

PASANTÍA DESARROLLADA EN LA CONSTRUCTORA INNOVA S.A.S
MEDIANTE EL APOYO COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA CIVIL PARA LA
CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO GOLDEN TOWER

ALEJANDRA LIZETH SAMACÁ PIRATOBA

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TUNJA

2025

PASANTÍA DESARROLLADA EN LA CONSTRUCTORA INNOVA S.A.S
MEDIANTE EL APOYO COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA CIVIL PARA LA
CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO GOLDEN TOWER

ALEJANDRA LIZETH SAMACÁ PIRATOBA

TRABAJO FINAL PARA OPTAR POR EL TITULO DE INGENIERA CIVIL

Director: Ing. Wilson Alfredo medina
Magister en Manejo y Sostenibilidad
Ambiental

A handwritten signature in green ink, appearing to be 'W. Medina', is written over the text of the director's name.

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS SECCIONAL TUNJA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

TUNJA

2025

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, le doy las gracias a Dios por brindarme sabiduría, conocimiento, dedicación y fortaleza en el desarrollo de mi vida académica, ya que me ha ayudado en momentos muy difíciles mostrándome su luz y guiándome para nunca desistir de mis propósitos, metas y sueños.

A mis papas Fausto Cesar Samacá López y Libia Nelly Piratoba porque son la motivación más grande que tengo en la vida, por el amor y esfuerzo que me brindan y han tenido para que yo pueda cumplir mi sueño, siendo siempre un apoyo incondicional en mi vida.

A las personas que siempre han estado a mi lado, brindándome su apoyo incondicional. A quienes, aunque son pocos, han demostrado con hechos su cariño y cercanía, acompañándome en cada desafío y celebrando cada logro. Gracias por su respaldo en todas las circunstancias, por creer en mí y por ser mi fortaleza en este camino.

Del mismo modo al Ingeniero Wilson Alfredo Medina que con su apoyo y gran labor como tutor ha sido quien me ha guiado con su conocimiento y paciencia para poder lograr con éxito el desarrollo de esta modalidad de grado.

Por último, a la constructora Innova, ya que fue la que me dio la oportunidad de desenvolver mis conocimientos teóricos de manera practica brindándome su apoyo y acogiéndome en un ambiente laborar ameno.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios por ayudarme siempre y permitir realizar con éxito un sueño y una meta en mi vida.

A mis papas porque siempre han estado para mi confiando en mis habilidades y a las personas especiales de mi vida por el amor y apoyo que me brindan.

Nota de aceptación:

Firma del presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Tunja, 17 de febrero, 2025

CONTENIDO

DEDICATORIA.....	4
RESUMEN.....	10
ABSTRACT	11
1. OBJETIVOS.....	13
1.1 OBJETIVO GENERAL	13
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA O EMPRESA.....	14
2.2 MISIÓN	15
2.2 VISIÓN.....	15
2.3 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	15
2.4 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	16
3. DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES DESARROLLADAS	17
3.1 APOYO EN LA VERIFICACIÓN DE LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO, MEDIANTE INSPECCIÓN DE PLANOS ESTRUCTURALES.	17
3.1.1Supervisión de hierro	17
3.1.2 Revisión y estudio de planos estructurales	19
3.1.3 Apoyo en verificación de la correcta ejecución de las estructuras de concreto armado.....	20
3.2 APOYO EN LA ELABORACIÓN DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO POR MEDIO DE ENSAYOS CON CILINDROS PARA ASEGURAR QUE CUMPLAN CON LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS REQUERIDAS.....	24
3.2.1 Apoyo en supervisión de fundida en placa	24
3.2.2 Supervisión de control de calidad de concreto por medio de ensayos	25
3.3 APOYO EN LA ESTIMACIÓN DE VOLUMENES DE MATERIALES, COMO CONCRETO, Y EN LA GESTION OPORTUNA DE SU PEDIDO EN TIEMPO Y FORMA PARA ASEGURAR LA CONTINUIDAD DEL PROYECTO.	30
3.4 ELABORAR INFORMES Y REPORTES TÉCNICOS DE LAS ACTIVIDADES SUPERVISADAS, DOCUMENTANDO AVANCES, PROBLEMAS DETECTADOS Y POSIBLES SOLUCIONES.....	33
3.4.1 Optimización de tiempos y supervisión de procesos en obra	33
3.4.2 Documentación y seguimiento de avance diario de los sistemas hidráulicos, sanitarios y de gas.	36
3.4.3 Supervisión y apoyo en la gestión de contratistas de enchape.....	39

3.4.5. Análisis general.....	40
4. APORTES DEL TRABAJO	44
4.1 COGNITIVOS.....	44
4.2 A LA COMUNIDAD	46
5. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO	48
1.1.1 Impacto Institucional.....	48
1.1.2 Impacto Económico.....	49
5.3 Impacto sociocultural	50
1.1.3 Impacto Ambiental	52
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	54
7. GLOSARIO.....	56
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58
9. APÉNDICES Y ANEXOS	60

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Proyecto Golden Tower _____	16
Tabla 2 Ensayos concreto para columnas _____	26
Tabla 3 Ensayos de concreto para placa _____	28
Tabla 4 Medición volumétrica para placa _____	31
Tabla 5 Medición volumétrica de columnas _____	31
Tabla 6 Medición volumétrica de Ascensor _____	32
Tabla 7 Proceso de instalación redes sanitarias _____	36
Tabla 8 Proceso de instalación redes hidráulicas _____	37
Tabla 9 Proceso de instalación de gas _____	38
Tabla 10 Cortes de enchape _____	39
Tabla 11 Identificación de problemas. _____	41
Tabla 12 Implementación de estrategias. _____	41
Tabla 13 Rendimiento. _____	42
Tabla 14 Resultados generales. _____	42

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Ilustración 1 Logo empresa _____	14
Ilustración 2 Mapa geográfico de Santander _____	15
Ilustración 3 Proyecto Golden Tower _____	16
Ilustración 4 Descargue y organización de hierro _____	17
Ilustración 5 Remisión de hierro _____	18
Ilustración 6 Reporte de ensayos de hierro _____	18
Ilustración 7 planos planta entrepiso _____	19
Ilustración 8 Despiece de planos en obra (Anexo D) _____	19
Ilustración 9 Verificación de vigas y viguetas _____	20
Ilustración 10 Verificación de columnas _____	21
Ilustración 11 Formato para tomar tiempos en amarrar y traslapar _____	22
Ilustración 12 Informe de tiempos de trabajadores _____	23
Ilustración 13 Formato tiempos mixer _____	24
Ilustración 14 Realizando programación del personal _____	24
Ilustración 15 Toma de muestras para realización de cilindros _____	25
Ilustración 16 Informe de resistencia a la compresión en columnas. _____	27
Ilustración 17 Informe de resistencia a la compresión en placa. _____	29
Ilustración 18 Toma de tiempo malacates _____	33
Ilustración 19 Toma de medidas para determinar cantidades de material _____	34
Ilustración 20 Pedidos aprobados de material _____	34
Ilustración 21 Recepción de material _____	35
Ilustración 22 Instalación de bajantes _____	36
Ilustración 23 Instalación de arañas _____	36
Ilustración 24 Instalación de muros paralelo _____	37
Ilustración 25 Instalación de descolgada _____	37
Ilustración 26 Instalación de Gas _____	38
Ilustración 27 Pruebas de gas _____	38
Ilustración 28 Corte de enchape _____	40
Ilustración 29 Análisis general _____	43
Ilustración 30 Capacitaciones _____	47
Ilustración 31 Grafica de Impacto económico. _____	50
Ilustración 32 Grafica de impacto social _____	51

RESUMEN

El documento muestra el desarrollo de la opción de grado que se basa en una pasantía que se realizó en “la constructora Innova S.A.S” [1], específicamente en el proyecto de construcción del edificio Golden Tower durante un período de ejecución de 600 horas correspondientes al año 2024, en la cual se desempeñaron funciones como auxiliar de ingeniería, brindando apoyo en diversas actividades relacionadas con la fase de construcción de dicho proyecto.

En el desarrollo de la práctica, se realizaron actividades como la supervisión diaria de las labores del personal de obra y la verificación de la correcta ejecución de las estructuras de concreto armado mediante la inspección de los planos estructurales. También se participó en el control de calidad del concreto, supervisando ensayos para garantizar el cumplimiento de las normas técnicas requeridas. Asimismo, se colaboró en la cubicación de materiales, como el concreto, y en la gestión oportuna de su pedido para asegurar la continuidad del proyecto. Adicionalmente, se contribuyó a la elaboración de informes de avance del proyecto, utilizados por la ingeniera residente para la interventoría, en los que se documentaron avances y problemas identificados.

Esta experiencia permitió adquirir nuevos conocimientos, aplicar los fundamentos teóricos aprendidos en la universidad y desarrollar habilidades en un entorno predominantemente práctico. El trabajo en campo facilitó la interacción con los trabajadores, el aprendizaje del orden y la secuencia de actividades, así como la comprensión del funcionamiento interno de una empresa constructora. Además, se destacó la importancia del control y la organización para asegurar que las actividades se lleven a cabo de manera rápida y eficiente. En conjunto, esta pasantía brindó una visión integral y práctica del campo laboral dentro del sector privado.

Palabras clave: Proyecto, estructuración, supervisión, construcción y optimización.

ABSTRACT

This document presents the development of the degree option that is based on an internship performed in the construction company Innova S.A.S, specifically in the construction project of the Golden Tower building during a period of execution of 600 hours corresponding to the year 2024, functions were performed as an engineering assistant, providing support in various activities related to the construction phase of the project.

During the internship, activities such as the daily supervision of the work of the construction personnel and the verification of the correct execution of the reinforced concrete structures through the inspection of the structural drawings were carried out. We also participated in the quality control of the concrete, supervising the necessary tests to ensure compliance with the required technical specifications. We also collaborated in the quantification of materials, such as concrete, and in the timely management of their order to ensure the continuity of the project. In addition, we contributed to the preparation of project progress reports, used by the resident engineer for the supervision, documenting progress and problems identified.

This experience allowed us to acquire new knowledge, apply the theoretical foundations learned at the university and develop skills in a predominantly practical environment. Field work facilitated interaction with workers, learning the order and sequence of activities, as well as understanding the inner workings of a construction company. In addition, the importance of control and organization was emphasized to ensure that activities are carried out in an agile and efficient manner. Overall, this internship provided a comprehensive and practical view of the work field in the private sector.

Key words: Project, structuring, supervision, construction and optimization.

INTRODUCCIÓN

La ingeniería civil es fundamental para la sociedad ya que es la encargada de realizar diseños y construcciones de infraestructuras representando un desarrollo y crecimiento en torno a las necesidades en el país. Debido a esto existen y crean empresas que planifican, diseñan y construyen edificaciones para mejorar el nivel de vida de las personas para promover el crecimiento urbano e industrial en el país.

Una de estas empresas es “la constructora Innova S.A.S, la cual se dedica a crear, desarrollar y comercializar proyectos de construcción” [1], está ubicada en Bucaramanga – Santander, “tiene como visión ser la empresa más grande de Santander” [1], además se dedica a cumplir con las necesidades de las personas generando su bienestar y mejorando su calidad de vida.

El programa de ingeniería Civil de la Universidad Santo Tomás tiene como opción de grado la modalidad de pasantía, esto permite que los estudiantes desarrollen sus habilidades y conocimientos teóricos adquiridos durante el pregrado para llevarlos a cabo de una manera más real y practica durante un periodo de 600 horas en un trabajo formal donde se van a desarrollar proyectos reales.

Esta pasantía se va a desarrollar en la Constructora Inova S.A.S, específicamente en la construcción del edificio Golden Tower, donde se va a participar en la gestión y monitoreo de la correcta realización de las actividades para garantizar el cumplimiento de criterios de calidad, tiempos establecidos y eficiencias en todas las fases del proyecto.

Este documento presenta la ejecución de la pasantía realizada, enfocada en la construcción de un edificio de 31 pisos. Durante la experiencia, se adquirieron conocimientos sobre diversos procesos, incluyendo la interpretación de planos estructurales y su ejecución en obra. Además, se documentaron las actividades relacionadas con la instalación de redes hidráulicas, de gas y sanitarias, así como los trabajos de enchape en los apartamentos. También se destacó la importancia de la coordinación en un equipo de trabajo numeroso, garantizando una labor armoniosa y eficiente para evitar contratiempos. Por último, se participó en tareas administrativas, como la elaboración de cortes para trabajadores contratistas, contribuyendo al desarrollo integral del proyecto.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Participar en la gestión y supervisión de la correcta ejecución de las actividades de construcción en el proyecto Golden Tower, asegurando el cumplimiento de los estándares de calidad, los tiempos establecidos y promoviendo la eficiencia en todas las fases del proyecto.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Supervisar la ejecución diaria de las actividades constructivas, asegurando que se sigan los planos y especificaciones técnicas, para mantener la calidad y el progreso del proyecto.
- Coordinar la asignación, uso eficiente de los materiales y del personal de trabajo en la obra minimizando desperdicios y optimizando los tiempos de ejecución para promover la eficiencia.
- Realizar un seguimiento continuo del desarrollo de las actividades, promoviendo que se cumplan los logros del cronograma con calidad y eficiencia.

2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA O EMPRESA

2.1 CONSTRUCTORA INNOVA.

La constructora Innova S.A.S es una empresa que se creó en sociedad por dos personas, quienes son John Corzo y Karina Alvino, se encuentra ubicada en “Calle 36 # 27-71 oficina 708 edificio Millennium Business Tower, barrio mejoras públicas, Bucaramanga.” [1]

El objetivo principal de esta constructora es “atraer a los clientes, cumpliendo con sus requisitos, aumentando su nivel de satisfacción, superando sus necesidades y expectativas con la calidad de sus productos y servicios” [1], también “mejorar continuamente los productos y servicios con la ayuda un equipo de trabajo comprometido que incluye capacitar los colaboradores” [1], Aumentando su nivel de competencia y compromiso.

Ilustración 1 Logo empresa



Fuente: “Constructora Innova S.A.S” [1]

Cuenta con logros y satisfacciones obtenidos por la empresa que vale la pena destacar como el “Premio Internacional a la Calidad en la Categoría ORO en Paris en evento organizado por la Compañía Business Initiative Directiones (BID) que desde hace 23 años otorga distinciones a empresa grandes y pequeñas de 178 países” [1], “referidos a la iniciativa líder empresarial en materia de calidad, satisfacción al cliente, recursos humanos, responsabilidad social empresarial y medio ambiente”. [1]

2.2 MISIÓN

“Somos una empresa constructora dedicada a crear, desarrollar y comercializar proyectos de construcción, Se trabaja con el compromiso de satisfacer las necesidades de nuestros clientes generando bienestar y calidad de vida. Contamos con gente exitosa comprometida con la filosofía de aportar al desarrollo social, dentro de altos estándares de productividad y calidad” [1].

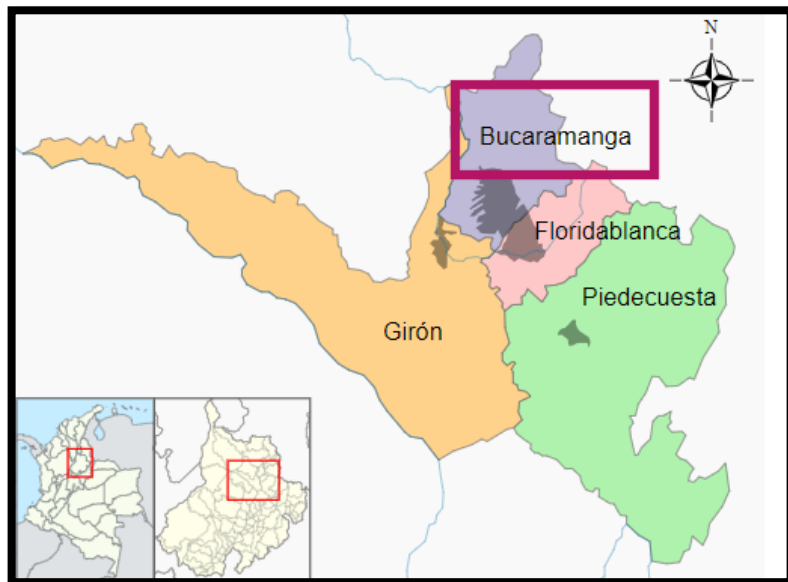
2.2 VISIÓN

“Ser la empresa constructora más grande de Santander, consolidada y reconocida por ser una organización confiable y honesta, con proyectos de excelente calidad, mejorando continuamente los procesos y fortaleciendo la competencia del equipo humano”. [1]

2.3 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

El predio en donde se desarrolla el Proyecto GOLDEN TOWER “está localizado en zona urbana del Municipio de Bucaramanga Calle 36 # 27-46/52/62 barrio Mejoras Públicas.” [1]

Ilustración 2 Mapa geográfico de Santander



Fuente: *Mapa del área metropolitana de Bucaramanga.svg*. (s/f). Wikipedia.

2.4 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto que se está desarrollando es la construcción de una edificación de 31 pisos, conformado por 3 sótanos que incluye 150 apartamentos desarrollados en 6 tipos diferentes de inmuebles, 2 locales comerciales en el primer piso de 85.22 m² cada uno y 177 parqueaderos.

Con amplias zonas sociales conformadas por cinema, salón social, sauna y turco, gimnasio dotado y salón de tareas.

Tabla 1 Proyecto Golden Tower

PROYECTO	GOLDEN TOWER
PROPIETARIO Y CONSTRUCTOR	CONSTRUCTORA INNOVA
ÁREA DEL PREDIO	1204.61 M2
ÁREA PARA CONSTRUIR	24072.32 M2
USO	Actividad Residencial Tipo 1
DESTINACIÓN	Vivienda
ESTRATO	4
UNIDADES PARA VENTA	2 LOCALES Y 150 APTOS
PRESUPUESTO (INCLUYE LOTE)	\$ 48.055.754.706
ARQUITECTO	ESNEIDER ACEVEDO GONZALEZ
INGENIERO CALCULISTA	ING. ALEXIS VEGA
RESPONSABLE DE OBRA	ING. RICARDO VARGAS DIAZ
DIRECCIÓN	Calle 36 # 27 - 46/52/62
MUNICIPIO	BUCARAMANGA - SANTANDER
LICENCIA DE CONSTRUCCION	No. 68001 - 2 - 21 - 0198
FIDUCIA INMOBILIARIA COMPLETA	FIDUCIARIA CORFICOLOMBIANA

Ilustración 3 Proyecto Golden Tower



Fuente: Constructora Innova S.A.S

3. DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES DESARROLLADAS

A continuación, se evidencia el desarrollo de la pasantía, la cual se ejecutó en el proyecto de construcción Golden Tower en la ciudad de Bucaramanga, la pasantía se empezó el día 15 de agosto y finalizó el día 19 de noviembre del año 2024 donde se realizaron las siguientes actividades.

3.1 APOYO EN LA VERIFICACIÓN DE LA CORRECTA EJECUCIÓN DE LAS ESTRUCTURAS DE CONCRETO ARMADO, MEDIANTE INSPECCIÓN DE PLANOS ESTRUCTURALES.

3.1.1 Supervisión de hierro

Se realizó la supervisión del hierro, se supervisó la llegada de los pedidos de hierro, para verificar que llegue completo con sus especificaciones de dimensiones y cantidades requeridas.

Ilustración 4 Descargue y organización de hierro



Fuente: Autor

Se supervisó la organización durante la descarga del material y, posteriormente, en la carga del material necesario para la construcción de la placa, que incluye vigas, viguetas, estribos, traslapos y ganchos.

Ilustración 5 Remisión de hierro

STENGER ACEROS S.A.S.
NIT: 900.499.932
1968

REMISION
Remisión: 2401011509
Fecha: 8/07/2024
Estado por: CLASIFICA, INADICION
Doc. de venta: 2401011509
Sucursal: 32 - GRON

Pendiente
Descripción de artículo: Cortes remisión de perfil de acero
de 80 x 80 x 80 (Estandar)
2401011509
ALABRE 80 (12 x 12) RECTO
Estandar No. 13.000.177 Dado a / Dado a No. 13.000.177
Pendiente por: Chapa de aluminio

ENTREGADO
Sirviéndole al país desde 1968

Fuente: Constructora Innova S.A.S

Se verificó que, para cada pedido de acero, se entregara la remisión correspondiente, la cual es de suma importancia, ya que en ella se especifica lo que queda pendiente. Esto permite a la empresa contactar y realizar el pedido de los materiales faltantes

Ilustración 6 Reporte de ensayos de hierro

DIACO S.A.
Chemil Km 3, Vía Café Madrid, Girón, Guayas, Colombia.
C.P. - 680011 Tel/Fax:

REPORT DE ENSAYOS
Nº 20098131477121

CLIENTE: GOLDEN TOWER
FACTURA: 04071929142360
Nº PEDIDO DEL CLIENTE: PED0400000842402798
PRODUCTO: FIO COR NTC 2289 38"
LOTE DE FIGURADO: 0304102024
PESO (Kg): 1.727

MATERIAL: LOTE/COLODA GRADO
COMPOSICION QUIMICA (%)
C Mn P S Si Cu N Cr Mo Ni V C E
0.28 1.02 0.014 0.009 0.16 0.02 0.09 0.18 0.03 0.003 0.007 0.47

MATERIAL: LOTE/COLODA DESIG
PROPIEDADES MECANICAS
R. Fluencia R. Tensión R. Ruptura R. Elongación R. Impacto R. Dureza
445 584 549 18.9 0.649 OK 5.01 0.02 0.02

RESPONSABLE DE CALIDAD:
LUIS CONRADO SUAREZ HINCAPIE

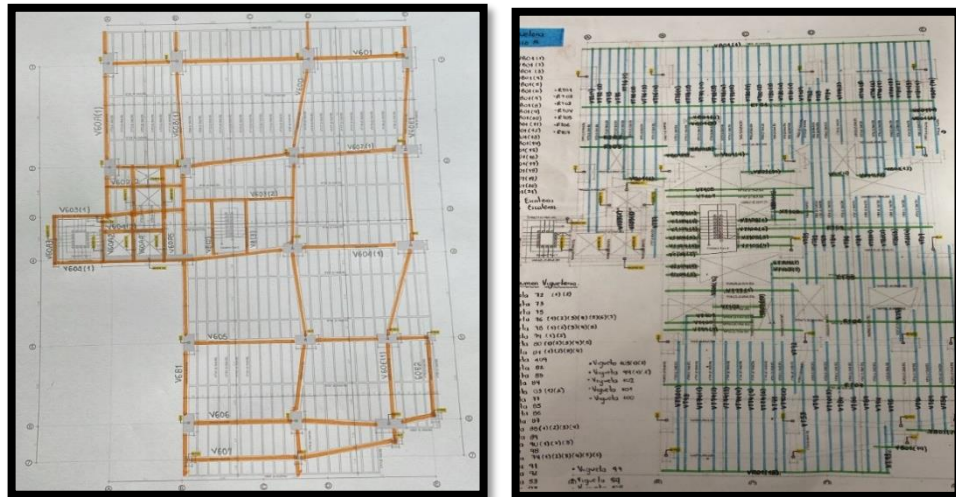
Fuente: Constructora Innova S.A.S

Se supervisó que en cada pedido de hierro cuente con sus respectivos reportes de ensayos, esto para verificar que el material este en las mejores condiciones. Estos reportes de ensayos se revisan mediante el cumplimiento de “la norma NTC 2289”. [2]

3.1.2 Revisión y estudio de planos estructurales

Se apoyó en placa donde se supervisa la ejecución de las estructuras, esto se realiza mediante la lectura de los planos estructurales.

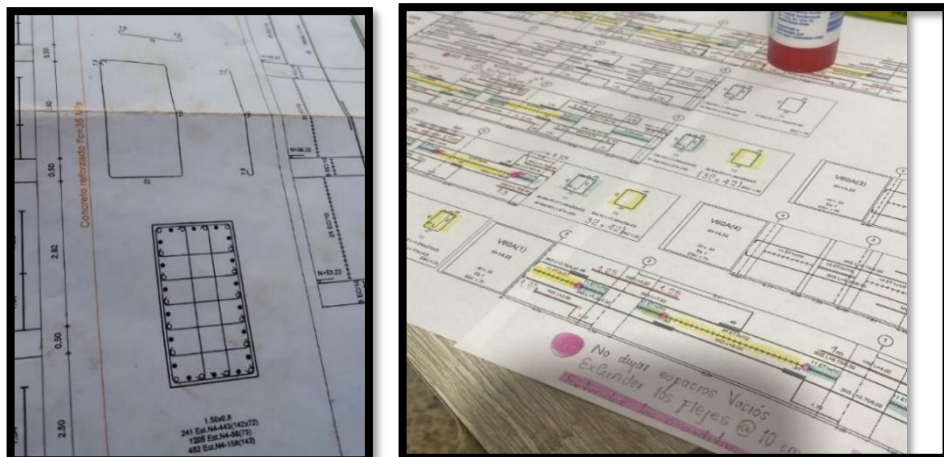
Ilustración 7 planos planta entrepiso



Fuente: Constructora Innova

Se revisaron los planos estructurales, marcando manualmente las vigas, viguetas y columnas con sus respectivos nombres. Este procedimiento facilita la interpretación de los planos y asegura la ubicación precisa de los elementos en la placa. Los planos correspondientes se encuentran en el (Anexo D).

Ilustración 8 Despiece de planos en obra (Anexo D)



Fuente: Constructora Innova

Se resaltaron a mano los elementos en los planos, utilizando una distinción de colores: el color amarillo se destinó para el hierro principal, el traslape se marcó en color azul, y el acero auxiliar en color naranja. Este sistema de codificación facilita la lectura y revisión de las estructuras de concreto armado en la placa.

3.1.3 Apoyo en verificación de la correcta ejecución de las estructuras de concreto armado.

Se brindó apoyo a la ingeniera residente en la verificación de la ejecución de las estructuras armadas en la placa, siguiendo los planos resaltados manualmente para una mejor visualización y comprensión. Este procedimiento es muy importante para asegurar que la ejecución se realice conforme a los planos estructurales. Se revisaron las distancias de separación de los ganchos, se verificó la presencia de todas las varillas de hierro y se comprobó que todo estuviera correctamente amarrado.

Ilustración 9 Verificación de vigas y viguetas



Fuente: Autor

Se verificó que las columnas estuvieran correctamente armadas y amarradas, asegurando que su altura cumpliera con las especificaciones del plano. Además, se revisó que los ganchos tuvieran la separación requerida y que la cantidad de estribos y ganchos estuviera completa.

Ilustración 10 Verificación de columnas



Fuente: Autor

Se realizan formatos para llevar los tiempos que se tardan en amarrar una columna completa y luego lo que se demoren en traslapar, esto se hizo con el fin de dejar a las cuadrillas más rápidas para estas labores, con el fin de optimizar tiempo.

Ilustración 11 Formato para tomar tiempos en amarrar y traslapar

PANTA LLA	FLEJES	GANCHOS LARGOS	GANCHOS CORTOS	CUADRILLA	TIEMPO		ACTIVIDAD
					INICIO	FIN	
A1	25 de 1.92	33 de 1.92	143 de 0.72	C4	7:30am	12:30p	Amarrar
B1	25 de 1.92	33 de 1.92	143 de 0.72	C6	7:30am	11:00a	Amarrar
D1	25 de 1.92	52 de 1.92	169 de 0.72	C6	7:30am	11:30am	Amarrar
E1	25 de 1.92	25 de 1.92	104 de 0.72	C9	7:30am	11:42am	Amarrar
A2	25 de 1.42	25 de 1.42	65 de 0.72	C21	7:30am	10:15am	Amarrar
B2	25 de 1.42	25 de 1.42	65 de 0.72	C20	7:30am	10:14am	Amarrar
D2	25 de 1.42	65 de 1.42	130 de 0.72	C21	10:30am	1:00pm	Amarrar
E2	25 de 1.92	33 de 1.92	143 de 0.72	C20	10:30am	1:00pm	Amarrar
D4	25 de 1.42	65 de 1.42	130 de 0.72	C4	2:00pm	5:00pm	Amarrar
E4	25 de 1.92	39 de 1.92	143 de 0.72	C6	2:00pm	5:30pm	Amarrar
B5	25 de 1.42	25 de 1.42	65 de 0.72	C8	2:00pm	4:00pm	Amarrar
D5	25 de 1.42	25 de 1.42	143 de 0.72	C9	2:00pm	4:30pm	Amarrar
E5	25 de 1.42	25 de 1.42	65 de 0.72	C11	2:00pm	3:30pm	Amarrar
B6	25 de 1.42	25 de 1.42	65 de 0.72	C20	7:30am	11:30am	Amarrar
D6	25 de 1.42	25 de 1.42	65 de 0.72	C21	7:30am	12:00pm	Amarrar
E6	25 de 1.92	33 de 1.92	143 de 0.72	C9	7:30am	10:30am	Amarrar

PANTA LLA	FLEJES	GANCHOS LARGOS	GANCHOS CORTOS	CUADRILLA	TIEMPO		ACTIVIDAD
					INICIO	FIN	
A1	25 de 1.92	33 de 1.92	143 de 0.72	C6	7:30 am	10:30am	Traslape
B1	25 de 1.92	33 de 1.92	143 de 0.72	C8	7:30am	8:30am	Traslape
D1	25 de 1.92	52 de 1.92	169 de 0.72	C4	7:30am	8:30am	Traslape
E1	25 de 1.92	25 de 1.92	104 de 0.72	C9	7:30am	11:00am	Traslape
A2	25 de 1.42	25 de 1.42	65 de 0.72	C10	2:00pm	3:30pm	Traslape
B2	25 de 1.42	25 de 1.42	65 de 0.72	C8	2:00pm	3:00pm	Traslape
D2	25 de 1.42	65 de 1.42	130 de 0.72	C21	2:00pm	3:10pm	Traslape
E2	25 de 1.92	33 de 1.92	143 de 0.72	C6	2:00pm	3:10pm	Traslape
D4	25 de 1.42	65 de 1.42	130 de 0.72	C8	2:00pm	3:10pm	Traslape
E4	25 de 1.92	39 de 1.92	143 de 0.72	C9	2:00pm	3:00pm	Traslape
B5	25 de 1.42	25 de 1.42	65 de 0.72	C9	2:00pm	3:00pm	Traslape
D5	25 de 1.42	25 de 1.42	143 de 0.72	C20	7:30am	11:00am	Traslape
E5	25 de 1.42	25 de 1.42	65 de 0.72	C11	7:30am	8:15am	Traslape
B6	25 de 1.42	25 de 1.42	65 de 0.72	C21	7:30am	8:30am	Traslape
D6	25 de 1.42	25 de 1.42	65 de 0.72	C6	2:00pm	3:30pm	Traslape
E6	25 de 1.92	33 de 1.92	143 de 0.72	C8	2:00pm	3:30pm	Traslape

Fuente: Autor

Estos formatos se completaron manualmente, lo que permitió optimizar el tiempo de amarre de las columnas y el tiempo de traslape. Esto se logró seleccionando cuidadosamente las cuadrillas más eficientes: las mejores para realizar el amarre y las más rápidas para el traslape. Así, cada equipo se enfocó en la actividad donde demostraba mayor destreza y rapidez en el campo.

Ilustración 12 Informe de tiempos de trabajadores

INFORME TIEMPO TRABAJADORES						
AMARRE DE COLUMNAS						
columna	tamaño	cuadrilla	inicio	fin	actividad	
A1	1,92m	c4	7:30	12:30	amarrear	
B1	1,92m	C6	7:30	11:00	amarrear	
D1	1,92m	C8	7:30	11:30	amarrear	
E1	1,92m	C9	7:30	11:42	amarrear	
A2	1,42m	C21	7:30	10:15	amarrear	
B2	1,42m	C20	7:30	10:45	amarrear	
D2	1,42m	C21	10:30	1	amarrear	
E2	1,92m	C20	10:50	4:30	amarrear	
D4	1,42m	C4	2:00	5:00	amarrear	
E4	1,92m	C6	2:00	5:30	amarrear	
B5	1,42m	C8	2:00	4:00	amarrear	
D5	1,42m	C9	2:00	4:30	amarrear	
E5	1,42m	CH	2:00	3:30	amarrear	
B6	1,42m	C20	7:30	11:30	amarrear	
D6	1,42m	C21	7:30	12:00	amarrear	
E6	1,92m	C4	7:30	10:30	amarrear	
Cuadrillas con menor tiempo de amarre:						
Cuadrilla CH	3 horas (Columna A1: 7:30 - 10:30)					
Cuadrilla C21	2 horas 45 minutos (Columna A2: 7:30 - 10:15)					
Cuadrilla C20	3 horas 15 minutos (Columna B2: 7:30 - 10:45)					
Cuadrilla C4	3 horas (Columna E6: 7:30 - 10:30)					
CONCLUSION						
Las cuadrillas CH, C21, C20 y C4 demostraron una mayor eficiencia en el amarre de columnas. Este análisis sugiere que estas cuadrillas podrían ser consideradas para tareas similares que requieran optimización de tiempos sin						

TRASLAPE DE COLUMNAS						
columna	tamaño	cuadrilla	inicio	fin	actividad	
A1	1,92m	c6	7:30	10:30	Traslapar	
B1	1,92m	c8	7:30	8:30	Traslapar	
D1	1,92m	c4	7:30	8:50	Traslapar	
E1	1,92m	c9	7:30	11:00	Traslapar	
A2	1,42m	c20	2:00	3:30	Traslapar	
B2	1,42m	ch	2:00	3:00	Traslapar	
D2	1,42m	c21	2:00	3:10	Traslapar	
E2	1,92m	c6	10:30	1:30	Traslapar	
D4	1,42m	c8	2:00	3:10	Traslapar	
E4	1,92m	c4	2:00	4:00	Traslapar	
B5	1,42m	c9	2:00	5:00	Traslapar	
D5	1,42m	c20	7:30	9:00	Traslapar	
E5	1,42m	ch	7:30	8:15	Traslapar	
B6	1,42m	c21	7:30	8:30	Traslapar	
D6	1,42m	c6	2:30	5:30	Traslapar	
E6	1,92m	c8	7:30	9:30	Traslapar	
Cuadrillas con menor tiempo de traslape						
Cuadrilla CH	45 minutos (Columna E5: 7:30 - 8:15)					
Cuadrilla C21	1 hora (Columna B6: 7:30 - 8:30)					
Cuadrilla C8	1 hora (Columna B1: 7:30 - 8:30)					
Cuadrilla C4	1 hora 20 minutos (Columna D1: 7:30 - 8:50)					
conclusion						
Las cuadrillas CH, C21, C8 y C4 lograron completar la actividad de traslapar en el menor tiempo.						

Fuente: Autor

3.2 APOYO EN LA ELABORACIÓN DE CONTROL DE CALIDAD DEL CONCRETO POR MEDIO DE ENSAYOS CON CILINDROS PARA ASEGURAR QUE CUMPLAN CON LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS REQUERIDAS.

3.2.1 Apoyo en supervisión de fundida en placa

Se supervisó la fundida, asegurando que el proceso no se detuviera en ningún momento. Para ello, se estableció una programación precisa con los trabajadores, garantizando un flujo continuo. Además, se diseñó un formato especial para registrar los tiempos de las mixer, detallando la hora de llegada de cada una, la duración de la descarga del concreto y el intervalo de llegada entre una mixer y otra. Este seguimiento minucioso permitió identificar posibles retrasos o tiempos muertos, aspectos cruciales para garantizar que la placa se ejecutara correctamente y cumpliera con las normativas establecidas.

Ilustración 13 Formato tiempos mixer

CONTROL TIEMPOS MIXER									
RESISTENCIA	TAMANO DE AGREGADO	FECHA		HORA DE DESCARGA	HORA DE DESCARGA	PRECEDENTE	MES	M3 ACUMULADO	OBSERVACIONES
		HORA LLEGADA	PLACA						
		7:25	ESTRATA	8:01	7:44	7:50	7:50		4.170 m3
		7:45	ESTRATA	8:10	8:21	7:40	7:40		
		8:27	ESTRATA	8:30	8:45	7:40	7:50		4.170 m3
		9:02	ESTRATA	9:10	9:29	7:40	7:50		4.170 m3
		9:19	ESTRATA	9:50	10:14	7:40	7:50		
		9:46	ESTRATA	10:30	10:49	7:40	7:50		
		10:11	ESTRATA			7:40	7:50		
		10:16	ESTRATA			7:40	7:50		

Fuente: Autor

Ilustración 14 Realizando programación del personal



Fuente: Autor

3.2.2 Supervisión de control de calidad de concreto por medio de ensayos

Se supervisó la correcta ejecución de la extracción de muestras para las pruebas de calidad. En las fundidas de columnas o placas, se seleccionaron al azar 4 mixer durante el proceso, y a partir de estas se elaboraron los cilindros de concreto correspondientes para evaluar su resistencia y garantizar que cumpliera con las especificaciones requeridas

Ilustración 15 Toma de muestras para realización de cilindros



Fuente: Autor

Los cilindros de concreto son utilizados para evaluar la resistencia a la compresión del concreto, se realizan basados en el procedimiento de “la NTC_673-ensayo de resistencia a la compresión”. [3]

Se supervisó que los cilindros tengan dimensión de 15 centímetros de diámetro y 30 centímetros de altura la cual se tiene que compactar muy bien, después de esto se mandan a una zona húmeda durante 24 horas para finalmente mandarlos a realizar el ensayo de resistencia a la compresión, la cual se mandó a realizar a los 7 y 28 días.

Se elaboraron tablas en Excel para registrar los resultados de cada ensayo, con el fin de generar un informe sobre la resistencia a la compresión, para realizar las tablas se tuvieron presentes los lineamientos establecidos por la NTC_673 [3] y “el Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente (NSR-10)” [4], donde indica que la resistencia a la compresión del concreto a sus 28 días debe estar en el rango de 28MPa a 35MPa con una aproximación entre 4000 a 5000 psi.

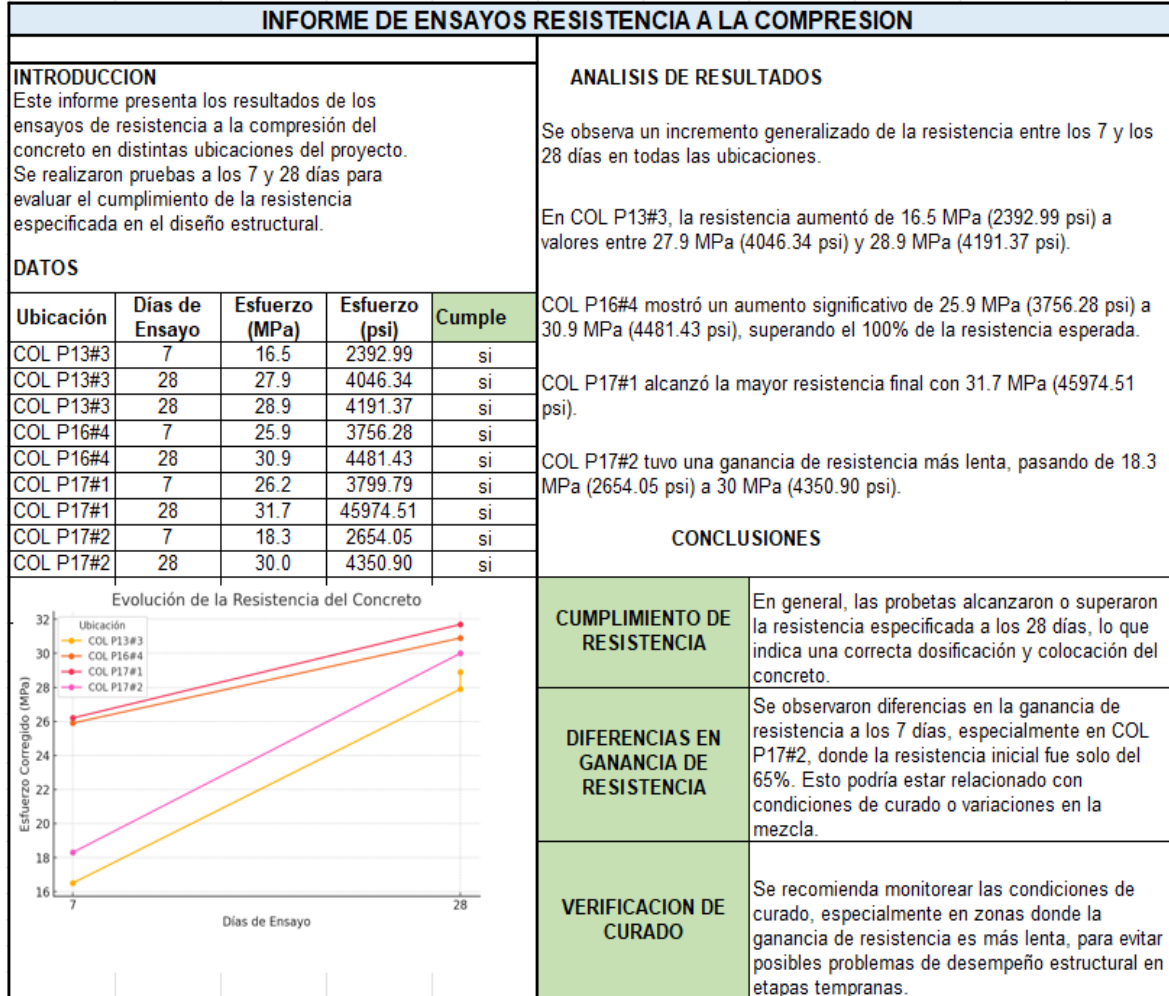
En el caso de la construcción del Golden Tower, que es una edificación de 30 pisos se especificó el uso del concreto con una resistencia de 28 MPa lo que indica que, según el rango establecido por las normas ya mencionadas, la resistencia mínima está en 4000 psi a sus 28 días.

Tabla 2 Ensayos concreto para columnas

ENSAYO DE CONCRETO								
NUMERO INFORME	UBICACIÓN	FECHA	DIAS DE ENSAYO	DIA FALLO	RESULTADOS			
					7 DIAS	28 DIAS	ESFUERZO CORREGIDO MPA	psi
					70%	100%		
1173108	COL P13#3	17- sep	7	26-sep	59%	-	16,5	2392,995
1176537			28	15-oct	-	89%	27,9	4046,337
1176537			28	15-oct	-	92%	28,6	4147,858
1173108			7	24-sep	59%	-	16,5	2392,995
1176537			28	15-oct	-	99%	28,9	4191,367
1176537			28	15-oct	-	98%	28,6	4147,858
1177290	COL P16#4	11-oct	7	18-oct	93%	-	25,9	3756,277
			28	8-nov	-	111%	29,9	4336,397
			28	8-nov	-	109%	30,9	4481,427
117812	COL P17 #1	16-oct	7	23-oct	94%	-	26,2	3799,786
			28	13-nov	-	113%	31,7	4597,451
			28	13-nov	-	111%	31	4510,433
1179353	COL P17 #2	17-oct	7	24-oct	65%	-	18,3	2654,049
			28	14-nov	-	107%	30	4350,90
			28	14-nov	-	107%	29,8	4321,894

Fuente: Autor

Ilustración 16 Informe de resistencia a la compresión en columnas.



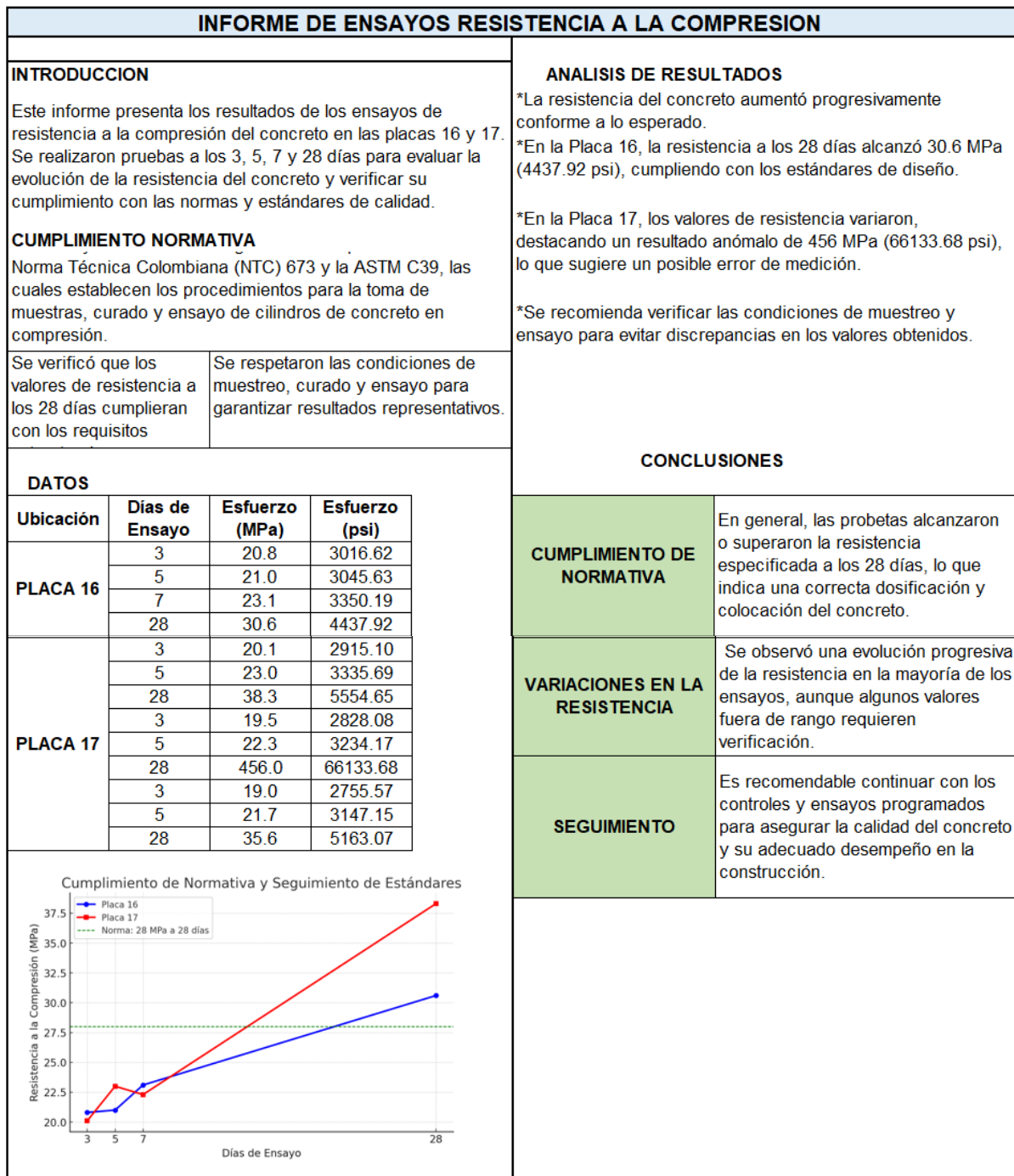
Fuente: Autor

Tabla 3 Ensayos de concreto para placa

ENSAYOS DE CONCRETO								
NUMERO INFORME	UBICACIÓN	FECHA MUESTRA	DIAS DE ENSAYO	DIA FALLO	RESULTADOS			
					7 DIAS	28 DIAS	ESFUERZO CORREGIDO MPA	psi
					70%	100%		
1176185	PLACA 16	7-oct	3	10-oct	74%	-	20,8	3016,624
1176199			5	12-oct	75%	-	21	3045,63
1180771			28	4-nov	-	109%	30,6	4437,918
			7	14-oct	80%	-	23,1	3350,193
			28	4-nov	72%	-	21	3045,63
1177290	PLACA 17	15-oct	3	18-oct	72%	-	20,1	2915,103
1177652			5	20-oct	82%	-	23	3335,69
			28	12-nov	-	110%	38,3	5554,649
1177290			3	18-oct	70%	-	19,5	2828,085
1177652			5	20-oct	80%	-	22,3	3234,169
			28	12-nov	-	130%	456	66133,68
1177290			3	18-oct	68%	-	19	2755,57
1177652			5	20-oct	77%	-	21,7	3147,151
			28	12-nov	-	120%	35,6	5163,068

Fuente: Autor

Ilustración 17 Informe de resistencia a la compresión en placa.



Fuente: Autor

Según los resultados de los ensayos realizados, se determinó que el concreto utilizado en los pisos indicados en las tablas cumple “con los requisitos establecidos por la norma NTC 673” [3]. Para esta construcción, el requerimiento mínimo de resistencia era de 4000 psi, y todos los valores obtenidos están dentro de los parámetros exigidos, garantizando así la calidad y seguridad estructural.

3.3 APOYO EN LA ESTIMACIÓN DE VOLÚMENES DE MATERIALES, COMO CONCRETO, Y EN LA GESTION OPORTUNA DE SU PEDIDO EN TIEMPO Y FORMA PARA ASEGURAR LA CONTINUIDAD DEL PROYECTO.

Se apoyó a la ingeniera residente con la cubicación del concreto necesario para la fundida de placa, este proceso es fundamental ya que garantiza la correcta planificación y ejecución de la obra.

El procedimiento consistió en calcular las cantidades exactas que requiere el concreto, en ese proceso se consideraron las dimensiones y características específicas de cada placa que correspondieron a los planos estructurales.

- Se recorre toda la placa con el casetón listo para la fundida, tomando las medidas de manera manual utilizando una cinta métrica y un flexómetro, con el fin de registrar las dimensiones reales de cada placa. Se midió el largo y el ancho, que corresponden a la parte horizontal de la placa, y finalmente, el espesor, que es la altura desde el fondo del casetón hasta la parte superior de la placa.
- El volumen del concreto por medio de la formula estándar para determinar el volumen:
$$\text{Volumen(m}^3\text{)} = \text{Largo(m)} * \text{ancho(m)} * \text{espesor(m)}$$
- Después de obtener las medidas de toda la placa, se elaboró un formato para ingresar cada una de ellas, con el fin de tener los datos listos para las futuras fundidas. En dicho formato se registran los datos correspondientes y se realizan las ecuaciones necesarias para calcular la cantidad de concreto requerida por placa o por pedido de concreto planificado. Adicionalmente, se incluye el valor por metro cúbico de concreto, lo que permite contar con el presupuesto anticipado.

Tabla 4 Medición volumétrica para placa

placa P16 Completa						PROVEEDOR	CLINKER
FUNDIDA DE ELEMENTOS		FECHA	27-sep		2024,00	4000	
ELEMENTO	DIMENSION 1	DIMENSION 2	DIMENSION 3		TOTAL		
VIGA A	7,95	0,5	0,45	1	1,79	VALOR M3	\$ 444.850
VIGA A	2	0,4	0,45	1	0,36	TOTAL \$	\$ 63.613.550
VIGA B	9,22	0,4	0,45	1	1,66		

Fuente: Autor

Esta tabla presenta el resumen total de la cubicación, proporcionando los datos relevantes de la obra. Sin embargo, la información detallada de la cubicación de la placa, junto con las fórmulas utilizadas para los cálculos, se encuentra disponible en el Anexo D.

Tabla 5 Medición volumétrica de columnas

COLUMNAS p26						pb	CLINKER
FUNDIDA		FECHA	18-nov		2024,00	4000	
ELEMENTO	DIMENSION 1	DIMENSION 2	DIMENSION 3		TOTAL		
COLUMNAS p26							
D1	0,82	2,04	2,6	1	4,34928	VALOR M3	\$444.850
D2	0,82	1,54	2,6	1	3,28328	TOTAL \$	\$13.790.350,00
E1	0,82	2,04	2,6	1	4,34928		
E2	0,82	2,04	2,6	1	4,34928		
D4	0,82	1,5	2,6	1	3,198		
E4	0,82	2,03	2,6	1	4,32796		
D5	0,82	1,5	2,6	1	3,198		
E5	0,82	1,5	2,6	1	3,198		
TOTAL, CUBICADA					30,25		
DESPERD				3%	0,91		
PEDIR					31,16		
TOTAL+IVA					31		

Fuente: Autor

En el proyecto de construcción Golden Tower, la fundición de las columnas se llevó a cabo en tres días distintos. La primera jornada estuvo destinada a la mitad de las columnas del frente, la segunda a las columnas finales y la tercera a las correspondientes al ascensor.

Este método de trabajo se implementó en toda la construcción con el objetivo de optimizar tiempos y mejorar la eficiencia del proceso. Mientras se realizaba la fundición en un sector, en otro se llevaban a cabo las labores de amarre y traslape del acero de refuerzo. Al día siguiente de la fundición, las columnas eran desencofradas y, simultáneamente, las siguientes ya estaban listas para iniciar su vaciado, lo que permitió agilizar significativamente el tiempo de ejecución del proyecto.

La tabla 5 y 6 presentan cubicaciones realizadas, mientras que las demás se encuentran detalladas en el Anexo D.

Tabla 6 Medición volumétrica de Ascensor

COLUMNAS p26						PROVEEDOR	CLINKER
FUNDIDA DE ELEMENTOS		FECHA	18-nov		2024,00	4000	
ELEMENTO	DIMENSION 1	DIMENSION 2	DIMENSION 3		TOTAL		
COLUMNAS p26							
MURO Y3	4,5	0,4	2,6	1	4,68	VALOR M3	\$ 450.000
MURO X4	1,5	0,4	2,6	1	1,56	TOTAL \$	\$ 11.250.000,00
ASC2	7,1	0,62	2,6	1	11,4452		
	2,25	0,36	2,6	1	2,106		
	2,25	0,36	2,6	1	2,106		
ASC3	2,25	0,36	2,6	1	2,106		
				TOTAL, CUBICADA		24,00	
				DESPERDICIO	3%	0,72	
				TOTAL, PEDIR		24,72	
				TOTAL+IVA		25	

Fuente: Autor

Se realizó cubicaciones independientes para la placa, las columnas y el ascensor, elaborando una tabla específica para cada una. Esto permitió obtener el valor real de cada vertido de concreto según su costo unitario, brindando un control preciso del presupuesto. Esta división de las cubicaciones mejoró significativamente el rendimiento de la obra, ya que se mantuvo un orden adecuado para las actividades de fundición, asegurando un flujo constante de trabajo y optimizando los tiempos de ejecución.

Al hacer el cálculo de volumen con el método de mediciones en campo permitió ajustar los cálculos a las condiciones reales de obra, esto redujo el riesgo de errores por incongruencias entre los planos y la ejecución, por esta razón se logró garantizar las cantidades de concreto de manera eficiente evitando el exceso o la falta de material evitando problemas de tiempo o costos en el proyecto.

3.4 ELABORAR INFORMES Y REPORTES TÉCNICOS DE LAS ACTIVIDADES SUPERVISADAS, DOCUMENTANDO AVANCES, PROBLEMAS DETECTADOS Y POSIBLES SOLUCIONES.

3.4.1 Optimización de tiempos y supervisión de procesos en obra

Se realizó un formato para registrar y analizar los tiempos de las cuadrillas de trabajadores, lo que permitió identificar las actividades más eficientes. Adicionalmente, se supervisó el tiempo necesario para subir materiales en los malacates, un proceso clave en la logística de obra. Inicialmente, se contaba únicamente con dos malacates, lo que generaba desorden y demoras. Se propuso asignar un malacate exclusivamente para el transporte de elementos estructurales de vigas y viguetas, mientras que el otro se destinó al traslado de elementos estructurales para las columnas.

La reorganización trajo un mayor orden al proceso y optimizó significativamente el tiempo de subida de materiales. Debido a los resultados positivos, esta estrategia se implementó de manera permanente para la gestión de materiales en la obra.

Ilustración 18 Toma de tiempo malacates



Fuente: Autor

Las actividades supervisadas incluyen la instalación de sistemas hidráulicos, sanitarios y de gas, diariamente se monitorea el avance de los trabajos junto a esto se gestionaron los pedidos del material necesario, adicionalmente se realizó la recepción de los pedidos y por último se llevó un control de inventario para asegurar la disponibilidad y el uso adecuado del material.

Se llevó a cabo un recorrido junto con la ingeniera para determinar las cantidades exactas de material necesarias por piso, con esta información se realizó el pedido correspondiente.

Para optimizar el proceso se planteó gestionar cada pedido de la red hidráulica de forma separada, lo que permitió una mejor organización en el almacén y un control de calidad más eficiente del inventario.

Ilustración 19 Toma de medidas para determinar cantidades de material



Fuente: Autor

Se apoyó con la realización del pedido de materiales hidráulicos de todo el piso, posteriormente se solicitó la autorización directa de jefe para aprobar el pedido y proceder con su gestión, esto garantizo que se tuviera un control y una planificación adecuados en el suministro de materiales. Los pedidos se encuentran en Anexos D.

Ilustración 20 Pedidos aprobados de material

ORDEN DE COMPRA				1G			
FORMA SOLICITADA		Nº PEDIDO		FECHA DE ENTREGA		FECHA DE RECEPCIÓN	
PISO		MATERIAL		PROYECTO		LOCALIDAD	
PROYECTO		MATERIAL		NOMBRE AUTOR		CATEGORÍA	
TEMPERATURA							
LUGAR DE INSTALACIÓN				PISO 5			
Nº	MATERIAL	UNIDAD DE MEDICIÓN	CANT. SOLICITADA	CANT. TOTAL	VALOR TOTAL SIN IVA	4 RESERVAS	OBSERVACIONES
1	CONCRETO C20	m³	100	100	\$ 622.240		
2	CONCRETO C20	m³	100	100	\$ 2.000		
3	CONCRETO C20	m³	100	100	\$ 11.200		
4	CONCRETO C20	m³	100	100	\$ 2.000		
5	CONCRETO C20	m³	100	100	\$ 1.000		
6	CONCRETO C20	m³	100	100	\$ 2.000		
7	CONCRETO C20	m³	100	100	\$ 2.000		
8	CONCRETO C20	m³	100	100	\$ 2.000		
OBSERVACIÓN: TENER EN CUENTA QUE ESTE MATERIAL ES EL MATERIAL PARA PODER SACAR LA PLACA Y/O LA CUBA PUEDE TENER VARIACIONES EN MAYORES Y MENORES CANTIDADES				TOTAL	1.000.000		
ELABORADO POR:		AUTORIZADO		REVISADO			
							
CARLOS LLANERO		CARLOS LLANERO		CARLOS LLANERO			
CARGO: JEFE DE PROYECTO		CARGO: JEFE DE PROYECTO		CARGO: JEFE DE PROYECTO			

Fuente: Autor

El proceso para remitir un pedido comenzaba con la determinación de la red que se iba a realizar, seguida de la consideración del piso completo. Posteriormente, se enviaba para su firma de aprobación y, una vez aprobada, se remitía a la empresa para que procedieran con la realización del pedido correspondiente

Se realizó el recibido del material, el cual se debió contar para asegurar que estuviera completo, luego se ingresó al inventario de almacén de manera organizada, esto se realizó con el material de hidráulica, sanitaria y de gas.

Ilustración 21 Recepción de material



Fuente: Autor

Durante la pasantía se supervisó el inventario de materiales de plomería donde se implementó un nuevo sistema de organización para tener un mayor control. El proceso consistió en dividir los materiales necesarios por apartamento y por piso dando un enfoque a mantener un control más preciso en los materiales utilizados así, redujo el riesgo de pérdidas y facilitó la planificación de futuros requerimientos, ya que al gestionar los materiales de esta manera se garantizó una mejor distribución eficiente por cada etapa del proyecto.

De igual manera se llevó a cabo la distribución de los materiales, entregándolos de manera organizada a cada plomero según actividad programada, este proceso consistió en asignar los insumos específicos necesarios para cada tarea previamente planificada.

3.4.2 Documentación y seguimiento de avance diario de los sistemas hidráulicos, sanitarios y de gas.

Se apoyó en la supervisión y seguimiento del avance diario en las instalaciones de las redes hidráulicas, sanitarias y de gas en cada apartamento, para realizar esta actividad se hicieron recorridos diarios apartamento por apartamento verificando el avance de las actividades programadas para a su vez planificar la tarea del día siguiente.

- Supervisión de redes sanitarias. Esta instalación requería dos etapas:

Tabla 7 Proceso de instalación redes sanitarias

Instalación de bajantes. Este fue el primer paso en la instalación, consistía en la instalación de las tuberías principales de aguas residuales.	Ilustración 22 Instalación de bajantes 
Instalación de arañas. Fue la segunda etapa, se conectan las conexiones horizontales (arañas) a los bajantes permitiendo la distribución en las tuberías.	Ilustración 23 Instalación de arañas 

Fuente: Autor

- Supervisión de redes hidráulicas. Esta instalación también requirió dos etapas:

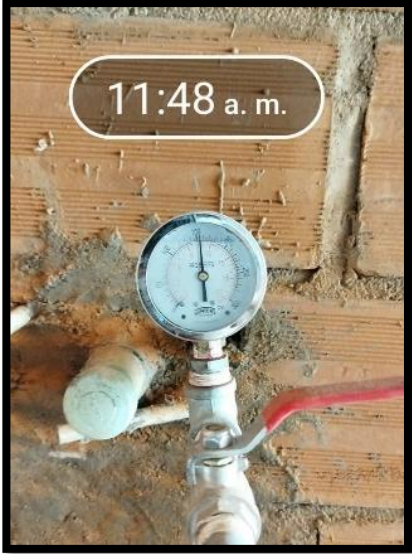
Tabla 8 Proceso de instalación redes hidráulicas

Instalación hidráulica en muros o paralelo. Esta instalación consistió en la instalación de las tuberías principales entre la pared.	Ilustración 24 Instalación de muros paralelo 
Descolgada o conexiones por encima. La segunda etapa de esta actividad consiste en las tuberías que se conectan directamente a los puntos de suministro, como las duchas o las griferías.	Ilustración 25 Instalación de descolgada 

Fuente: Autor

➤ Instalación de gas.

Tabla 9 Proceso de instalación de gas

Instalación de gas Este proceso fue el más rápido y eficiente de todos ya que requería menos complejidad, por esta razón se realizaba de manera rápida, se revisa que cumpla con los estándares de seguridad establecidos.	Ilustración 26 Instalación de Gas 
Supervisión de pruebas. Este proceso se lleva a cabo siguiendo la NTC 2505, [5] correspondiente al ensayo de hermeticidad, la prueba consistió en supervisar la instalación con un tiempo mínimo de una hora, aunque, en general, se extendía su tiempo una hora adicional para garantizar resultados más precisos. Durante este periodo, el sistema se presurizaba a 150 psi y, al finalizar, se verificaba que no existieran fugas en la instalación. Este procedimiento aseguraba que el sistema de gas cumpliera con los estándares de seguridad y funcionara de manera adecuada.	Ilustración 27 Pruebas de gas 

Fuente: Autor

3.4.3 Supervisión y apoyo en la gestión de contratistas de enchape

En la etapa final de la pasantía, se desempeñó la función de supervisar y apoyar en la gestión administrativa relacionada con los contratistas encargados del enchape, ya que este proceso estaba iniciando en la obra, por lo que empezando se contrataron únicamente dos enchapadores bajo la modalidad de contratistas, es decir personas que ejecutan tareas específicas que reciben su pago según el trabajo realizado.

Los pagos se realizaban cada 15 días, luego de un corte en el que se revisaba el avance del trabajo. Para llevar un control detallado, se diseñó y utilizó un Kardex donde se registraban los avances por apartamento, permitiendo mantener un seguimiento claro de las áreas pendientes por finalizar.

Tabla 10 Cortes de enchape

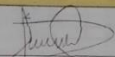
KARDEX ENCHAPE									
CONTRATISTA	APTO	VALOR	CORTE	% PAGADO	VALOR PAGADO	CORTE	% PAGADO	VALOR PAGADO	VALOR POR PAGAR
GREGORY	501	\$700.000	1	90%	\$630.000	-			\$70.000
	502	\$700.000				-			
	503	\$700.000				-			
GREGORY	504	\$700.000	1	90%	\$630.000	-			\$70.000
	505	\$700.000				-			
	506	\$700.000				-			
	601	\$700.000				-			
YERSON	602	\$700.000	1	90%	\$630.000	-			\$70.000
YERSON	603	\$700.000	2	90%	\$630.000	-			\$70.000
GREGORY	604	\$700.000	1	90%	\$630.000	-			\$70.000
	605	\$700.000				-			
GREGORY	606	\$700.000	2	90%	\$630.000	-			\$70.000
	701	\$700.000				-			
YERSON	702	\$700.000	2	90%	\$630.000	-			\$70.000
YERSON	703	\$700.000	2	50%	\$350.000	-			\$350.000
GREGORY	704	\$700.000	2	90%	\$630.000	-			\$70.000

Fuente: Autor

Como parte de las funciones, se realizaron recorridos diarios para verificar el progreso del enchape y se acumulaba la información correspondiente al periodo de 15 días. Adicionalmente, se tomaron fotografías del avance del proceso y se compartían en un grupo de trabajo para informar a los responsables del proyecto.

Con base en la información recogida, generaba el corte quincenal, el cual era presentado a la ingeniera supervisora de procesos para su revisión y aprobación. En caso de observaciones o correcciones, gestionaba la solución antes de enviar el corte definitivo para la firma del jefe encargado y la posterior gestión del pago en el área de contabilidad.

Ilustración 28 Corte de enchape

ENCHAPE						
 SOLUCIONES CIVILES			SOLUCIONES CIVILES		CÓDIGO: CO-001	
			CORTES DE OBRA		REVISIÓN: 1	
PROYECTO			GOLDEN TOWER		CORTE	1
FECHA			12-04-2024		PERIODO	2024
CONTRATISTA			GREGORIO MENDEZ SAMPAYO		CC	1.012.243.607
ENCHAPE						
APTO	ACTIVIDAD	UNIDAD	%	VALOR UNO	TOTAL	
501	enchape de piso	gls	90%	\$ 700.000	\$	630.000
	pozo de piso	gls	100%	\$ 50.000	\$	50.000
504	enchape de piso	gls	90%	\$ 700.000	\$	630.000
	pozo de piso	gls	100%	\$ 50.000	\$	50.000
604	enchape de piso	gls	90%	\$ 700.000	\$	630.000
	pozo de piso	gls	100%	\$ 50.000	\$	50.000
DESCONTAR A RMBOS SALUD \$32.000				SUBTOTAL	\$	2.040.000
				DESCUENTOS	\$	64.000
				TOTAL	\$	1.976.000
 ING. LAURA SARMENTO Supervisora de procesos				 Ricardo Vargas Gerente		
				GREGORIO MENDEZ SAMPAYO	\$ 976.000	
				LUIS ALFREDO SALAZAR ORTIZ	\$ 1.000.000	
				TOTAL	\$ 1.976.000	

Fuente: Constructora Innova

Este proceso, al estar en sus primeras etapas, requirió un enfoque detallado para garantizar el control eficiente del avance del enchape, mantener la calidad del trabajo y establecer una dinámica organizada con los contratistas.

3.4.5. Análisis general.

Se detectaron retrasos en la placa del piso 5 debido a un error en el armado de vigas principales que no se realizaron de acuerdo con los planos estructurales. Este problema tuvo un retraso de 5 días debido lo que obligo a desarmarla y reconstruirla.

Tabla 11 Identificación de problemas.

IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS	
Desorden en la subida de materiales.	Se detectó un 25% de pérdida de tiempo en malacates por desorden en subida de hierro.
Bajo rendimiento en armado de columnas.	Se detectó un 30 % de retraso según registro de tiempos.
Falta de control en cubicaciones.	Se detectó desperdicios de concreto o falta de material lo que produce pérdidas de tiempo.
Control ineficiente en materiales de plomería.	Grandes desperdicios y desorden en almacén.

Fuente: Autor

Tabla 12 Implementación de estrategias.

ESTRATEGIAS IMPLEMENTADAS	
Reorganización de malacates	Se asignó un malacate solo para vigas y viguetas, y otro para columnas. Dos operarios se encargaban de subir el material con anticipación, reduciendo un 33% el tiempo de subida.
Distribución de cuadrillas	Se asignó las cuadrillas más rápidas en traslapes y en amarres lo que aumento el rendimiento en un 35%
Cubicación manual	Se implemento para mediciones más exactas lo que redujo el desperdicio en un 15%
Control de calidad	Revisión constante de informes de concreto cumpliendo con el 100% de la normativa.
Organización de almacén	Optimización en el control de materiales de plomería, reduciendo desperdicios en un 25%

Fuente: Autor

Tabla 13 Rendimiento.

RENDIMIENTOS Y AVANCES	
Tiempo de armado de placas	Reducción del 27%, pasando de 10-11 días a 8 días.
Frecuencia de fundida	Incremento del 38%, logrando una fundida cada 8 días.
Avance mensual	Aumento del 60%, construyendo entre 3 y 4 pisos por mes.
Desperdicio de material	Reducción del 15% mediante cubicaciones precisas.
Recuperación del cronograma	Altos desperdicios y faltantes en almacén.

Fuente: Autor

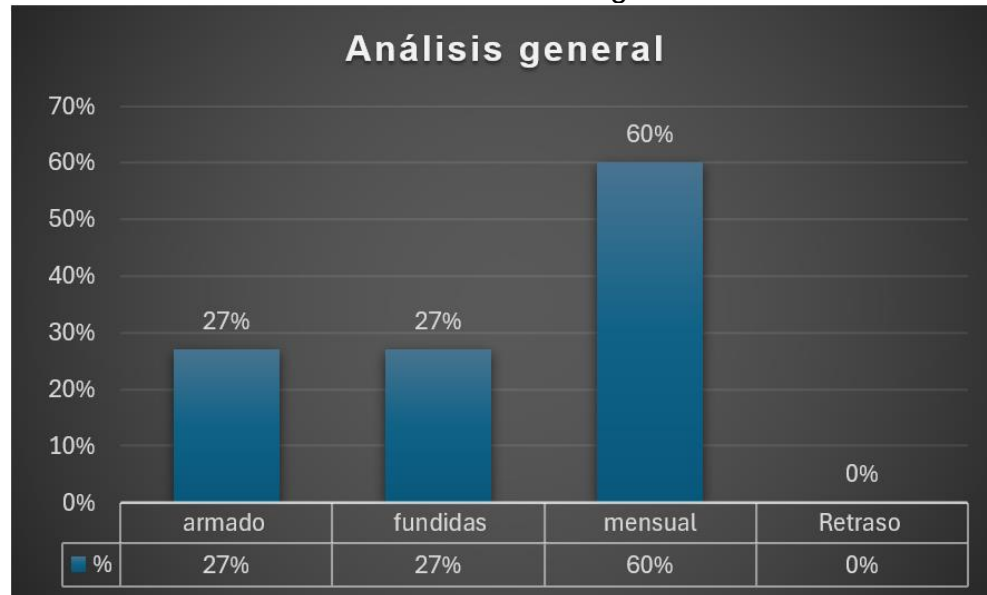
La implementación de estas estrategias fue positiva en la productividad ya que redujo el tiempo y desperdicio logrando incrementar la eficiencia general de la obra.

Tabla 14 Resultados generales.

Tiempo	Antes	Después	% Reducción
Armado	11 días	8 días	27%
Fundida	11 días	8 días	27%
Mensual	2,5 pisos	3-4 pisos	60%
Retraso	5 días	0 días	0%

Fuente: Autor

Ilustración 29 Análisis general



Fuente: Autor

La gráfica refleja los resultados obtenidos tras la implementación de las estrategias de optimización de tiempo. En primer lugar, se logró reducir el tiempo de armado de la placa en un 27%. Además, muestra un avance del 27% en la fundida en obra, con un progreso mensual general del 60%, evidenciando una mejora significativa en la eficiencia de las actividades. Asimismo, se alcanzó el 0% de retrasos, ya que se recuperó el tiempo perdido anteriormente, demostrando el impacto positivo de las estrategias implementadas.

4. APORTES DEL TRABAJO

4.1 COGNITIVOS

Durante la pasantía en la Constructora Innova S.A.S de Bucaramanga, los principales aportes fueron la supervisión, participación y acompañamiento en la construcción del proyecto Golden Tower. Se Contribuyó en la elaboración de documentación técnica y en la optimización de procesos en obra, buscando siempre mejorar la eficiencia del proyecto. A lo largo de la pasantía, no solo se realizaron tareas prácticas, sino que también se tuvo la oportunidad de aplicar conceptos teóricos, lo que permitió desarrollar nuevas habilidades para tomar decisiones, resolver problemas y trabajar en equipo de manera efectiva.

Entre los aportes destacados se encuentran los siguientes:

4.1.1 Aportes del estudiante hacia la empresa

- ✓ La participación en la construcción del Golden Tower permitió contribuir en la optimización de los tiempos de ejecución, al observar y apoyar la organización de la fundición de las columnas en diferentes etapas. Además, aplicó conocimientos teóricos sobre normativas y estándares de ingeniería civil para garantizar la calidad y seguridad en los procesos constructivos, fortaleciendo así el cumplimiento de las regulaciones técnicas dentro de la obra.
- ✓ Se apoyó a la ingeniera de procesos en la supervisión de los ensayos de hermeticidad y en la toma de muestras para las pruebas de resistencia del concreto, contribuyendo al control de calidad de los materiales. Además, realizó el monitoreo diario de los cortes de enchape, verificando el avance y los acabados.
- ✓ Se realizó una asignación específica del uso de los malacates para la subida de diferentes tipos de materiales, lo que permitió una optimización significativa de los tiempos de trabajo y una reducción de errores en el proceso, mejorando así la coordinación y el rendimiento en la obra.
- ✓ Un aporte a la empresa fue mediante la implementación de formatos de control de tiempo para monitorear el rendimiento individual de los trabajadores, estos se pueden encontrar en Anexos D, lo que permitió identificar sus fortalezas y asignarlos a tareas donde fueran más eficientes,

reduciendo así el tiempo de ejecución de las actividades. Además, al mejorar la coordinación en el uso de los malacates, se logró una optimización significativa de los tiempos de trabajo, contribuyendo al avance más rápido de la obra y a una mejor gestión de los recursos.

- ✓ La supervisión diaria del avance de la obra permitió identificar la actividad realizada en cada apartamento y determinar la fase siguiente en las redes hidráulicas, lo que resultó en un aporte significativo. Además, se implementó un formato de entrega de material que se puede encontrar en Anexos D, lo que facilitó un mayor control del inventario y una distribución más eficiente durante la instalación.
- ✓ Una de las acciones implementadas fue la división del material por apartamento, calculando la cantidad exacta por piso para gestionar los pedidos de manera más eficiente, tanto por piso como por apartamento, para cada red, estas cantidades por piso se pueden encontrar en anexos D. Esta organización evitó pérdidas de material y redujo el tiempo de distribución, ya que, al tener el material listo por apartamento su distribución fue más rápida y se aceleró el proceso de instalación.

4.1.2. Aportes de la pasantía hacia el estudiante

- ✓ Por su parte, la pasantía brindó una experiencia valiosa, permitiéndole comprender la aplicación de la NSR-10 en el diseño estructural, También le proporcionó conocimientos sobre la NTC 673 y su importancia en la verificación de la resistencia y durabilidad del concreto. A través de esta experiencia, el estudiante pudo conectar la teoría aprendida en la universidad con la realidad en obra, evidenciando la importancia de una planificación adecuada y el impacto de cada normativa en la calidad y seguridad de la construcción.
- ✓ La práctica permitió adquirir conocimientos sobre los procesos de supervisión y control de calidad en la construcción. Al apoyar a la ingeniera de procesos, se tuvo la oportunidad de asumir responsabilidades en la supervisión de los ensayos de hermeticidad, la toma de muestras para las pruebas de resistencia del concreto y la revisión de la calidad en el proceso de enchape, fortaleciendo así su comprensión y habilidades en el control de calidad de obra.

- ✓ Permitió desarrollar habilidades de análisis y toma de decisiones al enfrentar desafíos relacionados con la organización de recursos, el manejo de materiales y la coordinación de contratistas. A través de esta experiencia, adquirió una mejor comprensión de la logística en obra y la importancia de optimizar los procesos para mejorar la eficiencia y reducir errores en la ejecución de los trabajos.
- ✓ Se desarrollaron habilidades en la identificación y resolución de problemas dentro del proceso constructivo. A través de los recorridos diarios por la obra, se pudo analizar el rendimiento de los trabajadores y comprender la importancia de la gestión eficiente del tiempo en la ejecución de actividades. Además, adquirió experiencia en la implementación de estrategias de control y optimización de procesos, fortaleciendo la capacidad para mejorar la productividad en proyectos de construcción.
- ✓ La experiencia permitió conocer cómo se arman las redes hidráulicas, sanitarias y de gas, entendiendo el orden en que deben instalarse y aprendiendo el nombre de los accesorios. Además, se familiarizó con la organización de los materiales en cada apartamento, revisando qué elementos corresponden a cada espacio.

4.2A LA COMUNIDAD

La Constructora Innova S.A.S “trabaja con el compromiso de satisfacer las necesidades de los clientes generando bienestar y calidad de vida” [1] en el desarrollo de la práctica se lograron aportes positivos en la comunidad, ya que se contribuye al mejoramiento del nivel de vida de no solo las personas que compran estos apartamentos sino a las personas que viven cerca al proyecto Golden Tower.

Durante la pasantía se participó activamente en las capacitaciones impartidas a los trabajadores de la obra, contribuyendo al fortalecimiento de sus habilidades tanto constructivas como personales. Se llevaron a cabo sesiones enfocadas en seguridad y salud en el trabajo, un tema fundamental en el ámbito de la construcción debido a los riesgos inherentes a las actividades diarias. Estas charlas permitieron concientizar a los empleados sobre la importancia de aplicar prácticas seguras en su labor.

Adicionalmente, se implementaron charlas psicológicas para abordar conflictos interpersonales que afectaban el ambiente laboral. El aporte consistió en acompañar y supervisar estas sesiones, ayudando a identificar necesidades y fomentar un ambiente de trabajo más saludable. Las capacitaciones brindaron herramientas efectivas para la resolución de conflictos, la mejora de la comunicación

5. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO

5.1.1 Impacto Institucional.

Durante el desarrollo del proyecto Golden Tower, se implementaron diversas metodologías enfocadas en la organización y gestión de recursos, lo que contribuyó a la mejora de los procesos constructivos. Se diseñaron y aplicaron nuevos formatos de control y registros detallados que optimizaron la supervisión de avances en la obra, se pueden encontrar en Anexos D. Estas herramientas, al ser implementadas en las zonas de trabajo, demostraron mejoras significativas, especialmente al planificar actividades con métodos innovadores, como la diferenciación de planos mediante tonos de color para facilitar su lectura y agilizar la ejecución de tareas.

Las metodologías que se implementaron fueron las siguientes:

- Se implementaron formatos de inventario organizados por pisos y cantidades por apartamento, mejorando el control de materiales y optimizando su distribución. Esta metodología, documentada en los Anexos D, contribuyó a una gestión más eficiente del proyecto.
- Para optimizar los procesos constructivos, se aplicó una metodología basada en la toma de tiempos de los trabajadores y la asignación del uso de malacates para la movilización de materiales específicos. Esta estrategia permitió reducir pérdidas de tiempo y mejorar la eficiencia en la ejecución de las actividades. Además, el uso de un formato estructurado, documentado en los Anexos D, facilitó el control y seguimiento de estas mejoras, evidenciando su impacto en el desarrollo del proyecto.
- Para la interpretación de los planos estructurales, se aplicó una metodología innovadora que consistió en el uso manual de tonos de color. Esta técnica no solo facilitó la lectura de los planos, sino que también promovió una mejor familiarización con la información técnica. Además, resultó especialmente beneficiosa para los practicantes, ya que permitió una lectura más ágil y una mayor comprensión de los detalles estructurales. La aplicación de esta metodología se encuentra documentada en los Anexos D, evidenciando su impacto en el proceso de aprendizaje y ejecución en obra.
- Para la reducción de desperdicios, se implementó una metodología basada en el cálculo manual del volumen de concreto directamente en campo, utilizando herramientas de medición como el metro. Este procedimiento permitió obtener mediciones más precisas, optimizando el uso del material y

evitando desperdicios innecesarios. Su aplicación contribuyó a una gestión más eficiente de los recursos en obra, mejorando el control y la planificación del concreto requerido.

- Para el control del avance del enchape, se implementó una metodología basada en el uso de Kardex, lo que permitió un monitoreo diario del progreso de la actividad. Esta estrategia facilitó el registro preciso de la ejecución en obra, asegurando que, al momento de realizar los cortes de pago cada 15 días, se contara con información exacta. Gracias a esta metodología, se evitaban errores en la liquidación, garantizando pagos justos a los contratistas. La documentación y aplicación de este proceso se encuentran en los Anexos D, evidenciando su impacto en la administración del proyecto.

La aplicación de estas estrategias refleja una conexión directa con los conocimientos adquiridos en la universidad, donde se fomenta el uso de recursos prácticos y eficientes. La disposición de la empresa para adoptar y experimentar estas nuevas formas de gestión no solo fortaleció el desempeño del pasante, sino que también contribuyó al desarrollo de la capacidad organizativa y operativa de la constructora.

5.1.2 Impacto Económico

El trabajo desempeñado durante el desarrollo del proyecto Golden Tower generó impactos económicos significativos mediante la optimización del uso de recursos materiales, ya que se evidenció un alto nivel de desperdicios en materiales hidráulicos, sanitarios y de gas. Se encontraron tuberías sin utilizar, accesorios desperdiciados y una falta de control en los pedidos, lo que generó costos innecesarios.

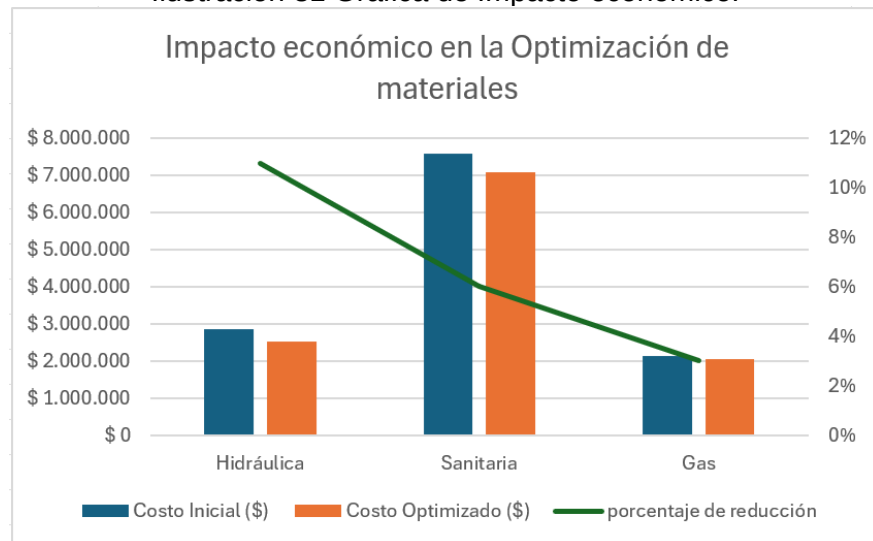
Para solucionar este problema se implementó un sistema de control y orden en el inventario; el cual se mencionó en el desarrollo de las actividades, donde se ajustaron los pedidos a las cantidades exactas necesarias por apartamento reduciendo los desperdicios, esto contribuyó a una gestión eficiente que minimizó pérdidas tanto de materiales como de tiempo, favoreciendo así un uso más eficiente de los recursos económicos de la obra.

Tabla 15 Impacto económico en la Optimización de materiales.

RED	Costo Inicial (\$)	Costo Optimizado (\$)	porcentaje de reducción
Hidráulica	\$ 2.852.956	\$ 2.516.342	11%
Sanitaria	\$ 7.603.574	\$ 7.104.672	6%
Gas	\$ 2.141.357	\$ 2.061.389	3%
Total	\$12.597.887	\$11.678.071	
	Reducción	\$919.816	

Fuente: Autor

Ilustración 31 Grafica de Impacto económico.



Fuente: Autor

Se presentan los porcentajes de reducción junto con los valores de material solicitados en el piso 6, evidenciando que los pedidos anteriores, al no contar con un control adecuado, generaban un desperdicio considerable. Implementando un mejor manejo del inventario, se logró optimizar los pedidos, reduciendo significativamente la cantidad de material requerido por apartamento en cada piso. Además, en los anexos se encuentran detalladas las cantidades de material por piso, junto con el análisis económico, donde se reflejan con precisión las cifras y el impacto positivo de esta optimización en los costos.

5.3 Impacto sociocultural

El impacto sociocultural generado durante la pasantía de ingeniería civil es especialmente relevante, ya que los proyectos de construcción no solo buscan transformar el entorno físico, sino también contribuir al desarrollo social y cultural de las comunidades. En el proyecto Golden Tower, se enfatizó en la creación de un

ambiente laboral positivo y en el trato humano hacia los trabajadores. Para ello, se llevaron a cabo charlas sobre salud mental que fomentaron un mejor entendimiento de las necesidades emocionales del equipo y promovieron un ambiente más saludable.

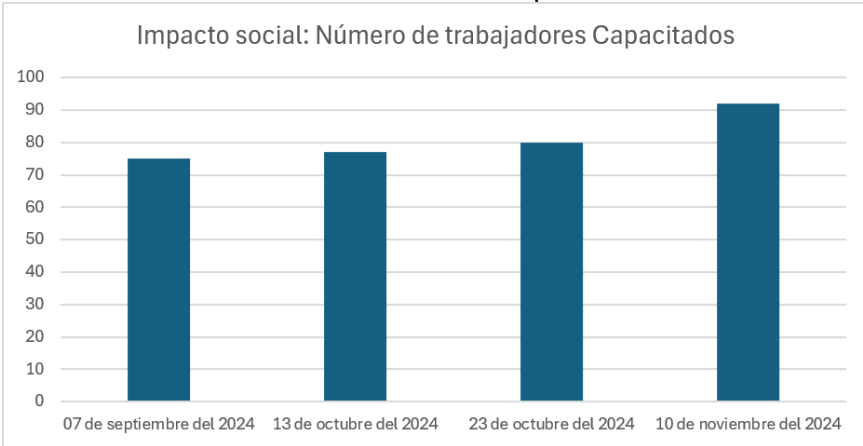
Asimismo, la implementación de un estudio de tareas permitió identificar las actividades en las que los trabajadores mostraban mayor interés y eficiencia, lo que facilitó la asignación de labores acordes a sus preferencias. Esto no solo incrementó su rendimiento, sino que también generó un ambiente laboral más armónico y motivador.

Tabla 16 Cuantificación de capacitaciones

CUANTIFICACIÓN DE LAS CAPACITACIONES			
FECHA	HORA	TEMA DE CAPACITACIÓN	ASISTENCIAS
07 de septiembre del 2024	11:30am	Capacitación para el consumo de alcohol y sustancias psicoactivas	75
13 de octubre del 2024	11:30am	Prevención de enfermedades cardiovasculares	77
23 de octubre del 2024	11:30am	Salud mental, ambiente laboral, soluciones a problemas laborales	80
10 de noviembre del 2024	11:30am	manipulación de residuos sólidos y líquidos	92

Fuente: Autor

Ilustración 32 Grafica de impacto social



Fuente: Autor

Otro aspecto importante fue el enriquecimiento cultural del pasante, quien al estar en Bucaramanga tuvo la oportunidad de conocer y adaptarse a la cultura santandereana, con sus costumbres, expresiones y formas de interacción, que contrastan notablemente con la cultura boyacense. Esta experiencia multicultural fomentó el aprendizaje y la valoración de la diversidad cultural, fortaleciendo el

entendimiento de las diferencias y enriqueciendo tanto la perspectiva profesional como personal.

5.1.3 Impacto Ambiental

En el ámbito de la construcción, es bien conocido que las actividades inherentes a este sector suelen generar un impacto negativo en el medio ambiente. Por esta razón, es fundamental implementar medidas sostenibles que minimicen los efectos adversos. Durante el desarrollo del proyecto Golden Tower, se promovieron prácticas enfocadas en una mejor gestión de materiales, como la realización manual y en campo de cubicaciones.

Esta metodología permitió obtener mediciones precisas, reduciendo significativamente los desperdicios de material. Al optimizar el uso de los recursos, se contribuyó a mitigar el impacto ambiental de la obra y a fomentar un enfoque de construcción más eficiente y responsable, alineado con la necesidad de prácticas sostenibles en el sector.

Tabla 17 Análisis detallado del Impacto Ambiental.

ANÁLISIS DE IMPACTO AMBIENTAL			
Estrategia Implementada	Objetivo	Acciones sostenibles	Impacto Ambiental Positivo
Cálculo manual de Volumen de concreto (cubicada)	Reducir el desperdicio de concreto por medio de medidas precisas.	Se realizaron mediciones más exactas de concreto antes de su colocación, esto evita los excesos y reduce los desperdicios del material.	Disminuye la cantidad de residuos que se genera con las cantidades excesivas de concreto, reduce los costos de material disminuyendo el impacto ambiental asociado a la producción y manejo del concreto.
Reutilización de Materiales.	Disminuir la generación de residuos mediante la reutilización de recursos ya disponibles en obra.	*Se usaron restos de madera para remiendos de tableros pequeños o refuerzos temporales. *Se aprovecharon materiales de tuberías o accesorios para pruebas antes de desecharlos definitivamente.	Contribuyen a disminuir la cantidad de desechos generados y prolongaron la vida útil de los materiales, lo cual reduce la demanda de nuevos materiales y junto con esto el impacto ambiental que viene de su fabricación y transporte.
Optimización de pedidos en los materiales.	Mejorar la gestión de recursos en la obra.	Optimización en el proceso de pedidos para redes hidráulicas, sanitarias y de gases lo que genera control más exacto de estos insumos.	Se evita la sobreproducción y el exceso de inventario, reduciendo residuos e impacto ambiental que se relaciona con el manejo de estos materiales.
Concientización del Personal.	Fomentar una cultura ambiental entre los trabajadores.	*Capacitaciones sobre la importancia del reciclaje y la correcta separación de residuos. *Promoviendo un ambiente limpio en obra, evitando acumulaciones de basuras y desperdicios innecesarios.	Se logra un manejo más responsable de los recursos y residuos al sensibilizar y dar conocimiento al personal, esto fortalece las medidas implementadas y genera una mayor adhesión a las prácticas sostenibles.

Fuente: Autor

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- ✓ Se concluye que, en la primera actividad relacionada con la supervisión de la correcta ejecución de las actividades constructivas incluyendo la verificación de planos estructurales junto a su revisión, también llevando a cabo comprobaciones manuales y verificación directa en placa, además de verificar las dimensiones y correcta disposición del acero antes de su colocación, garantizando el cumplimiento de los estándares técnicos logrando cumplir con el primer objetivo específico.
- ✓ Se garantizó el cumplimiento de los estándares de calidad mediante la supervisión de las pruebas de ensayo para verificar que el concreto cumpliera con la normativa vigente asegurando la correcta realización de las pruebas y llevando un registro detallado. Es importante el seguimiento adecuado y documentación precisa para asegurar que la obra cumpliera con los requisitos técnicos establecidos.
- ✓ Se logró cumplir con el segundo objetivo específico del proyecto mediante la implementación de estrategias efectivas, ya que se asignaron malacates específicos para cada tipo de material, lo que optimizó el proceso logístico. Además, al llevar un registro detallado de los tiempos de los trabajadores, se pudo identificar en qué actividades eran más rápidos, lo que permitió programar sus tareas de manera más eficiente.
- ✓ Se concluye que, con la elaboración de informes y reportes de actividades, la documentación de avances y el seguimiento diario durante la supervisión de las redes hidráulicas, se garantizó su eficacia y se logró llevar la obra de acuerdo con el cronograma establecido, cumpliéndose así el tercer objetivo específico.
- ✓ Se recomienda un seguimiento integral de los materiales y de todos los aspectos del proyecto, ya que es esencial llevar un registro de avances diarios para monitorear el progreso de la obra. Este enfoque permite identificar posibles desviaciones a tiempo y evitar pérdidas o faltantes de materiales, que son causas comunes de retrasos en los proyectos de construcción.
- ✓ Se recomienda mantener la asignación exclusiva de materiales por malacate, con el fin de mejorar la organización en la obra y optimizar el control en la

distribución de insumos, tal como se evidenció en su implementación durante el proyecto.

7. GLOSARIO

Acero. “El acero es uno de los materiales de fabricación y construcción más versátil y adaptable. Ampliamente usado y a un precio relativamente bajo, el acero combina la resistencia y la trabajabilidad”. [6]

Bajantes. “Conductos verticales desempeñan un papel crucial en la evacuación de aguas residuales y pluviales desde los pisos superiores hasta los sistemas de alcantarillado o drenaje, contribuyendo significativamente a la higiene y seguridad de un edificio”. [7]

Concreto. “El concreto es una mezcla de cemento, grava, arena, aditivos y agua. Maleable en su forma líquida y de gran resistencia a la compresión en su estado sólido”. [8]

Contratista. “Persona que, por contrata, a cambio de un precio, se compromete a realizar una obra o prestar un servicio”. [9]

Cubicada de concreto. “Se refiere al proceso que establece las proporciones adecuadas de los materiales que conforman el hormigón, con el objetivo de obtener las características deseadas en cuanto a resistencia, durabilidad y manejabilidad. Dichos ingredientes incluyen cemento, agregado fino (arena), agregado grueso (grava), y agua”. [10]

Enchape “Un enchape es una capa de material, como cerámica, porcelanato o piedra, que se coloca sobre una superficie para protegerla y mejorar su apariencia”. [11]

ensayos de compresión. “Durante el ensayo, se introduce una probeta cilíndrica del material que se quiere ensayar en unas prensas especiales. Una vez allí, el cilindro va recibiendo una mayor presión siguiendo el régimen preestablecido hasta que se rompe, quedando registrados todos los datos necesarios en los indicadores de la prensa”. [12]

Fundida de placa. “Es la unión de cemento, agua, aditivos, grava y arena en una mezcla homogénea la cual se convierte en colado para distintos usos”. [13]

Redes Hidráulicas. “Las instalaciones hidráulicas corresponden al conjunto de tuberías, accesorios, válvulas, equipos, griferías y aparatos sanitarios que conforman el sistema de suministro de agua potable dentro de una edificación, garantizando la protección de la salud, la seguridad y el bienestar”. [14]

Kardex. “En el ámbito empresarial, la administración efectiva de los inventarios es vital para asegurar el buen funcionamiento y la rentabilidad. Una herramienta

indispensable para esta tarea es el Kardex, un sistema que facilita el control detallado de los movimientos de los productos dentro de una empresa”. [15]

Malacate. “Un equipo que permite izar o arrastrar cargas mediante enrollamiento de cable en un tambor se le conoce también como: winche, cabrestante. Fabricación”. [16]

Normativa. “Perteneiente o relativo a la norma”. [17]

NSR-10. “El Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente, conocido como NSR-10, es una norma que establece los requisitos mínimos de diseño, materiales, inspección y mantenimiento que deben cumplir las edificaciones para soportar las fuerzas sísmicas”. [18]

Redes Sanitarias. “Una instalación sanitaria es el conjunto de tuberías, conexiones, registros, accesorios y muebles que se encargan de desalojar y conducir las aguas residuales producidas por el consumo humano hasta el punto de conexión de la red municipal”. [19]

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] C. I. S.A.S, «Constructora Innova S.A.S,» 15 01 2025. [En línea]. Available: <https://www.constructorainnova.com/>.
- [2] N. T. C. NTC_2289, «NTC_2289, NORMA TECNICA COLOMBIANA,» de *DEFINICIONES Y METODOS PARA LOS ENSAYOS MECANICOS DE PRODUCTOS DE ACERO*, Apartado 14237 Bogotá, D.C., Instituto Colombiano de Normas Tecnicas y Certificación (ICONTEC) , 1997, p. 98.
- [3] I. C. d. N. T. y. C. (ICONTEC), «"NORMA TECNICA COLOMBIANA NTC_673,» de *CONCRETOS. ENSAYO DE RESISTENCIA A LA COMPRESION DE ESPECIMENES CILINDRICOS DE CONCRETO*", BOGOTA D.C., nstituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación (ICONTEC), 2010, p. 17.
- [4] NSR-10, «TITULO C - CONCRETO ESTRUCTURAL,» de *REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE*, p. 253.
- [5] NTC_2505, «NORMA TECNICA COLOMBIANA NTC_2505,» de *INSTALACIONES PARA SUMINISTRO DE GAS COMBUSTIBLE DESTINADAS A USOS REIDENCIALES Y COMERCIALES*, BOGOTA D.C., INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS (ICONTEC), 2006, p. 46.
- [6] C. Jerez, «Jerez Materiales,» Construrama Jerez, 22 05 1990. [En línea]. Available: <https://www.materialesjerez.com.mx/acero/#:~:text=El%20acero%20conserva%20las%20características,construcción%20más%20versátil%20y%20adaptable..> [Último acceso: 21 enero 2025].
- [7] afincalitas, «afincalitas,» [En línea]. Available: <https://www.afincalitas.com/diccionario-comunidad-de-vecinos/bajantes-definicion-funcionamiento-tipos-mantenimiento/>. [Último acceso: 21 enero 2025].
- [8] 3. e. concreto, «360 en concreto,» [En línea]. Available: <https://360enconcreto.com/blog/detalle/que-es-el-concreto/>. 26 enero 2025].
- [9] 2. Diccionario panhispánico de lenguaje español, «Panhispánico,» 2023. . Available: <https://dpej.rae.es/lema/contratista>. [acceso: 25 Enero 2025].
- [10] F. Perez, «CEMENTOS TORICES,» 27 DIEMBRE 2023. [En línea]. Available: <https://cementostorices.com/blog/construccion/que-es-la-dosificacion-de-concreto/>. [Último acceso: 27 ENERO 2025].
- [11] E. Y. PINTURAS, «ESTUCOS Y PINTURAS,» [En línea]. Available: <https://estucosypinturas.com.co/2024/08/08/instalacion-de-enchapes-de-piso-pared/#:~:text=Un%20enchape%20es%20una%20capa,durabilidad%20y%20facilidad%20de%20limpieza..> [Último acceso: 26 ENERO 2025].
- [12] SERVOSIS, «SERVOSIS,» [En línea]. Available: <https://www.servosis.com/que-es-el-ensayo-de-compresion/>. [Último acceso: 28 ENERO 2025].
- [13] C. d. C. & P. B&V, «Colado de ConcretoCIMENTACIONES & PERFORACIONES B&V,» [En línea]. Available: <https://www.cimperbyv.com/colado-de-concreto/#:~:text=Es%20la%20uni%C3%B3n%20de%20cemento,en%20colado%20para%20distintos%20usos..> [Último acceso: 26 enero 2025].
- [14] I. D. R. HIDRAULICAS, «PPLINCO,» [En línea]. Available: <https://plinco.com.co/instalaciones-hidraulicas/>. [Último acceso: 26 ENERO 2025].

- [15] RUNA, «RUNA,» [En línea]. Available: <https://runahr.com/mx/recursos/comienza-tu-empresa/kardex/>. [Último acceso: 25 ENERO 2025].
- [16] M. Y. L. EMBALAJE, «EMBALAJE, MANUTENCIÓN Y LOGÍSTICA,» INGPRO SUPPLIER, [En línea]. Available: <https://ingprosuppliers.com/producto/malacate-500-kg-4-0-hp-220-440-volt-3f-tambor-con-50-mts-de-guaya-5-16/>.
- [17] R. A. ESPAÑOLA, «DICCIONARIO DE LA REAL ACADEMIA ESPAÑOLA,» [En línea]. Available: <https://dle.rae.es/normativo>.
- [18] O. CONSTRUCTORA, «OIKOS,» [En línea]. Available: <https://www.oikos.com.co/constructora/noticias-constructora/actualizacion-norma-nsr-10>.
- [19] kinenergy.internacional, «kinenergy consultoria ingeniria,» [En línea]. Available: <https://www.kin.energy/blogs/post/dise%C3%B1o-de-instalaciones-sanitarias.-normas-y-consideraciones-necesarias>.

9. APÉNDICES Y ANEXOS

Anexo A. Bitácoras

Anexo B. Fotografías y actas de reunión

Anexo C. Convenio

Anexo D. Detalles, memorias de cálculo.

Anexo E. Planos

https://usantotomaseduco-my.sharepoint.com/:f:/g/personal/alejandra_samaca_usantoto_edu_co/ErRj1ZzRn3hEqC3nMP7NcP4BrdWH3ntDe6D1pgLI_x4vUA