de los plazos de ejecución, donde se evidenció que por diferentes motivos este contrato tuvo varias suspensiones y prórrogas, la mayoría por la escasez de materiales en la zona efecto del invierno, también por ítems no previstos que modifican las actividades del contrato y por temas administrativos, así mismo, se realizó un análisis de las obligaciones específicas del contratista. A través de la revisión de estudios previos, se determinaron con precisión los recursos esenciales, tanto técnicos como económicos y humanos, necesarios para alcanzar los objetivos estipulados en el contrato.

Para resolver cualquier incertidumbre relacionada con el alcance técnico del proyecto, se llevó a cabo una revisión de guías, documentos técnicos y la normativa actual aplicable a cada uno de los componentes contratados. Fue necesario garantizar la conformidad con las especificaciones técnicas de diseño para garantizar la calidad y la integridad del trabajo realizado.

➤ Visita Técnica de reconocimiento

Se realizó una visita técnica inicial para examinar detenidamente el área de influencia directa de la obra. Durante esta visita se recopiló información primaria esencial para la generación de informes, se llevó a cabo un exhaustivo registro fotográfico de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) y se proporcionó orientación al equipo de topografía en el terreno. Se realizaron análisis detallados de las condiciones existentes de infraestructura, así como de las dificultades asociadas con la adquisición y el transporte de materiales, especialmente debido a la ubicación remota y de difícil acceso de la zona. Se tomaron en cuenta aspectos sociales en la planificación de la disposición de materiales, considerando también las condiciones de manejo complicadas de la zona.

➤ Recopilación, análisis y procesamiento de información.

En el ámbito ambiental, se llevaron a cabo evaluaciones exhaustivas para identificar posibles riesgos que podrían afectar la ejecución de los trabajos, dados los desafíos ambientales específicos de la PTAR. Se realizaron análisis detallados de las condiciones críticas de drenaje para comprender mejor los posibles obstáculos. Una vez que se identificaron las necesidades y se evaluó la disponibilidad de recursos, se tomaron las

medidas necesarias para asegurar el suministro y/o adquisición de los mismos, permitiendo así el inicio de las actividades de construcción.

➤ **Visita Técnica de seguimiento**

Paralelamente, se llevaron a cabo visitas periódicas para monitorear y supervisar el progreso del trabajo en el terreno. Estas visitas proporcionaron una visión detallada de los avances realizados, lo que permitió realizar ajustes y correcciones según fuera necesario para garantizar la calidad y la eficiencia del proyecto.

Mediante las visitas técnicas se evidenció que las actividades especificadas del contrato de obra se están llevando a cabo de acuerdo con los términos y condiciones acordados. Esto asegura la transparencia y la rendición de cuentas en el proceso. En las visitas técnicas se realizó la toma de fotografías y la recopilación de datos importantes. Estos registros sirven como evidencia de que las actividades se llevaron a cabo de acuerdo con las especificaciones y son utilizadas en la generación de informes.

El registro fotográfico de las visitas de campo se presenta a continuación.

Tabla 2. Visita técnica- Registro Fotográfico.

Contrato de Obra Pública	
El Contrato de Obra Pública N°. MCH-OBRA-MC-006-2022 tiene como objetivo principal llevar a cabo el "Mantenimiento Preventivo y Correctivo del Humedal de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) en el Municipio de Chivor	
Descripción	Fotografía diagnóstica PTAR

Contrato de Obra Pública



Fuente: El Autor.

A continuación, se describe algunas de las actividades observadas en la visita, donde se evidencia la ejecución del Contrato de Obra.

Figura 6. Actividades evidenciadas en visitas de seguimiento

Registro fotográfico lavado de gravas con hidrolavadora



El agregado grueso es sometido a un proceso de lavado a presión mediante el uso de la hidrolavadora, esta actividad es una forma efectiva y poderosa de limpiar la suciedad presente en la superficie de la grava para obtener un material aceptable. El lavado a presión se hace sin jabones ni solventes, es un lavado ligero que no genera contaminantes. Se realiza el respectivo acopio del material lavado.

Registro fotográfico malla electrosoldada



Se instaló la malla electrosoldada 0.15*0.15m D=5mm para la placa piso.



Fuente: Elaboración propia.

- Participación en comité técnico- Apoyo en la generación de Actas de Comité.

Se realizó el seguimiento y evaluación de los avances del proyecto. Mediante la participación de las diferentes mesas técnicas de trabajo, principalmente en el contrato de interventoría, se revisaron y analizaron los productos y actividades generados por el equipo consultor y se compararon con los requisitos y estándares establecidos en el contrato, se describió el desarrollo del comité.

Figura 7. Extracto Acta de Comité Técnico.

OSPAM INGENIERÍA S.A.S		SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN		VERSIÓN: 01
INGENIERÍA		ACTA DE COMITÉ TÉCNICO		FECHA: 15/01/2020
				CÓDIGO: SIG-F010
ACTA No. 26	LUGAR: Reunión virtual	FECHA: 13/09/2023	HORA DE INICIO: 08:00 am	HORA DE FIN: 10:00 am
REF.:	CONTRATO No. MT-CM-002-2022 INTERVENTORÍA TÉCNICA, ADMINISTRATIVA, FINANCIERA Y AMBIENTAL AL CONTRATO DE CONSULTORÍA PARA LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DEL PLAN MAESTRO DE ACUEDUCTO Y ALCANTARILLADO D EL MUNICIPIO DE TUTA.			
OBJETIVO:	MESA TÉCNICA PARA SOCIALIZACIÓN Y AVANCE DE LAS ALTERNATIVAS DEL DISEÑO DE LA RED DE ACUEDUCTO PMAA			
ORDEN DEL DÍA				
Para el desarrollo del presente comité técnico la interventoría tratará los siguientes puntos:				
<ol style="list-style-type: none"> 1. Cumplimiento compromisos comité No. _____ 2. Seguimiento a las actividades contratadas. 3. Inquietudes, proposiciones y demás. 				

OSPAM INGENIERÍA S.A.S		SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN		VERSIÓN: 01
INGENIERÍA		ACTA DE COMITÉ TÉCNICO		FECHA: 15/01/2020
				CÓDIGO: SIG-F010
<p>existente de la aducción de San Antonio, esperando que a corto plazo la alcaldía pueda hacer la derivación de la línea de aducción principal del acueducto urbano, teniendo en cuenta que el tanque estaría diseñado para estos 164 usuarios rurales y a largo plazo realizar el proceso con Corpoboyacá para que se le otorgue el caudal que demandan los 164 usuarios rurales (1.22lit/s) y así lograr la independización completa de los usuarios urbanos y rurales.</p> <p>3. La tercera alternativa plantea reubicar y optimizar la planta de san Antonio que trate el caudal de los 164 usuarios rurales y de los usuarios de la zona de expansión urbana que actualmente se benefician de esta. En este punto la interventoría manifiesta que no es recomendable transportar el agua tratada a tan larga distancia porque se podría generar un riesgo en la operación del sistema.</p> <p>Luego de socializar los avances se llegan a las siguientes conclusiones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En la alternativa 1 mantener las dos plantas dirigidas específicamente a los usuarios urbanos, optimizar una sola línea de aducción y en cuanto a la conexión para los usuarios rurales se hará por medio de la línea de San Antonio para su abastecimiento en las condiciones actuales en aras de que la administración realice posteriormente el trámite de la concesión de aguas de la boca toma San Antonio y pueda construir la planta para los usuarios rurales. - En la alternativa 2 mantener las dos plantas urbanas con su optimización y en el 				

Fuente: OSPAM INGENIERÍA S.A.S

- Apoyo en revisión de APUs.

El apoyo en la revisión de APUs es de suma importancia especialmente cuando se deben considerar ítems que no estaban previstos inicialmente en el contrato ya que se asegura que

Es importante destacar que cada una de estas actividades fue supervisada de cerca por el tutor asignado por la empresa. Además, todos los documentos generados fueron sometidos a revisiones exhaustivas por parte del profesional a cargo, asegurando así la precisión y la calidad en cada etapa del proceso.

➤ Apoyo en generación de informes técnicos

En particular, se proporcionó apoyo en la preparación del informe técnico de obra. Esto incluyó la descripción detallada del proyecto, mapas precisos que mostraban la ubicación geográfica tanto del municipio como de los sitios de trabajo específicos, la definición clara de los objetivos y la metodología utilizada, así como la presentación de un registro fotográfico completo y una cartera de campo detallada.

Además, se brindó asistencia en la elaboración del informe técnico necesario para solicitar actas parciales. Mediante el apoyo en la generación de informes técnicos se consolidaron y aplicaron los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera y la pasantía, dentro del desarrollo de informes se incluye la aplicación de conceptos teóricos en situaciones prácticas reales. Los informes técnicos contienen el desarrollo de las etapas del proyecto, se generó el registro completo de las actividades, decisiones y resultados de los proyectos ejecutados.

A continuación, se presenta un extracto de los informes y anexos en los que se generó apoyo técnico para su generación.

Figura 11. Extracto informes técnicos. Contrato Obra N°MCH-OBRA-MC-006-2022

CONDICIONES ORIGINALES				SUMINISTRO EJECUTADO			
Nº	Descripción	Unid.	Cant.	Vr. Unit.	Vr. Total	MODIF.	ACUMULADO
12	EXCAVACION MANUAL EN MATERIAL COMÚN	M3	2.49	\$72,523.30	\$180,583.24	-	\$
13	RETIRO TUBERIA EXISTENTE 9" A 12"	ML	12.82	\$5,097.20	\$121,456.22	2.49	0.00
14	SUMINISTRO E INSTALACION CODO PVC SANITARIO 204"	UNO	2.00	\$628,008.88	\$1,256,017.76	12.82	0.00
15	SUMINISTRO E INSTALACION TUBERIA SANITARIA 4"	ML	8.05	\$50,252.86	\$408,233.11	2.00	0.00
17	INSTALACION DE MATERIAL GRANULAR (ORAVAS CANTO RODADO)	M3	22.70	\$48,884.15	\$1,084,270.21	8.05	0.00
18	SUMINISTRO E INSTALACION DE ANILLO PLASTICO DE SEPARACION	M2	227.03	\$40,251.25	\$9,138,400.21	22.70	0.00
19	SUMINISTRO E INSTALACION TIERRA HERBA	M3	11.35	\$131,551.24	\$1,492,106.57	0.01	0.00
20	SUMINISTRO E INSTALACION CASCARILLA DE ARROZ	BUL	12.62	\$97,374.26	\$1,242,372	227.03	0.00
21	SUMINISTRO DE PLANTULAS	UNO	900.00	\$7,610.84	\$6,857,901	3	0.00
TOTAL					\$98,623,257.6		\$47,886,667.6
ITEMS NO PREVISTOS							
NP 1	CONCRETO SIMPLE DE 25 MPa - 14000 PBI IMPERMEABILIZADO PARA PLACAS PISOS CON ACCELERANTE	M3		\$1,640,036.26		17.71	\$25,045,078
NP 2	CONCRETO SIMPLE DE 25 MPa - 14000 PBI IMPERMEABILIZADO PARA MUROS	M3		\$1,705,034.39		2.52	\$4,200,207
TOTAL							\$29,245,285

CONDICIONES ORIGINALES		SUMINISTRO EJECUTADO ACUMULADO	
TOTAL COSTOS DIRECTOS	\$11,530,967.42		\$52,254,393.93
ADMINISTRACION	\$14,358,153.48		\$12,422,868.79
IMPREVISTOS	\$3,597,048.37		\$3,123,224.70
UTILIDAD	\$3,597,048.37		\$3,123,224.70
TOTAL COSTOS INDIRECTOS	\$21,542,298.22		\$16,750,344.16
VALOR TOTAL CONTRATADO	\$33,073,265.64		\$69,004,738.1

Fuente: Acta Parcial N°01.

Fuente: Elaboración propia

4.1.2 Descripción general de actividades del contrato de consultoría.

El Contrato de Consultoría No. GC-ACO-2023-33 “Realización de Estudios y Diseños para el sistema de almacenamiento del acueducto en la vereda Cañitas, ubicada en el municipio de La Uvita, Boyacá. tiene como objetivo principal mejorar la infraestructura del acueducto y garantizar un suministro de agua confiable y eficiente para los habitantes de la vereda.

Para cumplir con este propósito, se llevaron a cabo diversas actividades durante la pasantía:

- Análisis Contractual

El alcance del contrato implica llevar a cabo estudios y diseños detallados para el sistema de almacenamiento del acueducto, sin embargo, como pasante, las actividades correspondientes para brindar apoyo de carácter administrativo incluye la revisión y análisis del contrato y de los estudios previos, de igual forma, desde el área técnica se realizaron las actividades necesarias para obtener la proyección de caudales, por lo tanto no se hace énfasis en el Diseño del Tanque, pues el mismo fue realizado con el profesional especialista.

➤ Recopilación, análisis, y procesamiento de información

Se generó la proyección de población cumpliendo con la normativa vigente, especialmente la Resolución 0330 de 2017 y la Resolución 799 de 2021, relacionadas con el Reglamento Técnico de Agua y Saneamiento (RAS).

El proceso implica la recopilación y análisis de datos demográficos hasta la proyección de la demanda futura de agua. Esto incluye la aplicación de diversos métodos de cálculo, como técnicas aritméticas, geométricas y exponenciales, para estimar la población futura. Además, se consideran pérdidas, dotaciones netas y brutas, y se calculan los caudales de diseño para asegurar un suministro suficiente y eficaz.

Básicamente se realizaron las proyecciones poblacionales y la respectiva estimación de caudales; todos los análisis se encuentran enmarcados en los lineamientos establecidos en la resolución 0330 de 2017, por la cual se adopta el Reglamento Técnico para el Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico y la Resolución 799 de 2021, por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Agua y Saneamiento (RAS).

Para estimar la proyección de la población del Municipio, se utilizaron los métodos aritmético, geométrico y exponencial con base en la información del DANE (años 1938, 1951, 1964, 1973, 1985, 1993, 2005 y 2018).

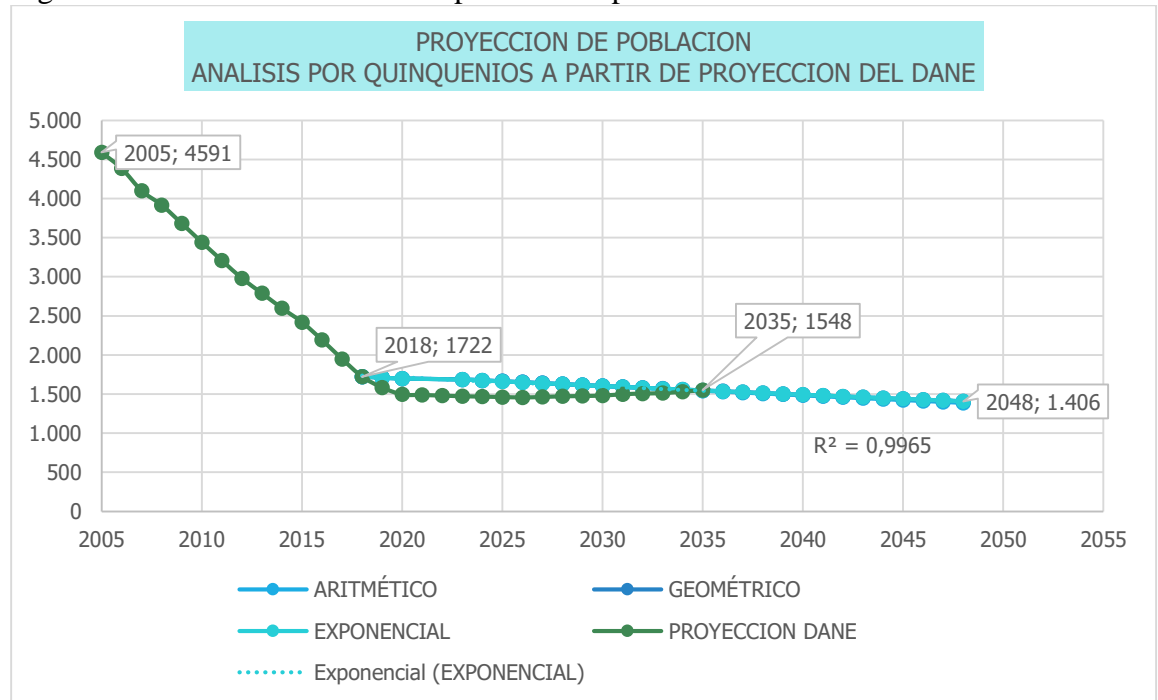
Una vez desarrollada la metodología descrita y teniendo en cuenta el índice de crecimiento poblacional, se procede a generar las proyecciones de población por los tres métodos para Centro Poblado y Rural Disperso, se exhibe también el promedio. La proyección se concibe a partir del último censo, que en este caso es el año 2018 hasta el año del periodo de diseño 2048, obteniéndose los siguientes resultados:

Tabla 3. Proyección de población por Censos

PROYECCIÓN DE POBLACIONES						
Nº	AÑO	AÑO PROYECCIÓN	ARITMÉTICO	GEOMÉTRICO	EXPONENCIAL	PROMEDIO
-3		2018	1'722	1'722	1'722	1'722
-2		2019	1'625	1'688	1'687	1'667
-1		2020	1'528	1'654	1'652	1'611
0		2023	1'431	1'621	1'619	1'557
1		2024	1'334	1'589	1'585	1'503
2		2025	1'237	1'557	1'553	1'449
3		2026	1'140	1'526	1'521	1'396
4		2027	1'043	1'495	1'490	1'343
5		2028	946	1'465	1'460	1'290
6		2029	849	1'436	1'430	1'238
7		2030	752	1'407	1'401	1'187
8		2031	655	1'379	1'372	1'135
9		2032	558	1'351	1'344	1'084
10		2033	461	1'324	1'316	1'034
11		2034	364	1'297	1'289	983
12		2035	267	1'271	1'263	934
13		2036	170	1'245	1'237	884
14		2037	73	1'220	1'212	835
15		2038	-24	1'195	1'187	786
16		2039	-121	1'171	1'163	738
17		2040	-218	1'147	1'139	689
18		2041	-315	1'124	1'116	642
19		2042	-412	1'101	1'093	594
20		2043	-509	1'079	1'071	547
21		2044	-606	1'057	1'049	500
22		2045	-703	1'036	1'027	453
23		2046	-800	1'015	1'006	407
24		2047	-897	994	986	361
25		2048	-994	974	966	315

Fuente: Elaboración propia

Figura 12. Curvas de crecimiento poblacional por datos censales del DANE



Fuente: Modificado DANE

Se realizó el mismo procedimiento aplicando la metodología realizada por el DANE, se observó que para el municipio de La Uvita los índices de crecimiento analizados por las dos metodologías son decrecientes, por lo cual, es necesario analizar el índice de proyección de población para el Departamento de Boyacá de Centro Rural y Disperso, con base en este análisis se espera la estimación del índice de crecimiento positivo aplicable a la proyección de población de la vereda cañitas. En el documento anexo se puede observar a detalle dicha información.

Para el cálculo de los caudales de diseño, se tiene como base la altura del municipio, la dotación bruta, la estimación de caudales (Qmd, QMD, QMH), De acuerdo con el artículo 47. Los caudales de diseño de cada uno de los componentes del sistema de acueducto,

según las variaciones diarias y horarias que pueden presentar, se establecen en la tabla de Caudales de diseño, contemplada en la Resolución 0330 de 2017. Debido a que en el acueducto no se realiza micro medición para efectos del diseño se asumirá como capacidad de regulación el 33% del QMD y finalmente los caudales son proyectados con respecto a la población evaluada obteniéndose las siguientes proyecciones de caudales.

Tabla 4. Proyección de la demanda para el sistema.

Año		PROYECCIÓN DE CAUDALES																			
		Población			Dotaciones y Caudales de Consumo													Caudales Acueducto			
		Población (Hab)	Población Flotante (Hab)	Población Total (Hab)	Dotación Neta Residencial (L/Hab.Día)	Pérdidas (%)	Dotación Bruta Residencial (L/Hab.Día)	Residencial Qmd (L/s)	Minero (Usuarios)	Dotación Neta Minero (L/Trabajado-Jornada)	Dotación Bruta Minero (L/Hab.Día)	Minero Qmd (L/s)	Abrevadero (Bovinos)	Dotación Neta Abrevadero (LIBOVINO.Día)	Dotación Bruta Abrevadero (L/Hab.Día)	Abrevadero Qmd (L/s)	Qmd (L/s)	K1	K2	QMD (L/s)	QMH (L/s)
0	2023	319	3	322	120.00	25	160.00	0.60	360	30.00	40.00	0.17	960.00	80.00	106.67	1.19	1.95	1.20	1.50	2.34	3.51
1	2024	331	3	335	120.00	25	160.00	0.62	374	30.00	40.00	0.17	960.00	80.00	106.67	1.19	1.98	1.20	1.50	2.37	3.56
2	2025	344	3	348	120.00	25	160.00	0.64	389	30.00	40.00	0.18	960.00	80.00	106.67	1.19	2.01	1.20	1.50	2.41	3.62
3	2026	358	4	361	120.00	25	160.00	0.67	404	30.00	40.00	0.19	960.00	80.00	106.67	1.19	2.04	1.20	1.50	2.45	3.67
4	2027	372	4	375	120.00	25	160.00	0.70	420	30.00	40.00	0.19	960.00	80.00	106.67	1.19	2.07	1.20	1.50	2.49	3.73
5	2028	386	4	390	120.00	25	160.00	0.72	436	30.00	40.00	0.20	960.00	80.00	106.67	1.19	2.11	1.20	1.50	2.53	3.80
6	2029	401	4	405	120.00	25	160.00	0.75	453	30.00	40.00	0.21	960.00	80.00	106.67	1.19	2.15	1.20	1.50	2.57	3.86
7	2030	417	4	421	120.00	25	160.00	0.78	471	30.00	40.00	0.22	960.00	80.00	106.67	1.19	2.18	1.20	1.50	2.62	3.93
8	2031	433	4	438	120.00	25	160.00	0.81	489	30.00	40.00	0.23	960.00	80.00	106.67	1.19	2.22	1.20	1.50	2.67	4.00
9	2032	450	5	455	120.00	25	160.00	0.84	508	30.00	40.00	0.24	960.00	80.00	106.67	1.19	2.26	1.20	1.50	2.71	4.07
10	2033	468	5	472	120.00	25	160.00	0.87	528	30.00	40.00	0.24	960.00	80.00	106.67	1.19	2.30	1.20	1.50	2.77	4.15
11	2034	486	5	491	120.00	25	160.00	0.91	548	30.00	40.00	0.25	960.00	80.00	106.67	1.19	2.35	1.20	1.50	2.82	4.23
12	2035	505	5	510	120.00	25	160.00	0.94	570	30.00	40.00	0.26	960.00	80.00	106.67	1.19	2.39	1.20	1.50	2.87	4.31
13	2036	525	5	530	120.00	25	160.00	0.98	592	30.00	40.00	0.27	960.00	80.00	106.67	1.19	2.44	1.20	1.50	2.93	4.39
14	2037	545	5	550	120.00	25	160.00	1.02	615	30.00	40.00	0.28	960.00	80.00	106.67	1.19	2.49	1.20	1.50	2.99	4.48
15	2038	566	6	572	120.00	25	160.00	1.06	639	30.00	40.00	0.30	960.00	80.00	106.67	1.19	2.54	1.20	1.50	3.05	4.57
16	2039	588	6	594	120.00	25	160.00	1.10	664	30.00	40.00	0.31	960.00	80.00	106.67	1.19	2.59	1.20	1.50	3.11	4.67
17	2040	611	6	617	120.00	25	160.00	1.14	690	30.00	40.00	0.32	960.00	80.00	106.67	1.19	2.65	1.20	1.50	3.18	4.77
18	2041	635	6	641	120.00	25	160.00	1.19	717	30.00	40.00	0.33	960.00	80.00	106.67	1.19	2.70	1.20	1.50	3.25	4.87
19	2042	660	7	667	120.00	25	160.00	1.23	745	30.00	40.00	0.34	960.00	80.00	106.67	1.19	2.75	1.20	1.50	3.32	4.98
20	2043	686	7	693	120.00	25	160.00	1.28	774	30.00	40.00	0.36	960.00	80.00	106.67	1.19	2.83	1.20	1.50	3.39	5.09
21	2044	712	7	720	120.00	25	160.00	1.33	804	30.00	40.00	0.37	960.00	80.00	106.67	1.19	2.89	1.20	1.50	3.47	5.20
22	2045	740	7	748	120.00	25	160.00	1.38	835	30.00	40.00	0.39	960.00	80.00	106.67	1.19	2.96	1.20	1.50	3.55	5.32
23	2046	769	8	777	120.00	25	160.00	1.44	868	30.00	40.00	0.40	960.00	80.00	106.67	1.19	3.03	1.20	1.50	3.63	5.45
24	2047	799	8	807	120.00	25	160.00	1.49	902	30.00	40.00	0.42	960.00	80.00	106.67	1.19	3.10	1.20	1.50	3.72	5.57
25	2048	830	8	838	120.00	25	160.00	1.55	937	30.00	40.00	0.43	960.00	80.00	106.67	1.19	3.17	1.20	1.50	3.81	5.71

Fuente: Elaboración propia

➤ Visita técnica de seguimiento.

La visita técnica al sitio donde se construirá el tanque de almacenamiento de agua potable es una etapa fundamental en el contrato para la proyección de población y caudales. En esta visita, ingenieros y técnicos evalúan la topografía, el suelo, la accesibilidad y las condiciones existentes para asegurar la viabilidad del proyecto. Además de considerar



aspectos de seguridad y ambientales, esta inspección proporciona datos esenciales para el diseño final del tanque, permitiendo anticipar desafíos y proponer soluciones adecuadas.

➤ Apoyo en generación de informes técnicos.

Mediante el apoyo en la generación de informes técnicos se consolidaron y aplicaron los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera y la pasantía, dentro del desarrollo de informes se incluye la aplicación de conceptos teóricos en situaciones prácticas reales.

A continuación, se presenta un extracto de los informes de consultoría.

Figura 13. Extracto informes técnicos. Contrato Consultoría N° GC-ACO-2023-33

	Página 29 de 44	"REALIZACIÓN DE ESTUDIOS Y DISEÑOS PARA EL SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DEL ACUEDUCTO DE LA VEREDA CAJITAS MUNICIPIO DE LA UVITA BOYACÁ"	
---	--------------------	---	---

Curva Proyección Población Boyacá - Centro Poblado Rural Disperso

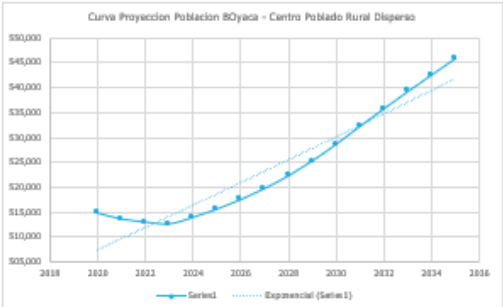


Gráfico 7 Curvas de crecimiento poblacional por datos proyectados del DANE
Fuente: (OSPAM INGENIERÍA SAS, 2023)

De lo anterior se puede inferir que el índice de crecimiento para los Centros Poblados, Rural Disperso en el Departamento de Boyacá tiene un índice de crecimiento de 0.39%, con una tendencia exponencial.

4.8 Estimación General de la Población

Teniendo en cuenta que a partir de un análisis anterior se evalúa que el uso del índice de crecimiento Centros Poblado Rural Disperso de Boyacá, por ser un índice positivo a diferencia de los proyectados y censados por el DANE. Este es de mayor pertinencia en el desarrollo de los diseños de Acueducto Veredal

Como conclusión del presente capítulo podemos decir:

- El grupo de datos a usar para la estimación de los índices de crecimiento será la proveniente de la Proyección 2018-2035 del (DANE, 2018), para centros poblados rural y urbano Departamento de Boyacá.
- El método de proyección poblacional es el EXPONENCIAL.
- El crecimiento exponencial que corresponde a una tasa equivalente promedio de 0.39% anual.
- El porcentaje de población flotante será de 1%.
- Los datos del año de inicio censales que serán proyectados para La Vereda Cajitas del Municipio de La Uvita del departamento de Boyacá son: 110 Usuarios Domésticos

29

Fuente: OSPAM INGENIERÍA SAS.

La metodología y el desarrollo se encuentra especificada a detalle en el informe de capacidad de almacenamiento para el Contrato de Consultoría No. GC-ACO-2023-33

(Ver Anexo 22).

4.1.3 Descripción general de actividades del contrato de Interventoría.

Para llevar a cabo el apoyo en la ejecución de las actividades de Contrato de Interventoría No. MT-CM-002-2022 que tiene por objeto la Interventoría técnica, administrativa, financiera y ambiental al contrato de consultoría para los estudios y diseños del Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado del Municipio de Tuta, se desarrolló un procedimiento organizado y sistemático. Es importante tener en cuenta que la incorporación de apoyo al proyecto se realizó durante el período de suspensión del Contrato no. MT-CM-002-2022. Durante esta fase, las labores asignadas se centraron en la exhaustiva revisión y análisis de la documentación contractual, más aún, teniendo en cuenta que la revisión se enfoca tanto en el Contrato de Interventoría como en el contrato de Consultoría al cual se realiza el seguimiento. Esta etapa crítica permitió familiarizarse con los términos y condiciones del contrato en un contexto de inactividad operativa, hasta tanto se diera reinicio a las actividades contractuales.

➤ Revisión/ análisis de contratos

Se revisó detalladamente el contrato de interventoría para comprender las obligaciones y responsabilidades del interventor, verificar los plazos, presupuesto y alcance del contrato de interventoría, se generó un sistema de control y seguimiento de documentos y entregables.

De igual forma, se revisó detalladamente el contrato de consultoría para comprender el alcance de los estudios y diseños del Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado.

➤ Recopilación, análisis, y procesamiento de información

En el desarrollo del contrato fue indispensable establecer una comunicación clara y fluida con el equipo de consultoría, solicitando continuamente avances y verificando que los entregables cumplieran con los requisitos legales y técnicos. Se verificó que el personal de interventoría cumple con los requisitos técnicos y de experiencia necesarios y que se encuentra capacitado para llevar a cabo los estudios y diseños.

Se revisaron los planes y metodologías propuestas por el consultor, se realizaron las observaciones pertinentes previo al inicio de actividades que son base fundamental para el debido desarrollo del contrato como por ejemplo el Diagnóstico Situacional de los Sistemas de Acueducto y Alcantarillado y la metodología de Topografía, pues esta debe ser rigurosa teniendo en cuenta la proyección de redes que trabajan por gravedad y que en varias zonas se presentan pendientes críticas. Se aseguró que los trabajos topográficos se realicen de acuerdo con los estándares y requisitos técnicos. Así mismo, se realizaron observaciones a cada uno de los entregables que iba generando el equipo consultor.

Se verificó que las pólizas de garantía del contrato estén vigentes y en conformidad con lo establecido en el contrato. Se realizaron mesas técnicas de trabajo con el soporte de las actas de Comité Técnico.

➤ Visita técnica de seguimiento.

Se realizaron visitas de campo acompañamiento de inspección de pozos para garantizar el levantamiento de las estructuras existentes para el documento diagnóstico de la consultoría.

El registro fotográfico de las visitas de campo se presenta a continuación.

Tabla 5. Visita técnica- Registro Fotográfico.

Contrato de Interventoría	
Contrato de Interventoría No. MT-CM-002-2022 Interventoría técnica, administrativa, financiera y ambiental al contrato de consultoría para los estudios y diseños del Plan Maestro de Acueducto y Alcantarillado del Municipio de Tuta	
Descripción:	Visitas de campo acompañamiento de inspección de pozos Municipio de Tuta.
	

Fuente: El Autor.

Todas las actividades fueron revisadas por el Ingeniero Tutor, teniendo en cuenta la importancia de una buena interventoría a un contrato de consultoría.

➤ Apoyo en generación de informes técnicos.

En el contrato de interventoría se generó principalmente los hallazgos de la presentación de estudios de consultoría de manera técnica y de calidad.

Figura 14. Extracto informes técnicos Contrato Interventoría N° MT-CM-002-2022

		ANÁLISIS SITUACIONAL ACUEDUCTO			
item	actividad	cumplimiento			observaciones
		cumple	parcial	no cumple	
			x		En el numeral 1.7.1.2 establece unas consideraciones de arranque que no son claras en cuanto al número de suscriptores rurales para cada línea de aducción.
			x		En el numeral 1.7.1.2, se relaciona porcentualmente, los suscriptores rurales y urbanos actuales con relación a la proyección al año final de diseño, sino que debe relacionarse a las condiciones actuales del municipio, ya que, se está desarrollando el diagnóstico situacional del sistema de acueducto.
			x		No se establece los caudales de trabajo para el modelo en condiciones actuales (no se presentan aforos en captación y planta y derivaciones rurales que indiquen el comportamiento actual de la aducción) y que puedan ser utilizados en la moderación a condición actual.
1,8	Línea aducción 2		x		Se presenta tabla de los pasos elevados encontrados no obstante no se presenta una representación gráfica de su localización.
			x		Dentro del numeral en uno de sus apartes establece "se presenta falencias estructurales en los maceros de soporte de la tubería" aclarar a qué falencia se requiere y si se va a hacer algún estudio específico sobre estos".
				x	No se establece los caudales de trabajo para el modelo en condiciones actuales (no se presentan aforos en captación y planta y derivaciones rurales que indiquen el comportamiento actual de la aducción) y que puedan ser utilizados en la modelación a condición actual.
1,9	Red de distribución		x		En cuanto a la definición de las demandas de consumo, esta Interventoría considera necesario que los monitoreos de altura almacenada en los tanques se realicen por un período mínimo de 7 días. Identificar el mes de mayor consumo.
1,10	Calidad de agua			x	Es necesario incluir los resultados de monitoreo de la fuente abastecedora y los resultados de calidad del agua a la entrada y salida de la planta, adicionalmente se debe presentar el análisis de calidad de agua con base en los criterios correspondientes para cada caso, para cada uno de los puntos de captación.
1,11	Plantas de tratamiento de agua potable			x	Se presenta una breve descripción de los componentes de las PTAP, se requiere presentar la evaluación hidráulica de cada uno de los componentes y confirmar el estado de cumplimiento frente a los requisitos técnicos y verificar si los procesos de la planta son los adecuados para tratar el agua captada en cada uno de los puntos.
1,12	Evaluación hidráulica de los componentes de sistema de acueducto y PTAP			x	Se recomienda al consultor presentar una tabla resumen sobre la evaluación hidráulica de los componentes y confirmar el estado de cumplimiento frente a los requisitos técnicos.
1,13	Bodega de almacenamiento, laboratorio y cuarto de			x	Se requiere precisar la ubicación de dicha instalación e indicar si en esta estructura se realizan los análisis de calidad de agua para las dos PTAP, además, es importante dar a conocer el todo el procedimiento para realizar el análisis respectivo. (Indicar procedimiento desde la toma

Fuente: El Autor.

4.1.4 Desarrollo de producto para la empresa.

"El producto 'Plan de Cargas de Trabajo' generado durante la pasantía se adjunta al presente informe como anexo A. Este documento es un componente esencial que proporciona una estructura detallada para la gestión de actividades y recursos, delineando claramente la distribución de responsabilidades y tareas a lo largo del tiempo durante la ejecución del contrato. El 'Plan de Cargas de Trabajo' se diseñó para garantizar una ejecución efectiva y eficiente del contrato, cumpliendo con los estándares de calidad, tiempo y presupuesto establecidos para el proyecto de interventoría en cuestión."

5. CAPITULO DESARROLLO DEL PRODUCTO

Durante el periodo de pasantía, se realizaron actividades y tareas específicas en apoyo a la ejecución de contratos. A continuación, se relaciona a detalle las actividades, tareas y los resultados alcanzados en estas labores, respaldados por anexos documentales pertinentes.

Tabla 6. Desarrollo de actividades en los contratos ejecutados.

ACTIVIDAD	TAREA EJECUTADA	ANEXO DOCUMENTAL	
Revisión General de la Empresa	Participación en reuniones de introducción, reconocimiento de objetivos y expectativas. Revisión de estructura organizativa, políticas, procedimientos, reseña de la empresa, análisis de enfoque y áreas de trabajo. Análisis de formatos internos. Identificación de software de trabajo. Comprensión de la cultura empresarial.	ANEXO 00.0 Revisión General de la Empresa	SEMANA 1
Conocimiento del equipo de trabajo y roles asignados	Dialogo con empleados para comprensión de los roles. Participación en Reuniones de Equipo Interdisciplinario. Asignación de funciones.	NA	
Asistencia a sesiones de capacitación y formación.	Ingreso e Inducción del personal. Seguridad y Salud en el Trabajo. (Uso de EPP, política, COPASST y CCL, Prevención de incidentes, accidentes y enfermedades laborales, Gestión del Riesgo). Capacitación en el cargo específico de trabajo. Evaluación sobre la capacitación.	ANEXO 01.0 Registro de Capacitación	
Otras tareas asignadas por el supervisor	Revisión de plantillas de trabajo. Entrenamiento en sistemas y software de la empresa.	NA	
Revisión/ Análisis de Contratos	Identificación de las obligaciones y responsabilidades contractuales. Asignación de tareas en relación a las obligaciones técnicas para brindar apoyo como auxiliar. Análisis de las condiciones actuales del proyecto, verificación de la documentación de actas contractuales.	ANEXO 02.0 Revisión Contrato de Obra ANEXO 02.1 Análisis Contrato de Obra	SEMANA 2
Apoyo en revisión de APUS	Descomposición de Costos. Cálculo de Precios Unitarios. Actualización y Ajuste. Revisión y Validación.	ANEXO 03.0 APUS No Previstos Contrato de Obra	
Participación en comité técnico.	Preparación, participación activa, colaboración, comunicación clara, seguimiento y adaptabilidad.	NA	
Apoyo en generación de actas de comité.	Registro de notas claras y detalladas de los puntos clave discutidos, las opiniones expresadas, los temas discutidos y las decisiones tomadas.	ANEXO 04.0 Acta de Comité Técnico RC	

ACTIVIDAD	TAREA EJECUTADA	ANEXO DOCUMENTAL	
Recopilación, análisis, y procesamiento de información.	Interpretación de Planos. Descomposición del Proyecto. Estimación de Cantidades. Generación de esquemas para la elaboración de memorias.	ANEXO 05.0 Memoria de Cantidades de Obra	
Visita técnica de reconocimiento.	Se realizó el registro fotográfico y una visión detallada de los avances realizados en obra. Inciden los problemas climáticos en la zona.	ANEXO 06.0 Visita Técnica	SEMANA 3
Apoyo en generación de presupuestos	Descomposición de Costos. Cálculo de Precios Unitarios. Actualización y Ajuste. Revisión y Validación.	ANEXO 07.0 Presupuesto	
Recopilación, análisis, y procesamiento de información.	El contratista, OSPAM INGENIERÍA S.A.S, llevó a cabo diversas actividades en el marco del Contrato de Obra. Estas incluyeron el desmonte y retiro de gravas de 1 pulgada para adecuar la estructura del humedal, así como el retiro, lavado y clasificación de gravas de canto rodado. Además, se utilizó una hidrolavadora para limpiar las gravas sin el uso de productos químicos. También se realizó el picado de concreto y pañete para mejorar la adherencia de la mezcla de mortero. Todas estas acciones fueron documentadas mediante registros fotográficos.	ANEXO 08.0 Descripción Técnica Actividades Contrato de Obra	
Visita técnica de seguimiento.	Se realizó el registro fotográfico y una visión detallada de los avances realizados en obra. Se presentan excelentes condiciones climáticas en la zona para la ejecución de actividades de concreto.	ANEXO 09.0 Visita Técnica	SEMANA 4
Otras tareas asignadas por el supervisor.	Revisión de ítems no previstos en las condiciones iniciales contratadas. Asistencia en la preparación de informes y documentación	NA	
Apoyo en generación de Informes Técnicos	Se realiza avance a informe técnico de contrato de obra	ANEXO 10.0 Informe Técnicos	
Apoyo en generación de planos.	Se elaboran esquemas gráficos que representan de manera visual los elementos y materiales a utilizar. Estos esquemas pueden incluir dibujos detallados, diagramas y símbolos que faciliten la comprensión tanto para el equipo técnico como para los contratistas. Es fundamental asegurar que estos esquemas sean precisos y fáciles de entender para evitar confusiones durante la ejecución del proyecto.	ANEXO 11.0 Esquemas Memorias	SEMANA 5
Asistencia a sesiones de capacitación y formación.	Capacitación de formación de Introducción a AutoCAD Civil 3D, conceptos básicos del software, interfaz de usuario de AutoCAD, la creación y edición de objetos, sistemas de coordenadas en 2D y 3D, capas y propiedades, así como herramientas de precisión y comandos avanzados de edición.	ANEXO 12.0 Registro Capacitación	
Asistencia a sesiones de capacitación y formación.	Capacitación de formación de Diseño Topográfico con AutoCAD Civil 3D". Este curso proporciona formación detallada sobre cómo utilizar las herramientas y funciones específicas de Civil 3D para crear y analizar topografías de manera efectiva y precisa. Los temas cubiertos incluyen la importación de datos topográficos, la creación de superficies, el diseño de alineaciones y perfiles.	ANEXO 12.1 Registro Capacitación	

ACTIVIDAD	TAREA EJECUTADA	ANEXO DOCUMENTAL	
Recopilación, análisis, y procesamiento de información.	Se actualiza el informe con las actividades ejecutadas que incluyen la construcción de estructuras utilizando concreto simple de 28MPa (4000PSI) impermeabilizado. La actividad y la creación de una placa de piso de concreto de 9 cm de espesor, además de la construcción de dos muros en el tanque, situados a 0.68m de los bordes externos del mismo. Ambas actividades fueron documentadas con registros fotográficos	ANEXO 13.0 Informe Contrato de Obra PTAR CHIVOR	
Participación en comité técnico.	Preparación, participación activa, colaboración, comunicación clara, seguimiento y adaptabilidad.	NA	
Apoyo en generación de actas de comité.	Registro de notas claras y detalladas de los puntos clave discutidos, las opiniones expresadas, los temas discutidos y las decisiones tomadas.	ANEXO 15. Acta de Comité Técnico Presencial	
Recopilación, análisis, y procesamiento de información.	Interpretación de Planos. Descomposición del Proyecto. Estimación de Cantidades. Generación de esquemas para la elaboración de memorias.	ANEXO 13.1 Memoria de Cantidades de Obra PTAR CHIVOR	
Revisión/ Análisis de Contratos	Identificación de las obligaciones y responsabilidades contractuales. Asignación de tareas en relación a las obligaciones técnicas para brindar apoyo como auxiliar. Análisis de las condiciones actuales del proyecto, verificación de la documentación de actas contractuales.	ANEXO 16.0 Revisión Contrato Consultoría	
Recopilación, análisis, y procesamiento de información	La recopilación de información del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) es un componente esencial en el desarrollo del contrato para la proyección de población y caudales. En esta fase, se seleccionan y obtienen datos demográficos y sociales oficiales proporcionados por el DANE, como censos y encuestas, para fundamentar las proyecciones poblacionales y estimar la demanda de agua. Estos datos, obtenidos con precisión y actualizados, son fundamentales para realizar análisis detallados que orienten el diseño del sistema de almacenamiento y distribución de agua potable.	ANEXO 17.0 Recopilación de Información	SEMANA 6
Visita técnica de seguimiento.	La visita técnica al sitio donde se construirá el tanque de almacenamiento de agua potable es una etapa fundamental en el contrato para la proyección de población y caudales. En esta visita, ingenieros y técnicos evalúan la topografía, el suelo, la accesibilidad y las condiciones existentes para asegurar la viabilidad del proyecto. Además de considerar aspectos de seguridad y ambientales, esta inspección proporciona datos esenciales para el diseño final del tanque, permitiendo anticipar desafíos y proponer soluciones adecuadas.	ANEXO 17.1 Visita Técnica- Registro Fotográfico Tanque	
Apoyo en generación de Informes Técnicos	Teniendo como referencia las metodologías establecidas en el numeral B.2.4.3.4 del Título B del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS y la Resolución 799 de 2021, por la cual se modifica el Reglamento Técnico de Agua y Saneamiento (RAS)., para estimar la proyección de la población del Municipio, se utilizarán los métodos aritmético, geométrico y exponencial con base en la información del DANE; validadas por (Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, Resolución 0330 de	ANEXO 18.0 Apoyo Generación Informe	

ACTIVIDAD	TAREA EJECUTADA	ANEXO DOCUMENTAL	
	2017). De igual forma se utilizará la información consignada en Anexo 1. Certificación de población		
Recopilación, análisis, y procesamiento de información	Después de obtener los datos del DANE, se realiza un proceso de procesamiento que incluye análisis de datos para verificar la información, seguido de la organización y estructuración de la información.	ANEXO 19.0 Procesamiento de Información	SEMANA 7
Otras tareas asignadas por el supervisor	Dentro del marco del proyecto, se realiza una revisión detallada de las normativas pertinentes, como la Resolución 0330 de 2017 y la Resolución 799 de 2021, que modifican el Reglamento Técnico de Agua y Saneamiento (RAS). Estas regulaciones delimitan directrices técnicas específicas para los procedimientos, asegurando así que mi contribución como pasante se realice conforme a los estándares de calidad y diseño establecidos.	NA	
Recopilación, análisis, y procesamiento de información	Se realizan las proyecciones de población.	ANEXO 19.1 Procesamiento de Información	SEMANA 8
Apoyo en generación de Informes Técnicos	Se aplican técnicas estadísticas y análisis predictivos de proyecciones de población	ANEXO 20.0 Apoyo Generación Informe	
Apoyo en generación de Informes Técnicos	Continua. Se aplican técnicas estadísticas y análisis predictivos de proyecciones de población	ANEXO 21.0 Apoyo Generación Informe	SEMANA 9
Recopilación, análisis, y procesamiento de información.	Se realizan las proyecciones de población.	ANEXO 19.1 Procesamiento de Información	
Recopilación, análisis, y procesamiento de información.	Se realizan las proyecciones de población, incluyendo población flotante.	ANEXO 19.2 Procesamiento de Información	SEMANA 10
Apoyo en generación de Informes Técnicos	Una vez completada la fase de proyección de población y caudales, se concluye esta etapa para permitir que el especialista continúe con los estudios a detalle para el respectivo diseño del tanque de almacenamiento de agua potable.	ANEXO 22.0 Apoyo Generación Informe	
Revisión/ análisis de contratos.	Durante esta fase, se realizó una exhaustiva revisión de la documentación contractual.	ANEXO 23 Revisión Contrato de Interventoría	SEMANA 11 Y 12
Otras tareas asignadas por el supervisor.	En el contexto de la interventoría, se llevó a cabo la revisión no solo de los contratos de interventoría, sino también de los contratos de consultoría a los cuales se estaba realizando la interventoría.	ANEXO 24 Revisión Contrato de Consultoría desde el enfoque de Interventoría	
Asistencia a sesiones de capacitación y formación.	Capacitación en: Introducción a la Interventoría, Legislación y Normativas, Técnicas de Inspección y Evaluación.	ANEXO 25 Registro de Capacitación	SEM

ACTIVIDAD	TAREA EJECUTADA	ANEXO DOCUMENTAL	
Otras tareas asignadas por el supervisor.	En el contexto de la interventoría, se llevó a cabo la revisión no solo de los contratos de interventoría, sino también de los contratos de consultoría a los cuales se estaba realizando la interventoría.	ANEXO 24 Revisión Contrato de Consultoría desde el enfoque de Interventoría	
Recopilación, análisis, y procesamiento de información.	Se realiza apoyo en la generación de observaciones en el componente de acueducto de la consultoría de Plan Maestro de Acueducto y alcantarillado.	ANEXO 26 Apoyo Generación de observaciones	SEMANA 14
Participación en comité técnico.	Preparación, participación activa, colaboración, comunicación clara, seguimiento y adaptabilidad.	NA	
Apoyo en generación de actas de comité.	Registro de notas claras y detalladas de los puntos clave discutidos, las opiniones expresadas, los temas discutidos y las decisiones tomadas.	ANEXO 27. Acta de Comité Técnico Presencial	
Respuesta a observaciones de supervisión	La respuesta a las observaciones de supervisión se realizó en cada uno de los componentes para mantener la calidad y la integridad del proyecto, asegurando que cumple con los estándares y requisitos establecidos.	NA	

Fuente: Elaboración propia.

6. CAPITULO. RESULTADOS Y ANALISIS DEL PRODUCTO

A continuación, se presentan los resultados obtenidos conforme el trabajo desarrollado en cada proyecto.

6.1 Apoyo técnico en Contrato de Obra

Desde el enfoque del apoyo técnico en el contrato de mantenimiento de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) en el municipio de Chivor, los resultados se tradujeron en una optimización crítica para la planta, mediante el mantenimiento preventivo y correctivo del humedal de la PTAR. Este mantenimiento es esencial para preservar la capacidad de tratamiento de aguas residuales del municipio, asegurando su funcionamiento óptimo y contribuyendo significativamente a la protección del medio ambiente, previniendo la contaminación del agua y promoviendo la salud pública. Además, el proyecto garantizó el cumplimiento continuo de las normativas ambientales y sanitarias establecidas por las autoridades competentes.

La revisión de los Análisis de Precios Unitarios (APUs), permitió una gestión de costos precisa, lo que se tradujo en una reducción de costos e imprevistos y mantuvo el proyecto dentro del presupuesto estipulado.

La generación de informes técnicos detallados, respaldados por un registro fotográfico completo de las actividades contractuales, aseguró la transparencia en la ejecución del contrato.

La participación activa en comités técnicos habilitó una respuesta ágil y efectiva ante los desafíos que surgieron a lo largo del proyecto, contribuyendo a la eficiencia y al éxito global del mismo.

6.2 Apoyo técnico en Contrato de Consultoría

La adecuada determinación de los parámetros de diseño en este proyecto proporcionará a la vereda Cañitas un suministro de agua confiable y seguro. Mejorará significativamente la calidad de vida de los habitantes locales, garantizando un acceso continuo y adecuado al agua potable. Además, contribuye al desarrollo sostenible de la comunidad al cumplir con las normativas vigentes y alinear el sistema de agua con las necesidades presentes y futuras de la población. En resumen, este contrato de consultoría representa un paso crucial hacia el mejoramiento de la infraestructura hídrica en la vereda Cañitas, asegurando un suministro de agua potable confiable y de calidad para los residentes locales, y cumpliendo con los estándares y regulaciones técnicas establecidas por las autoridades competentes.

La colaboración en equipo resultó ser fundamental para lograr resultados precisos y bien fundamentados en la determinación de caudales. Es crucial tener en cuenta que tanto la recopilación de datos confiables como su procesamiento adecuado, siguiendo las directrices y normativas establecidas en el sector de saneamiento básico y agua potable, son esenciales para llevar a cabo proyectos de manera efectiva. Además, contar con la supervisión de expertos que verifiquen tanto los procesos llevados a cabo como los resultados obtenidos proporciona una seguridad adicional al brindar soluciones eficaces.

6.3 Apoyo técnico en Contrato Interventoría

En el marco del contrato de interventoría, el enfoque de apoyo técnico se realizó sobre la revisión y seguimiento de los estudios y diseños del componente hidráulico, garantizando la conformidad de los cálculos y análisis hidráulicos con los estándares técnicos y normativas vigentes, asegurando así la eficiencia y viabilidad de las propuestas. El seguimiento del diseño de las obras hidráulicas como la PTAP y PTAR, mejoro el conocimiento de las especificaciones técnicas de estas estructuras, analizando las instalaciones requeridas para el tratamiento del agua potable y residual.

La capacidad para analizar problemas hidráulicos durante la ejecución del diseño del plan maestro demostró ser esencial para identificar y abordar problemas integrales de manera efectiva. El estricto cumplimiento normativo en todas las actividades hidráulicas reflejó un compromiso con la integridad y la seguridad del proyecto teniendo en cuenta además las normativas técnicas, sanitarias, ambientales y de seguridad, garantizando la ejecución exitosa del plan maestro de acueducto y alcantarillado, al tiempo que se mitigan riesgos y se preserva el entorno y la salud pública.

6.4 Análisis de contratos:

Del análisis de los contratos de consultoría, obra e interventoría, se identifica que:

Durante el desarrollo de la pasantía la empresa OSPAM INGENIERÍA S.A.S se delegaron funciones directamente relacionadas como ingeniero de apoyo en cumplimiento de mis labores como pasante, para tres contratos civiles con diferentes enfoques, en este sentido fueron asignados para el apoyo de la supervisión un contrato de consultoría, uno

interventoría y uno de obra civil, en donde se brindó apoyo técnico integral en el desarrollo de los mismos; de esta manera, se desarrollaron actividades de control y vigilancia jurídicos, técnicos, ambientales, administrativos y estructurales tanto de la documentación soporte de cada contrato como de su correcta materialización en obra, a fin de corroborar el correcto cumplimiento de cada uno de los parámetros nombrados acorde a lo estipulado en la normativa colombiana.

A pesar de la rigurosidad que se debe tener desde la etapa de factibilidad técnica y planificación, se presentan muchas inconsistencias, es relevante destacar que, por ejemplo, inicialmente, en los pliegos tipo se estipulaba un plazo de tres meses para la ejecución del contrato de mantenimiento de la PTAR. Sin embargo, en la etapa de formalización del contrato, se estableció un plazo de tan solo 10 días, a pesar de que son errores humanos que seguramente mediante prórrogas y adicionales en tiempo se pueden resolver, esta discrepancia en los plazos tuvo un impacto significativo en el normal desarrollo del contrato. En los otros contratos, por ejemplo, se observan deficiencias frente a la disponibilidad del profesional de interventoría, pues es de considerar que, para hacer un efectivo análisis, seguimiento y control del contrato de consultoría, los especialistas de interventoría deberían tener más porcentaje de disponibilidad.

Elementos como las condiciones climáticas generaron contratiempos que impactaron de manera significativa los procesos, especialmente en el trabajo de campo realizado por el equipo de obra. Dado que esta información es fundamental para el desarrollo de las demás actividades, se produjeron retrasos en la mayoría de los componentes.

Otro de los inconvenientes frecuentes que se analizaron están asociados a los cambios de presupuesto, especialmente a lo concerniente de generación de ítems no previstos, pues es un proceso administrativo sacar el registro de disponibilidad presupuestal y hasta tanto, se hace un poco complejo cumplir con los plazos establecidos.

6.5 Visitas Técnicas de Seguimiento.

Mediante las visitas técnicas se evidenció que las actividades especificadas del contrato de obra se están llevando a cabo de acuerdo con los términos y condiciones acordados. Esto ayuda a asegurar la transparencia y la rendición de cuentas en el proceso. En las visitas técnicas se realizó la toma de fotografías y la recopilación de datos importantes. Estos registros sirven como evidencia de que las actividades se llevaron a cabo de acuerdo con las especificaciones y son utilizadas en la generación de informes.

6.6 Respuesta a observaciones de supervisión

Los estudios son sometidos a revisión por parte del equipo de la empresa. Este equipo tiene la responsabilidad de aprobar o rechazar cada una de las actividades de apoyo para contribuir con el desarrollo de los contratos en ejecución. Se plantearon observaciones verbales al desarrollo de actividades, las cuales han sido atendidas con el fin de obtener la aprobación del equipo profesional.

7. CAPITULO. CONCLUSIONES

Durante la ejecución de la pasantía se brindó apoyo técnico integral en el desarrollo de actividades de control y vigilancia, en aspectos jurídicos, técnicos, ambientales, de seguridad y salud en el trabajo, administrativos y estructurales, tanto de la documentación soporte de cada contrato, como de su correcta materialización en obra, a fin de corroborar el correcto cumplimiento de cada uno de los parámetros nombrados, acorde a lo estipulado en la normativa colombiana.

Al realizar el seguimiento de la obra asignada se procuró seguir diferentes lineamientos para llegar al objetivo de culminar satisfactoriamente su ejecución, por lo que fue necesario realizar una previsión de riesgos con el fin de disminuir los contratiempos y retrasos en la fecha de liquidación del contrato. Así mismo, se realizó el seguimiento al presupuesto y cronograma de obra y verificación del cumplimiento de normativa técnica vigente en nuestro país.

El apoyo en la supervisión para el desarrollo del contrato de interventoría se encargó fundamentalmente de controlar, revisar y supervisar todas las etapas del proyecto, de manera permanente, buscando hacerlo más eficiente en el uso de los materiales, costos y capital humano.

En el entorno académico-laboral se proporcionó herramientas para mejorar habilidades de comunicación y coordinación al interactuar con el equipo de profesionales en áreas multidisciplinarias, partes interesadas y clientes. La comunicación efectiva es esencial en la gestión de proyectos de ingeniería.

La realización de labores de apoyo técnico integral en proyectos constructivos, demuestra un compromiso con la gestión eficaz de proyectos. Esto incluye asegurar el cumplimiento de especificaciones técnicas, supervisar la ejecución de actividades del contrato y verificar la correcta utilización de recursos y materiales.

Mediante el desarrollo de la pasantía se brindó la oportunidad de aplicar los conocimientos teóricos- prácticos adquiridos en el proceso de educación formal en un entorno profesional real, enriqueciendo la experiencia de aprendizaje en campo; fundamental para el desarrollo profesional, particularmente con el dibujo, diseño y corrección de planos constructivos a implantar dentro de los proyectos objeto de la pasantía y la elaboración de informes de carácter técnico.

El haber realizado la pasantía en la empresa OSPAM INGENIERÍA S.A.S, significó el inicio de un crecimiento profesional lleno de experiencias muy nutritivas. Finalmente, se cumplieron todas las expectativas que tenía frente a la obtención del grado por medio de la modalidad de pasantía, logrando la ejecución de las Actividades propuestas con el mayor entusiasmo y eficiencia. Dejando como resultado una serie de conocimientos y experiencias adquiridas, además de la satisfacción personal de haber dado lo mejor de mí.

8. CAPITULO. RECOMENDACIONES

En el campo de la ingeniería civil, es importante ser proactivo y estar siempre dispuesto a aprender cosas nuevas. Por lo que es fundamental estar actualizado sobre las últimas tendencias y tecnologías en el campo en cada una de las áreas de trabajo, por lo que es un llamado de atención a la academia de estar a la vanguardia del manejo de software de diseño, para que sus estudiantes sean competitivos en el campo laboral.

La comunicación efectiva es clave en el desarrollo de cualquier trabajo, en el campo de la ingeniería civil es muy importante desarrollar habilidades de comunicación efectiva para poder transmitir las ideas y pensamientos de manera clara y concisa, soportada en conceptos técnicos que se ajusten al cumplimiento de las especificaciones técnicas y normativas del sector.

La ingeniería civil es un campo que requiere mucho trabajo interdisciplinario, por lo que aprender a trabajar en equipo y colaborar con otros profesionales para lograr los objetivos de proyectos es uno de los pilares en el éxito desarrollo de los mismos, por lo que desde la academia se recomienda fortalecer las ciencias humanas y la preparación en la comunicación asertiva e inteligencia emocional.

9. REFERENCIAS

Lewin, K. (1946). Action Research and Minority Problems. *Journal of Social Issues*, 2(4), 34-46.

Agrawal, M. (2015). Feasibility Studies and Important Aspect of Project Management. *International Journal of Science, Engineering and Technology Research (IJSETR)*, 4(8), 2357-2362.

American Society of Civil Engineers. (2017). Standard Guideline for the Collection and Depiction of Existing Subsurface Utility Data (CI/ASCE 38-02). ASCE.

Construction Industry Institute. (2018). Guideline for Successful Construction Projects.

De la Garza, J. M. (2014). Commissioning and Startup for a Multidisciplinary Health Sciences Building: A Case Study. *Procedia Engineering*, 85, 140-146.

Harris, F. (2019). Project Management for Construction. Universidad de Houston.

INVIAS, 2009. Manual de drenaje para carreteras. Bogotá D.C.

MINTRANSPORTE, Manual de Señalización Vial - Dispositivos para la Regulación del Tránsito en Calles, Carreteras y Ciclorrutas de Colombia. 2015.

INVIAS, Segunda edición, Guía de Manejo Ambiental de Proyectos de Infraestructura – Subsector Vial –Instituto Nacional de Vías –Bogotá - Abril de 2011.

10. ANEXOS