

Contribuir en la gestión técnica y administrativa de obras civiles en Electrificadora de Santander elaborando los documentos de apoyo desde las etapas precontractuales de los proyectos de ESSA

Edinson Yesid Lizarazo Quintero

Informe final de pasantía empresarial presentado para optar por el título de Ingeniero Civil

Director

Isis Karina Torres Ayala

Magister en Ingeniería Civil Énfasis en Estructura

Universidad Santo Tomás, Bucaramanga

División de Ingenierías y Arquitectura

Ingeniería Civil

2025

Contenido

Introducción	10
1Contribuir en la gestión técnica y administrativa de obras civiles en Electrificadora de Santander elaborando los documentos de apoyo desde las etapas precontractuales de los proyectos de ESSA	11
2 perfil de la empresa.....	11
2.2 Razón social	11
2.3 Estructura organizacional.....	12
2.3.1 Misión	12
2.3.2 Visión	12
2.3.3 Objeto social.....	12
3. Marco normativo	13
4 Objetivos de la pasantía	14
4.1 Objetivo general	14
4.2 Objetivos específicos	14
5 Desarrollo de la práctica.....	15
5.1 Cumplimiento del objetivo específico 1.	15
5.2 Cumplimiento del objetivo específico 2.	19
5.3 Cumplimiento del objetivo específico 3.	25
6. Análisis DOFA resultado de la practica	35
5.4 Análisis personal	35
6.1.1 Fortalezas	36
6.1.2 Oportunidades	37

6.1.3	Debilidades.....	37
6.1.4	Amenazas	38
6.2	Análisis de la empresa.....	39
6.2.1	Fortalezas	40
6.2.2	Oportunidades	41
6.2.3	Debilidades.....	42
6.2.4	Amenazas	42
7	Aportes	44
8.	Lecciones aprendidas	47
9.	Recomendaciones	49
9	Conclusiones	50
	Referencias.....	53

Lista de tablas

Tabla 1. *Aportes realizados a la entidad en el transcurso de la pasantía* 44

Tabla 2. *Lecciones aprendidas en la pasantía* 47

Lista de figuras

Figura 1. <i>Cotización de Geobolsas junto a una comparativa elaborada a través del Software Excel.....</i>	18
Figura 2. <i>Paso a paso para el diseño del muro corta fuego en SAP2000. (parte1)</i>	23
Figura 3. <i>Paso a paso para el diseño del muro corta fuego en SAP2000. (parte2)</i>	24
Figura 4 <i>Plantas: La Cascada y Las Palmas, entrega de dotación de la empresa ESSA.</i>	29
Figura 5 <i>Manual técnico y Contratos de las respectivas plantas.</i>	29
Figura 6 <i>CheckList a través del software Excel para hacer seguimiento de los proyectos.....</i>	30
Figura 7. <i>Observación de un oferente.....</i>	31
Figura 8. <i>Supervisión de la empresa Electrificadora de Santander (ESSA).....</i>	32
Figura 9. <i>Fundición de excavaciones para rampas de compuerta de la planta La Cascada de la Electrificadora de Santander (ESSA).....</i>	33
Figura 10. <i>Formato hoja de control de herramientas de la Electrificadora de Santander (ESSA).</i>	34
Figura 11. <i>Análisis DOFA Personal</i>	35
Figura 12. <i>Análisis DOFA de la empresa.</i>	39

Lista de apéndices

Apéndice A. *Paso a paso para el diseño del muro cortafuego en SAP2000.*

Apéndice B. *Excel contrato.*

Apéndice C. *Especificaciones técnicas.*

Nota: *(Véase archivos en fuente externa).*

Resumen

El objetivo del informe se basa en las actividades realizadas durante el periodo de seis (6) meses en la empresa Electrificadora de Santander (ESSA) en la cual se manejó varias actividades administrativas, ingeniería y actividades menores enfocadas en las plantas La Cascada y Las Palmas.

En el documento se explica de una forma clara el aporte que realizó el pasante a la empresa Electrificadora de Santander (ESSA), el cual el pasante se enfocó en actividades administrativas obteniendo mucha más capacidad de interpretar las funcionalidades de las plantas La Cascada y Las palmas, en los cuales tuvo actividades principales como evaluación de ofertas de cotización de geobolsas con diferentes distribuidores, también se llevó a cabo una supervisión como auxiliar en la preparación de material para fundición de rampas de compuertas, corrección y la realización de un checklist el cual permite verificar el progreso de los entregables de forma periódica de los proyectos a través de fotografías, observaciones y documentación, a su vez se realizo dos documentos en los cuales de forma didáctica en uno de ello se da un paso a paso de la realización de un diseño de muro cortafuego a través del software SAP2000 contribuyendo de forma estructural una mejora para la planta, como también otro documento en el cual asegure el cumplimiento de las normativas y especificaciones técnicas de la planta La Cascada.

En términos concisos del documento es dar a comprender al lector como fue la experiencia del pasante desde el punto profesional al poder adquirir experiencia en diferentes campos para el mejoramiento de los proyectos a través de documentación, seguimiento, visitas, registro fotográfico con el fin de garantizar un correcto seguimiento en las plantas.

Palabras claves: Electrificadora de Santander (ESSA), plantas, pasante, geobolsas, SAP 2000

Abstract

The objective of the report is to be based on the activities performed during the period of six (6) months in the company Electrificadora de Santander (ESSA) in which several administrative activities, engineering and minor activities focused on the plants La Cascada and Las Palmas were handled.

The document explains in a clear way the contribution that the intern made to the company Electrificadora de Santander (ESSA), in which the intern focused on administrative activities obtaining much more capacity to interpret the functionalities of the plants La Cascada and Las Palmas, in which he had main activities such as evaluation of offers of geobags quotation with different distributors, he also carried out a supervision as an assistant in the preparation of material for casting of gate ramps, correction and the realization of a checklist which allows to verify the progress of the deliverables periodically of the projects through photographs, observations and documentation, in turn two documents were made in which in a didactic way in one of them is given a step by step of the realization of a firewall design through the SAP2000 software contributing in a structural way an improvement for the plant, as well as another document in which ensures compliance with the regulations and technical specifications of the plant La Cascada.

In concise terms of the document is to give the reader to understand how the experience of the intern from the professional point of view was to acquire experience in different fields for the improvement of projects through documentation, monitoring, visits, photographic record in order to ensure proper monitoring in plants.

Keywords: Electrificadora de Santander (ESSA), plants, intern, geobags, SAP 2000

Glosario

Electrificadora de Santander (ESSA): es una empresa de servicios públicos de Bucaramanga, Santander cuyo objetivo principal es la prestación de servicios públicos domiciliario de energía eléctrica a través de generación, comercialización de energía y distribución.

Geobolsas: son contenedores robustos y versátiles fabricados con geotextiles de alta resistencia, diseñados para mitigar la erosión en riberas, líneas costeras y canales. Su estructura flexible permite que sean rellenos con arena o material granular en el sitio, formando barreras de protección duraderas en estructuras hidráulicas. [1]

Pasante: es una persona la cual realiza una pasantía, también se le conoce como “practicante” el cual desarrolla una práctica en un campo profesional. Es una opción de aprendizaje para el estudiante recién graduado para que pueda llevar a cabo los conocimientos ya adquiridos al mundo real.

Planta: en el término industrial la palabra “Planta” se refiere a una infraestructura donde se lleva a cabo un proceso de manufactura mayor, es decir, es un lugar industrial donde se realizan actividades como en este caso enfocado a ESSA sería la generación de energía eléctrica, ya que son la base y fuente de energía como lo es la hidroeléctrica para poder producir electricidad y distribuirlo al departamento.

SAP 2000: es un software de ingeniería el cual funciona para analizar y diseñar estructuras, es conocido por su capacidad de modelar, analizar y dimensionar de forma eficiente desde lo más mínimo hasta los modelos más complejos.

Introducción

La energía eléctrica es un servicio fundamental para la humanidad y en la sociedad actual la energía fomenta el crecimiento económico y el bienestar general, es esencial en viviendas, industrias y sistemas de comunicación, evidenciando su papel fundamental en el avance mundial.

De acuerdo con esto, la Electrificadora de Santander (ESSA) se establece como una empresa importante en la región de Santander, Colombia. Su responsabilidad de producir, difundir y vender energía eléctrica es esencial para mantener la infraestructura y el desarrollo de Santander, estableciéndose como un agente estratégico en el ámbito energético.

Para los siguientes profesionales colombianos, las prácticas constituyen una importante oportunidad de formación, como lo es para los estudiantes más específicamente de la Universidad Santo Tomás seccional Bucaramanga, Santander ya que estas vivencias son esenciales para poner en práctica los conocimientos teóricos, prácticos y entender el funcionamiento de la rama estudiada ayudando a ser mucho más competitivos en el sector profesional y laboral.

El informe, que es un reporte de prácticas, expone la experiencia del pasante de Ingeniería Civil en la empresa Electrificadora de Santander (ESSA). Se detallan las actividades realizadas por el pasante a través de un periodo de seis (06) meses, que incluyeron desde la valoración de propuestas para proyectos de infraestructura y la creación de componentes estructurales mediante programas especializados, hasta la redacción de informes técnicos esenciales para garantizar la calidad en las construcciones. Este reporte tiene como objetivo mostrar la implementación de saberes, el fortalecimiento de habilidades y las contribuciones relevantes que el pasante hizo en un ambiente de trabajo auténtico y estratégico para la zona.

1 Contribuir en la gestión técnica y administrativa de obras civiles en Electrificadora de Santander elaborando los documentos de apoyo desde las etapas precontractuales de los proyectos de ESSA

2 perfil de la empresa

2.1 Organización

La empresa Electrificadora de Santander (ESSA) inicia en 1891 en Bucaramanga, Santander cuando por primera vez se ilumina gracias a la compañía anónima eléctrica.

En el transcurso del siglo XX (20) la empresa se fue desarrollando de forma positiva, y a su vez se fue expandiendo así creándose la empresa renombrada Electrificadora de Santander en 1974 y adaptándose al marco de las empresas colombianas que prestan servicios públicos (E.S.P) en 1995, lo cual permitió operar bajo un régimen mixto.

A partir del año 2009 hubo un cambio significativo para la empresa ya que Inversiones EPM adquirió la gran parte de la empresa ESSA, por lo tanto el grupo empresarial se fortaleció y mejoro su eficiencia operativa para la ESSA, aunque la gobernación de Santander mantuvo la participación accionaria, hasta el día de hoy la Electrificadora de Santander sigue siendo una empresa clave para el desarrollo de Santander y el oriente Colombiano, el cual ha realizado inversiones estratégicas en la mejora de redes eléctricas.

2.2 Razón social

Electrificadora de Santander (ESSA).

Nit: 890.201.230-1

Régimen Jurídico

2.3 Estructura organizacional

2.3.1 Misión

Contribuir a la armonía de la vida para un mundo mejor, a través de la distribución y comercialización de energía eléctrica. Nos enfocamos en garantizar la prestación de energía eléctrica de manera confiable, segura y sostenible a nuestros usuarios en Santander y otras zonas del país, generando valor para nuestros grupos de interés y promoviendo el desarrollo de los territorios donde operamos.

2.3.2 Visión

Por el momento la Electrificadora de Santander (ESSA) no cuenta con una visión actualizada por lo tanto se ha decidido justificarla.

2.3.3 Objeto social

ESSA tiene como objeto social “la prestación del servicio público domiciliario de energía eléctrica y sus actividades complementarias de Generación, Transmisión, Distribución, Comercialización, la inspección de medidores y sellos de seguridad y la calibración y ensayos de medidores, patrones, equipos de medida, transformadores e instrumentación eléctrica; así como la prestación de servicios conexos, o relacionados con la actividad de servicios públicos y la financiación de productos y servicios también relacionados con estos, de acuerdo con el marco legal y regulatorio.

3. Marco normativo

Toda empresa o todo procedimiento debe tener en cuenta un marco normativo, en este caso la empresa Electrificadora de Santander (ESSA) Claramente rige bajo las leyes y normativas del estado, como también las obras civiles las cuales ejercen trabajos para la electrificadora también rige bajo normativas específicas para garantizar la correcta ejecución:

- Leyes 142 y 143 de 1994
- Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas RETIE
- Norma técnica ESSA
- Norma técnica EPM
- Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente – NSR-10 Instituto Colombiano de Normas Técnicas, ICONTEC (NTC)
- Especificaciones técnicas de acuerdo con la resolución 0330 de 2017, reglamento técnico para el sector de agua potable y saneamiento básico RAS.
- Normatividad aplicable expedida por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA), Corporaciones Autónomas Regionales, Ministerio de Salud y Protección Social, Ministerio del Interior, Ministerio de Minas y Energía y en general cualquier normatividad de carácter nacional de obligatorio cumplimiento.

4 Objetivos de la pasantía

4.1 Objetivo general

Gestionar técnica y administrativamente las obras civiles de ESSA en Santander, optimizando costos y garantizando calidad, mediante el análisis de cotizaciones, elaboración de especificaciones técnicas y procedimientos para muros corta fuego.

4.2 Objetivos específicos

Evaluar las ofertas de cotización de Geo bolsa y los contratistas para la construcción de la planta de Las Palmas en Bocas, Santander, realizando un análisis comparativo de materiales, costos y plazos para asegurar la calidad y optimizar los costos del proyecto.

Formular un procedimiento detallado para el diseño de muros corta fuego en SAP2000, que abarque los pasos de implementación y las mejores prácticas en ingeniería civil.

Realizar un informe detallado que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas y las normativas pertinentes. de la obra del canal de conducción en la planta Cascada de la Electrificadora de Santander (ESSA).

5 Desarrollo de la práctica

5.1 Cumplimiento del objetivo específico 1.

“Evaluar las ofertas de cotización de Geo bolsa y los contratistas para la construcción de la planta de Las Palmas en Bocas, Santander, realizando un análisis comparativo de materiales, costos y plazos para asegurar la calidad y optimizar los costos del proyecto.”

Actividad 1: solicitud y recopilación de cotizaciones a Geo Bolsa y contratistas seleccionados.

Descripción: una de las primeras actividades que se llevó a cabo para cumplir con el objetivo fue la solicitud formal de cotizaciones tanto a Geo Bolsa como a varios contratistas previamente seleccionados por su experiencia y trayectoria en la construcción de plantas similares. Esta tarea inició con la elaboración de un requerimiento técnico claro y detallado, el cual incluía especificaciones de los materiales necesarios, los volúmenes aproximados de obra, y las condiciones generales del proyecto “Construcción de la Planta Las Palmas en Bocas, Santander”. Se aseguró de que los requerimientos fueran lo suficientemente precisos para evitar interpretaciones erróneas, y así recibir propuestas alineadas con los intereses de ESSA (figura 1).

Posteriormente, se realizó un seguimiento constante a cada contratista para asegurarse de que entregaran sus cotizaciones dentro del plazo establecido. Durante este proceso, se mantuvo una comunicación clara y respetuosa, resolviendo dudas técnicas o administrativas que pudieran surgir por parte de los oferentes. Esta etapa fue clave para garantizar la transparencia del proceso y obtener información sólida para el análisis posterior.

Al final, se logró recopilar varias propuestas, cada una con características distintas tanto en precios como en calidad de materiales y tiempos de entrega. Estas diferencias permitieron tener

un panorama amplio de las posibilidades del mercado y sentar las bases para el análisis comparativo que vendría después. Además, asegurándose de organizar toda la información recibida en un formato estandarizado para facilitar su comparación, incluyendo los anexos técnicos y económicos de cada oferente (figura 6). Este paso inicial fue fundamental para avanzar con criterio técnico y tomar decisiones bien sustentadas.

Actividad 2: análisis comparativo de propuestas recibidas en términos de materiales, costos y plazos.

Descripción: después de realizar las cotizaciones de Geo Bolsa y los contratistas seleccionados, el siguiente paso fue, desarrollar un análisis comparativo riguroso que me permitiera evaluar objetivamente las ventajas y desventajas de cada propuesta. Para esto, se elaboró una matriz comparativa en la que se organizó la información clave de cada oferente: tipo y calidad de materiales propuestos, precios unitarios, valor total estimado, tiempos de ejecución y cumplimiento de los requerimientos técnicos establecidos por ESSA.

Uno de los principales aspectos que se analizó fue la calidad de los materiales ofertados. En donde se revisó detalladamente las fichas técnicas adjuntas, se verificó que las normas cumplieran y se validó la idoneidad de cada insumo en función del tipo de obra que se pretende desarrollar. No se trataba solamente de comparar precios, sino de asegurar que los materiales cumplieran con los estándares de durabilidad, resistencia y normatividad que exige una infraestructura como la planta Las Palmas.

En cuanto a los costos, se identificó qué propuestas eran competitivas y cuáles estaban por fuera del rango esperado. También se examinó si los precios incluían transporte, impuestos y otros costos indirectos, para no dejar cabos sueltos al momento de evaluar el impacto económico real para ESSA. Finalmente, se comparó los plazos de entrega y ejecución, entendiendo que un

proyecto como este no solo requiere calidad, sino también oportunidad y cumplimiento de cronogramas (Figura 1).

Este análisis permitió presentar un informe técnico con recomendaciones claras y justificadas, priorizando la propuesta que ofrecía el mejor equilibrio entre calidad, costo y tiempo. El ejercicio fue exigente, pero fundamental para garantizar que la decisión final beneficiara tanto a ESSA como al desarrollo exitoso del proyecto.

Actividad 3: elaboración del informe técnico con recomendaciones y conclusiones para la toma de decisiones.

Descripción: una vez finalizado el análisis comparativo de las ofertas, se pasó a una etapa clave. la elaboración del informe técnico que serviría de soporte para la toma de decisiones por parte del equipo directivo de ESSA. Este documento no solo debía reflejar los resultados del análisis, sino también presentar de forma clara y objetiva las conclusiones y recomendaciones que, desde el rol técnico-administrativo, se consideraba más conveniente para el proyecto.

Se inició estructurando el informe en varias secciones: introducción, metodología de análisis, resumen de propuestas, comparación técnica y económica, observaciones relevantes, conclusiones y recomendaciones. Asegurándose en la redacción que cada parte tuviera un lenguaje técnico pero comprensible, evitando ambigüedades y resaltando los aspectos más relevantes. Se incluyó tablas y gráficos que facilitaran la visualización de las diferencias entre las ofertas, así como un resumen ejecutivo para que cualquier lector, incluso sin conocimientos técnicos profundos, se pudiera entender el contenido del informe (figura 5).

Una de las partes más importantes fue, el justificar por qué se recomendaba una propuesta sobre las demás. En este caso, se priorizó aquella que ofrecía materiales certificados, una logística de entrega más eficiente y un costo competitivo. También se incluyó observaciones sobre posibles

Este informe se convirtió en un insumo esencial para las decisiones posteriores, ya que permitió a los responsables del proyecto tener una visión clara y respaldada por evidencia. Experiencia valiosa porque permitió aplicar los conocimientos técnicos, fortalecer habilidades de redacción y análisis, y aportar de manera directa al proceso precontractual de un proyecto importante para ESSA.

[illegible]

las imágenes anteriores muestran los formatos propuestos por cada oferente y al final se elige la mejor propuesta teniendo en cuenta punto importante que son calidad, costo y tiempo en la ejecución de la obra.

5.2 Cumplimiento del objetivo específico 2.

“Formular un procedimiento detallado para el diseño de muros corta fuego en SAP2000, que abarque los pasos de implementación y las mejores prácticas en ingeniería civil.”

Actividad 1: investigación técnica y recopilación de información normativa y funcional sobre muros corta fuego

Descripción: para comenzar con la formulación del procedimiento para el diseño de muros corta fuego en SAP2000, lo primero que se realizó, fue una investigación técnica rigurosa enfocada tanto en la normativa aplicable como en el funcionamiento estructural de este tipo de elementos en el contexto de la ingeniería civil. Esta etapa fue clave porque permitió entender desde la base cuáles son los requerimientos mínimos que deben cumplir los muros corta fuego, no solo desde el punto de vista estructural, sino también en cuanto a resistencia al fuego, materiales permitidos y requisitos de diseño según las normas nacionales (como el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente – NSR-10) e internacionales (como el ACI 318 y normas NFPA).

Durante este proceso, se consultó los manuales de diseño, guías de fabricantes de materiales resistentes al fuego, literatura técnica y proyectos anteriores dentro de ESSA donde se utilizaron este tipo de muros. También se revisó las bases de datos académicas y publicaciones actualizadas donde nos brindaran información sobre la implementación de este tipo de elementos estructurales en entornos industriales o de alta carga térmica, como los que maneja ESSA en muchas de sus subestaciones (figura 4).

Esta fase permitió construir una base teórica sólida antes de ejecutar toda la información en el software. Como, por ejemplo, entender las condiciones de carga que suelen aplicarse en estos muros, los materiales recomendados y las mejores prácticas constructivas fue fundamental para luego trasladar esa teoría a un entorno digital como SAP2000. Además, durante esta investigación se identificó varias recomendaciones que posteriormente se incluyó como parte de las buenas prácticas en el procedimiento a desarrollar, asegurando así que fuera técnicamente correcto, pero también práctico y aplicable en el entorno real de los proyectos de ESSA.

Actividad 2: desarrollo del modelo estructural base en SAP2000 para muros corta fuego.

Descripción: una vez se tuvo claro toda la información del marco teórico y normativo sobre el que se basa el diseño de muros corta fuego, se pasó a una de las partes prácticas y técnicas del objetivo: el desarrollo del modelo estructural base en SAP2000. Esta actividad consistió en crear, paso a paso, un modelo tipo que pudiera funcionar de plantilla para futuros diseños en el marco de los proyectos que desarrolla ESSA, garantizando la estandarización y eficiencia del proceso.

Para esto, se inició con la configuración de las unidades de trabajo, las condiciones de borde típicas y los materiales más utilizados en este tipo de estructuras, como el concreto reforzado con ciertas especificaciones de resistencia y durabilidad. También se definió la geometría del muro con base en dimensiones comunes encontradas en instalaciones eléctricas e industriales, incluyendo altura, espesor y tipo de soporte. A partir de allí, se incluyeron las cargas gravitacionales y laterales según el uso previsto del muro, contemplando también posibles cargas térmicas si fueran relevantes para ciertos diseños.

Uno de los retos más interesantes fue definir correctamente las condiciones de apoyo, ya que los muros cortan fuego no siempre son portantes, pero sí deben resistir ciertos esfuerzos dependiendo del entorno en el que estén ubicados. Por eso, se diseñó distintas configuraciones que

permitieran evaluar el comportamiento del muro en varios escenarios estructurales. También se trabajó en la definición de combinaciones de carga acordes con la normativa sismo resistente y criterios de seguridad estructural.

Toda esta actividad fue documentada detalladamente, paso a paso, con capturas de pantalla y explicaciones claras, para que el procedimiento pueda ser replicado fácilmente por otros profesionales del área. El objetivo era lograr que, más allá del modelo específico, se entendiera la lógica estructural y el uso adecuado de las herramientas del software para este tipo de elementos.

Actividad 3: redacción y validación del procedimiento completo para el diseño de muros corta fuego en SAP2000.

Descripción: con el modelo estructural base ya desarrollado y habiendo probado su funcionamiento con distintas combinaciones de carga, se procedió a la redacción del procedimiento completo que detalla, de manera clara y ordenada, cómo diseñar un muro corta fuego en SAP2000. Este documento fue elaborado con el propósito de servir como una guía práctica, útil tanto para ingenieros con experiencia como para aquellos que están en proceso de familiarización con el software y con los requerimientos específicos de este tipo de elementos estructurales.

La estructura del procedimiento incluye una introducción al concepto de muros corta fuego, su importancia dentro del diseño civil para instalaciones eléctricas como las de ESSA, y las consideraciones normativas que deben tenerse en cuenta antes de iniciar el modelado. Posteriormente, se describe el paso a paso para la configuración del modelo en SAP2000: selección del sistema de unidades, definición de materiales, ingreso de la geometría del muro, aplicación de cargas, definición de apoyos y combinaciones, y finalmente, la verificación de esfuerzos y deformaciones.

Asimismo, se incluyó un apartado con recomendaciones y buenas prácticas identificadas durante el desarrollo del proceso, como el uso de ciertos tipos de malla para discretizar el muro, sugerencias de materiales con buen comportamiento ante altas temperaturas, y pautas para interpretar adecuadamente los resultados del análisis. Adicionalmente, se anexa un ejemplo de modelo terminado que puede ser utilizado como plantilla inicial.

Con el fin de garantizar la utilidad y aplicabilidad del procedimiento, este fue socializado con un ingeniero estructural del equipo técnico de ESSA, quien brindó observaciones valiosas que fueron incorporadas en la versión final del documento. Esta validación fue fundamental para confirmar que el contenido no solo es técnicamente correcto, sino también aplicable en los contextos reales de trabajo de la empresa. Esta actividad permitió consolidar conocimientos técnicos y generar un insumo de valor que contribuye a la eficiencia y estandarización de los procesos dentro de ESSA.

A continuación, se explicará el paso a paso resumido del diseño para los muros corta fuego en donde presentan un esquema secuencial del procedimiento realizado para el modelado de muros cortafuego en el software SAP2000. El proceso inicia con la configuración de la grilla y la definición de materiales, propiedades y áreas de los elementos estructurales involucrados, como muros, losas, vigas, pedestales y dados. Posteriormente, se definen los diferentes tipos de cargas y combinaciones estructurales necesarias para el análisis. En la segunda parte del esquema se describe la fase de modelación detallada de cada componente, incluyendo el dibujo de muros cortafuego, losas de concreto, pedestales, vigas carrileras y elementos de cimentación, siguiendo las dimensiones específicas requeridas por el diseño estructural del proyecto. Este procedimiento permitió establecer un modelo estructural completo y coherente para su posterior análisis y validación. (Esquema 1).

Figura 2. Paso a paso para el diseño del muro corta fuego en SAP2000. (parte1)

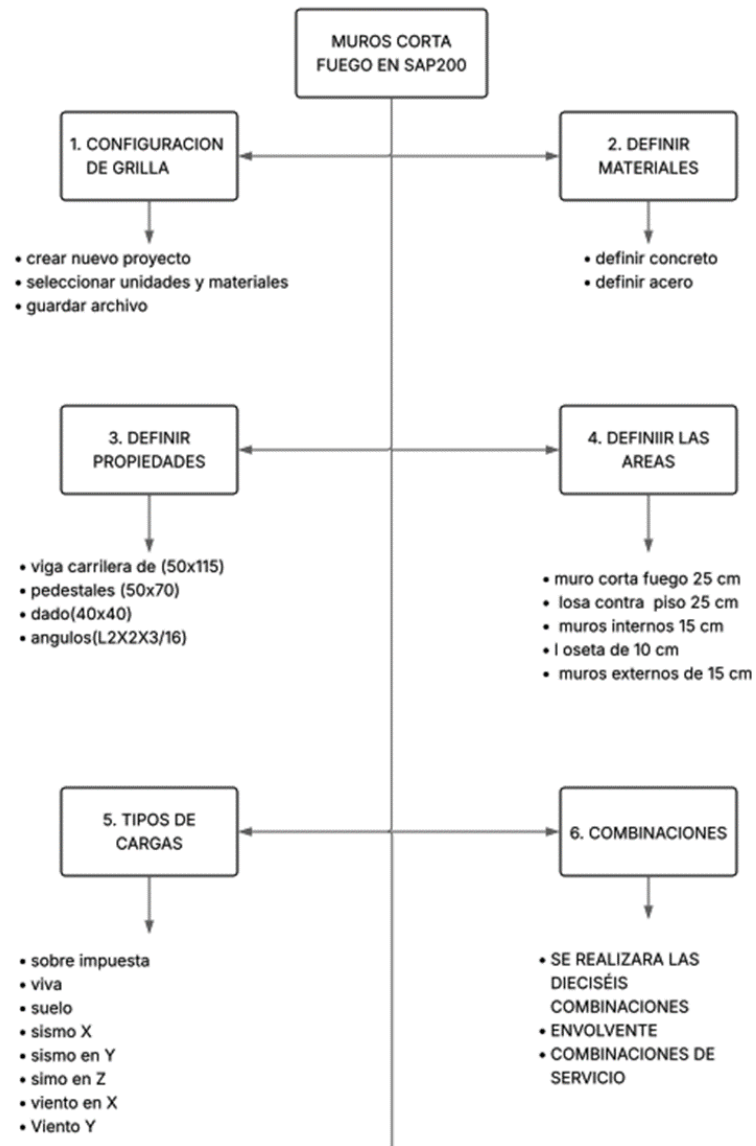
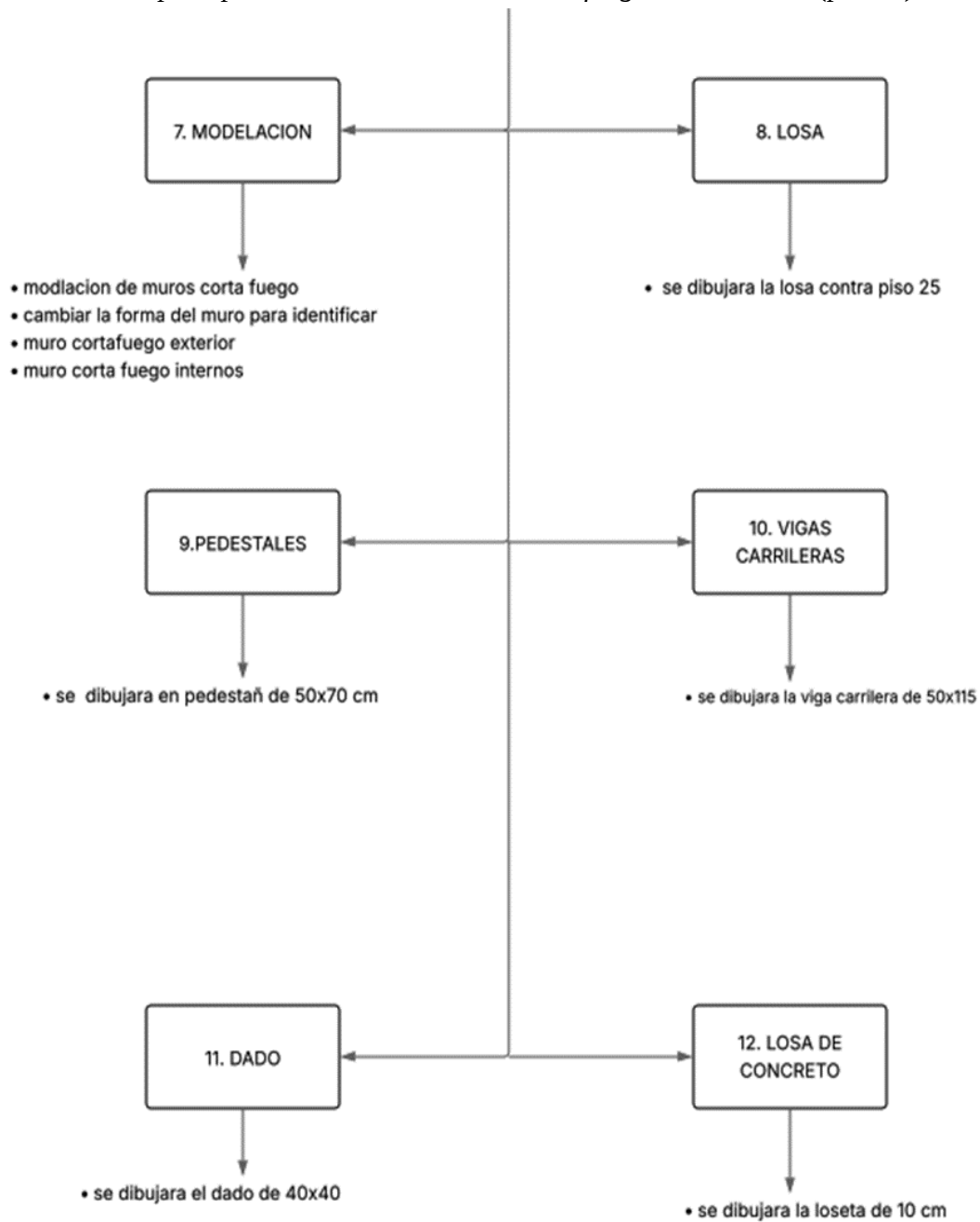


Figura 3. Paso a paso para el diseño del muro corta fuego en SAP2000. (parte2)

Esquema de trabajo utilizado durante la práctica estudiantil para modelar muros cortafuego en el software SAP2000. El diagrama resume de manera organizada las etapas seguidas, desde la configuración inicial del proyecto hasta la modelación detallada de cada elemento estructural,

contribuyendo a una correcta comprensión y aplicación de los conceptos técnicos en el entorno digital de diseño estructural.

5.3 Cumplimiento del objetivo específico 3.

“Realizar un informe detallado que asegure el cumplimiento de las especificaciones técnicas y las normativas pertinentes. de la obra del canal de conducción en la planta Cascada de la Electrificadora de Santander (ESSA).”

Actividad 1: revisión técnica de planos, especificaciones y normativas aplicables al canal de conducción.

Descripción: para la elaboración de un informe técnico que garantizara el cumplimiento de las especificaciones del canal de conducción en la planta Cascada, inicialmente se llevó a cabo una revisión detallada de toda la documentación técnica asociada al proyecto. Esta actividad fue fundamental, ya que permitió comprender con claridad los criterios de diseño, los materiales definidos desde la etapa de ingeniería, y las normativas técnicas que regulan este tipo de obras hidráulicas dentro del marco de los proyectos de ESSA.

La revisión comenzó con el análisis de los planos estructurales, hidráulicos y de obra civil aprobados para la construcción del canal. Se prestó especial atención a aspectos como el perfil longitudinal, la pendiente del canal, los refuerzos de concreto, las juntas de dilatación, el tipo de acabado interior y los detalles constructivos de entradas y salidas. Asimismo, se verificaron las memorias de cálculo hidráulico y estructural con el fin de entender la lógica detrás de cada decisión de diseño.

Adicionalmente, se consultaron las especificaciones técnicas del proyecto y se compararon con la normativa nacional vigente, como la NSR-10, y con guías técnicas emitidas por entidades

como la Comisión de Regulación de Agua Potable (CRA) y el Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático (IDIGER), las cuales abordan temáticas relacionadas con canales abiertos y obras de conducción de agua. Esta comparación permitió establecer con precisión los estándares de calidad, materiales y tolerancias que debían cumplirse durante la ejecución de la obra.

La revisión documental previa resultó ser una etapa esencial del proceso, ya que proporcionó las herramientas necesarias para realizar posteriormente una inspección crítica y objetiva en campo. Asimismo, facilitó la identificación de los aspectos clave que debían ser incluidos y evaluados en el informe técnico, asegurando que este no se limitara a una simple descripción de lo ejecutado, sino que presentara un análisis técnico riguroso y alineado con los estándares exigidos por ESSA.

Actividad 2: visita técnica e inspección en obra del canal de conducción en la planta Cascada. Descripción: con la documentación técnica previamente estudiada, se realizó una visita técnica a la planta Cascada con el objetivo de llevar a cabo una inspección detallada del canal de conducción. Esta actividad fue clave para contrastar la información contenida en los planos y especificaciones con la obra construida, y así verificar que se estuviera cumpliendo con los lineamientos establecidos desde la etapa de diseño.

Durante la visita, se puso especial atención en aspectos estructurales como el alineamiento y la pendiente del canal, la correcta ejecución del concreto, la ubicación y el sellado de las juntas de expansión, así como el estado de las superficies internas del canal. También se verificó el uso de los materiales especificados en los documentos contractuales, tales como el tipo de acero de refuerzo y la resistencia del concreto indicada en los planos estructurales (figura 9).

Se tomaron fotografías de cada tramo del canal, se documentaron observaciones en campo y se realizaron mediciones de elementos clave como anchos, profundidades y espesores de los muros. Esta información permitió realizar comparaciones precisas con lo proyectado. Durante la inspección, se identificaron algunas observaciones menores, como fisuras por retracción en ciertas zonas, las cuales fueron registradas con el fin de incluir recomendaciones correctivas en el informe final (figura 8).

Además, se sostuvo diálogo con los encargados de la obra para conocer de primera mano el procedimiento constructivo que se estaba implementando, identificar posibles desviaciones justificadas respecto al diseño original, y comprender cómo se estaban llevando a cabo los controles de calidad en el sitio. Esta retroalimentación fue fundamental para contextualizar la ejecución y complementar la información técnica que posteriormente sería incorporada al informe.

En general, esta actividad permitió fortalecer el criterio técnico del responsable de la inspección, al aplicar conocimientos en interpretación de planos, normativas de calidad en obra civil y principios de hidráulica, necesarios para evaluar adecuadamente el estado del canal y elaborar un soporte técnico riguroso.

Actividad 3: elaboración del informe técnico de cumplimiento con observaciones y recomendaciones finales.

Descripción: la última actividad, y posiblemente la más relevante, fue la elaboración del informe técnico detallado que documenta el cumplimiento de las especificaciones y normativas aplicables en la construcción del canal de conducción de la planta Cascada. Este informe tuvo como propósito servir de insumo para que la Electrificadora de Santander (ESSA) pudiera verificar si la obra se estaba ejecutando conforme a los criterios definidos desde la etapa de diseño, así como

dejar constancia escrita de los hallazgos encontrados y las recomendaciones que pudieran contribuir a la mejora del desarrollo del proyecto.

El informe fue estructurado inicialmente con una introducción breve que contextualizaba el objetivo del documento, el alcance de la inspección y la metodología empleada para la evaluación. A continuación, se incluyeron los antecedentes del proyecto, haciendo referencia a los planos, especificaciones técnicas y normativas consideradas durante el proceso de verificación. En el cuerpo del documento se describieron en detalle cada una de las secciones del canal inspeccionadas, acompañadas de fotografías comparativas, esquemas de detalle y observaciones técnicas relevantes.

Como herramienta de análisis, se incorporó una tabla comparativa que muestra los parámetros proyectados frente a los valores observados en obra, acompañados de sus respectivas conclusiones. Esta tabla facilitó la lectura del informe y permitió identificar de manera clara los aspectos que requerían seguimiento o corrección. Además, se agregó un apartado con observaciones generales sobre la obra, incluyendo aspectos como el orden y limpieza del área, la disposición de los materiales y el cumplimiento de las medidas de seguridad en el sitio (figura 3).

Finalmente, se presentaron una serie de recomendaciones orientadas a corregir los hallazgos menores detectados y a proponer mejoras en los procesos constructivos para futuras obras similares. El informe fue revisado por el supervisor directo, quien destacó positivamente la claridad, organización y el nivel técnico del contenido. Esta experiencia permitió fortalecer habilidades en redacción técnica y en evaluación estructurada de obras civiles, aportando de manera directa a los procesos técnicos y administrativos de ESSA (figura 9).

Figura 4 *Plantas: La Cascada y Las Palmas, entrega de dotación de la empresa ESSA.*



Registro fotográfico de la jornada de inspección y entrega de dotación al personal operativo en las plantas hidroeléctricas La Cascada y Las Palmas. La actividad incluyó la verificación en sitio de las condiciones de trabajo y la distribución de elementos de protección y uniformes, en cumplimiento de los lineamientos establecidos para el bienestar y la seguridad del personal.

Figura 5 *Manual técnico y Contratos de las respectivas plantas*



Documentación técnica correspondiente a las plantas hidroeléctricas La Cascada y Las Palmas. Se evidencia la disponibilidad del expediente técnico del proyecto y el manual de operación de la central de Las Palmas, los cuales contienen la información clave para la gestión,

operación y control de los procesos en sitio, conforme a los lineamientos técnicos establecidos por ESSA.

Figura 6 CheckList a través del software Excel para hacer seguimiento de los proyectos.

Excel contrato - Guardado en libro PC

BUSCAR

ComentariosCompartir

ArchivoInicioInsertarDisposición de páginaFórmulasDatosRevisarVistaAutomatizarProgramadorAyudaAcrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

Complementos

Acrobat

Inicio

Formato

Referencias

Envío

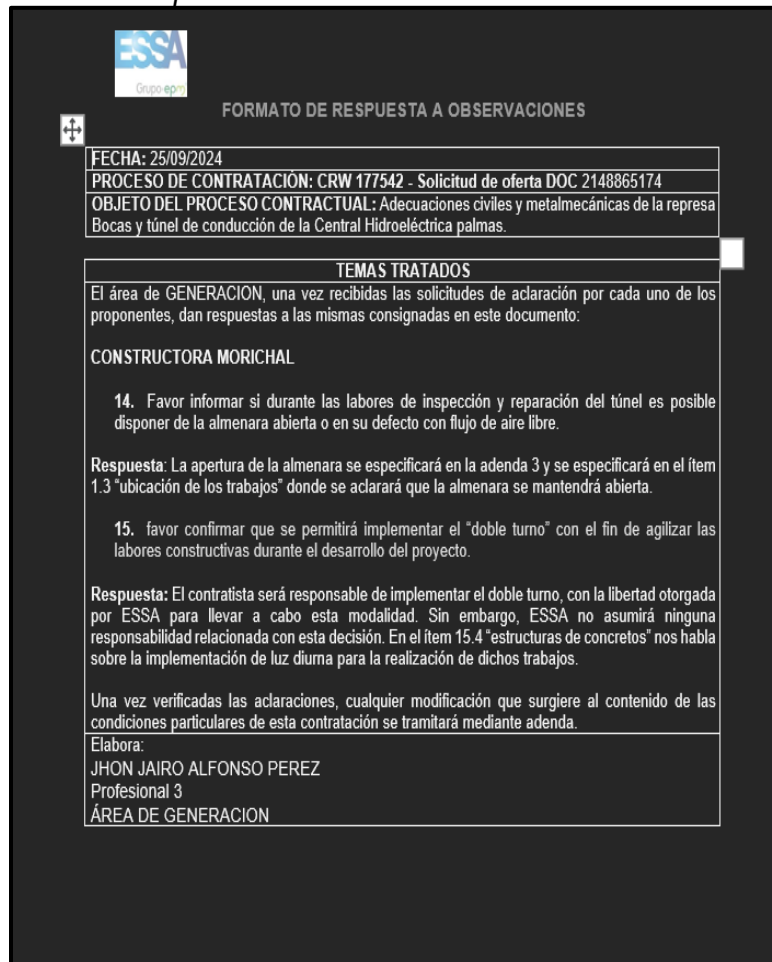
Complementos

Acrobat

Inicio

Formato en Excel utilizado para el seguimiento técnico y contractual de proyectos de infraestructura, en el cual se registran las especificaciones técnicas, entregables y cumplimiento de requisitos contractuales. Esta herramienta permite verificar el estado de avance documental y asegurar que cada obligación del contratista sea atendida conforme a lo estipulado por ESSA.

Figura 7. Observación de un oferente.



FORMATO DE RESPUESTA A OBSERVACIONES	
FECHA:	25/09/2024
PROCESO DE CONTRATACIÓN:	CRW 177542 - Solicitud de oferta DOC 2148865174
OBJETO DEL PROCESO CONTRACTUAL:	Adecuaciones civiles y metalmecánicas de la represa Bocas y túnel de conducción de la Central Hidroeléctrica palmas.
TEMAS TRATADOS	
El área de GENERACION, una vez recibidas las solicitudes de aclaración por cada uno de los proponentes, dan respuestas a las mismas consignadas en este documento:	
CONSTRUCTORA MORICHAL	
14.	Favor informar si durante las labores de inspección y reparación del túnel es posible disponer de la almenara abierta o en su defecto con flujo de aire libre.
Respuesta:	La apertura de la almenara se especificará en la adenda 3 y se especificará en el ítem 1.3 "ubicación de los trabajos" donde se aclarará que la almenara se mantendrá abierta.
15.	favor confirmar que se permitirá implementar el "doble turno" con el fin de agilizar las labores constructivas durante el desarrollo del proyecto.
Respuesta:	El contratista será responsable de implementar el doble turno, con la libertad otorgada por ESSA para llevar a cabo esta modalidad. Sin embargo, ESSA no asumirá ninguna responsabilidad relacionada con esta decisión. En el ítem 15.4 "estructuras de concretos" nos habla sobre la implementación de luz diurna para la realización de dichos trabajos.
Una vez verificadas las aclaraciones, cualquier modificación que surgiera al contenido de las condiciones particulares de esta contratación se tramitará mediante adenda.	
Elabora:	
JHON JAIRO ALFONSO PEREZ	
Profesional 3	
ÁREA DE GENERACION	

Evidencia documental del seguimiento contractual y técnico del proyecto de adecuaciones civiles y metalmecánicas en la Central Hidroeléctrica Palmas. La imagen muestra el registro de cumplimiento de especificaciones contractuales mediante matriz de control en formato Excel, mientras que la segunda corresponde al formato de respuesta a observaciones presentado por el área de Generación de ESSA, en el marco del proceso de contratación CRW 177542. Ambos documentos forman parte del soporte técnico y administrativo del proyecto.

Figura 8. Supervisión de la empresa Electrificadora de Santander (ESSA).



Supervisión técnica realizada en las instalaciones de la central hidroeléctrica, donde se verificó el estado y operatividad del sistema de izaje (puente grúa) y las condiciones de acceso a zonas técnicas. Estas inspecciones permiten evaluar el cumplimiento de protocolos de seguridad industrial, operación de equipos y accesibilidad a áreas críticas, en concordancia con los lineamientos establecidos por ESSA.

Figura 9. Fundición de excavaciones para rampas de compuerta de la planta La Cascada de la Electrificadora de Santander (ESSA)



Evidencia fotográfica de los trabajos de excavación y preparación de mezcla realizados en la planta hidroeléctrica La Cascada, como parte de las actividades para la construcción de rampas de compuerta. Las imágenes muestran el proceso de mezclado de concreto, la intervención en el canal de conducción y la disposición del material resultante de las demoliciones necesarias para ejecutar las adecuaciones estructurales previstas.

Figura 10. Formato hoja de control de herramientas de la Electrificadora de Santander (ESSA).

(6)


ESSA | Grupo eppm
Electrificadora de Santander

FORMATO DE CONTROL DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE LA ELECTRICIDAD
PARA EL MANEJO DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE LA ELECTRICIDAD
PARA EL MANEJO DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE LA ELECTRICIDAD

Nombre del Proyecto: PROYECTO DE MANEJO DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE LA ELECTRICIDAD
 Fecha de Emisión: 13 de Julio de 2014

Descripción del Proyecto: MANEJO DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE LA ELECTRICIDAD
 Tipo de Proyecto: MANEJO DE HERRAMIENTAS Y EQUIPOS DE LA ELECTRICIDAD

Código	Descripción del Proyecto	Código	Descripción del Proyecto	Código	Descripción del Proyecto	Código	Descripción del Proyecto
1	ALBANO	1	ALBANO	1	ALBANO	1	ALBANO
2	ALBANO	2	ALBANO	2	ALBANO	2	ALBANO
3	ALBANO	3	ALBANO	3	ALBANO	3	ALBANO
4	ALBANO	4	ALBANO	4	ALBANO	4	ALBANO
5	ALBANO	5	ALBANO	5	ALBANO	5	ALBANO
6	ALBANO	6	ALBANO	6	ALBANO	6	ALBANO
7	ALBANO	7	ALBANO	7	ALBANO	7	ALBANO
8	ALBANO	8	ALBANO	8	ALBANO	8	ALBANO
9	ALBANO	9	ALBANO	9	ALBANO	9	ALBANO
10	ALBANO	10	ALBANO	10	ALBANO	10	ALBANO
11	ALBANO	11	ALBANO	11	ALBANO	11	ALBANO
12	ALBANO	12	ALBANO	12	ALBANO	12	ALBANO
13	ALBANO	13	ALBANO	13	ALBANO	13	ALBANO
14	ALBANO	14	ALBANO	14	ALBANO	14	ALBANO
15	ALBANO	15	ALBANO	15	ALBANO	15	ALBANO
16	ALBANO	16	ALBANO	16	ALBANO	16	ALBANO
17	ALBANO	17	ALBANO	17	ALBANO	17	ALBANO
18	ALBANO	18	ALBANO	18	ALBANO	18	ALBANO
19	ALBANO	19	ALBANO	19	ALBANO	19	ALBANO
20	ALBANO	20	ALBANO	20	ALBANO	20	ALBANO
21	ALBANO	21	ALBANO	21	ALBANO	21	ALBANO
22	ALBANO	22	ALBANO	22	ALBANO	22	ALBANO
23	ALBANO	23	ALBANO	23	ALBANO	23	ALBANO
24	ALBANO	24	ALBANO	24	ALBANO	24	ALBANO
25	ALBANO	25	ALBANO	25	ALBANO	25	ALBANO

13 de Julio de 2014

Se presenta el formato de control de herramientas elaborado por la ESSA, en el cual se detallan las herramientas asignadas, sus respectivos códigos, cantidades y estados de uso. Este documento garantiza la gestión adecuada del inventario y el seguimiento de las herramientas durante la ejecución del proyecto, asegurando su disponibilidad y buen estado para las actividades programadas.

6. Análisis DOFA resultado de la practica

5.4 Análisis personal

La imagen (figura 12) muestra una matriz DOFA personal, construida como parte del proceso de autoevaluación durante el desarrollo de mi práctica estudiantil. Esta herramienta permitió identificar mis principales fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas en el entorno laboral real. El análisis me ayudó a reconocer aspectos que debo mejorar, así como las cualidades que puedo potenciar para fortalecer mi perfil profesional y adaptarme con mayor éxito al mundo laboral.

Figura 11. *Análisis DOFA Personal*



Matriz DOFA personal elaborada durante la práctica estudiantil como ejercicio de reflexión sobre mi desempeño y proyección profesional. En ella se identifican fortalezas como la formación

académica sólida, la adaptabilidad y el trabajo en equipo, así como debilidades relacionadas con la inexperiencia práctica y la gestión del tiempo bajo presión. También se analizaron oportunidades como la participación en proyectos reales y la posibilidad de ser contratado, y amenazas propias del entorno laboral como la alta exigencia, la competencia y los riesgos físicos en obra.

6.1.1 Fortalezas

6.1.1.1 Sólida formación académica. A lo largo de la carrera, el practicante ha adquirido conocimientos clave en diseño, análisis estructural, hidráulica y gestión de obras, lo que le permite comprender con facilidad los procesos en el entorno laboral.

6.1.1.2 Capacidad para adaptarse y aprender rápidamente. Gracias a su formación y a su actitud receptiva, se adapta con facilidad a diferentes entornos de trabajo, ya sea en campo o en oficina técnica.

6.1.1.3 Habilidades tecnológicas actualizadas Domina programas especializados como AutoCAD, Civil 3D, Revit, y herramientas de cálculo estructural, lo que le permite aportar en el diseño y planificación de proyectos.

6.1.1.4 Buena disposición para trabajar en equipo Tiene una actitud proactiva y colaborativa, lo que le facilita integrarse a grupos de trabajo y mantener relaciones laborales sanas.

6.1.2 Oportunidades

6.1.2.1 Expansión del sector de la construcción El crecimiento de proyectos de infraestructura en el país crea posibilidades para involucrarse en obras significativas, lo que representa una gran oportunidad de aprendizaje.

6.1.2.2 Participación en proyectos reales Durante la práctica puede vivir experiencias cercanas al ejercicio profesional, lo que fortalece su perfil y lo prepara para el mercado laboral.

6.1.2.3 Potencial de ser contratado al finalizar la práctica Si demuestra responsabilidad, compromiso y buenas habilidades, la empresa puede ofrecerle continuidad laboral o recomendarlo con otras compañías.

6.1.2.4 Ampliación de su red profesional Al interactuar con ingenieros, técnicos, residentes de obra y otros profesionales, puede construir una red de contactos útil para su futuro.

6.1.3 Debilidades

6.1.3.1 Poca experiencia práctica previa Al ser estudiante, su experiencia en el campo es limitada, lo que puede generar inseguridad al enfrentarse a tareas reales en obra o diseño.

6.1.3.2 Dudas al tomar decisiones técnicas Puede sentirse inseguro al tener que aplicar criterios técnicos en la práctica, especialmente cuando no cuenta con suficiente respaldo o supervisión.

6.1.3.3 Dificultad para gestionar el tiempo bajo presión Adaptarse a los tiempos y ritmos del sector de la construcción puede ser desafiante, especialmente cuando hay múltiples tareas o plazos ajustados.

6.1.4 Amenazas

6.1.4.1 Altas exigencias laborales El ritmo y las expectativas del mundo profesional pueden representar un reto para un estudiante en proceso de formación, generando presión o ansiedad.

6.1.4.2 Fuerte competencia en el campo laboral Hay muchos estudiantes y recién egresados en búsqueda de oportunidades similares, por lo que destacarse es fundamental para abrirse camino.

6.1.4.3 Cambios en los proyectos o falta de continuidad Si se detiene o reduce la operación de la obra donde realiza la práctica, podría verse limitado en sus actividades o incluso perder su espacio de aprendizaje.

6.1.4.4 Exposición a riesgos físicos en obra Al trabajar en campo, debe enfrentarse a condiciones que requieren el cumplimiento riguroso de normas de seguridad para prevenir accidentes.

6.2 Análisis de la empresa

La imagen (figura 13) presenta una matriz DOFA (Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas) elaborada durante el desarrollo de mi práctica estudiantil, como herramienta de análisis estratégico para la empresa donde presté mi servicio. En ella se identifican aspectos clave que influyen en el desempeño organizacional, destacando tanto factores internos como externos que pueden impactar el cumplimiento de sus objetivos. Este análisis permitió tener una visión integral de la situación actual de la empresa, facilitando la toma de decisiones informadas y el planteamiento de estrategias de mejora.

Figura 12. *Análisis DOFA de la empresa.*



Matriz DOFA construida con base en la observación y el análisis realizado durante el periodo de práctica estudiantil. Este ejercicio permitió identificar fortalezas como la amplia cobertura regional y el enfoque en sostenibilidad, así como oportunidades ligadas a los avances tecnológicos y las energías limpias. También se evidenciaron debilidades y amenazas que deben ser abordadas estratégicamente, como la dependencia de fuentes tradicionales, los cambios regulatorios y los riesgos digitales.

6.2.1 Fortalezas

6.2.1.1 Amplia cobertura en la región ESSA presta servicios eléctricos a una gran parte del oriente colombiano, llegando a la mayoría de los municipios con una cobertura cercana al 99%, lo que demuestra su alcance y compromiso con la comunidad.

6.2.1.2 Infraestructura consolidada La empresa dispone de una red eléctrica extensa y moderna, que incluye subestaciones, líneas de distribución y plantas generadoras, lo que garantiza un servicio más estable y eficiente.

6.2.1.3 Buen respaldo financiero La calificación crediticia favorable que ha recibido la empresa refleja una gestión financiera saludable, lo que le permite acceder a financiamiento y mantener estabilidad económica.

6.2.1.4 Enfoque en sostenibilidad ESSA viene desarrollando iniciativas orientadas a la protección del medio ambiente, como la instalación de paneles solares y programas de conservación de recursos naturales.

6.2.2 Oportunidades

6.2.2.1 Auge de las energías limpias. El contexto actual impulsa la transición hacia fuentes renovables, lo que representa una excelente oportunidad para que ESSA fortalezca su inversión en energía solar y otras alternativas sostenibles.

6.2.2.2 Avances tecnológicos. La incorporación de nuevas herramientas digitales para la supervisión y mantenimiento de la red eléctrica permite mejorar el rendimiento y reducir fallos en el sistema.

6.2.2.3 Acceso a nuevos recursos financieros. La reciente colocación de bonos en el mercado nacional le permite a la empresa contar con capital fresco para expandir y modernizar sus operaciones.

6.2.2.4 Colaboración con el Grupo EPM. Al ser parte de un grupo empresarial sólido, ESSA puede acceder a experiencias compartidas, recursos técnicos y sinergias que potencian su competitividad.

6.2.3 Debilidades

6.2.3.1 Dependencia de fuentes tradicionales. A pesar de los avances, gran parte de la generación de energía aún depende de métodos convencionales, lo cual puede limitar su avance hacia una matriz más limpia.

6.2.3.2 Procesos internos por mejorar. Algunos procedimientos administrativos y logísticos requieren ajustes para ser más ágiles y eficientes, especialmente en la adquisición de recursos y contratación de servicios.

6.2.3.3 Gestión ambiental aún en desarrollo. Si bien hay esfuerzos sostenibles, aún existen retos en el manejo de residuos y la implementación de prácticas ecológicas más integrales.

6.2.4 Amenazas

6.2.4.1 Cambios regulatorios y políticos. Las decisiones del gobierno en relación con tarifas, subsidios o exigencias ambientales pueden impactar directa y significativamente el funcionamiento de la empresa.

6.2.4.2 Competencia en el sector energético. El ingreso de nuevas compañías al sector energético y el desarrollo de nuevas tecnologías genera presión sobre los operadores tradicionales como ESSA.

6.2.4.3 Riesgos asociados al cambio climático. Las variaciones climáticas extremas, como lluvias intensas o sequías, pueden dañar la infraestructura y afectar la prestación del servicio.

6.2.4.4 Ciberseguridad y amenazas digitales. La digitalización del sistema eléctrico conlleva riesgos de ataques cibernéticos, que pueden comprometer la información y la continuidad del servicio.

7 Aportes

La adopción de estos aportes facilitará un análisis efectivo y permitirá mostrar una imagen mucho más completa y persuasiva. Las contribuciones detalladas y efectuadas se presentan a continuación en un cuadro (tabla 1) que presenta aspectos, descripción e impacto con el objetivo de proporcionar contribuciones específicas para la empresa Electrificadora de Santander (ESSA).

Tabla 1. *Aportes realizados a la entidad en el transcurso de la pasantía*

Aspecto	Descripción	Impacto
Gestión técnica y administrativa	Se aplico un enfoque organizado, estructurado y metodoso de tal forma que, dentro de la gestión técnica, se incluye mucho más el área de planificación, como también el área administrativa abarcando la organización de recursos, la gestión de contratos y la coordinación de los respectivos equipos.	El impacto que se obtiene es optimizar significativamente la operatividad de la Electrificadora de Santander (ESSA), al juntar la gestión técnica y la parte administrativa, se determina organizar recursos, para así reducir errores, esto claramente minimiza los retrasos en proyectos.
Metodología para desarrollar un proceso de interventoría	Creo herramientas las cuales ayuden a la evaluación, comparación y seguimiento proporcionado por la empresa Electrificadora de Santander (ESSA) proporcionando a la empresa misma darle un enfoque más optimo y preciso con esta metodología, identificando fallos riesgos y así establecer ciertos indicadores de seguimiento.	Es importante generar un seguimiento o una metodología la cual evite los retrasos en la ejecución de obras, por lo tanto al realizar esta metodología asegura que la Electrificadora de Santander (ESSA) no tenga incomodidades o inconformidades de los clientes. Esto claramente fortalece los lazos de rendición de cuenta y la gestión de ellos.
Mejora en la eficiencia operativa	Se implementa un seguimiento preciso de los procesos de gestión	Anteriormente se mencionaba la interventoría y cuando nos referimos a

Aspecto	Descripción	Impacto
	documental, administrativa y de construcción de tal forma que contribuya a una mayor eficacia en la realización de proyectos de obras de construcción en la Electrificadora de Santander (ESSA). Esto generará un mejor uso de recursos, optimización de los tiempos de trabajo y disminución de posibles demoras de forma eficaz.	la interventoría, estamos hablando de un seguimiento, de un control, de eficiencia operativa y precisa que asegure que los proyectos se atengan a un alineamiento, así que al mejorar la eficiencia operativa a través de las herramientas que se realizaron, se obtuvo un impacto positivo ya que garantizo que no hubieran confusiones, si no que garantizando un orden esto garantizando de que mejore la competitividad de la empresa para que ejecute los proyectos.
Promover la colaboración interdepartamental de la empresa.	Es importante promover la colaboración entre los distintos departamentos la empresa, como el equipo de obra, el equipo de administración y el de gestión. Por lo tanto, este facilitará el intercambio y la comunicación de datos pertinentes, lo que hace posible que el proyecto se desarrolle de forma eficaz y se ejecute mucho mejor en la ejecución de la gestión de documentación, optimización y de obra.	Al obtener una mejor colaboración interdepartamental que al fin y al cabo se reduce en las palabras de “Trabajo en equipo” se logra una mejor comunicación fluida por lo tanto esto minimiza los malentendidos y la ejecución de proyectos se torna mucho más eficiente impactando de forma positiva a la empresa con el cumplimiento de presupuesto y plazos.
Aplicar análisis, criterio propio y	Se aporta a la Electrificadora de Santander (ESSA) desde el estudio de la ingeniería civil, una gestión y desarrollo	El impacto como pasante es importante ya que ayuda a la seguridad del mismo, esto permitiendo que la

Aspecto	Descripción	Impacto
conocimiento en base a la Ingeniería Civil.	de la infraestructura, buscando que la empresa optimice de forma técnica, económica y lo importante sobre la mitigación de riesgos para generar una seguridad y sostenibilidad.	Electrificadora de Santander (ESSA) obtenga ideas y conocimientos mucho más frescos en base de la tecnología y de las normativas técnicas actualizadas.

Resumen de los aportes realizados a la empresa durante el desarrollo del proyecto, clasificados por aspecto, descripción de la actividad o mejora implementada, e impacto generado. Esta tabla permite identificar de manera estructurada las contribuciones técnicas, administrativas y operativas que fortalecen los procesos internos y aportan al cumplimiento de los objetivos estratégicos de la organización.

8. Lecciones aprendidas

En el transcurso de los seis (06) meses de prácticas empresariales realizadas en la empresa Electrificadora de Santander (ESSA), se obtuvieron lecciones las cuales abarcaron durante todo el periodo, por lo cual a través de la siguiente tabla se da a conocer las correspondientes lecciones aprendidas con su descripción, solución e impacto durante la pasantía empresarial. En la siguiente tabla (tabla 2) se dará a conocer las lecciones aprendidas por el practicante en donde se detalla por el tipo de lección con la descripción en un resumido párrafo dando a conocer cada tipo de lección.

Tabla 2. *Lecciones aprendidas en la pasantía*

Tipo de lección		Descripción
Importancia de la estandarización		La falta de estandarización en los procesos técnicos y administrativos ha provocado incertidumbre en la selección
		de materiales junto a proveedores, así como también en parte de la planificación y a su vez la supervisión de las obras civiles, esto implica la calidad, seguridad y tiempos que pueden afectar a los proyectos.
Implementación de normas		La implementación como la NSR—10 es muy importante para poder garantizar la
		resistencia al fuego y seguridad de las estructuras en situaciones que puedan llegar a concurrir en desastres, por lo tanto, la falta de documentación técnica

Tipo de lección	Descripción
	detallada dificulta la aplicación efectiva de estas normativas.
Documentación técnica y planificación	La creación de los manuales que hablen sobre los procesos es también fundamental para el diseño y construcción para poder ejecutar obras civiles, estos facilitan que el personal pueda seguir un proceso uniforme garantizando que sea un trabajo de calidad y a su vez la planificación aplicada correctamente es de vital importancia para el manejo del tiempo y recursos de tal forma que una buena planificación ordenada puede llegar a ser eficiente de tal forma que genere una optimización de recursos a la hora de ejecutar el proyecto y así asegurar que se cumplan con los objetivos propuestos.
Trabajo en equipo	La colaboración y el trabajo en equipo son primordiales para llegar a completar un proyecto con éxito en el sector de la construcción, por lo tanto, la participación de diversas profesiones con diferentes conocimientos y habilidades, ayudan a que se pueda trabajar de manera eficaz y compartir responsabilidades para alcanzar metas y superar cada obstáculo

Tipo de lección	Descripción
	que pueda surgir inesperadamente en las obras de construcción como lo son los imprevistos.
Adaptabilidad	La importancia de adaptarse en diferentes desafíos en el entorno laboral y el manejo de imprevistos constantes durante el periodo, se define la importancia de ser flexible para adaptarse a cualquier circunstancia, problemas técnicos, limitaciones de recursos.

Compilación de lecciones aprendidas durante el desarrollo de la pasantía, clasificadas por tipo de lección y su respectiva descripción. Esta tabla refleja los aprendizajes obtenidos a partir de la experiencia en campo y el entorno laboral, contribuyendo al fortalecimiento de habilidades técnicas, administrativas y de gestión, así como a la mejora continua de los procesos en futuros proyectos.

9. Recomendaciones

En el transcurso de los seis (06) meses de prácticas empresariales realizadas en la empresa Electrificadora de Santander (ESSA), el pasante hizo algunas sugerencias con el objetivo de que sean tomadas en cuenta y contribuyan a la mejora de la empresa. Dichas sugerencias son las siguientes:

- Actualización de información constante, es decir, formación periódica hacia los trabajadores, esto ayuda a tener muchas más posibilidades y oportunidades tanto de

formación como de crecimiento profesionales. Esto facilitará mantener a los empleados de la Electrificadora (ESSA) con conocimientos en las tecnologías más recientes o softwares que ayudaran a incrementar la eficiencia y la calidad en su labor.

- Es importante contar con una revisión periódica de los checklist, ya que al no estar actualizados pueden llegar a ocurrir errores que se lamentarán en un futuro, por lo tanto, se recomienda que cada área sea responsable de la revisión periódica de la documentación de cada proyecto ya que esto garantizará de que se opere de una manera más precisa la empresa.
- Se sugiere de igual forma que a pesar de que se realizó seguimiento a los proyectos a través del software Excel, es importante que una empresa como lo es la Electrificadora de Santander (ESSA) maneje una mejor gestión y seguimiento de documentación para poder realizar de igual forma cotizaciones o controles de bodega, por lo tanto, se recomienda que se migren a otras plataformas o software que puedan optimizar el tiempo y automatizar cada uno de los procesos y así tener mucha mejor eficiencia.

9 Conclusiones

Durante el desarrollo de mis pasantías, logré cumplir con el objetivo general propuesto, que consistía en gestionar técnica y administrativamente las obras civiles de ESSA en Santander. Mediante el análisis detallado de cotizaciones, la elaboración de especificaciones técnicas y el diseño de procedimientos constructivos especialmente para elementos como los muros corta fuego, pude aportar de manera significativa a la optimización de costos y al aseguramiento de la calidad en los proyectos abordados.

Se logró evaluar las ofertas de cotización de Geo Bolsa y de los contratistas para la planta Las Palmas en Bocas, realicé un análisis comparativo exhaustivo entre diferentes propuestas. Este análisis incluyó no solo el componente económico, sino también aspectos técnicos como la calidad de los materiales ofertados, los plazos de entrega y ejecución, y la experiencia de los contratistas. Este ejercicio me permitió comprender mejor los criterios que se deben tener en cuenta para tomar decisiones acertadas que favorezcan el cumplimiento de los objetivos del proyecto sin comprometer la calidad ni los tiempos de ejecución.

Se formuló un procedimiento para el diseño de muros corta fuego en SAP2000, elaboré una guía detallada que incluye desde la modelación inicial hasta la interpretación de resultados, basada en las normas técnicas aplicables y buenas prácticas en ingeniería civil. Este procedimiento no solo facilitará futuros diseños en la empresa, sino que también contribuirá a estandarizar los procesos y reducir posibles errores técnicos.

Se elaboró un informe técnico de verificación de especificaciones en la obra del canal de conducción de la planta Cascada, realicé una inspección detallada en campo, comparando los avances de obra con los planos y especificaciones técnicas establecidas. El informe entregado incluyó observaciones sobre el cumplimiento normativo, calidad de los materiales y recomendaciones para corregir detalles menores detectados durante la supervisión, lo cual contribuye directamente a la mejora continua en los proyectos de la empresa.

En conclusión, esta experiencia me permitió desarrollar competencias técnicas y administrativas aplicadas directamente en proyectos reales, fortaleciendo mis conocimientos en ingeniería civil, análisis de costos, normativas y gestión de calidad en obra. Además, me brindó una visión más amplia sobre los procesos internos de una empresa del sector eléctrico y la

importancia de una adecuada planeación y seguimiento para garantizar el éxito de cualquier proyecto de infraestructura.

Referencias

- [1] «Geosoluciones,» 04 Octubre 2024. [En línea]. Available: <https://geosoluciones.com/geobags/#:~:text=Los%20Geobags%C2%AE%20o%20Geobolsas,riberas%2C%20l%C3%ADneas%20costeras%20y%20canales..>
- [2] ESSA Siempre adelante - Grupo EPM, «Codigo de Gobierno Corporativo,» 2024.
- [3] M. González, Gestión administrativa en proyectos de construcción: Optimización de procesos y recursos. Editorial Universidad Nacional, 2019.
- [4] A. Gutiérrez, "La infraestructura energética en Colombia: Retos y oportunidades," Revista de Energía y Sociedad, vol. 32, no. 4, pp. 48-57, 2017, doi: 10./j.res.2017.02.004.
- [5] J. López and R. Pérez, Manual de procedimientos para la construcción de obras civiles: Estandarización y calidad en la ejecución. Editorial Técnica, 2020.
- [6] Ministerio de Educación Nacional, «Código de Ética y Buen Gobierno,» MinEducación, 2011. [En línea]. Available: https://www.mineduacion.gov.co/1780/articles-265914_archivo_pdf_codigo_etica.pdf.
- [7] V. Martínez, "Implementación de la normativa NSR-10 en proyectos de ingeniería civil: Resistencia al fuego en estructuras," Revista Colombiana de Ingeniería, vol. 45, no. 3, pp. 73-85, 2018.
- [8] F. Ramírez, La interventoría en la construcción de obras civiles: Fundamentos y mejores prácticas. Editorial Construcción y Control, 2018.
- [9] L. Sánchez, "La gestión administrativa en obras de infraestructura: Un enfoque integral para la construcción," Revista de Administración y Gestión de Proyectos, vol. 9, no. 2, pp. 92-101, 2017, doi: 10.1016/j.ragp.2017.03.005.

- [10] H. Vega, "Evaluación multicriterio en la selección de contratistas para proyectos de infraestructura," Revista de Gestión y Tecnología en Proyectos, vol. 21, no. 1, pp. 56-65, 2019.
- [11] Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, Bogotá: AIS, 2010..
- [12] ICONTEC, «Norma Técnica Colombiana NTC 6199: Planteamiento y diseño de ambientes para la educación inicial en el marco de la atención integral,» 07 12 2016 https://www.mineducacion.gov.co/1780/articles-355996_recurso_1.pdf.
- [13] Project Management For Development Organization, Gestión del Cronograma del Proyecto, Washington DC, United States: PM4DEV, 2008.