

AUXILIAR DE INGENIERÍA PARA LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA Y TÉCNICA
DE LOS CONTRATOS DE INFRAESTRUCTURA EN ÁREAS NO ENERGIZADAS,
ADSCRITOS AL EQUIPO DE TRABAJO GESTIÓN LOCATIVA Y TRANSPORTES DE LA
ELECTRIFICADORA DE SANTANDER

Paul Aramís Dávila Reyes

Trabajo de Grado para Optar al Título de Ingeniero Civil

Director de Práctica

Sandra Rocío Villamizar Amaya

Doctor en Sistemas Ambientales

Tutor Empresarial

David Alberto Gómez Gutiérrez

Especialista en Evaluación y Gerencia de Proyectos

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas

Escuela de Ingeniería Civil

Ingeniería Civil

Bucaramanga

2024

Dedicatoria

A mis queridos padres, Jacinto Dávila y Magaly Reyes,

Por su amor incondicional, su apoyo incansable y sus sabios consejos. Gracias por ser mi guía y mi inspiración en cada paso del camino. Este logro es tan mío como suyo.

A la profesora Sandra Villamizar,

Por su orientación y dedicación como directora de prácticas. Gracias por su confianza y sus consejos. Su influencia ha sido fundamental en mi desarrollo profesional.

Al Ingeniero David Gómez,

Por su guía y apoyo durante mis prácticas empresariales. Gracias por compartir su conocimiento y experiencia, y por ayudarme a crecer tanto profesional como personalmente.

Agradecimientos

Quisiera agradecer el apoyo incondicional de mi familia, gracias por estar siempre ahí para mí y por ser mi motivación diaria.

A los miembros del Equipo de Gestión Locativa y Transportes de ESSA, por el apoyo que me prestaron durante mi estadía en la empresa.

A todos los que estuvieron y están en el camino,

Gracias por confiar en mí y brindarme su apoyo siempre.

Tabla de Contenido

	Pág.
1.Introducción	14
2.Marco conceptual.....	17
1.1.Gestión Financiera y Planificación	17
1.2.Normativas y Procedimientos.....	18
1.3.Procesos Legales y Contractuales	19
1.4.Emresas y Software de Diseño	19
3.Marco Legal.....	21
4.Objetivos	24
4.1 Objetivo General.....	24
4.2 Objetivos Específicos.....	24
5.Metodología	25
5.1 Fase 1: Identificación de la planeación para la contratación	25
5.1.1 Remodelación de las baterías sanitarias en el edificio principal ESSA.....	26
5.1.2 Diseño de solución a graves filtraciones en la Planta de Generación Palmas	27
5.1.3 Diseño de sobrecubierta para edificio administrativo de la Planta de Generación Palmas .	28
5.1.4 Diseño de dormitorios para la Planta de Generación Palmas:	29
5.1.5 Diseño de nuevos espacios de trabajo ESSA:.....	30
5.1.5.1 Particularidades del proyecto:.....	31
5.1.6 Proyectos previamente modelados.....	34
5.1.6.1 Construcción de cubiertas para el edificio principal ESSA.....	34
5.1.6.2 Construcción de corporación recreativa ESSA, Bucaramanga.....	34

5.2 Procedimiento desarrollado para la contratación de los proyectos	36
5.3 Fase 2: Control y Seguimiento de ejecución de proyectos	40
5.3.1 Control de la construcción de cubiertas para el edificio principal ESSA	42
5.3.2 Contrato de mantenimiento.....	43
5.3.2.1 Subestación Florida, ubicada en Ruitoque Bajo.	44
5.3.2.2 Subestación Paseo del Puente, ubicada en las afueras de Piedecuesta.	44
5.3.2.3 Planta de generación Zaragoza, ubicada en el norte de la ciudad de Bucaramanga, vía el embalse AMB.	45
5.3.2.4 Subestación Río Frío, ubicada en el municipio de Floridablanca.....	45
5.4 Fase 3: Aplicación de competencias técnicas y de comunicación	46
6.Resultados	47
6.1 Fase 1: Identificación de la planeación para la contratación	48
6.2 Fase 2: Control y seguimiento de ejecución de proyectos	53
6.3 Fase 3: Aplicación de competencias técnicas y de comunicación	54
7.Conclusiones	65
8.Recomendaciones	66
9.Referencias Bibliográficas	68
10.Apéndices.....	71

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1 Normativa requerida en los proyectos relacionados con obras civiles que salen a contratación por parte de ESSA	23
Tabla 2 Comparativa entre espacios actuales y diseños de proyecciones de remodelación para los espacios de trabajo de la sede administrativa principal ESSA Bucaramanga	32
Tabla 3 Actividades realizadas en la fase uno (1) para el proyecto "Remodelación de las baterías sanitarias en el edificio principal ESSA"	49
Tabla 4 Actividades realizadas en la fase una (1) para el proyecto "Construcción de cubiertas para el edificio principal ESSA Bucaramanga"	50
Tabla 5 Actividades realizadas en la fase (1) para el proyecto "Diseño de solución a graves filtraciones en la Planta de Generación Palmas"	51
Tabla 6 Actividades realizadas en la fase (1) para el proyecto "Diseño de nuevos espacios de trabajo ESSA"	52
Tabla 7 Actividades realizadas en la fase uno (1) para la Subestación Paseo del Puente	53
Tabla 8 Actividades realizadas en la fase dos (2) para el proyecto "Construcción de cubiertas para el edificio principal ESSA Bucaramanga"	53
Tabla 9 Actividades realizadas en la fase dos (2) para las subestaciones: Florida, Paseo del Puente, Río Frío y para la Planta de Generación Zaragoza	54
Tabla 10 Actividades realizadas en la fase tres (3) para el proyecto "Construcción de cubiertas para el edificio principal ESSA Bucaramanga"	55
Tabla 11 Actividades realizadas en la fase tres (3) para el proyecto "Construcción de corporación recreativa ESSA Bucaramanga"	55

Tabla 12 Actividades realizadas en la fase tres (3) para el proyecto “Diseño de solución a graves filtraciones en la Planta de Generación Palmas”	56
Tabla 13 Actividades realizadas en la fase tres (3) para el proyecto “Diseño de nuevos espacios de trabajo ESSA Edificio Carrera 19”	57
Tabla 14 Actividades realizadas en la fase tres (3) para el proyecto “Diseño de nuevos espacios de trabajo ESSA Área Gestión Comercial”	58
Tabla 15 Actividades realizadas en la fase tres (3) para el entrenamiento del Equipo de Gestión Locativa y Transportes con respecto a “Ariba” y los procedimientos de contratación	59

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1 <i>Baterías sanitarias antes de la remodelación 2024</i>	26
Figura 2 <i>Renders de la remodelación de baterías sanitarias, modelado con Revit y renderizado con Enscape</i>	27
Figura 3 <i>Estado actual de las filtraciones de la cubierta del edificio administrativo/dormitorio de la Planta de Generación Palmas</i>	28
Figura 4 <i>Diseño de sobrecubierta para edificio administrativo de la Planta de Generación Palmas</i>	29
Figura 5 <i>Diseño de casa dormitorio para edificio administrativo de la Planta de Generación Palmas</i>	30
Figura 6 <i>Nuevas cubiertas proyectadas para el edificio principal ESSA</i>	34
Figura 7 <i>Nuevo edificio recreativo en la sede La Corporación de ESSA en Bucaramanga</i>	35
Figura 8 <i>Ejecución de obra del proyecto “Construcción de cubiertas para el edificio principal ESSA”</i>	43
Figura 9 <i>Control del mantenimiento y la limpieza de la Subestación Florida</i>	44
Figura 10 <i>Ejecución de contrato para el cerramiento de lote de Subestación Paseo del Puente</i>	45
Figura 11 <i>Muro perimetral con riesgo de colapso ubicado en la Planta de Generación Zaragoza</i>	45
Figura 12 <i>Pozo séptico averiado en la subestación Rio Frío</i>	46
Figura 13 <i>Diagrama de Gantt con programación de actividades totales</i>	60
Figura 14 <i>Leyenda para la comprensión de los diagramas</i>	61
Figura 15 <i>Diagrama de flujo para fases uno (1) y tres (3)</i>	63

Figura 16 *Diagrama de flujo para fase dos (2)* 64

Lista de Apéndices

	pág.
Apéndice A. Contenido del trabajo de grado.....	71

Glosario

Alcance del proyecto: Es el proceso que permite establecer límites y definir con precisión los objetivos, plazos y entregables del proyecto que se desea lograr. Al definir claramente el alcance, es posible asegurar el cumplimiento de las metas y objetivos del proyecto sin sufrir demoras ni sobrecarga de trabajo (Martins, 2024).

Certificado de disponibilidad presupuestal (CDP): Es el documento expedido por el jefe de presupuesto, o quien haga sus veces, con el cual se garantiza la existencia de apropiación presupuestal disponible y libre de afectación para la adquisición de compromisos (Minciencias, 2017).

Gestión administrativa: Es el conjunto de labores y actividades que se coordinan para hacer uso de los recursos de una empresa de la manera más eficaz posible. La finalidad de este tipo de gestión es lograr los objetivos propuestos y mejorar los resultados (TheOMS & Brandominus, 2023).

Gestión técnica: Es el término utilizado para describir el conjunto de técnicas relacionadas con la administración, como la planeación, organización, dirección y control de las operaciones. La gestión es aplicada en la vida diaria cuando se lleva a cabo un proceso para obtener un producto (SEP, 2022).

Licencias de construcción: Es un permiso que se otorga para permitir el avance de una construcción. Dicho aval debe ser dado por un ente gubernamental que valida la viabilidad del proyecto teniendo en cuenta la zona, el área a construir, los mecanismos de construcción y estudios previos como lo son el estudio de suelos y el estudio estructural (Laverde, 2019).

Resumen

Título: AUXILIAR DE INGENIERÍA PARA LA GESTIÓN ADMINISTRATIVA Y TÉCNICA DE LOS CONTRATOS DE INFRAESTRUCTURA EN ÁREAS NO ENERGIZADAS, ADSCRITOS AL EQUIPO DE TRABAJO GESTIÓN LOCATIVA Y TRANSPORTES DE LA ELECTRIFICADORA DE SANTANDER

Autor: Paul Aramís Dávila Reyes.

Palabras Clave: Planeación de proyectos, Control de calidad, Adjudicación, Monitoreo de proyectos, Software de diseño, Infraestructura Locativa.

Descripción: El presente trabajo de grado se desarrolló en la Electrificadora de Santander (ESSA), una empresa del Grupo Empresarial EPM que se dedica a la generación y transmisión de energía eléctrica, siendo uno de los enfoques claves de la organización la gestión de proyectos de infraestructura locativa no energizada. Estos proyectos incluyen edificios administrativos y otras instalaciones esenciales para el funcionamiento de la empresa, lo que resalta la importancia de su mantenimiento y mejora continua. Para apoyar en estos procesos, la ESSA incorpora a estudiantes de ingeniería civil como Auxiliares de Ingeniería, encargados de colaborar en la planeación, adjudicación y ejecución de contratos. El objetivo principal del proyecto fue identificar los procesos administrativos y de control asociados a la gestión de proyectos de infraestructura locativa de la ESSA mediante una práctica empresarial como ingeniero civil en el área de Suministro y Soporte Administrativo. Para esto, el proyecto se estructuró en varios objetivos específicos, que incluyeron la determinación de los procesos administrativos a lo largo del ciclo de contratación de proyectos, la aplicación de procedimientos de control y seguimiento para garantizar el cumplimiento en calidad, tiempo y presupuesto y, finalmente, el desarrollo de competencias técnicas y de comunicación para una interacción efectiva con el equipo técnico y administrativo. La metodología aplicada involucró la gestión de seis proyectos de infraestructura locativa, permitiendo al autor aplicar habilidades técnicas y administrativas en un entorno real. Se cubrieron todas las fases del proceso de contratación, desde la planeación hasta la adjudicación del contrato y su seguimiento y control, utilizando un enfoque cuantitativo para evaluar costos, tiempos y normativas. El marco conceptual del proyecto destaca la importancia de la gestión financiera y la planificación en la administración de recursos, y subraya la necesidad de normativas y procedimientos claros para garantizar el éxito dentro de los parámetros establecidos. El trabajo desarrollado permitió reconocer la relevancia de una planificación adecuada y el cumplimiento de normativas para el éxito de los proyectos de infraestructura. Se identificó que la gestión eficiente de recursos y la evaluación rigurosa de proveedores son fundamentales para asegurar la calidad y sostenibilidad de las obras, y es esencial para el prosperar de empresas de servicios públicos como ESSA.

Auxiliar de ingeniería para la gestión de contratos de infraestructura

Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería Civil. Ingeniería Civil. Director: Sandra Rocío Villamizar Amaya. Doctor en Sistemas Ambientales. Tutor: David Alberto Gómez Gutiérrez. Especialista en Evaluación y Gerencia de Proyectos.

Abstract

Title: ENGINEERING ASSISTANT FOR THE ADMINISTRATIVE AND TECHNICAL MANAGEMENT OF INFRASTRUCTURE CONTRACTS IN NON-ENERGIZED AREAS, ASSIGNED TO THE LOCATIVE MANAGEMENT AND TRANSPORTATION WORK TEAM OF THE ELECTRICITY COMPANY OF SANTANDER

Author: Paul Aramís Dávila Reyes.

Key Words: Project planning, Quality control, Adjudication, Project monitoring, Design software, Locative Infrastructure.

Description: This thesis was developed at the Electrificadora de Santander (ESSA), a company of the EPM Group that focuses on the generation and transmission of electricity, with one of the key areas being the management of non-energized locative infrastructure projects. These projects include administrative buildings and other essential facilities for the company's operations, highlighting the importance of their continuous maintenance and improvement. To support these processes, ESSA incorporates civil engineering students as Engineering Assistants, who collaborate in the planning, awarding, and execution of contracts. The main objective of the project was to identify the administrative and control processes associated with the management of infrastructure projects at ESSA through a professional internship as a civil engineer in the Supply and Administrative Support area. To achieve this, the project was structured around several specific objectives, including determining the administrative processes throughout the project contracting cycle, applying control and monitoring procedures to ensure compliance with quality, time, and budget, and finally, developing technical and communication skills for effective interaction with the technical and administrative team. The applied methodology involved managing six locative infrastructure projects, allowing the author to apply technical and administrative skills in a real environment. All phases of the contracting process were covered, from planning to contract awarding and monitoring, using a quantitative approach to evaluate costs, timelines, and regulations. The conceptual framework of the project emphasizes the importance of financial management and planning in resource administration and underscores the need for clear regulations and procedures to ensure success within established parameters. The work developed allowed for the recognition of the relevance of proper planning and regulatory compliance for the success of infrastructure projects. It was identified that efficient resource management and rigorous supplier evaluation are fundamental to ensuring the quality and sustainability of the works, which is essential for the prosperity of public service companies like ESSA.

Engineering Assistant for Infrastructure Contract Management
Faculty of Physical and Mechanical Engineering. School of Civil Engineering. Civil Engineering.
Director: Sandra Rocío Villamizar Amaya. Doctor in Environmental Systems. Tutor: David Alberto
Gómez Gutiérrez. Specialist in Project Evaluation and Management.

1. Introducción

La gestión de proyectos busca garantizar el desarrollo adecuado de un proyecto en el tiempo, presupuesto y especificaciones técnicas, lo cual es esencial para el éxito en el ámbito empresarial. Al proporcionar una estructura organizativa y procesos definidos, la gestión de proyectos ayuda a coordinar y optimizar los recursos disponibles, a minimizar los riesgos y a mantener un enfoque claro en los objetivos establecidos (Oca, 2022).

La ESSA tiene una infraestructura física y humana que soporta sus funciones de negocio. La infraestructura locativa no energizada, se refiere a los activos físicos y las instalaciones que son necesarias para el funcionamiento de la empresa, pero que no están directamente relacionados con la generación, transmisión o distribución de energía eléctrica. Esto incluye edificios administrativos, oficinas, almacenes, y centros de atención al cliente, entre otros espacios. La gestión eficaz de esta infraestructura es crucial para garantizar el correcto desarrollo de las operaciones administrativas y de apoyo, lo que a su vez contribuye a la eficiencia y efectividad en la prestación de servicios. Es esencial mantener y renovar constantemente esta infraestructura, lo que requiere un equipo de soporte que trabaje permanentemente en ello.

Es por esto que en la ESSA surge la necesidad de vincular estudiantes en calidad de auxiliares de ingeniería civil para que puedan apoyar los procesos de planeación, adjudicación y ejecución de contratos de su infraestructura locativa no energizada. Su dedicación de tiempo completo brinda un soporte valioso al equipo de trabajo de Gestión Locativa y Transportes. Esta experiencia de formación práctica no solo brinda a los estudiantes la posibilidad de aplicar los conocimientos técnicos en un contexto real, sino también de mejorar sus habilidades de comunicación y trabajo en equipo.

La Electrificadora de Santander S.A E.S.P. ESSA, pertenece al Grupo Empresarial EPM (Empresas Públicas de Medellín); es una empresa de servicios públicos mixta, de nacionalidad colombiana, constituida como sociedad anónima, sometida al régimen general de los servicios públicos domiciliarios y a las normas especiales que rigen el sector eléctrico.

La ESSA se consolida como la conocemos hoy el 21 de Julio de 1975, al integrarse la infraestructura existente en García Rovira y Lebrija Zona Sur que comprendía la hidroeléctrica La Cómoda, La Empresa de Energía Eléctrica del Socorro y La Cascada de San Gil. ESSA presta hoy en día sus servicios en 87 municipios de Santander, dos municipios de Bolívar, cuatro de Cesar y uno de Norte de Santander; su sede principal está ubicada en la ciudad de Bucaramanga, específicamente en la carrera 19 #24-56.

En febrero de 2009, la Nación vende sus acciones a EPM Inversiones mediante un esquema que permitió a la Gobernación de Santander aumentar su participación accionaria del 14% al 22.48% sin aportar recursos (Electrificadora de Santander S.A E.S.P., 2024). De esta forma, ESSA entró a formar parte de un grupo empresarial de servicios públicos domiciliarios que hace presencia en Panamá, Guatemala, El Salvador y Colombia, y adquirió el compromiso de lograr los indicadores que reflejen excelencia en su área de influencia.

Como empresa que forma parte del grupo EPM, las acciones de ESSA se encuentran alineadas al propósito del grupo empresarial y así “contribuir a la armonía de la vida para un mundo mejor” y cuya MEGA 2030 es: “Generar bienestar y desarrollo sostenible con soluciones ágiles en servicios públicos” (Electrificadora de Santander S.A E.S.P., 2024).

En la actualidad ESSA presenta una iniciativa de desarrollo y remodelación de su infraestructura locativa del área no energizada, la cual se divide en varios desarrollos. En la sede principal ESSA Bucaramanga (Cra 19 #24-56) se presentan los proyectos: 1) diseño de nuevos

espacios de trabajo, y 2) remodelación de las baterías sanitarias; en la sede Corporación ESSA – Club La Chispa (Cl. 15 #26-54) se presenta el proyecto: 3) construcción del nuevo edificio corporación recreativa ESSA (Corporación ESSA – Club La Chispa). En la Planta de Generación Palmas (municipio de Lebrija, Santander) se presenta el proyecto: 5) Diseño de solución a graves filtraciones en la Planta de Generación Palmas. Adicionalmente en ESSA se gestionan labores relacionadas con el contrato de mantenimiento de infraestructura locativa no energizada; las cuales se realizan en todas las sedes de la electrificadora.

2. Marco conceptual

En el ámbito de la gestión de proyectos de construcción es fundamental comprender una serie de conceptos clave que abarcan desde la planificación financiera hasta los procesos técnicos y legales involucrados en la ejecución de proyectos. Conocer estos conceptos proporciona una base sólida para la toma de decisiones informadas, la gestión eficaz de recursos y la ejecución exitosa de proyectos en el sector de la construcción y la ingeniería.

1.1. Gestión Financiera y Planificación

La gestión financiera y la planificación son pilares esenciales en los proyectos de ESSA, ya que facilitan la administración eficiente de los recursos disponibles y permiten establecer objetivos claros para garantizar un desarrollo integral de las iniciativas de infraestructura.

En este sentido, las finanzas pueden definirse como el arte y la ciencia de administrar dinero. Incluye servicios e instrumentos financieros, y se refieren a la provisión de dinero en el momento en que se necesita. La función financiera es la obtención de fondos y su utilización efectiva en las empresas (Paramasivan, 2009). Por lo tanto, las finanzas desempeñan un rol crucial en el éxito de cualquier proyecto.

Asimismo, “la gestión financiera es una parte integral de la gestión general. Está relacionada con los deberes de los gerentes financieros en la empresa, y su principal enfoque es la administración efectiva de los fondos dentro de la organización” (Paramasivan, 2009). En el contexto de ESSA, esto se traduce en la distribución adecuada de los recursos para cumplir con los objetivos establecidos.

Dentro de este marco, los presupuestos adquieren una importancia significativa, ya que son una herramienta esencial tanto en la gestión financiera como en la planificación estratégica. “Los presupuestos son un plan de las operaciones y recursos de una empresa, hace referencia a la

cuantificación del trabajo realizado o a realizar sobre una construcción" (GROUP©, 2020). Estos proporcionan una guía clara sobre cómo se asignarán los recursos financieros, permitiendo controlar los gastos, maximizar los ingresos y optimizar el rendimiento general, lo que garantiza la eficiencia en la ejecución de los proyectos de infraestructura.

1.2. Normativas y Procedimientos

Establecer procedimientos claros y reglamentos detallados es esencial en la gestión de proyectos de construcción y en cualquier proceso que requiera el cumplimiento de regulaciones específicas. En este contexto, las especificaciones técnicas y la gestión de licencias de construcción desempeñan un papel fundamental al establecer estándares de calidad, seguridad y legalidad en las actividades de construcción y desarrollo de los proyectos de la ESSA.

Las especificaciones técnicas son los documentos en los cuales se definen las normas, exigencias y procedimientos a ser empleados y aplicados en todos los trabajos de construcción de obras, elaboración de estudios, fabricación de equipos (ARGOS, 2022). Estas especificaciones proporcionan instrucciones precisas sobre materiales, métodos de construcción, tolerancias y acabados requeridos, garantizando la calidad y precisión en la ejecución de proyectos al establecer estándares claros y detallados.

Por otro lado, la gestión de licencias de construcción son autorizaciones que se otorgan para permitir el avance de una construcción. Dicho aval debe ser dado por un ente gubernamental que valida la viabilidad del proyecto teniendo en cuenta la zona, el área a construir, los mecanismos de construcción y estudios previos como lo son el estudio de suelos y el estudio estructural (Laverde, 2019).

El proceso de obtener dichas licencias implica la presentación de documentos y planos detallados del proyecto a las autoridades competentes. Esto ayuda a garantizar una planificación

cuidadosa y un control adecuado del desarrollo del proyecto, lo que puede prevenir problemas y retrasos en etapas posteriores de la construcción.

1.3. Procesos Legales y Contractuales

Los proyectos de infraestructura locativa implican la planificación, adjudicación y ejecución de obras y servicios que tienen como objetivo mejorar o proporcionar instalaciones físicas para el correcto y eficiente funcionamiento de la empresa.

La adjudicación de los trabajos refiere a la decisión del Comitente, con asesoramiento de la Dirección de Obra, de encomendar los trabajos objeto de la compulsa de precios al Contratista. La forma de protocolizar una adjudicación es mediante la firma de los contratos vinculantes correspondientes (Giordani & Leone, 2024). El ganador del proceso, por lo tanto, se adjudica el proyecto y pasa a ser el encargado de su ejecución (construcción o remodelación) o responsable.

1.4. Empresas y Software de Diseño

Durante el proceso de planificación y adjudicación de los proyectos de infraestructura locativa, es importante crear modelos 3D detallados de los edificios y sus estructuras asociadas relevantes para el proyecto; lo que facilita la visualización y comprensión del diseño. En este ámbito, Autodesk una empresa líder en software de diseño, ingeniería y entretenimiento, ha desarrollado una amplia gama de herramientas para la industria de la construcción, entre ellas, el desarrollo de programas computacionales como Revit.

Revit es un software especializado que aplica la metodología BIM (Building Information Modeling) y está diseñado para sistemas operativos Windows. Su función principal es permitir a los usuarios trabajar con elementos paramétricos de modelado y dibujo, lo que lo convierte en una herramienta esencial para proyectos de construcción (Revit, 2024). Al seguir el enfoque BIM, Revit proporciona un proceso inteligente basado en modelos tridimensionales, que dota a los

profesionales de la arquitectura, ingeniería y construcción (AEC) con las herramientas necesarias para planificar, diseñar, construir y gestionar de manera eficiente tanto edificios como infraestructuras (Autodesk, 2024).

Además, los modelos digitales creados en Revit suelen complementarse con el plugin Enscape, una herramienta de renderizado en tiempo real y realidad virtual que se utiliza principalmente en los sectores de arquitectura, ingeniería y construcción. Este plugin permite a los usuarios generar visualizaciones y recorridos virtuales detallados, incorporando características como iluminación realista, sombras y texturas precisas. A través de la exploración en realidad virtual, los diseños se vuelven más comprensibles para los responsables del proyecto y los clientes, permitiendo una mejor comunicación de los conceptos (Enscape, 2024).

Adicionalmente, en esta clase de procesos se utiliza DIALUX, el cual “es un programa para la creación de diseños de iluminación detallados y precisos para interiores y exteriores, ayudando a planificar y visualizar cómo se distribuirá la luz en un espacio específico” (*DIALux*, 2024). Entre las características claves de DIALUX se incluyen cálculos precisos de niveles de iluminación, distribución de la luz y eficiencia energética; y simulación de diferentes escenarios de iluminación para evaluar su impacto en el ambiente, creando modelos 3D de los proyectos (compatibles con programas de diseño CAD), para una mejor comprensión y presentación del diseño final.

3. Marco Legal

A continuación, se describe el marco legal y de calidad con las certificaciones que posee la empresa ESSA y que rigen las actividades desarrolladas durante la práctica empresarial:

- **Certificado Gestión de calidad: ISO 9001: 2015:** Proporciona una base sólida para un Sistema de Gestión, en cuanto al cumplimiento satisfactorio de los requisitos del sector y la excelencia en el desempeño, características compatibles con otros requisitos y normas como el Sistema de Gestión Ambiental, Seguridad, Salud Ocupacional y Seguridad Alimentaria, entre otros. Además, se demuestra la capacidad de una organización para suministrar consistentemente un producto que logre el cumplimiento de los requisitos del cliente y los reglamentarios aplicables (Icontec, 2024a).
- **Certificado Gestión ambiental: ISO 14001: 2015:** Tiene el propósito de apoyar la aplicación de un plan de manejo ambiental en cualquier organización del sector público o privado, y permite a las empresas demostrar el compromiso asumido con la protección del medio ambiente (Icontec, 2024b).
- **Certificado Gestión Seguridad y Salud en el Trabajo: ISO 45001: 2018:** Provee un marco para mejorar la seguridad, reducir riesgos en el trabajo y mejorar la salud y bienestar de los empleados, permitiendo a las organizaciones activamente optimizar su trabajo, salud e indicadores de salud. La ISO 45001:2018 reemplaza a la OHSAS 18001 como la norma internacional para sistemas de gestión de seguridad y salud en el trabajo (SGSST) (GlobalSTD, 2024).

Adicionalmente, en los proyectos realizados en ESSA, se exige el cumplimiento de las normas colombianas de construcción y diseño por parte de los ingenieros ESSA, con el fin de que

los contratistas, encargados de construir los proyectos, cumplan con las medidas de seguridad necesarias para salvaguardar a los trabajadores y asegurar su calidad de vida. La normativa requerida en los proyectos solicitados relacionados con obras civiles que salen a contratación por parte de ESSA son:

- **Las normas sismo resistentes:** NSR-10. En cual se expidió por medio del Decreto 926 del 19 de marzo de 2010, presentan requisitos mínimos que, en alguna medida, garantizan que se cumpla el fin primordial de salvaguardar las vidas humanas ante la ocurrencia de un sismo fuerte (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Territorial, 2010).
- **Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público – RETILAP:** Fue expedido en su última versión mediante la Resolución 40150 del 03 de mayo de 2024, y garantiza que los proyectos de iluminación y alumbrado público cumplan con ciertos estándares de calidad y eficiencia, es decir, que sean eficientes, seguros, y respetuosos con el medio ambiente (RETILAP, 2024).
- **Las Normas Técnicas Colombianas (NTC) de construcción:** Son fundamentales para garantizar la calidad y seguridad de las obras de construcción en Colombia. Estas normas regulan todos los aspectos de la construcción, desde el diseño hasta la ejecución, y promueven prácticas sostenibles y de alta calidad (ULTRACEM, 2023).

En la tabla 1 se muestra todas las normas exigidas por ESSA para sus proyectos de Infraestructura Locativa:

Tabla 1

Normativa requerida en los proyectos relacionados con obras civiles que salen a contratación por parte de ESSA

Normas de referencia	
Norma	Título
NSR - 10	Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, actualización reciente.
NTC	Normas Técnicas Colombianas (NTC) que apliquen para cada proceso constructivo.
ASTM C-1 50	Standard Specification for Portland Cement
ASTM C-33	Especificación Normalizada de Agregados para Concreto
ASTM A-515	Standard Specification for Pressure Vessel Plates, Carbon Steel, for Intermediate- and Higher-Temperature Service
ASTM C-309	Standard Specification for Liquid Membrane-Forming Compounds for Curing Concrete
ASTM C-143	Standard Test Method for Slump of Hydraulic-Cement Concrete
ASTM C-31	Standard Practice for Making and Curing Concrete Test Specimens in the Field
ASTM C-39	Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens
ASTM B-6	Standard Specification for Zinc
ASTM A-53	Standard Specification for Pipe, Steel, Black and Hot-Dipped, Zinc-Coated, Welded and Seamless
ASTM A1011-7	Standard Specification for Steel, Sheet and Strip, Hot-Rolled, Carbon, Structural, High-Strength Low-Alloy, High-Strength Low-Alloy with Improved Formability, and Ultra-High Strength
ASTM A-6	Especificaciones estándar de requisitos generales para barras planas, planchas, perfiles y tablestacas laminados de acero estructural
STRUCTURAL WELDING CODE AWS D1.1	Código de soldadura estructural para acero, y D1.8, suplemento sísmico para edificaciones, de la sociedad americana de soldadura, AWS 2016
CONSEJO DE INVESTIGACIÓN DE CONEXIONES ESTRUCTURALES, R.C.S.C	Especificación para juntas estructurales con pernos A325 O A490.
MANUAL OF STEEL CONSTRUCTION AISC-2016	Manual de construcción en acero del AISC.

4. Objetivos

4.1 Objetivo General

Identificar los procesos administrativos y de control y seguimiento asociados a la gestión de proyectos de infraestructura locativa de la ESSA mediante una práctica empresarial como ingeniero civil en el área de Suministro y Soporte Administrativo de la entidad.

4.2 Objetivos Específicos

Determinar los diferentes procesos administrativos de todo el ciclo de la contratación de proyectos de la ESSA (desde la planeación hasta la liquidación) mediante el apoyo a la gestión de los proyectos del área de Suministro y Soporte Administrativo.

Aplicar procedimientos de control y seguimiento a la ejecución de los proyectos de infraestructura locativa para garantizar su cumplimiento en calidad, tiempo y presupuesto.

Desarrollar competencias técnicas y de comunicación necesarias para la interacción exitosa con el equipo técnico y administrativo de la unidad de Gestión Locativa y Transportes.

5. Metodología

Al inicio de la práctica empresarial en la ESSA se proyectó aplicar habilidades técnicas y administrativas a través de la participación en la gestión de tres (3) proyectos de infraestructura locativa del área no energizada. Sin embargo, durante el avance de la práctica empresarial se dio la necesidad de trabajar en tres (3) proyectos adicionales en los cuales se realizaron labores de todo el proceso de la contratación a través de un enfoque cuantitativo de los costos, tiempos y normativas a seguir.

La metodología aplicada para desarrollar dichas habilidades fue:

5.1 Fase 1: Identificación de la planeación para la contratación

Al momento de iniciar un proyecto de remodelación o construcción de infraestructura Locativa en la ESSA, es necesario determinar cada una de las actividades a realizar para su elaboración. Para esto, se realiza un documento donde se especifican paso a paso, las actividades constructivas (ítems) y sus respectivas cantidades de obra. Dichas actividades se detallan cuidadosamente en el informe de especificaciones técnica, con el objetivo de dar absoluta claridad acerca de las tareas solicitadas en el proyecto y los resultados requeridos.

Para especificar cantidades de obra del proyecto, es necesario realizar levantamientos de los espacios a intervenir con el objetivo de realizar diseños digitales para definir la magnitud del proyecto o intervención, organizar presupuestos, y estimar tiempos de ejecución. Con esto se generan los planos de detalle (planos estructurales, arquitectónicos, hidráulicos, sanitarios, etc.) los cuales facilitan estas labores. Este modelo se presenta previo al proceso de contratación a los jefes de área para su aprobación.

Los modelos digitales levantados con información tomada *in situ* de las medidas requeridas, pasa por un exhaustivo proceso de análisis por parte de los involucrados, y suele ser

modificado hasta cuatro (4) veces para su aprobación final. Estos levantamientos de modelos digitales se realizaron por parte del autor del presente trabajo de grado, para los proyectos de:

5.1.1 Remodelación de las baterías sanitarias en el edificio principal ESSA

El proyecto corresponde a la solución de un requerimiento de remodelación y reparación de la red hidráulica y sanitaria de la sede, la cual, ya cumplió su vida útil y en la actualidad presenta filtraciones hacia el interior y la fachada del edificio en varios puntos. A continuación, se presenta el estado inicial de los baños de la sede administrativa principal de ESSA en Bucaramanga (ver figura 1).

Figura 1

Baterías sanitarias antes de la remodelación 2024



El modelo digital realizado para la remodelación de los baños en la sede principal ESSA Bucaramanga incluye 10 baterías sanitarias presentes en las Áreas de: Gestión Operativa (2 baterías), Gestión Comercial (4 baterías), Proyectos (2 baterías), y Sótano de parqueadero (2 baterías). A continuación, se presenta el render de los nuevos baños de la sede administrativa principal de ESSA en Bucaramanga (modelado con Revit y renderizado con Enscape) (ver figura 2).

Figura 2

Renders de la remodelación de baterías sanitarias, modelado con Revit y renderizado con Enscape

**5.1.2 Diseño de solución a graves filtraciones en la Planta de Generación Palmas**

En mayo de 2024 se presentó una emergencia en el edificio administrativo de la Planta de Generación Palmas ubicada a 10Km del corregimiento de Bocas, municipio de Girón. La emergencia, a raíz de un fuerte fenómeno de La Niña, afectaron las estructuras de los dormitorios de los trabajadores de la planta; generando graves goteras y filtraciones en la cubierta de concreto reforzado totalmente plana y cuyos sifones estaban tapados. En la figura 3 se presenta el estado de las graves filtraciones de la cubierta del edificio principal de la planta de generación Palmas.

Figura 3

Estado actual de las filtraciones de la cubierta del edificio administrativo/dormitorio de la Planta de Generación Palmas



Para atender la emergencia de la forma más eficiente posible, se realizaron dos diseños con el objetivo de escoger el que brindara una mejor solución (solución rápida, económica y duradera).

5.1.3 Diseño de sobrecubierta para edificio administrativo de la Planta de Generación Palmas

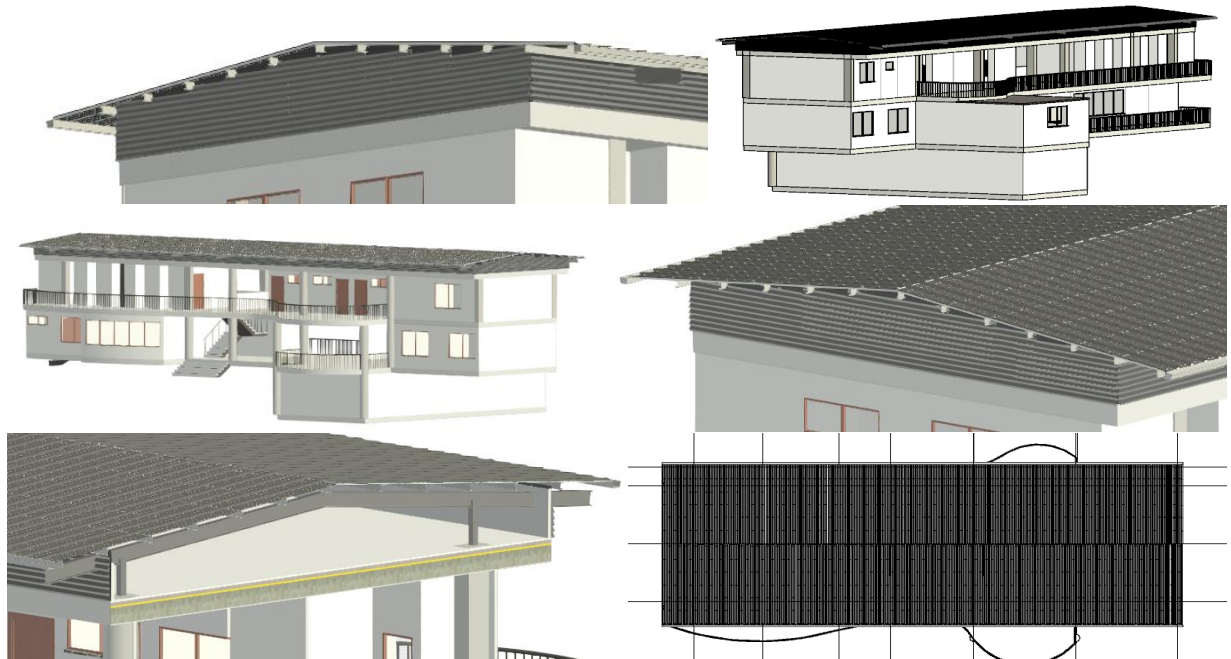
Se diseñó una sobrecubierta en estructura metálica, modelada en la herramienta Revit. Se buscó que fuera ligera puesto que el edificio actual presenta afectaciones estructurales en algunos muros portantes, columnas y vigas; razón por la cual no debe soportar mucho más peso del que tiene.

Se utilizaron perfiles huecos rectangulares y perfiles IPE para la estructura y láminas termoacústicas Master1000 color azul para la cubierta. Adicionalmente se propuso la implementación de tapas tipo persianas y malla angeo para evitar entrada de animales por los laterales; diseñando así 440 M2 de sobrecubierta para proteger el edificio actual y 90 ML de instalación de canal y bajante para agua de lluvias. La figura 4 presenta el diseño de la

sobrecubierta propuesta para el edificio administrativo de Palmas, donde actualmente se encuentran también los dormitorios de los trabajadores de la planta de generación.

Figura 4

Diseño de sobrecubierta para edificio administrativo de la Planta de Generación Palmas



5.1.4 Diseño de dormitorios para la Planta de Generación Palmas:

La segunda opción para solventar el problema fue el diseño de una casa dormitorio cercana al edificio principal, cuyo objetivo sería trasladar los dormitorios del edificio principal a este nuevo espacio. Actualmente existe una casa dormitorio en estado de abandono que no cumple con los requerimientos necesarios para el proyecto; es por esto por lo que será demolida para la construcción de una nueva. La figura 5 presenta el diseño de la casa dormitorio propuesta para el complejo de las instalaciones de la Planta de Generación Palmas, cuyo objetivo es reubicar los dormitorios de los trabajadores.

Figura 5

Diseño de casa dormitorio para edificio administrativo de la Planta de Generación Palmas



La nueva casa propuesta contempla 3 habitaciones dobles con baño, 1 habitación compartida con baño para 8 trabajadores y una zona de lavado. La nueva casa dormitorio fue la opción elegida por los jefes del proyecto debido a su seguridad constructiva, ya que el edificio principal presenta fallas en su estructura.

5.1.5 Diseño de nuevos espacios de trabajo ESSA:

La urgencia del proyecto de remodelación de la sede principal de ESSA en Bucaramanga surge debido a la necesidad de modernizar las instalaciones obsoletas que llevan más de 20 años en uso. Como parte del grupo empresarial EPM, ESSA busca repotenciar sus instalaciones con el objetivo de optimizar procesos, mejorar el ambiente laboral, aumentar el confort y la salud de los trabajadores, así como implementar una nueva modalidad híbrida de trabajo, consistente en la

presencialidad remota dos días a la semana, propuesta que se alinea con las decisiones estratégicas del grupo empresarial EPM. Remodelaciones similares se han implementado en otras filiales nacionales de energía como CBEC, EDEQ y EPM.

5.1.5.1 Particularidades del proyecto: Una diferencia importante entre el proyecto de “Diseño de nuevos espacios de trabajo ESSA” y “Remodelación de las baterías sanitarias en el edificio principal ESSA” radica en que el primero requiere un estudio detallado de las características laborales y necesidades de cada área involucrada en la remodelación; puesto que dichas características no se conocían claramente, y debieron ser tomadas en cuenta para un correcto diseño que satisfaga la necesidad de optimizar los procesos dentro de la empresa.

Para esto, fue necesario realizar un levantamiento de información que ayudara al diseñador a determinar las necesidades de los trabajadores de ESSA, los inventarios actuales de espacios de almacenamiento y las modalidades de trabajo. El objetivo fue diseñar un espacio óptimo y adaptado a las necesidades específicas de los usuarios.



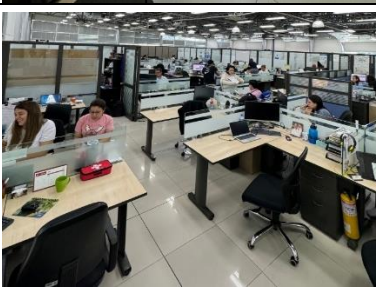


En este caso, el levantamiento de información se llevó a cabo mediante formularios dirigidos a los “Profesionales 4” (jefes de equipo), toma de medidas en campo, inspección de las actividades diarias realizadas por cada equipo, conversaciones con los miembros de los equipos y demás trabajadores que utilizan los espacios a remodelar, y reuniones interactivas donde los jefes pudieron expresar sus preocupaciones, inquietudes y solicitudes con respecto al proceso.

Los métodos utilizados para el procesamiento de la información recopilada fueron: formulario realizado en la herramienta Forms, procesamiento con apoyo de la herramienta Excel, y aprobación a partir de presentaciones a la gerencia y jefes de cada área realizadas en Power Point. La tabla 2 presenta una comparación de los espacios actuales existentes en la sede administrativa

principal ESSA de la ciudad de Bucaramanga y los renders de los nuevos espacios de trabajo propuestos.

Tabla 2

Comparativa entre espacios actuales y diseños de proyecciones de remodelación para los espacios de trabajo de la sede administrativa principal ESSA Bucaramanga

	Espacios actuales	Proyecciones de remodelación (modelado en Revit, renderizado en Enscape).
<p>Sótano</p> <p>Edificio ESSA Cra 19</p>		
<p>Piso 1</p>		
<p>Área Gestión Comercial</p>		

En cuanto a diseños para espacios de trabajo, es necesario cumplir con las normativas que garantizan la calidad de vida de los trabajadores, entre ellas, el Reglamento Técnico de Iluminación

y Alumbrado Público RETILAP vigente, en el cual se garantiza una iluminación adecuada para los diferentes tipos de puestos de trabajo. Para cumplir con el RETILAP vigente, en ESSA se utilizó el software DIALUX, del cual se generó un informe lumínico que certifica que la iluminación asignada a cada espacio de trabajo es la adecuada.

La realización de los diseños de los nuevos espacios de trabajo del Edificio ESSA Cra 19 y del Área de Gestión Comercial de la sede principal ESSA Bucaramanga son clave para la estimación de los costos del proyecto (pudiendo así aprobar un presupuesto con anticipación) y la realización de un cronograma de actividades en donde se estiman los tiempos que duraran las labores de obra.

En el caso de las remodelaciones de espacio de trabajo en ESSA, la estimación de los tiempos es especialmente importante ya que además de asegurar una correcta inversión del presupuesto aprobado, determinan durante que plazo de tiempo los 178 trabajadores del Edificio Cra 19 y los 86 trabajadores del Área de Gestión Comercial (para un total de más de 260 trabajadores) deberán ser trasladados a sus hogares para un periodo de trabajo remoto, hasta que sus puestos de trabajo se encuentren habilitados nuevamente para continuar con su trabajo presencial en sede.

El proyecto de diseño de la remodelación de los espacios de trabajo plantea empezar la ejecución de obra con el área de Gestión Comercial, para posteriormente continuar con el Edificio ESSA Cra 19 de la sede principal ESSA, Bucaramanga. En el caso de este último espacio mencionado, la remodelación involucra parte del Área de Gerencial General, por lo cual fue necesario presentarle el diseño a la gerencia de ESSA para su aprobación.

5.1.6 Proyectos previamente modelados

Para los siguientes proyectos, los modelos digitales y planos de diseño ya estaban realizados para cuando se iniciaron las prácticas empresariales en ESSA. A continuación, se detalla el trabajo realizado para el proceso de contratación de cada uno de ellos:

5.1.6.1 Construcción de cubiertas para el edificio principal ESSA. El proyecto, surge como respuesta a una necesidad de aprovechamiento del espacio del patio interno de la Sede Principal ESSA Bucaramanga para la recreación, confort y bienestar de los trabajadores y visitantes; dicho proyecto comprende áreas de esparcimiento, zonas verdes y zonas para reuniones informales al aire libre. La figura 6 presenta el espacio original y el render del diseño de las nuevas cubiertas proyectado para el patio central de la sede administrativa principal ESSA en la ciudad de Bucaramanga.

Figura 6

Nuevas cubiertas proyectadas para el edificio principal ESSA



5.1.6.2 Construcción de corporación recreativa ESSA, Bucaramanga. La construcción de un nuevo edificio recreativo en la sede “La Corporación ESSA” ubicada en la calle 15 #26-54

en Bucaramanga, corresponde a un requerimiento de la gerencia general para aprovechar el actual espacio donde se ubica una cubierta de madera en mal estado. Con el proyecto se busca revalorizar las instalaciones y brindar un mayor confort, bienestar y mejor servicio a los socios del club. La figura 7 presenta el render del diseño del nuevo edificio para la sede de La Corporación proyectado como parte de una idea de modernización de la infraestructura locativa existente. El edificio contará con 3 niveles distribuidos de la siguiente manera: primer nivel para el consumo de los alimentos del restaurante (área abierta para comedor), segundo nivel para un salón de reuniones con sus respectivas baterías sanitarias y área común para corredor de circulación con el salón de conferencias existente, y el tercer nivel para un solárium con baterías sanitarias y jacuzzi.

Figura 7

Nuevo edificio recreativo en la sede La Corporación de ESSA en Bucaramanga



El presupuesto total entregado por CCS Ingenieros S.A.S, y realizado mediante la “Consultoría Técnica para Diseños de Construcción (Grupo III) Corporación Recreativa ESSA, Bucaramanga”, se dividió por fases de construcción según las cantidades (totales) de obra; con el objetivo fue determinar el coste aproximado por piso construido y poder acordar hasta qué punto

es posible construir en 2024 y cuanto porcentaje (%) de la obra es necesario dejar para la proyección 2025 según la disponibilidad presupuestaria.

La licencia de construcción del proyecto ya fue aprobada (el 20 de junio de 2024), sin embargo, no se han iniciado las labores de ejecución debido a unas correcciones realizadas a los diseños de red eléctrica y de aires acondicionados.

5.2 Procedimiento desarrollado para la contratación de los proyectos

En la fase de planificación de los proyectos de infraestructura es necesario la elaboración y solicitud de un CDP (Certificado de Disponibilidad Presupuestaria), para el cual se requiere presentar un exhaustivo y cuidadoso estudio de mercado, basado a su vez en el análisis de precios unitarios e ítems y cantidades del proyecto a realizar. Para esto se les solicita a las firmas de ingeniería diligenciar un “cuestionario de investigación de mercados” en donde se concluye el coste total del proyecto y los parámetros mínimos a establecer en el concurso del mismo.

La invitación del contratista para dicho proyecto se realiza mediante una “Solicitud pública de ofertas” en donde se invita a cualquier proveedor a participar en el concurso para ganarse el proyecto que se está requiriendo. Adicionalmente también existen “Solicitudes privadas de ofertas” en las cuales se invita a participar solo a determinados proveedores, ya sea por experiencia en anteriores obras o por alguna habilidad especial solicitada; y “Solicitudes únicas de ofertas” cuando se invita a un proveedor específico que se sabe que cumple con los parámetros exactos requeridos para el proyecto.

En ESSA se utiliza la plataforma **Ariba** como un sistema de gestión de compras y abastecimiento que se utiliza para facilitar y agilizar los procesos de adquisición. Mediante esta plataforma se gestionan los procesos de contratación de las firmas participantes en los proyectos

de infraestructura y se suben los documentos requeridos para las fases de planeación, adjudicación y ejecución.

En cuanto a los documentos requeridos en la fase de planeación, adicional a los ya mencionados, es necesario el estudio del proyecto mediante el establecimiento de diferentes análisis como lo son:

- **El Informe de Conveniencia y Oportunidad:** Donde se revisan, analizan y cuestionan aspectos sobre ¿por qué es necesario realizar la contratación? Y ¿por qué efectuar la contratación en ese momento? En general, la determinación de las razones de conveniencia y oportunidad busca cumplir el objetivo de “tener lo que se necesita para cuando se necesita”, por tanto, se deben evidenciar todas las razones que llevan a asignar presupuesto y otros recursos para satisfacer la respectiva necesidad de bienes y servicios, luego de un proceso de priorización y aprobación por parte de los directivos de la empresa.
- **Análisis de riesgos en contratos:** La matriz de análisis de riesgos se emplea para evaluar y priorizar los potenciales riesgos que puedan afectar al proyecto, la empresa o el contratista. Para ello, es fundamental identificar los riesgos asociados al proyecto, priorizarlos según su impacto y probabilidad, proponer tratamientos para mitigarlos o abordarlos en caso de ocurrencia, y establecer un seguimiento y control para mitigarlos a lo largo de toda su durabilidad.
- **Matriz de evaluación de contratos y clasificación bajo NIIF:** Se trata de una herramienta utilizada para analizar y clasificar los contratos de una empresa de acuerdo con las Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF). Sirve para determinar cómo los contratos afectan las finanzas y los estados financieros de la empresa, así como

para garantizar que la empresa cumpla con los requisitos de contabilidad establecidos por las NIIF.

Dicha matriz ayuda a clasificar los contratos (en el caso de ESSA, los clasifica en: Ingresos por contratos con clientes, contratos con arrendamientos, contratos por subvención de gobierno, contrato acuerdos de concesión, contrato con derivado implícito con bifurcación, contrato de comodato y contrato oneroso), evaluar impactos financieros y cumplir con los requisitos de informes financieros.

- **Matriz de identificación de temas asociados a tercerización y ajuste para el cumplimiento normativo:** Este documento suele utilizarse en empresas que tercerizan parte de sus operaciones o funciones a terceros proveedores o contratistas, como lo es en el caso de ESSA.

Su importancia radica en que permite identificar los riesgos o problemas potenciales en caso de requerirse alguna tercerización en el proyecto, establecer el cumplimiento normativo, permite evaluar a los proveedores y contratistas en función de su capacidad para cumplir con los requisitos normativos y legales, y facilita la planificación y gestión de riesgos al proporcionar una visión clara de los posibles problemas y la forma de abordarlos.

- **Matriz de recomendaciones y anexo técnico:** Se utiliza para organizar y presentar de manera sistemática las recomendaciones y detalles técnicos relacionados con el proyecto, facilitando su implementación, transparencia y documentación en caso de requerirse.

Este documento especifica temas como: Retiro de personal, aprobación de hojas de vida por parte del contratista, medidas de apremio/incumplimiento de personal, cumplimiento de ordenes de trabajo, jornada de trabajo, capacitaciones, suministro de personal,

exclusividad de tiempo, suministro de equipos, cantidad de personas requeridas, funciones, exigencia de personal administrativo y entregas de refrigerios al personal del contratista.

- **Matriz análisis suministro de equipos, herramientas y/o materiales:** Es una herramienta utilizada en la gestión de proyectos y operaciones para evaluar y gestionar eficazmente los recursos necesarios.
- **Matriz de identificación de contrataciones que requieren requisitos de Seguridad de la Información (SI) y Ciberseguridad:** Establece métodos para evaluar y gestionar los riesgos relacionados con la seguridad de la información y la ciberseguridad en los procesos de contratación de servicios o productos que involucran el manejo de datos sensibles o críticos. En los proyectos trabajados durante la presente practica empresarial, no fue necesario contemplar este aspecto al momento de la adjudicación a los contratistas.

Adicionalmente es preciso diligenciar dos informes clave en el proceso de selección de la firma ganadora de la adjudicación del contrato en ESSA que son el **informe de comparación económica y la evaluación técnica**, ya que en ESSA se suele seleccionar en primera instancia al mejor oferente económico. En mencionados informes se compara el presupuesto inicial que se tiene para la obra con el ofertado por la firma de ingeniería, y posteriormente se verifica que esta firma cumpla con toda la experiencia y especificaciones normativas requeridas para ser apto para el proyecto.

En cuanto al proyecto “Remodelación de las baterías sanitarias en el edificio principal ESSA”, se acopló a la metodología del PMBOK (Project Management Body of Knowledge) 6ta y 7ma edición, planteada por la PMO (Project Management Office) de ESSA; con el objetivo de controlar los tiempos y el destino de los recursos públicos asignados al proyecto de una forma más

fácil y eficiente, y poder reportar con exactitud a la Contraloría General de la República cuando sea necesario. Para esto fue necesario realizar un cronograma de actividades detallado y brindarle información de costos y alcance del proyecto al PMO de ESSA. Este proceso con el PMO en ESSA se fórmula a través de la Suite Visión Empresarial, según la metodología establecida por el PMO, y se plantean los indicadores para el seguimiento de la inversión (estos indicadores en relación con el costo y alcance del proyecto). Por ejemplo, en el caso de “Remodelación de las baterías sanitarias en el edificio principal ESSA” se establece como Indicador Presupuestario el "Avance Presupuestario baterías sanitarias en el edificio principal ESSA" y el Indicador de avance del proyecto el "Avance físico baterías sanitarias en el edificio principal ESSA".

Debido al detallado y extenso proceso que implica la contratación, adjudicación y liquidación de contratos en ESSA, en muchos casos existen confusiones y dudas sobre el procedimiento correcto para la contratación y el uso adecuado de la plataforma Ariba; por lo que en ocasiones es necesario realizar jornadas de entrenamiento dentro del equipo de trabajo, con el objetivo de corregir al personal y enseñarle los procedimientos y herramientas adecuadas.

5.3 Fase 2: Control y Seguimiento de ejecución de proyectos

Los procesos de seguimiento y control en las labores de obra de los proyectos en ejecución son fundamentales para asegurar que el proyecto se desarrolla conforme a lo planificado y cumple con los estándares de calidad, tiempo y costo establecidos. Estos procesos sirven esencialmente para:

- **Garantizar el Cumplimiento del Plan:** Se asegura que el proyecto avanza según lo previsto en los cronogramas y presupuestos.
- **Detectar Desviaciones:** Permite identificar y corregir a tiempo cualquier desviación en el plan de obra.

- **Optimización de Recursos:** Facilita la gestión eficiente de los recursos humanos, materiales y financieros.
- **Aseguramiento de la Calidad:** Verifica que los trabajos se realizan según los estándares de calidad y especificaciones técnicas.
- **Toma de Decisiones Informadas:** Provee información actualizada y precisa para la toma de decisiones estratégicas.

Estos procesos se realizan y prevén desde la planificación del proyecto, ya que al desarrollar un plan detallado que incluya objetivos, indicadores de desempeño y herramientas a utilizar, ya se está realizando un seguimiento a las labores de desarrollo del proyecto. Sin embargo, las actividades puntuales realizadas en obra para garantizar el cumplimiento del plan son:

- **Monitorización Continua:** Realizar observaciones y mediciones periódicas (in situ) del progreso de la obra, utilizando herramientas como diagramas de Gantt y sistemas de información de gestión de proyectos (PMIS).
- **Registro de Avances:** Documentar diariamente los avances en bitácoras de obra, reportes de progreso y fotografías.
- **Análisis de Desviaciones:** Comparar el progreso real con el planificado y analizar las causas de cualquier desviación.
- **Implementación de Acciones Correctivas:** Proponer y ejecutar medidas correctivas para corregir desviaciones y mejorar el desempeño.
- **Revisión y Evaluación:** Realizar reuniones periódicas de revisión del progreso con el equipo del proyecto y los interesados, evaluando el cumplimiento de los objetivos y ajustando el plan de seguimiento si es necesario.

- **Informes de Seguimiento:** Elaborar informes periódicos que reflejen el estado del proyecto y comunicar los hallazgos a todas las partes interesadas.

Todo esto permite realizar los pagos mensuales a los contratistas garantizando una segura inversión de los recursos.

A continuación, se presentan los proyectos en los que se ejecutaron las actividades anteriormente mencionadas durante el desarrollo de la práctica empresarial en ESSA.

5.3.1 Control de la construcción de cubiertas para el edificio principal ESSA

Al momento de elegir un “ganador del contrato” ESSA evalúa las ofertas enviadas por las empresas concursantes mediante asignando un porcentaje de importancia a diferentes requisitos. Por lo general, el 90% de valor de la postulación proviene del valor de la oferta; es decir, que lo que tiene mayor peso en los concursos para ganarse el contrato de obras de infraestructura locativa en ESSA radica en el precio. El restante 10% se centra en el cumplimiento por parte de la empresa concursante de los requisitos del soporte de experiencia; es decir, que la empresa garantice que cuenta con suficiente experiencia para la ejecución de la obra. Este último requisito varía de acuerdo con el proyecto, ya que, por lo general, la experiencia previa y el capital requerido depende de que tan elevado sea el presupuesto para el proyecto a ejecutar. Para el cierre del proceso de contratación se le adjudicó el proyecto a la firma: **ROCK AI ARQUITECTURA E INGENIERÍA SAS**, la cual fue la encargada de iniciar la ejecución de la obra.

Las labores de ejecución del proyecto dieron inicio el 09 de julio de 2024; iniciaron por el desmonte de las cubiertas en estructura metálica existentes, demolición de estructuras de concreto reforzado, instalación de nuevas cubiertas en estructura metálica y el fundido de la zona de gradas en hormigón armado. A la par, se ensamblaron las estructuras de las pérgolas metálicas en taller, para su posterior instalación en la sede. Dichas actividades se registraron mediante una visita diaria

a la obra, revisión del cronograma y registro fotográfico de las labores de construcción y adecuación. En la figura 8 se presenta el avance en la ejecución de obra del proyecto de construcción de cubiertas para el edificio principal ESSA. Específicamente se muestra el reemplazo de la cubierta existente por una nueva, los obreros realizando el vaciado del concreto en el encofrado de las nuevas gradas y las gradas luego de desencofrar.

Figura 8

Ejecución de obra del proyecto “Construcción de cubiertas para el edificio principal ESSA”



5.3.2 Contrato de mantenimiento

Adicional a los contratos asociados a un proyecto en específico; en ESSA existen contratos de mantenimiento, para los cuales, ya se realizó un proceso de contratación y se les asignó un proveedor y que por lo general se renueva cada tres (3) o más años mediante una solicitud pública de ofertas. Este es el caso del “Contrato de Mantenimiento Locativo” que involucra, mantenimiento general de infraestructura, la construcción de cerramientos y proyectos menores de construcción de infraestructura no energizada. Debido a estas labores, los ingenieros ESSA deben atender varios proyectos al mismo tiempo, incluyendo los requerimientos que lleguen al Área de

Suministro y Soporte Administrativo (ASSA) por alguna emergencia inesperada. Es así como se han realizado labores en proyectos adicionales a los presentados inicialmente en el proyecto de grado, como lo son la atención a los requerimientos mediante las visitas técnicas de las siguientes subestaciones:

5.3.2.1 Subestación Florida, ubicada en Ruitoque Bajo. Control de contrato de mantenimiento y limpieza de la Infraestructura Locativa. En la figura 9 se muestra la visita realizada a la Subestación Florida, con el objetivo de garantizar su correcto mantenimiento.

Figura 9

Control del mantenimiento y la limpieza de la Subestación Florida



Nota. A la izquierda se presenta el galpón de transformadores de la subestación, a la derecha el exterior donde se encuentran los vehículos de servicio.

5.3.2.2 Subestación Paseo del Puente, ubicada en las afueras de Piedecuesta. Planificación y ejecución de contrato para el cerramiento de lote recién adquirido, donde se ubicará nueva subestación Paseo del Puente, en el municipio de Piedecuesta (ver figura 10).

Figura 10

Ejecución de contrato para el cerramiento de lote de Subestación Paseo del Puente



5.3.2.3 Planta de generación Zaragoza, ubicada en el norte de la ciudad de Bucaramanga, vía el embalse AMB. Atención de requerimiento por riesgo de colapso de muro perimetral. En la figura 11 se muestra el muro perimetral de la Planta de Generación Zaragoza, el cual presenta fisuras y socavamientos en sus cimientos.

Figura 11

Muro perimetral con riesgo de colapso ubicado en la Planta de Generación Zaragoza

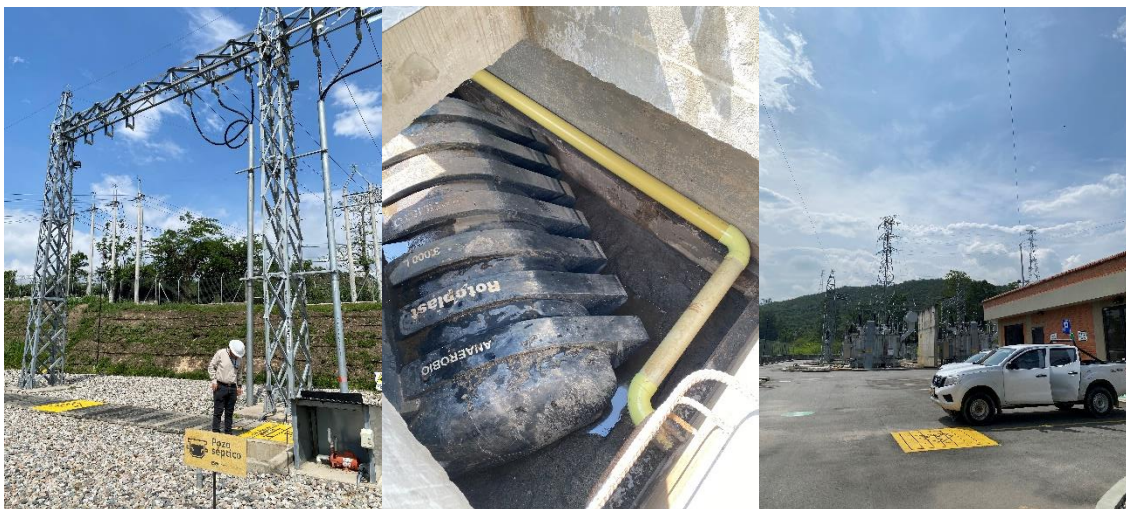


5.3.2.4 Subestación Río Frío, ubicada en el municipio de Floridablanca. Atención de requerimiento por avería de tanque de pozo séptico y tratamiento y disposición final de aguas

residuales. En la figura 12 se muestra las instalaciones de la subestación Río Frío en el municipio de Floridablanca y su pozo séptico averiado.

Figura 12

Pozo séptico averiado en la subestación Río Frío



Durante las visitas a estas y otras subestaciones, se planifican, controlan y ejecutan las acciones correspondientes al contrato de mantenimiento de infraestructura locativa. Asimismo, se consideran y promueven proyectos futuros de infraestructura, según las necesidades del personal de la subestación y con la aprobación de la gerencia de ESSA.

5.4 Fase 3: Aplicación de competencias técnicas y de comunicación

Un acta de reunión o minuta es esencial porque proporciona un registro oficial y detallado de las discusiones y decisiones tomadas, fomentando la transparencia y la responsabilidad. Facilita la referencia futura y el seguimiento de tareas, asegurando el cumplimiento de plazos y objetivos. Además, mejora la comunicación dentro del equipo y puede servir como evidencia legal en caso de disputas.

Durante el desarrollo del proyecto “Diseño de nuevos espacios de trabajo ESSA” se realizaron minutas de cada una de las 13 reuniones con los jefes de equipo (P4) presentes en los espacios a intervenir, para posteriormente procesar los datos obtenidos y presentárselos mediante exposiciones a los jefes de área y la gerencia de ESSA. Las reuniones comprendían el análisis y diligenciamiento de un formulario detallado sobre los requerimientos de espacio y almacenamiento de cada equipo de trabajo; así como su forma de trabajar, condiciones de privacidad y condiciones especiales de cada trabajador. Dichos datos se procesan mediante la herramienta Excel, para después ser utilizados como base para un diseño óptimo y acoplado a las necesidades del usuario (en este caso, los usuarios son los equipos de trabajo). Otros aspectos en los que se aplicaron las actas de reunión fueron en las reuniones de obra, en las cuales se comprueba que el presupuesto consumido sea correspondiente al avance de obra ejecutado.

6. Resultados

En total, la práctica empresarial permitió la participación en seis (6) proyectos, así:

- La construcción de cubiertas en estructura metálica y remodelación de la infraestructura en la zona del patio central de la sede principal ESSA.
- La construcción del nuevo edificio sede La Chispa, en un área de 300 m² localizada en la calle 15 # 26-54 Bucaramanga.
- La remodelación de las cinco pilas de baños que sirven a las áreas de Administración, Proyectos y Gestión Comercial, en la sede principal ESSA.
- Diseño de solución a graves filtraciones en la Planta de Generación Palmas: Que incluye los siguientes diseños:
 - Diseño de sobrecubierta para edificio administrativo de la Planta de Generación Palmas.

- Diseño de dormitorios para la Planta de Generación Palmas.
- Diseño de nuevos espacios de trabajo ESSA: El cual se divide en:
 - Diseño de los espacios de trabajo Edificio ESSA Cra 19 de la sede principal ESSA
 - Diseño de los espacios de trabajo Área Gestión Comercial
- Otros proyectos: Los cuales comprenden los trabajos realizados en las siguientes localidades:
 - Subestación Paseo del Puente
 - Subestación Florida
 - Planta de generación Zaragoza
 - Subestación Río Frío
 - Sede administrativa principal ESSA Bucaramanga.

En los proyectos anteriormente mencionados, se presentaron los entregables descritos en las tablas once (11) a catorce (14) para cumplir con cada una de las fases planteadas inicialmente en la metodología (fase 1, 2, 3) que, a la vez, corresponden a las actividades asociadas al cumplimiento de cada objetivo específico (objetivo específico 1, 2, 3), respectivamente.

6.1 Fase 1: Identificación de la planeación para la contratación

En esta sección se presenta el listado de actividades realizadas en relación con el proceso de contratación; desde los diseños base hasta la adjudicación del contrato. En la tabla 3 se enumeran las actividades realizadas en la fase uno (1) para el proyecto “Remodelación de las baterías sanitarias en el edificio principal ESSA” por orden de ejecución.

Tabla 3

Actividades realizadas en la fase uno (1) para el proyecto "Remodelación de las baterías sanitarias en el edificio principal ESSA"

Proyecto: Remodelación de las baterías sanitarias en el edificio principal ESSA	
Actividades	1. Levantamiento de espacios para el modelo digital y planos.
	2. Listado de Ítems y cálculo de cantidades de obra.
	3. Modelado en Revit de los elementos arquitectónicos de las nuevas baterías sanitarias en el edificio principal ESSA.
	4. Elaboración de informe de especificaciones técnicas para el proyecto.
	5. Desarrollo de estudio de mercados, incluyendo resultados y conclusiones de los mismos.
	6. Análisis de riesgos en contratos para el proyecto.
	7. Diligenciamiento de las matrices: “Evaluación de contratos y clasificación bajo NIIF”, “Identificación de temas asociados a tercerización y ajuste para el cumplimiento normativo”, “Recomendaciones y anexo técnico”, “Análisis suministro de equipos, herramientas y/o materiales”, “Identificación de contrataciones que requieren requisitos de Seguridad de la Información (SI) y Ciberseguridad”. Para la culminación de la fase de planeación del proyecto.
	8. Creación del cronograma de actividades de los ítems de ejecución de obra.
	9. Diligenciamiento de la matriz de análisis de riesgos del proceso según la metodología establecida por el PMO.
	10. Desarrollo de la formulación para la planeación de la inversión, según la metodología establecida por el PMO.
	11. Actualización del cronograma de actividades de los ítems de ejecución de obra.

En la tabla 4 se enumeran las actividades realizadas en la fase uno (1) para el proyecto “Construcción de cubiertas para el edificio principal ESSA Bucaramanga” por orden de ejecución.

Tabla 4

Actividades realizadas en la fase una (1) para el proyecto "Construcción de cubiertas para el edificio principal ESSA Bucaramanga"

Proyecto: Construcción de cubiertas para el edificio principal ESSA Bucaramanga	
Actividades	1. Cálculo de cantidades de obra.
	2. Desarrollo de estudio de mercados, incluyendo resultados y conclusiones de los mismos.
	3. Diligenciamiento de las matrices: "Evaluación de contratos y clasificación bajo NIIF", "Identificación de temas asociados a tercerización y ajuste para el cumplimiento normativo", "Recomendaciones y anexo técnico", "Análisis suministro de equipos, herramientas y/o materiales", "Identificación de contrataciones que requieren requisitos de Seguridad de la Información (SI) y Ciberseguridad". Para la culminación de la fase de planeación del proyecto.
	4. Diligenciamiento del informe de comparación económica para el proyecto.
	5. Diligenciamiento del informe de evaluación técnica para el proyecto.
	6. Cierre del proceso de contratación para el proyecto (Adjudicación del contrato a la empresa ganadora).

Como se mencionó en la metodología, para el cierre del proceso de contratación se le adjudicó el proyecto a la firma: **ROCK AI ARQUITECTURA E INGENIERÍA SAS**, la cual es la encargada de realizar la ejecución de la "Construcción de cubiertas para el edificio principal ESSA". En este caso ROCK AI cumple con todos los requisitos solicitados por ESSA y de los oferentes válidos, fue la que ofertó por un menor precio la ejecución de la obra.

En la tabla 5 se enumeran las actividades realizadas en la fase uno (1) para el proyecto "Diseño de solución a graves filtraciones en la Planta de Generación Palmas" por orden de ejecución.

Tabla 5

Actividades realizadas en la fase (1) para el proyecto "Diseño de solución a graves filtraciones en la Planta de Generación Palmas"

Proyecto: Diseño de solución a graves filtraciones en la Planta de Generación Palmas	
Diseño: Diseño de sobrecubierta para edificio administrativo de la Planta de Generación Palmas	
Actividad	1. Levantamiento de espacios para modelamiento digital.
	2. Diseño de sobrecubierta en estructura metálica para el edificio administrativo de la Planta de Generación Palmas. Incluye modelado en Revit.
Diseño: Diseño de dormitorios para la Planta de Generación Palmas	
Actividad	1. Levantamiento de espacios para modelamiento digital y planos.
	2. Diseño de dormitorios para la Planta de Generación Palmas. Incluye Modelado en Revit.

En la tabla 6 se enumeran las actividades realizadas en la fase uno (1) para el proyecto “Diseño de nuevos espacios de trabajo ESSA” por orden de ejecución.

Tabla 6

Actividades realizadas en la fase (1) para el proyecto "Diseño de nuevos espacios de trabajo

ESSA"

Proyecto: Diseño de nuevos espacios de trabajo ESSA	
Diseño: Diseño de los espacios de trabajo Edificio Cra 19 de la sede principal ESSA	
Actividades	1. Diseño preliminar #1 de los espacios de trabajo en el Edificio ESSA Cra 19 de la sede principal ESSA, Bucaramanga. Piso 1. Utilizando la herramienta Revit y renderizando con Enscape.
	2. Diseño preliminar #2 de los espacios de trabajo en el Edificio ESSA Cra 19 de la sede principal ESSA, Bucaramanga. Sótano y piso 1. Utilizando la herramienta Revit y renderizando con Enscape.
	3. Diseño preliminar #3 de los espacios de trabajo en el Edificio ESSA Cra 19 de la sede principal ESSA, Bucaramanga. Sótano y piso 1. Utilizando la herramienta Revit y renderizando con Enscape.
	4. Diseño preliminar 4 de los espacios de trabajo en el Edificio ESSA Cra 19 de la sede principal ESSA, Bucaramanga. Sótano y piso 1. Utilizando la herramienta Revit y renderizando con Enscape.
	5. Diseño final de los espacios de trabajo en el Edificio ESSA Cra 19 de la sede principal ESSA, Bucaramanga. Sótano y piso 1. Utilizando la herramienta Revit y renderizando con Enscape.
	6. Cálculo de ítems y cantidades.
Diseño: Diseño de los espacios de trabajo Área Gestión Comercial	
Actividades	1. Diseño preliminar 1 de los espacios de trabajo en el Área de Gestión Comercial de la sede principal ESSA, Bucaramanga. Utilizando la herramienta Revit y renderizado con Enscape.
	2. Diseño final de los espacios de trabajo en el Área de Gestión Comercial de la sede principal ESSA, Bucaramanga. Utilizando la herramienta Revit y renderizado con Enscape.
	3. Calculo de ítems y cantidades.

En la tabla 7 se enumeran las actividades realizadas en la fase uno (1) para la Subestación Paseo del Puente, por orden de ejecución.

Tabla 7

Actividades realizadas en la fase uno (1) para la Subestación Paseo del Puente

Otros proyectos:	
Actividades	Subestación Paseo del Puente: Elaboración de listado de ítems y cantidades para cerramiento de nueva subestación.
	Subestación Paseo del Puente: Calculo de presupuesto para el cerramiento de lote recién adquirido, donde se ubicará nueva subestación.

6.2 Fase 2: Control y seguimiento de ejecución de proyectos

A continuación, se presentan las tablas correspondientes a las actividades realizadas para el cumplimiento del objetivo número dos (2) del proyecto.

En la tabla 8 se enumeran las actividades realizadas en la fase dos (2) para el proyecto “Construcción de cubiertas para el edificio principal ESSA Bucaramanga” por orden de ejecución.

Tabla 8

Actividades realizadas en la fase dos (2) para el proyecto "Construcción de cubiertas para el edificio principal ESSA Bucaramanga"

Proyecto: Construcción de cubiertas para el edificio principal ESSA Bucaramanga	
Actividades	1. Comienzo del proceso de monitoreo y control de la ejecución de obra del proyecto.
	2. Informe con soporte fotográfico para la liquidación de actividades.

En la tabla 9 se enumeran las actividades realizadas en la fase dos (2) para las subestaciones: Florida, Paseo del Puente, Río Frío y para la Planta de Generación Zaragoza, por orden de ejecución.

Tabla 9

Actividades realizadas en la fase dos (2) para las subestaciones: Florida, Paseo del Puente, Río Frío y para la Planta de Generación Zaragoza

Otros proyectos:	
Actividades	Subestación Florida: Control de contrato de mantenimiento y limpieza de la Infraestructura Locativa.
	Subestación Paseo del Puente: Planificación y control de la ejecución de contrato para el cerramiento de lote recién adquirido, donde se ubicará nueva subestación.
	Planta de generación Zaragoza: Atención de requerimiento por riesgo de colapso de muro perimetral.
	Subestación Río Frío: Atención de requerimiento por avería de tanque de pozo séptico y sistema de tratamiento y disposición final de aguas residuales.

6.3 Fase 3: Aplicación de competencias técnicas y de comunicación

A continuación, se presentan las tablas correspondientes a las actividades realizadas para el cumplimiento del objetivo número tres (3) del proyecto.

En la tabla 10 se enumeran las actividades realizadas en la fase tres (3) para el proyecto “Construcción de cubiertas para el edificio principal ESSA Bucaramanga” por orden de ejecución.

Tabla 10

Actividades realizadas en la fase tres (3) para el proyecto "Construcción de cubiertas para el edificio principal ESSA Bucaramanga"

Proyecto: Construcción de cubiertas para el edificio principal ESSA Bucaramanga	
Actividades	1. Elaboración de presentación informativa de aspectos técnicos del proyecto a las firmas de ingeniería concursantes en el proceso para la adjudicación del contrato.

En la tabla 11 se enumeran las actividades realizadas en la fase tres (3) para el proyecto "Construcción de corporación recreativa ESSA Bucaramanga" por orden de ejecución.

Tabla 11

Actividades realizadas en la fase tres (3) para el proyecto "Construcción de corporación recreativa ESSA Bucaramanga"

Proyecto: Construcción de corporación recreativa ESSA Bucaramanga	
Actividades	1. Revisión de los diseños del proyecto presentados por el contratista CCS Ingenieros S.A.S. y división por fases de construcción.
Actividades	2. Redacción de acta de reunión de lo notificado y acordado en la revisión de los diseños de la sede recreativa de la corporación ESSA

El presupuesto total entregado por CCS Ingenieros S.A.S, y realizado mediante la "Consultoría Técnica para Diseños de Construcción (Grupo III) Corporación Recreativa ESSA, Bucaramanga", se dividió por fases de construcción según las cantidades (totales) de obra; con el objetivo de determinar el coste aproximado por piso construido y poder acordar hasta qué punto

es posible construir en 2024 y cuanto porcentaje (%) de la obra es necesario dejar para la proyección 2025 según la disponibilidad presupuestal.

En la tabla 12 se enumeran las actividades realizadas en la fase tres (3) para el proyecto “Diseño de solución a graves filtraciones en la Planta de Generación Palmas” por orden de ejecución.

Tabla 12

Actividades realizadas en la fase tres (3) para el proyecto “Diseño de solución a graves filtraciones en la Planta de Generación Palmas”

Proyecto: Diseño de solución a graves filtraciones en la Planta de Generación Palmas	
Diseño: Diseño de sobrecubierta para edificio administrativo de la Planta de Generación Palmas	
Actividades	1. Elaboración de presentación informativa del diseño al Jefe de Área encargado de aprobar el proyecto.
Diseño: Diseño de dormitorios para la Planta de Generación Palmas	
Actividades	1. Elaboración de presentación informativa del diseño al Jefe de Área encargado de aprobar el proyecto.

En la tabla 13 se enumeran las actividades realizadas en la fase tres (3) para el proyecto “Diseño de nuevos espacios de trabajo ESSA Edificio Carrera 19” por orden de ejecución.

Tabla 13

Actividades realizadas en la fase tres (3) para el proyecto “Diseño de nuevos espacios de trabajo ESSA Edificio Carrera 19”

Proyecto: Diseño de nuevos espacios de trabajo ESSA	
Diseño: Diseño de los espacios de trabajo Edificio Cra 19 de la sede principal ESSA	
Actividades	1. Creación de formulario en la herramienta forms (“DISEÑO DE ESPACIOS DE TRABAJO ESSA”), enfocado a los líderes de equipos para recopilar información sobre los espacios de trabajos, necesidades de los trabajadores ESSA, inventarios actuales de espacios de almacenamiento y modalidades de trabajo.
	2. Redacción de minutas de cada una de las 10 reuniones con los jefes de equipos presentes en Edificio Cra 19 ESSA (Primer espacio en ingresar a remodelación).
	3. Creación de presentación para la exposición de los datos recopilados y el diseño preliminar #1 al jefe de área de ASSA.
	4. Redacción de minuta para la corrección del diseño preliminar #1.
	5. Creación de presentación para la exposición del diseño preliminar #2 al jefe de área de ASSA.
	6. Redacción de minuta para la corrección del diseño preliminar #2.
	7. Creación de presentación para la exposición del diseño #3 al jefe de área de ASSA.
	8. Presentación del diseño #3 a la gerencia de ESSA.
	9. Redacción de minuta de la reunión con gerencia, para la corrección y ajuste del diseño FINAL.

En la tabla 14 se enumeran las actividades realizadas en la fase tres (3) para el proyecto “Diseño de nuevos espacios de trabajo ESSA Área de Gestión Comercial” por orden de ejecución.

Tabla 14

Actividades realizadas en la fase tres (3) para el proyecto “Diseño de nuevos espacios de trabajo ESSA Área Gestión Comercial”

Proyecto: Diseño de nuevos espacios de trabajo ESSA	
Diseño: Diseño de los espacios de trabajo Área Gestión Comercial	
	1. Creación de formulario en la herramienta forms (“DISEÑO DE ESPACIOS DE TRABAJO ESSA”), enfocado a los líderes de equipos para recopilar información sobre los espacios de trabajos, necesidades de los trabajadores ESSA, inventarios actuales de espacios de almacenamiento y modalidades de trabajo.
Actividades	2. Redacción de minutas de cada una de las 4 reuniones con los jefes de equipos presentes en el Área Gestión Comercial (Segundo espacio en ingresar a remodelación).
	3. Levantamiento y análisis de información con ayuda de la herramienta Excel, de la información recopilada en las reuniones y forms con los jefes de equipos; para la remodelación del Área de Gestión Comercial.
	3. Presentación del diseño Final del Área de Gestión Comercial al jefe de área y los profesionales 4 (jefes de equipo).

En la tabla 15 se enumeran las actividades realizadas en la fase tres (3) el entrenamiento del Equipo de Gestión Locativa y Transportes con respecto a “Ariba” y los procedimientos de contratación, por orden de ejecución.

Tabla 15

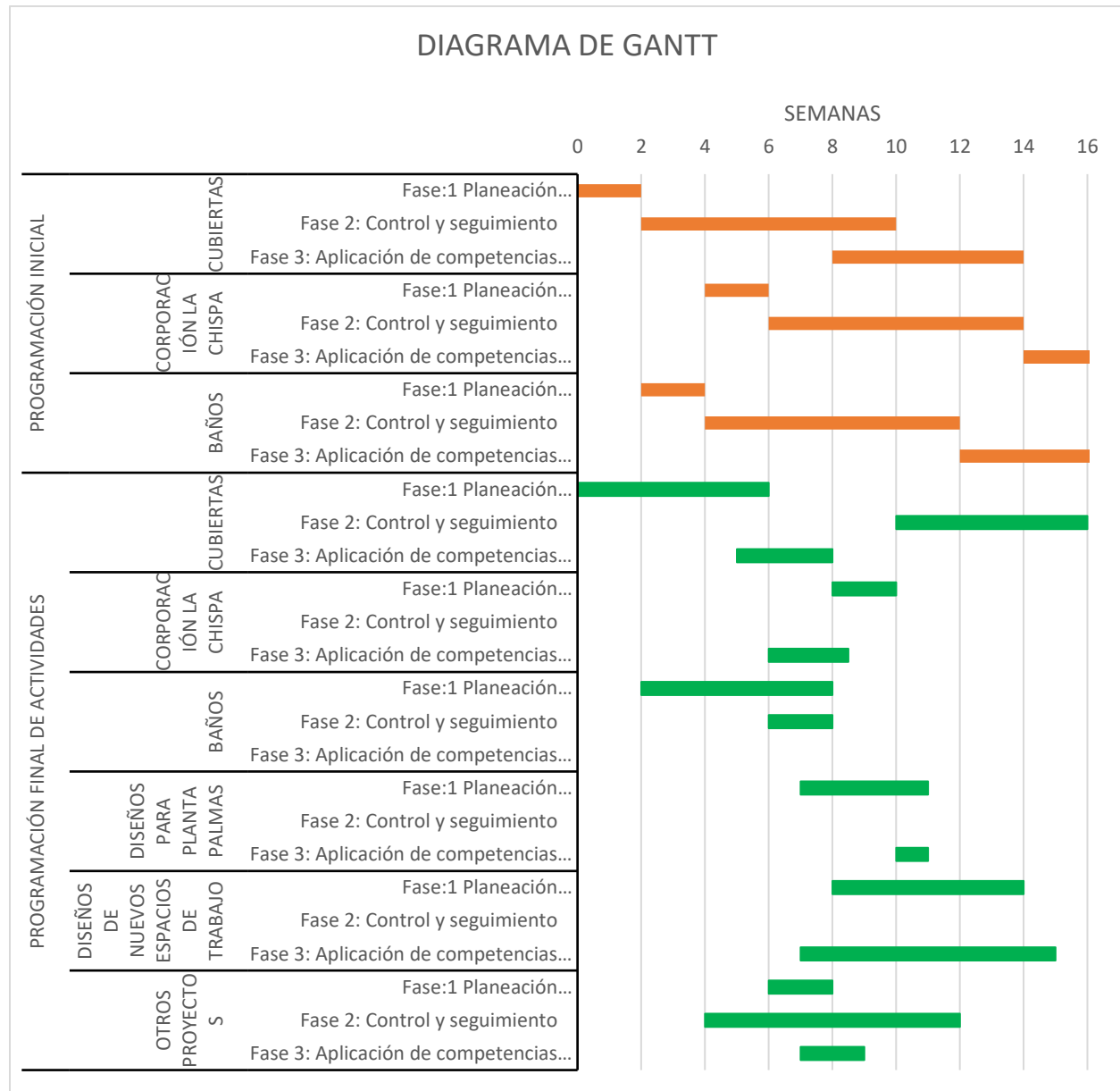
Actividades realizadas en la fase tres (3) para el entrenamiento del Equipo de Gestión Locativa y Transportes con respecto a “Ariba” y los procedimientos de contratación

Otros proyectos:	
Actividades	Creación de formulario en la herramienta forms para entender las dudas del Equipo de Gestión Locativa y Transportes con respecto a la plataforma Ariba y a los procedimientos de contratación.

La figura trece (13) presenta el diagrama de Gantt, en donde se expone los tiempos de las actividades que se tuvieron en cuenta para la ejecución de la práctica empresarial en la Electrificadora de Santander S.A. E.S.P.; estas actividades catalogadas por fases se realizaron en un periodo de 16 semanas y se presentan mediante una programación inicial (programación planteada en el anteproyecto) y una programación final (programación con el total de actividades realizadas, y los tiempos en los que se trabajó en cada proyecto):

Figura 13

Diagrama de Gantt con programación de actividades totales



Se puede apreciar que la programación inicial de actividades presentaba labores en tres (3) proyectos principales: Baños, Cubiertas y Corporación la Chispa; y una ejecución de cada una de las fases planteadas en la metodología de forma lineal y distribuida durante el tiempo total de

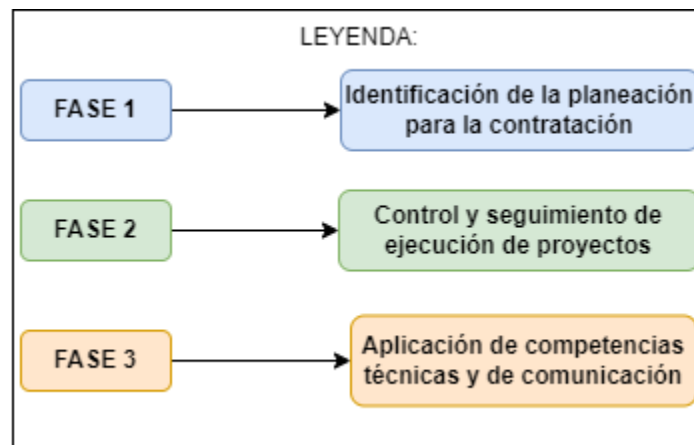
desarrollo de las prácticas empresariales en ESSA. Sin embargo, en la programación final de actividades se puede ver que el repertorio de proyectos fue ampliado a cinco (5) proyectos principales y otros proyectos relacionados con el contrato de mantenimiento y el entrenamiento del personal en temas de contratación y “Ariba”.

Esta ampliación en la cantidad de proyectos brindó la oportunidad de compensar los obstáculos que establece el límite de tiempo de las prácticas empresariales y así poder cumplir todas las fases planteadas en la metodología enfocadas en la gestión de diferentes proyectos de infraestructura locativa.

Para una mejor comprensión del desarrollo del proyecto y de las actividades ejecutadas a lo largo de las diferentes fases, se elaboraron diagramas de flujo que sintetizan de manera gráfica y estructurada el proceso detallado en las tres (3) fases planteadas en la metodología. En la figura 14 se presenta la leyenda de los diagramas, con el objetivo de relacionar cada fase del proyecto (fase 1, 2 y 3) con un color determinado (azul, verde y rojo), respectivamente.

Figura 14

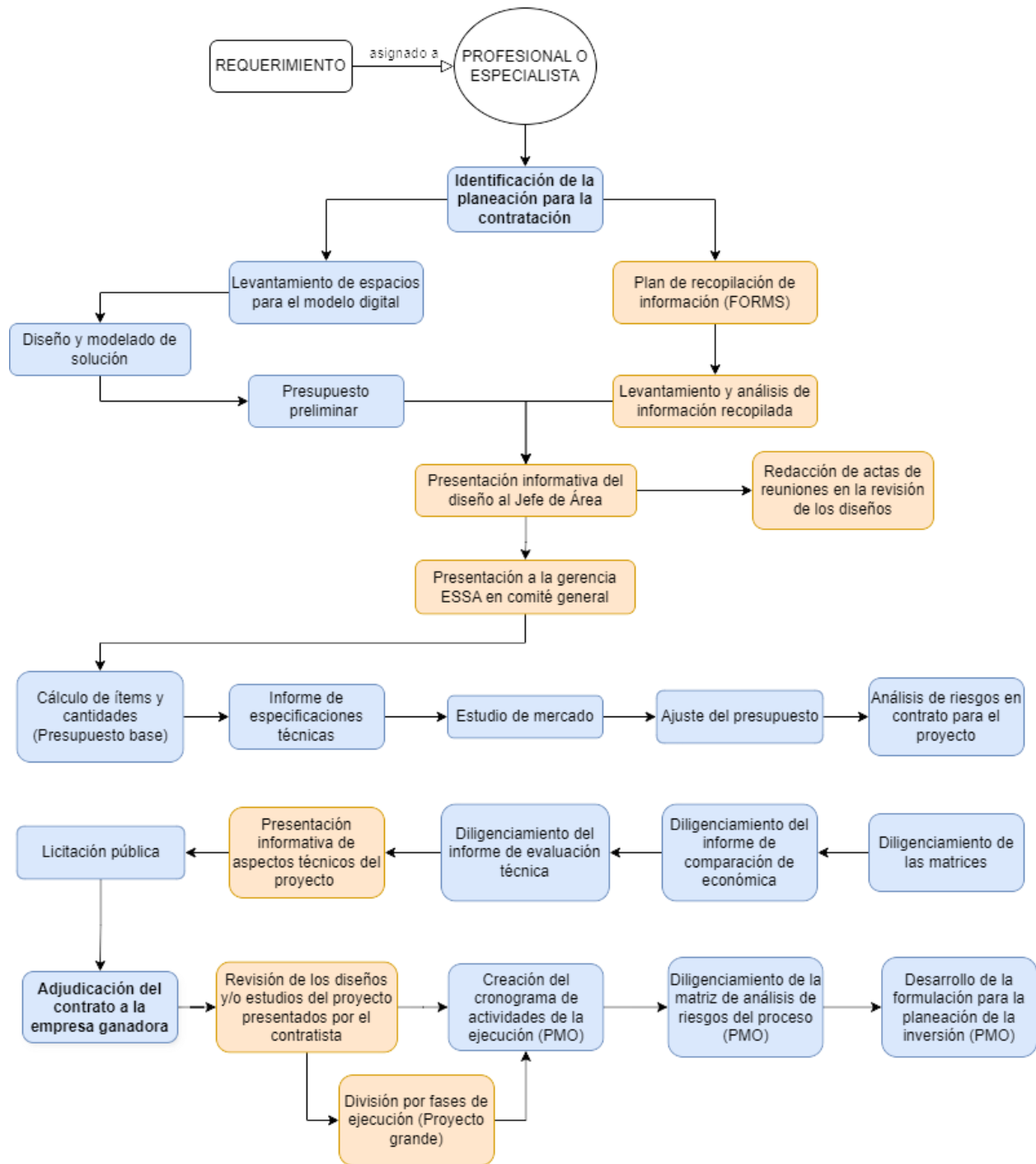
Leyenda para la comprensión de los diagramas



El diagrama para la “Identificación de la planeación para la contratación” presenta el orden de las actividades realizadas durante la planificación y adjudicación del proyecto y cómo se relacionan con la “Aplicación de competencias técnicas y de comunicación” (ver figura 15). En la figura se ve cómo el proyecto parte de un requerimiento que se asigna a un profesional de ESSA encargado de sacarlo adelante y de supervisar su correcta ejecución; interrelacionando las actividades de ambas fases (fase 1 y 3) para un eficiente proceso de contratación.

Figura 15

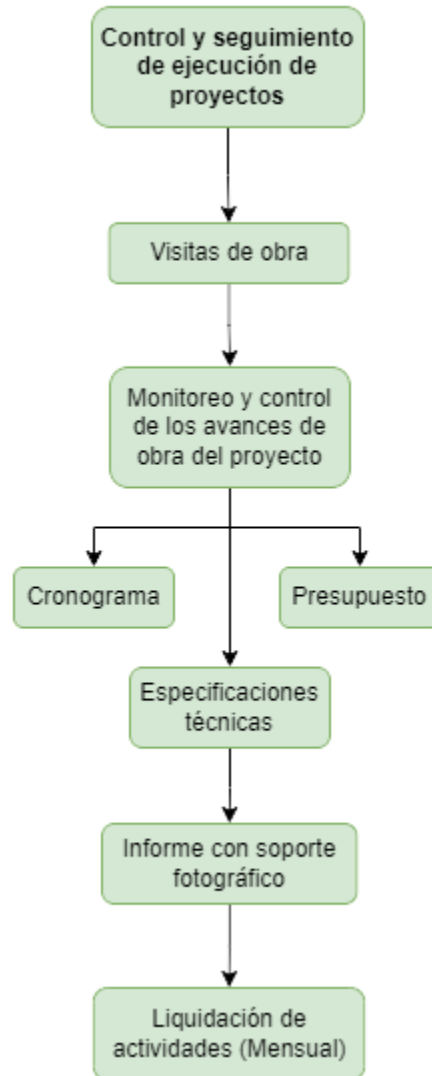
Diagrama de flujo para fases uno (1) y tres (3)



En la figura 16 se presenta el diagrama para el “Control y seguimiento de ejecución de proyectos”, en el cual se ilustra el proceso para la ejecución de la fase 2 del proyecto.

Figura 16

Diagrama de flujo para fase dos (2)



7. Conclusiones

El presente trabajo de grado ha permitido identificar los procesos administrativos y de control y seguimiento asociados a la gestión de proyectos de infraestructura locativa de la ESSA mediante una práctica empresarial como ingeniero civil en el área de Suministro y Soporte Administrativo de la entidad; destacando la importancia de una planificación adecuada y el cumplimiento de las normativas vigentes. A través del desarrollo de competencias técnicas, se ha logrado identificar las principales dificultades y oportunidades en la ejecución y planificación de proyectos en este contexto, lo que contribuye a una mejor comprensión de los desafíos que enfrentan las empresas de este sector en el desarrollo de los proyectos de infraestructura locativa no energizada.

Los resultados obtenidos evidencian una gestión eficiente de los recursos invertidos (más eficiente de lo esperado en el anteproyecto). Se ha demostrado que la implementación de herramientas de gestión de proyectos, como matrices de evaluación y análisis de costos y oportunidades, permite optimizar los procesos y garantizar una disminución de los riesgos, asegurando así, la calidad en la ejecución de las obras.

Al inicio de las prácticas empresariales se establecieron tres proyectos específicos para ser gestionados en un tiempo determinado. No obstante, a medida que avanzaron las labores como auxiliar de ingeniería, la cantidad de proyectos aumentó, alcanzando un total de cinco proyectos principales, junto con otras responsabilidades, como el entrenamiento de personal y la gestión de tareas relacionadas con el contrato de mantenimiento de infraestructura locativa en ESSA. Esto resultó en la administración simultánea de hasta seis proyectos en ciertos momentos, lo que evidenció la capacidad de adaptación y manejo eficiente de múltiples tareas.

Estos cambios en la ampliación de la gama de proyectos, permitió compensar las fases de unos con otros, y permitió desarrollar competencias técnicas y de comunicación, aplicar procedimientos de control y seguimiento, y determinar los diferentes procesos administrativos de todo el ciclo de la contratación de proyectos de la ESSA; a pesar de las dificultades que representaba en tiempo limitado de la duración de las prácticas empresariales.

Adicionalmente, es importante considerar que en esta clase de labores es difícil enfocar todos los esfuerzos a un solo proyecto, puesto que en una empresa grande como lo es ESSA, constantemente se presentan situaciones inesperadas que requieren de urgencia, atención y solución. Sin embargo, en ESSA nos enseñan a crear soluciones eficientes y eficaces para el prosperar del grupo. Es por esto por lo que es importante contar con versatilidad de habilidades técnicas y administrativa que se deben aplicar a toda clase de proyectos de infraestructura locativa.

8. Recomendaciones

Se recomienda implementar programas de capacitación continua para el personal involucrado en la gestión de contratos de infraestructura. Asegurando así que el equipo se mantenga actualizado en las mejores prácticas, normativas vigentes y tecnologías de punta, aplicables al sector.

Es fundamental establecer y mantener criterios claros y objetivos para la evaluación de las empresas proveedoras. Se sugiere creación de matrices de evaluación que consideren costos, calidad, y experiencias previas; como forma de garantizar la capacidad técnica de los oferentes.

Se recomienda la adopción de herramientas tecnológicas (Software) que faciliten la gestión de proyectos y sobre todo que faciliten el proceso de contratación y seguimiento de obra. En el caso de ESSA, estas radican en “Ariba” y la Suite Vision Empresarial; estas herramientas mejoran la eficiencia en los procesos de contratación y en el control del presupuesto y tiempos del proyecto.

Se recomienda establecer un sistema de evaluación y monitoreo continuo de los proyectos en ejecución. En el caso de ESSA, esta herramienta la ofrece el PMO, aplicando la metodología brindada por el PMBOK; esto permite identificar desviaciones a tiempo y tomar decisiones correctivas que aseguren el cumplimiento de los objetivos planteados.

9. Referencias Bibliográficas

- ARGOS, 360. (2022, julio 19). ESPECIFICACIONES TÉCNICAS Y NORMATIVAS DE LOS AGREGADOS. 360 EN CONCRETO. <https://360enconcreto.com/blog/detalle/especificaciones-tecnicas-normativas-los-agregados/>
- Autodesk, B. (2024). *¿Cuál es la diferencia entre Revit y AutoCAD? | Autodesk.* <https://latinoamerica.autodesk.com/solutions/revit-vs-autocad>
- DIALux. (2024). DIALux. <https://www.dialux.com/es-ES/dialux>
- Electrificadora de Santander S.A E.S.P., E. (2024). *Quiénes somos.* <https://www.essa.com.co/site/informacion-corporativa/quienes-somos#Nuestro-prop-sito-380>
- Enscape: *Renderización en tiempo real y realidad virtual.* (2024). Enscape. <https://enscape3d.com/es/>
- Giordani, I. C., & Leone, I. D. (2024). *Ingeniería Civil—15.*
- GlobalSTD, C. (2024). ISO 45001. *Global Standards.* <https://www.globalstd.com/certificacion/iso-45001>
- GROUP©, P. J. (2020, abril 1). *Presupuesto de Proyecto de Obra Civil.* Perito Judicial GROUP©. <https://peritojudicial.com/perito-ingeniero/presupuesto-proyecto-obra-civil/>
- Icontec, I. (2024a). *Certificación ISO 9001, Sistema de Gestión de Calidad—Icontec.* https://www.icontec.org/eval_conformidad/certificacion-iso-9001-sistema-de-gestion-de-calidad/

Icontec, I. (2024b). Certificación ISO 14001, Sistema de Gestión ambiental. *Icontec*.

https://www.icontec.org/eval_conformidad/certificacion-iso-14001-sistema-de-gestion-ambiental/

Laverde, B. (2019). *Qué son las licencias de construcción y cómo funcionan*.

<https://arquitecturayconcreto.com/blog/manual-de-inversion/que-son-las-licencias-de-construccion/>

Martins, J. (2024, febrero 7). *Cómo escribir el alcance de un proyecto en 8 sencillos pasos [2024]*

• *Asana*. Asana. <https://asana.com/es/resources/project-scope>

Minciencias. (2017, mayo 4). *CDP “CERTIFICADO DE DISPONIBILIDAD PRESUPUESTAL”*.

Minciencias. <https://minciencias.gov.co/glosario/cdp-certificado-disponibilidad-presupuestal>

Oca, H. C. M. de. (2022). *Gestión De Proyectos Como Estrategia Para La Evaluación De*

Desempeño Del Talento Humano En Las Empresas. Ciencias Administrativas, 19.
<https://www.redalyc.org/journal/5116/511667706007/>

Paramasivan, C. (2009). *Financial Management*. New Age International.

Reglamento colombiano construccion sismo resistente_636536179523160220.pdf. (s. f.).

Recuperado 9 de agosto de 2024, de
https://www.andi.com.co/Uploads/Reglamento_colombiano_construccion_sismo_resistente_636536179523160220.pdf

RETILAP. (2024, mayo 3). *Reglamento Técnico de Iluminación y Alumbrado Público—RETILAP*.

<https://www.minenergia.gov.co/es/misional/energia-electrica-2/reglamentos-tecnicos/reglamento-t%C3%A9cnico-de-iluminaci%C3%B3n-y-alumbrado-p%C3%BAblico-retilap/>

Revit, A. (2024). *Software Autodesk Revit / Obtener precios y comprar el producto Revit 2024 oficial*. <https://latinoamerica.autodesk.com/products/revit/overview>

SEP. (2022, agosto 2). *Los procedimientos de la gestión técnica*. Gobierno de México. <https://nuevaescuelamexicana.sep.gob.mx/detalle-ficha/6930/>

TheOMS, & Brandominus. (2023, julio 11). *¿Qué es la gestión administrativa y cómo especializarse? Centro de Estudios Santa Gema*. <https://www.fp-santagama.es/que-es-gestion-administrativa/>

ULTRACEM, cemento. (2023, octubre 9). *Normas ntc en la construcción en Colombia / ULTRACEM*. <https://ultracem.co/normas-ntc-en-la-construccion-en-colombia-garantia-de-calidad-y-seguridad/>

10. Apéndices

Apéndice A. Contenido del trabajo de grado



Carta-Autorizacion-
Uso.pdf