

Práctica Empresarial como Auxiliar de Ingeniería en la Empresa Jonaflop S.A para el Seguimiento y Control de la Construcción de Edificio Multifamiliar “San Carlos” en la Ciudad de Pamplona, departamento de Norte de Santander.

Autor

Hemerson Arvey Escalante Peña

Universidad de Pamplona
Facultad de Ingeniería y Arquitectura
departamento de Ingeniería Ambiental, Civil y Química
Programa Ingeniería Civil
Pamplona
2024

Práctica Empresarial como Auxiliar de Ingeniería en la Empresa Jonaflop S.A para el Seguimiento y Control de la Construcción de Edificio Multifamiliar “San Carlos” en la Ciudad de Pamplona, departamento de Norte de Santander.

Autor

Hemerson Arvey Escalante Peña

Trabajo de Grado para Optar el Título de Ingeniero Civil

Director

Esp. Néstor Orlando Rojas Ribon

Ingeniero civil

Universidad de Pamplona

Facultad de Ingeniería y Arquitectura

departamento de Ingeniería Ambiental, Civil y Química

Programa Ingeniería Civil

Pamplona

2024

dedicatoria

A Dios primero, a mi madre lady Yorley Escalante Peña quien me llevo a ser quien soy y quien creyó en mi incluso cuando todo se veía difícil y lejano, y siempre me brindó su apoyo y amor incondicional, gracias madre este logro es tan tuyo como mío.

A mis abuelos, a mi hermana y demás familia, por darme apoyo siempre que lo necesite y me ayudaron sin dudar, gracias por creer en mí y por su cariño.

A mis amigos Martín, Salome, Deivy, Marian y a mi Logan, por acompañarme y hacer de este proceso más fácil, gracias por su amistad y realmente me hace feliz haberlos conocido.

Finalmente, a mí mismo, por ser tan valiente para enfrentarte a este reto, por todas las horas que pasaste sin dormir, por tus esfuerzos que hoy están dando frutos, gracias por no rendirte y por hacerlo de la mejor forma que pudiste.

Agradecimientos

Agradezco en primer lugar a la Universidad de Pamplona, mi alma mater, por ser la institución que me acogió durante estos años. la formación integral recibida en esta casa de estudios ha sido fundamental para mi desarrollo personal y profesional.

deseo expresar mi profunda gratitud al Ingeniero Néstor Rojas Ribon, cuyo asesoramiento y dedicación han sido invaluable durante el desarrollo de este trabajo. Su guía y apoyo constante enriquecido significativamente este proyecto. Asimismo, quiero agradecer al programa Mi Beca, cuya contribución económica ha sido esencial para la realización de mis estudios. Finalmente, quiero expresar mi sincero agradecimiento al señor Josué Natividad Flores Peña, dueño de la empresa JONAFLOP S.A.S. por abrir las puertas de su constructora y permitirme realizar mis prácticas profesionales en su empresa.

Tabla de Contenido

	Pág
Introducción	14
Objetivos	15
Objetivo General	15
Objetivos Específicos.....	15
Marco Referencial.....	16
Marco de antecedentes	16
Marco teórico	20
Especificaciones mínimas de los elementos estructurales	22
Marco Legal	23
Marco Contextual.....	24
Localización del municipio.....	24
Ubicación de proyecto	24
Descripción de proyecto	26
Metodología	28
Descripción actividades realizadas	29
Resultados	31
Verificación de Cronograma General de la Obra	31
Estado inicial de la obra.....	31
Recopilación de la información	33
Análisis de la información suministrada.....	37
Actividades de apoyo ejecutadas como auxiliar de ingeniería en el seguimiento y control de proyecto en la Ciudadela Santo Tomás.....	39
Calcular cantidades de obra según diseños e información suministrada.	39
Presupuesto obra negra	40

Plantear y realizar aportes técnicos ingenieriles a fin de optimizar procesos y tiempos de ejecución.	43
Comprobación de la resistencia de diseño de la mezcla usada en el edificio San Carlos mediante ensayos de laboratorio.....	46
Medición de Rendimientos y Cantidades de Obra de Edificio “SAN CARLOS”.....	54
Realizar registro fotográfico y bitácora de obra donde se evidencie el de avance de cada actividad.....	54
Acompañamiento mediante visitas técnicas de campo que se realizaran durante el período de las prácticas	60
Supervisión de Cumplimiento de las Normas de Seguridad Y de SG-SST dentro de la Obra.....	62
Hacer revisiones periódicas sobre el uso correcto de implementos de seguridad.	62
Realización de actividades tales como charlas, pausas activas y suministro de información sobre temas relacionados al SG-SST.....	65
Entrega de los Informes Quincenales	67
Conclusiones	73
Recomendaciones	75
Referencias.....	76
Apéndices.....	78

Lista de Tablas

Tabla 1 Características generales de Edificio SAN CARLOS.....	27
Tabla 2 Propiedades de concreto.....	28
Tabla 3 Propiedades de acero.....	28
Tabla 4 Información Recopilada proyecto SAN CARLOS	38
Tabla 5 Resultados de los ensayos de compresión diseño ACI y por volumen.....	51
Tabla 6 Rendimientos tomado en Obra.....	58

Lista de Figuras

Figura 1 Sistema porticado.....	21
Figura 2 Empalmes de acero longitudinal en columnas.....	22
Figura 3 Ubicación de Pamplona en relación a Colombia	24
Figura 4 Mapa de la ciudad de Pamplona con la ubicación de la Ciudadela Santo Tomas	25
Figura 5 Ubicación de la Ciudadela Santo tomas	25
Figura 6 Ubicación de proyecto a ejecutar dentro de la Ciudadela Santo Tomas.....	26
Figura 7 Zonas de amenaza sísmica de los municipios colombianos	27
Figura 8 Diagrama de objetivos y actividades a realizar durante la practica.....	29
Figura 9 Avance inicial cimentación, zapatas.....	31
Figura 10 Medida de estribos de columnas.....	32
Figura 11 Medidas de estribo vigas de cimentación	33
Figura 12 Plano de planta primer piso	34
Figura 13 Planta tipo – plano arquitectónico Edificio San Carlos, pisos 2-3-4-5.....	35
Figura 14 Planta de cimentación edificio San Carlos	36
Figura 15 Fachada de edificio SAN CARLOS	37
Figura 16 Calculo de cantidades de obra	39
Figura 17 Calculo de cantidades de obra, continuación.....	39
Figura 18 APU básico concreto 3000psi.....	41
Figura 19 APU Columna 0.3x0.6x2.7 unidad.....	41
Figura 20 Presupuesto obra negra edificio San Carlos	42
Figura 21 Cronograma de actividades edificio SAN CARLOS.....	43

Figura 22 Cronograma de actividades ejecuta	44
Figura 23 Programación en Ms Project ruta crítica de trabajo.....	45
Figura 24 Dosificación de los agregado en la mezcla de concreto para vigas de cimentación	46
Figura 25 Resultado ensayo de humedad.....	47
Figura 26 Resultado de laboratorio Peso unitario	47
Figura 27 Resultado de laboratorio de agregado grueso	48
Figura 28 Resultado de laboratorio de agregado grueso	49
Figura 29 Muestras de cilindros Mezcla ACI y Diseño de la empresa	50
Figura 30 Ensayo de compresión muestra ACI 28 días	50
Figura 31 Reporte de compresión de concreto ensayo Diseño de mezcla ACI- 28 días.....	52
Figura 32 Reporte de compresión concreto, muestra mezcla usada empresa- 28 días	53
Figura 33 Bitácora física 02 de abril de 2024	54
Figura 34 Bitácora de obra 08 de marzo de 2024	55
Figura 35 Bitácora de obra 22 de mayo 2024	56
Figura 36 Bitácora de obra 03 de junio de 2024	57
Figura 37 Tabla de rendimientos y/o consumos Constructora M&M.....	59
Figura 38 Tabla de rendimientos de la Constructora Monroy	60
Figura 39 Imágenes hechas del practicante en la obra	62
Figura 40 Formato control y seguimiento de uso de implementos en la obra	62
Figura 41 Uso de implementos de seguridad dentro de la obra fundida de columnas.....	62
Figura 42 Uso de implementos de seguridad dentro de la obra e muro de contención.....	64
Figura 43 Estado de botas de seguridad	64
Figura 44 Control de asistencia- charla seguridad en el lugar de trabajo	65

Figura 45 Uso de elementos de protección y entrega de material.....	65
Figura 46 Folleto de uso de elementos de protección personal entregado cara A	66
Figura 47 Folleto de uso de elementos de protección personal entregado cara B	66
Figura 48 Estado de la obra 15 de marzo	67
Figura 49 Estado de la obra 30 de marzo	68
Figura 50 Estado de la obra 15 de abril.....	69
Figura 51 Estado de la obra 30 de abril.....	70
Figura 52 Estado de avance de la obra 30 de mayo	71
Figura 53 Estado de avance de la obra 11 de junio.....	72
Figura 54 Certificado de cumplimiento de actividades.....	79
Figura 55 Carta entregada a la empresa M&M	80

Lista de Apéndices

Apéndice A. Planos realizados	78
Apéndice B. Hoja de cálculo Cantidades de obra	78
Apéndice C. Cronograma Edificio SAN CARLOS	78
Apéndice D. Presupuesto edificio SAN CARLOS	78
Apéndice E. Ensayos de los agregados	78
Apéndice F. Diseño de la mezcla método ACI	78
Apéndice G. Bitácoras diarias digitales	78
Apéndice H. Registros Fotográficos	78
Apéndice I. Certificado de cumplimiento de actividades	79
Apéndice J. Solicitud de información constructora M&M	80

Resumen

En el presente trabajo de grado describe el desarrollo de la práctica empresarial como ingeniero auxiliar en la etapa inicial de proyecto de construcción de edificio multifamiliar de 5 niveles denominado “SAN CARLOS” dentro de la "Ciudadela Santo Tomás" ubicado en la ciudad Pamplona - Norte de Santander a cargo de la constructora JONAFLOP S.A.S, el objetivo principal consistió en brindar apoyo a la empresa en la diferentes actividades ejecutadas desde el control y supervisión en cada de actividad realizada en obra verificando que se cumpliera con especificaciones técnicas de diseño y la NRS-10 título C.

Entre las actividades desarrolladas se destacan la verificación de la resistencia de concreto usada por la empresa donde por medio de ensayos de laboratorio (resistencia a la compresión) se evidenció que la mezcla de concreto tenía déficits ya que la resistencia obtenida no cumplía con las especificaciones técnicas de diseño, es por esto que partiendo de los resultados obtenidos en el laboratorio se realiza el diseño de la mezcla por el método ACI; así mismo se puede mencionar la actualización de información existente sobre el proyecto puesto por inconvenientes internos de la empresa algunos planos se encontraban incompletos o no había existencia, tales como planos hidrosanitarios y algunos planos sobre detalle de aceros. Durante la práctica empresarial se presentaron diferentes desafíos en obra situaciones que permitieron aplicar los conocimientos adquiridos y tener participación activa en la resolución de problemas permitiendo el avance de proyecto.

Palabras claves: Diseño de mezcla de concreto, Resistencia, Especificaciones técnicas, Control de calidad

Abstrac

In the present degree work, it describes the development of the business practice as an assistant engineer in the initial stage of the construction project of the 5-story multifamily building called “SAN CARLOS” within the "Ciudadela Santo Tomás" located in the city of Pamplona - North of Santander by the construction company JONAFLOP S.A.S, the main objective was to provide support to the company in the different activities carried out from the control and supervision of each activity carried out on site, verifying that the technical design specifications and the NRS were met. 10 title C.

Among the activities developed, the verification of the concrete resistance used by the company stands out, where through laboratory tests (compressive resistance) it was evident that the concrete mixture had deficits since the resistance obtained did not meet the technical specifications. design, this is why based on the results obtained in the laboratory, the mixture design is carried out using the ACI method; Likewise, we can mention the updating of existing information about the project due to internal problems of the company, some plans were incomplete or did not exist, such as hydrosanitary plans and some plans on steel details. During the business practice, different challenges were presented on site, situations that allowed the application of the knowledge acquired and active participation in solving problems, allowing the progress of the project.

Keywords: Concrete mix design, Technical specifications, Quality control

Introducción

El sector de la construcción en el contexto nacional representa uno de los sectores con mayor crecimiento en el país aportando hasta un 6.5 de PIB nacional, debido al desarrollo continuo de las ciudades y crecimiento de la sociedad colombiana se crean cada vez más nuevos proyectos de carácter tanto públicos como privados a fin satisfacer la necesidades inherentes al aumento de la población, en este contexto la ingeniería civil representa un papel fundamental en la gestión de proyectos de construcción puesto que cuenta con el conocimiento técnico profesional para desarrollar dichos proyectos garantizando estándares de calidad, seguridad y economía. Actualmente la ciudad de Pamplona en Norte de Santander se encuentra en constante expansión y se puede apreciar por la demanda de obras civiles, y el aumento de proyectos de construcción en la ciudad, como el proyecto urbanístico CUIDADEA SANTO TOMAS a cargo de la empresa constructora JONAFLOP S.A.S, dicho proyecto cuenta con edificaciones residenciales unifamiliares de varios niveles, edificaciones multifamiliares de varios niveles, vías de acceso y zonas comunes en un área de alrededor 26000m². Este trabajo tiene como principal objetivo contribuir al desarrollo de edificio SAN CARLOS, el cual es la obra más reciente de conjunto anteriormente mencionado, este presenta desafíos significativos en términos de coordinación, seguimiento y supervisión, lo cual permitió el acompañamiento y apoyo de ingeniero civil auxiliar en formación proporcionando un beneficio operacional a la empresa JONAFLOP S.A. y una oportunidad para aplicar y reforzar los conocimientos adquiridos durante la formación académica, enfrentándose a desafíos reales y explorar soluciones prácticas.

Objetivos

Objetivo General

desarrollar la práctica empresarial como auxiliar de ingeniería civil en la empresa JONAFLOP S.A para el acompañamiento en la construcción un edificio multifamiliar de 5 niveles en el municipio de Pamplona, departamento de Norte de Santander.

Objetivos Específicos

1. Verificar el comportamiento de cronograma general de la obra, teniendo en cuenta los presupuestos, cantidades obra y rendimientos.
2. Ejecutar actividades de apoyo como auxiliar de ingeniería en el seguimiento y control de proyecto SAN CARLOS en la Ciudadela Santo Tomás, asegurando que se cumplan los estándares de calidad teniendo en cuenta la NSR10.
3. Medir rendimientos y cantidades de obra en la ejecución de las diferentes actividades constructivas de edificio “SAN CARLOS” mediante la toma de datos in situ, para generar una comparativa de rendimientos reales vs programados.
4. Supervisar el cumplimiento de las normas de seguridad y de SG-SST dentro de la obra.
5. Preparar informes quincenales e informe final para presentar al director de trabajo de grado, según avances reales de obra.

Marco Referencial

Marco de antecedentes

“PRACTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE INGENIERO RESIDENTE DE PROYECTO “PLAZA DE LOS ANDES” DE LA CONSTRUCTORA PEREZ Y ASOCIADOS S.A.S EN PAMPLONA NORTE DE SANTANDER”, El informe detalla las labores desempeñadas como auxiliar de Ingeniero residente en el proyecto Plaza Los Andes de la Constructora Pérez y Asociados, ubicado en Pamplona, Norte de Santander. Se enfoca en la fase inicial, centrada en la cimentación y las actividades relacionadas. Entre las dificultades que se presentaron hubo imprevistos como el alto nivel freático de terreno y las lluvias, lo cual afectaron el presupuesto y cronograma, pero estos se pudieron solucionar, así mismo se cumplieron los objetivos establecidos como el cumplimiento de las normas de seguridad, y se presentaron recomendaciones para mejorar algunos procesos para las próximas etapas de proyecto y en políticas de SG-SST. (PEREZ FLOREZ, 2019, pp 5)

PRÁCTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR RESIDENTE DE OBRA EN EL PROYECTO URBANÍSTICO DENOMINADO “CAÑAVERAL DE LA MONTAÑA” DE LA CONSTRUCTORA DAMANI EN LA CIUDAD DE PAMPLONA NORTE DE SANTANDER, la práctica se desarrolló en el proyecto denominado “Conjunto Residencial Cañaveral de la Montaña”, el cual consta de cuatro torres de viviendas multifamiliares, la practicante hizo énfasis en su trabajo en la torre 3, donde realizó actividades tale como: control y supervisión en el cumplimiento de especificaciones técnicas de diseño de obra, control e inventario de materia prima y herramientas, apoyo en oficina determinando las cantidades de obra, APU y el respectivo Presupuesto para la Torre tres(3), seguimiento y cumplimiento en Seguridad y Salud de Personal, entre otras. (Cubides Martínez, 2019,pp 6)

PRÁCTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE RESIDENCIA DE OBRA EN LA CONSTRUCCIÓN DE UNA VIVIENDA UNIFAMILIAR DE CUATRO PLANTAS, UBICADA EN LA URBANIZACIÓN COLINAS PAMPLONA NORTE DE SANTANDER, la práctica empresarial se realizó en la Constructora Pérez Asociados S.A.S de municipio Pamplona Norte de Santander, como aporte a la obra se diseñó un cronograma de actividades, ensayos de laboratorio y mediante la activa supervisión se dieron recomendaciones técnicas ayudando al desarrollo de futuros proyectos. (Ruiz, 2019, pp 5).

PRÁCTICA EMPRESARIAL COMO SUPERVISOR DE OBRAS PARA LA EMPRESA FB CONSTRUCCIONES SAS – PAMPLONA, NORTE DE SANTANDER, la práctica profesional realizada en la empresa constructora FB S.A.S dedicada a crear, desarrollar y comercializar proyectos de construcción se enfocó a lo largo de estos cuatro meses en apoyar las labores de control, de acabados y supervisión de obra de viviendas unifamiliares y piscina con nadado contra corriente, desempeñando actividades de un auxiliar de residente en obra. (Ortega Lizcano, 2022, pp 7)

PRÁCTICA PROFESIONAL COMO AUXILIAR RESIDENTE DE OBRA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIO MULTIFAMILIAR “DINAMIC RIVIERA” EN EL MUNICIPIO DE PAMPLONA, NORTE DE SANTANDER, este informe presenta las prácticas profesionales en la constructora “Dinamic Constricciones S.A.S” de proyecto “Dinamic Riviera” edificio multifamiliar el cual consta de ocho niveles, entre los hechos mencionados por el practicante se informa que se realizaron cambios en puntos hidráulicos sugeridos por el propietario de la obra y avalados por el diseñador, lo cual no retrasó la ejecución pero si dio como resultado cambios en los planos originales. (SANDOVAL ISIDRO, 2019,pp 6).

PRÁCTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA CIVIL EN LA EMPRESA PCG CONSTRUCTORA S.A.S, Realizada en el municipio de Piedecuesta en el tiempo que el estudiante estuvo desarrollando sus prácticas empresariales para la empresa PCG Constructora S.A.S. la mayor parte de sus labores se concentraron en apoyar al ingeniero residente de la obra Bosque de Villa Lina, el proceso de apoyo a la supervisión en una obra por parte de estudiante constaba principalmente en llevar a cabo las tareas, recomendaciones y sugerencias de ingeniero residente respecto a las labores desempeñadas diariamente por los diferentes equipos presentes en la obra, el estudiante llevó un control permanente de estas labores, que se cumplan bajo las especificaciones e instrucciones dadas, llevar un control de los materiales y equipos presentes en ella, brindar apoyo al ingeniero residente en la solicitud de materiales o equipos, realizar labores de seguimiento y avance para llevar control de los tiempos estipulados para cada tarea. (Santamaría Caballero, 2023,pp 6).

TRABAJO DE GRADO PRÁCTICA EMPRESARIAL INFORME FINAL EN CASTAÑEDA RODRIGUEZ INGENIERIA & ARQUITECTURA LTDA, Este documento constituye el informe de las prácticas empresariales realizadas en la compañía Castañeda Rodríguez Ingeniería & Arquitectura LTDA desempeñando actividades como practicante, apoyando cada uno de los procesos y capacidad operacional de la empresa. las actividades realizadas como practicante se encuentran: Cálculo de cantidades de obra, desarrollo de presupuestos y programaciones de obra, consulta y presentación de licitaciones, cortes de obra y elaboración de nóminas; de desarrollo de las actividades propuestas se generaron algunos inconvenientes que limitaron algunas actividades pero fueron determinadas por la gerencia de la empresa, de igual forma se lograron las metas previstas de Bitácoras de obra- Cortes de obra y Nóminas ello soportado en que se generaron los informes quincenales de las

actividades y se generó el respectivo acompañamiento por el practicante en el proceso. (AMADO GODOY, 2020, pp 8).

AUXILIAR DE INGENIERO RESIDENTE EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICIO DOCTOR LÓPEZ POPAYÁN, En el presente informe se describe la práctica de edificio doctor López ubicado en la ciudad de Popayán en el Cauca la cual constaba de un edificio multifamiliar de cuatro niveles, El practicante aplicó los conocimientos teóricos desempeñando actividades administrativas relacionadas con la construcción, mediciones coordinación de personal y manejo adecuado de softwares; el estudiante también establece que su acompañamiento fue hasta terminar la obra negra de la edificación. En cuanto a los desafíos presentados se evidencia leves retrasos de tiempo en la programación de obra debido a la reducción de personal y se hace énfasis en que al momento de hacer las instalaciones sanitarias se debió bordear las vigas para llegar a los puntos sanitarios especificados en los planos lo cual ocasionó la perdida de uniformidad en el acabado por la puesta de techos de cielo raso, es decir se presentó un problema de coordinación entre el plano estructural y plano arquitectónico. (DAZA PACHECO, 2020, pp 5)

PASANTÍAS COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA SUPERVISIÓN Y CONTROL ACTIVIDADES CONSTRUCTIVAS PARA LA EMPRESA CONSTRUCTORA GVM SAS, Dichas prácticas fueron desarrolladas en la ciudad de Bogotá, el proyecto comprende en vivienda multifamiliar que consta de 7 apartamentos de 2 y 3 alcobas, que se ubican en una torre de 6 pisos; 5 pisos de vivienda y el primer piso destinado a zonas comunes y estacionamientos, entre las actividades realizadas por el practicante son el cálculo de cómputos métricos para la determinación de cantidades de obra, la modificación de diseños en AutoCAD necesarios para la ejecución de obra e informes, interventoría para garantizar el

correcto funcionamiento de la infraestructura y el cumplimiento de las especificaciones técnicas, y manejo de personal. (MARQUEZ OÑATE, 2016, pp 5).

ANALISIS DE RENDIMIENTOS Y CONSUMOS DE MANO DE OBRA EN ACTIVIDADES DE CONSTRUCCION, articulo hecho por Luis Fernando Botero Botero Arquitecto especialista en gerencia de empresas de ingeniería y docente de departamento de Ingeniería Civil, Universidad EAFIT; quien desarrollo una investigación que buscaba la conformación de una base de datos sobre consumos de mano de obra, que incluye los factores que inciden sobre dicho consumo. (BOTERO BOTERO, 2002)

Marco teórico

Cronograma y presupuesto en obra: se refieren a la planificación temporal y financiera de las actividades previstas. Existen dos enfoques principales para desarrollar un cronograma de obra: uno que se estructura por meses y duración de actividades ofreciendo una visión más general, y otro que se detalla por días y conceptos, proporcionando un mayor nivel de detalle. Mientras que el segundo método brinda un control más preciso y minucioso, el primero suele emplearse en obras de gran envergadura. (Arquinetpolis, 2017).

Bitácora de obra: según Avena (2022) la bitácora de obra consiste en una libreta en la cual se anotan situaciones diferentes a lo establecido en los anexos técnicos de contratación. para el supervisor es una herramienta de control donde se reflejará la buena o mala actuación.

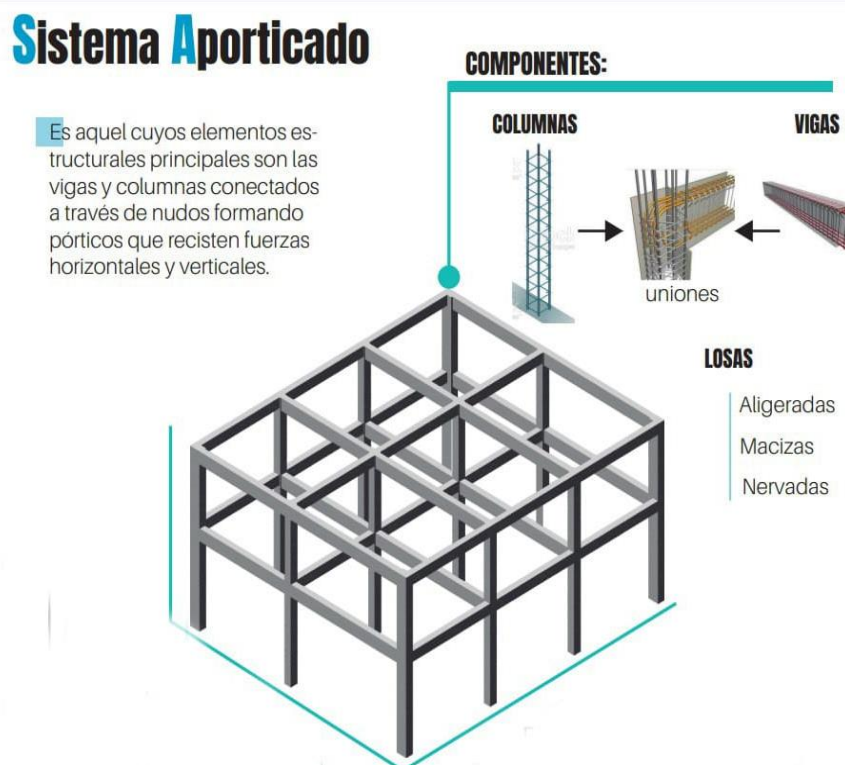
Cimentación: elemento estructural recibe las cargas de la estructura y las traslada al suelo de soporte, entre ella encontramos zapatas, pilotes de cimentación, cilindros o los famosos cajones de cimentación. Entre las cimentaciones superficiales las zapatas suelen ser las más usadas debido a su economía y facilidad en la construcción, además de su versatilidad y diferentes tipos. (Botero).

Sistema estructural porticado: Este sistema está conformado por vigas y columnas de hormigón armado conectados entre sí por medio de nudos rígidos (Figura 1) que permiten la transferencia de los momentos flectores y cargas axiales hacia las columnas. (Barros Bastidas & Peñafiel Plazarte, 2015)

Conexión Viga - Columna: El diseño de la conexión vía columnas consideraba el aspecto al aspecto más crítico dentro de diseño de un edificio de hormigón armado el nudo pica columna debe ser capaz de soportar las fuerzas a las cuales estará sometido durante los efectos de sismo para que así sean transmitidas a través de nudo a los respectivos elementos de soporte. (Aguiar, Revelo, & Tapia).

Figura 1

Sistema porticado



Nota: tomado de (Universidad Tecnológica de Perú, 2020)

Especificaciones mínimas de los elementos estructurales

Columnas: Estas son hechas de concreto reforzado, las cuales deben anclarse a la cimentación de la edificación, cuando la estructura sea de dos pisos o más deben empalmarse por medio de traslapos como se observa en la Figura 2; el refuerzo longitudinal mínimo requerido para estas deben constar con 4 varillas n°3/8” (para edificaciones de mayor número de pisos el diámetro será mayor) y para el refuerzo transversal se deben usar estribos cerrados de diámetro mínimo ¼” cada 20 cm y el ángulo de los ganchos determinado a 135°. (FORERO, 2020)

Figura 2

Empalmes de acero longitudinal en columnas

El empalme del acero de las columnas de amarre debe ser así:

Realizar los empalmes del acero de refuerzo en el tercio de la mitad alternado las barras, los traslapos no pueden coincidir. La longitud de los traslapos se determina según el diámetro de las barras.

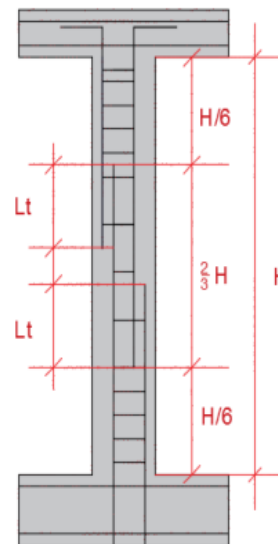
H= Altura efectiva

H/6= Altura efectiva dividida seis (6)

2/3 H= Altura efectiva x dos (2) dividido (3)

Lt= Longitud de traslapo.

Barra N°	long. de desarrollo Lt (mm)
N° 3 -10 mm	55.0
N° 4 -12 mm	70.0



Nota: tomado de (FORERO, 2020)

Vigas: las vigas deben ser construidas en concreto reforzado, su refuerzo debe anclarse en los extremos con ganchos de 90°. El ancho de las vigas debe ser como mínimo de espesor de muro. El refuerzo longitudinal mínimo para ellas debe ser no menos de 4 varillas 3/8”. Para el

refuerzo transversal de estas vigas se requiere utilizar estribos de varillas de $\frac{1}{4}$ cada 10 cm en los primeros 50 cm a cada extremo de la luz y cada 20 cm en el resto de la luz. Para vigas de cimentación se debe considerar un recubrimiento mínimo de 7.5 cm ya que estas se encuentran en contacto con el suelo. (FORERO, 2020)

Losa aligerada: Es un elemento estructural liviano ya que una porción de concreto se reemplaza por una sección de un material aligerante cubriendo el mismo espacio. Están compuestas por los siguientes elementos: Torta Inferior que se construye con un espesor de 2 a 3 cm reforzada con alambIÓN, el elemento aligerante que es un material que forma un vacío delimitando y definiendo las vigas y viguetas (el material más utilizado es el icopor), las viguetas son elementos que reciben las cargas impuestas por la torta superior para transmitirla a las vigas su ancho mínimo es de 8 cm espaciadas a 60 cm y la placa superior que es una placa de concreto maciza que forma la superficie de piso.

Marco Legal

Norma Sismo Resistente de 2010 (NSR-10): es la segunda actualización de Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente expedida por el decreto 926 de 19 de marzo de 2010, Esta normativa establece requisitos mínimos para garantizar la seguridad y resistencia sísmica de las edificaciones, considerando aspectos como la ubicación geográfica, el tipo de suelo y las características estructurales de los edificios.

Norma ISO-45002: es la nueva norma internacional para la gestión de la seguridad y Salud en el trabajo (SG-SST). Se trata de una herramienta útil para ayudar a las organizaciones y empresas en la gestión de los riesgos y oportunidades en la prevención de las lesiones y los problemas de salud en el trabajo. (ISO: the International Organization for Standardization, s.f.)

Marco Contextual

Localización del municipio

Este proyecto se desarrolla dentro de la ciudad de Pamplona (Norte de Santander, cuya extensión territorial es de alrededor de 1176 km², y su altura esta sobre los 2342 m.s.n.m, la ciudad se encuentra en la zona suroccidental sobre la cordillera de los andes, “tiene límites con Pamplonita al norte, al sur con Cacota y Chitaga, al oriente con la Bateca y al occidente con Cucutilla” (UNIVERSIDAD DE PAMPLONA, s.f.)

Figura 3

Ubicación de Pamplona en relación a Colombia



Nota: tomado de la página de la galería de mapas de la alcaldía de Pamplona

Ubicación de proyecto

El proyecto se encuentra ubicado en la ciudad de Pamplona dentro de la “Ciudadela Santo Tomas” la cual se muestra en la Figura 4 cuya dirección es CARRERA 9 PORTERIA URB SANTO TOMAS PAMPLONA a pasos de Seminario Mayor, en la Figura 6 se presenta el

polígono en el que se realizará la construcción de edificio “SAN CARLOS”.

Figura 4

Mapa de la ciudad de Pamplona con la ubicación de la Ciudadela Santo Tomas



Nota: tomado de Google Earth pro

Figura 5

Ubicación de la Ciudadela Santo tomas



Nota: tomado de Google Earth pro

Figura 6

Ubicación de proyecto en ejecución dentro de la Ciudadela Santo Tomas



Nota: Tomado de Google Earth Pro

Descripción de proyecto

El proyecto SAN CARLOS consta de un edificio multifamiliar de cinco niveles, siendo el primer nivel destinado para el estacionamiento y en los niveles 2,3,4 y 5 la distribución consta de dos apartamentos de 78m² cada uno con 3 habitaciones, dos baños, cocina, cuarto de lavado y sala comedor. El proyecto se encuentra en la ciudad de Pamplona, Norte de Santander, ubicada en una zona de amenaza sísmica alta según la tabla A.2.3-2 de la NSR-10 (decreto 926, 2010), como se puede observar en la Figura 7. Su sistema estructural está formado por un sistema porticado en concreto reforzado, con las siguientes características básicas.

Figura 7

Zonas de amenaza sísmica de los municipios colombianos

Departamento del Norte de Santander						
Municipio	Código Municipio	A_a	A_v	Zona de Amenaza Sísmica	A_e	A_d
Lourdes	54418	0.30	0.25	Alta	0.11	0.05
Mutiscua	54480	0.30	0.25	Alta	0.08	0.04
Ocaña	54498	0.20	0.15	Intermedia	0.08	0.03
Pamplona	54518	0.30	0.25	Alta	0.10	0.05
Pamplonita	54520	0.35	0.25	Alta	0.13	0.06
Puerto Santander	54553	0.35	0.25	Alta	0.09	0.04
Ragonvalia	54599	0.35	0.30	Alta	0.20	0.09
Salazar	54660	0.30	0.25	Alta	0.09	0.04
San Calixto	54670	0.20	0.15	Intermedia	0.05	0.03
San Cayetano	54673	0.35	0.30	Alta	0.19	0.08
Santiago	54680	0.30	0.25	Alta	0.14	0.06
Sardinata	54720	0.30	0.25	Alta	0.15	0.06
Silos	54743	0.25	0.25	Alta	0.07	0.03
Teorama	54800	0.20	0.15	Intermedia	0.04	0.02
Tibú	54810	0.20	0.20	Intermedia	0.11	0.04
Toledo	54820	0.35	0.30	Alta	0.24	0.10
Villa Caro	54871	0.30	0.25	Alta	0.07	0.04
Villa del Rosario	54874	0.35	0.30	Alta	0.25	0.10

Nota: tomado de la NRS-10 de Apéndice A4

Tabla 1

Características generales de Edificio SAN CARLOS

Características generales de edificio	
Altura de edificio	13,69 m
Numero de niveles	5
Área de construcción	182.73 m ²
Ocupación o uso	Residencial
Grupo de uso	I
Sistema estructural	A porticado
Material estructural	Concreto reforzado
Método de diseño antisísmico	Fuerza horizontal equivalente

Tabla 2

Propiedades de concreto

Elemento	F'c
Cimentación	21Mpa
Muros de estructurales	28Mpa
Loza aligerada de entrepiso	21Mpa

Tabla 3

Propiedades de acero

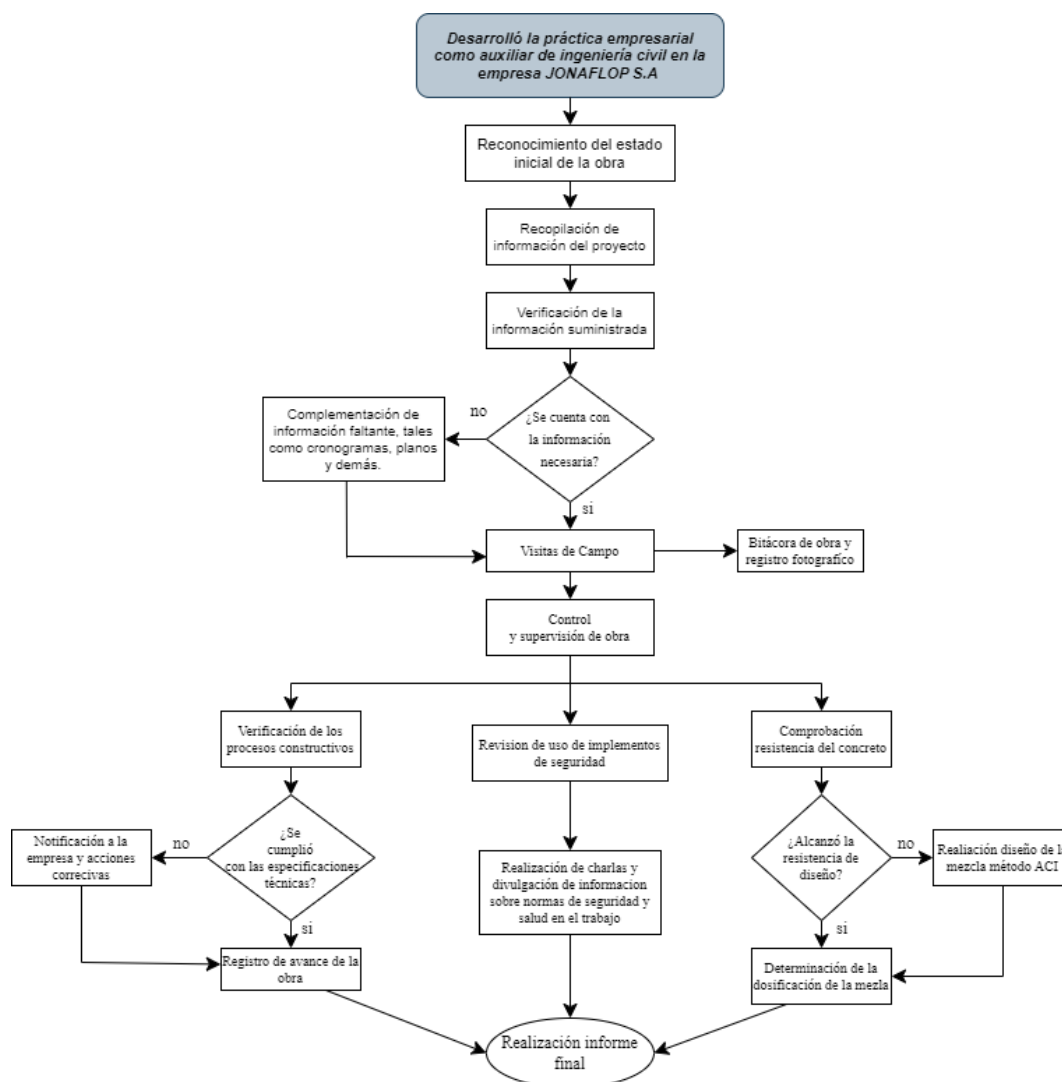
Elemento	Fy
Cimentación	420Mpa
Muros de estructurales	420Mpa

Metodología

Para alcanzar los objetivos planteados, se implementó una metodología de trabajo estructurada, representada en el flujograma de la Figura 8, que detalla de manera secuencial las actividades desarrolladas durante el proyecto. Se inició con el reconocimiento general de la obra y la verificación de cronogramas y especificaciones de diseño, seguido de la recopilación y evaluación de información clave, se ejecutaron actividades de apoyo en el seguimiento y control del proyecto, incluyendo el cálculo de cantidades de obra y la comprobación de la resistencia del concreto mediante ensayos de laboratorio, además mediante visitas técnicas de campo se supervisó el cumplimiento de las normas de seguridad y salud en el trabajo (SG-SST), mediante revisiones periódicas y divulgación de información. Finalmente, se prepararon informes quincenales y un informe final

Figura 8

Diagrama de flujo metodología desarrollada en la práctica



Descripción actividades realizadas

Revisión del estado inicial de la obra, cronograma general de obra e información general del proyecto: Se realizó un estudio inicial donde se evalúa el estado de avance de la obra donde se verificó aspectos técnicos rígidos por la norma NRS-20 y especificaciones de diseño; se recopiló información existente tales como planos, cronograma, presupuesto y demás datos suministrados por la empresa, con esto se elabora de una ficha de datos para determinar la información con la que cuenta la empresa, cual está parcial o inexistente.

Control y supervisión de obra: Se llevó a cabo la revisión del cumplimiento de las especificaciones técnicas en los diferentes elementos constructivos, permitiendo tener control de los rendimientos, uso de material y en ocasiones dirigir los procesos para una correcta ejecución.

Visitas de campo y acompañamiento continuo: Para el desarrollo de esta actividad se realizó el acompañamiento diario a la obra para la verificación de los procesos constructivos ejecutados, mediante la verificación de medidas y especificaciones técnicas.

Memorias de cálculo: Mediante la lectura de los planos y datos obtenidos de las visitas de campo se realizó el cálculo de cantidades de obra para cada actividad, con esto se crea el cronograma y presupuesto del edificio SAN CARLOS.

Bitácora de obra: Se llevó un registro diario de las actividades realizadas mediante bitácora física y digital, para esta última se creó un formato que documenta la información detallada fecha, equipo de trabajo, estado del tiempo atmosférico, actividades realizadas, las cuadrillas de trabajo y tiempo de ejecución, además de eventos importantes ocurridos durante las jornadas de trabajo.

Verificación el uso correcto de elementos de protección personal: mediante revisiones constantes para comprobar el uso continuo y correcto de los elementos de protección personal, así como el estado de vida útil de los mismos.

Comprobación de la resistencia del concreto: se realizan ensayos de laboratorio para comprobar la resistencia usada por la empresa al momento de iniciar con la práctica, y para realizar ajustes en caso de ser necesario a la dosificación, adicional a esto se realizaron ensayos a los agregados finos y gruesos para determinar las características de los mismos para poder realizar el diseño de la mezcla por método ACI, posteriormente para comprobar la resistencia de diseño se vuelve a tomar muestras para el ensayo de compresión, se toman muestras del diseño realizado y muestras de la dosificación usada por la empresa esta ultima se lleva a cabo para

poder conformar los primero resultados obtenidos y tener más control sobre las variables al momento de realizar este ensayo.

Presentación de informes quincenales y final: Mediante informes quincenales se presentan al tutor de trabajo de grado el avance de la obra, de los objetivos y actividades realizadas

Resultados

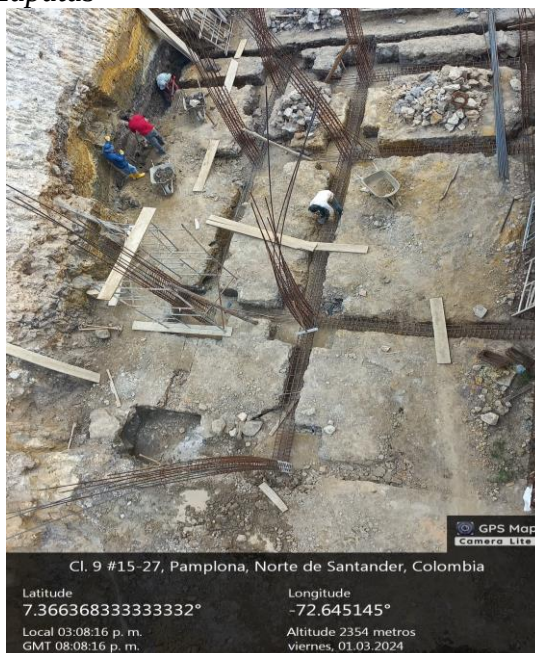
Verificación de Cronograma General de la Obra

Estado inicial de la obra

Para el momento de iniciar las prácticas profesionales en el edificio SAN CARLOS el proyecto estaba en su etapa inicial, ya se habían realizado las actividades preliminares y se habían fundido 11 zapatas de los 16 totales, apoyadas sobre concreto ciclópeo y concreto reforzados con acero transversal y longitudinal de 5/8”

Figura 9

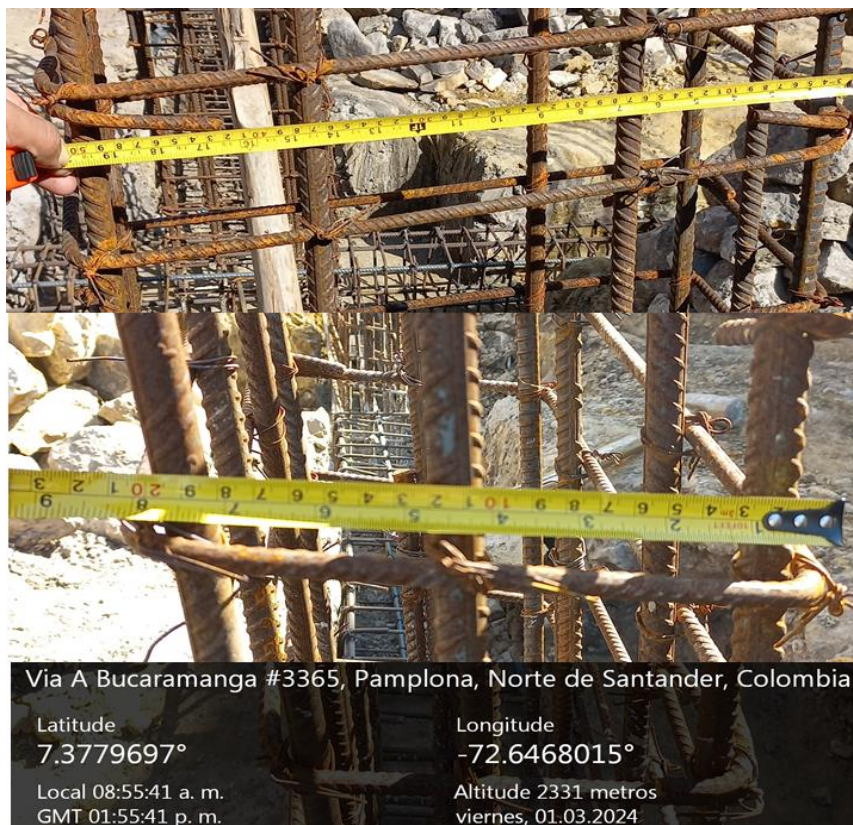
Avance inicial cimentación, zapatas



Al momento de iniciar se observa que en el armado de acero para vigas de cimentación se tenía un avance de aproximadamente 39.3m y avance en el acero de las columnas, se hizo revisión inicial de las cotas, medidas y estado de los elementos estructurales actuales para confirmar que estuvieran de acuerdo a las especificaciones técnicas de diseño, como se muestra en las Figuras 10 y 11; así mismo, se identifica al personal el cual consistía en un equipo de trabajo conformado por un maestro, un oficial y 3 obreros.

Figura 10

Medida de estribos de columnas



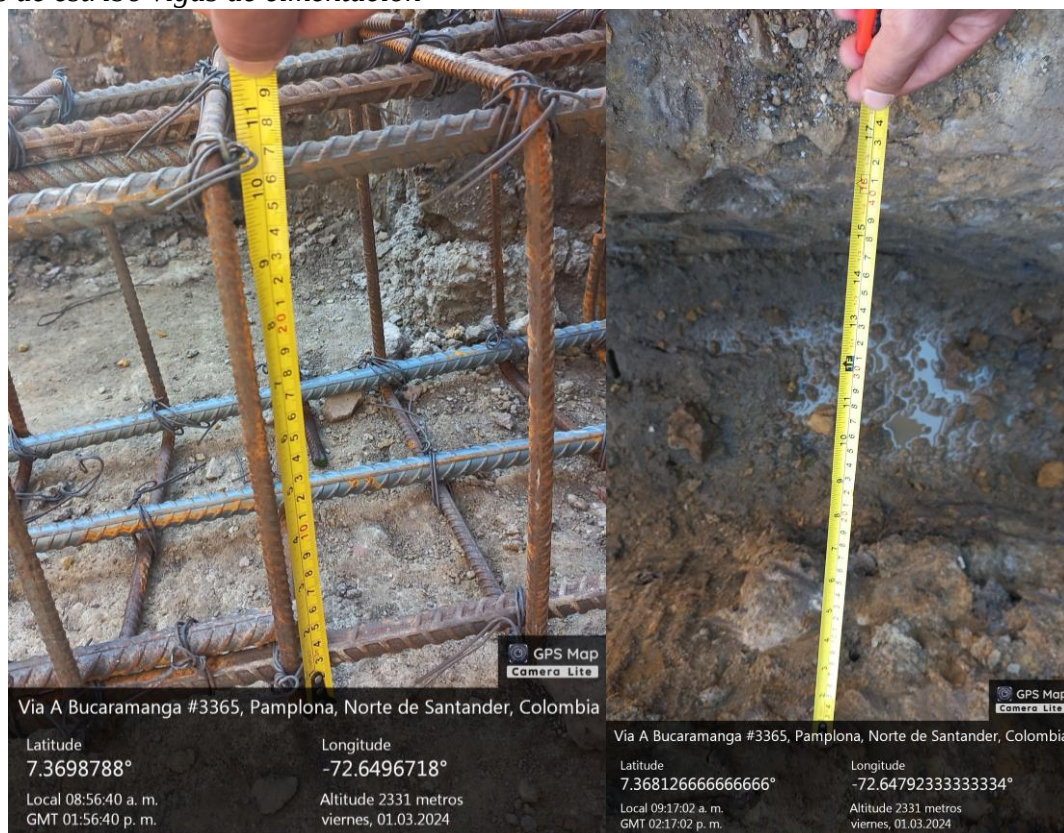
Nota: Se tomaron las medidas de los estribos en las columnas las cuales según las especificaciones de diseño las dimensiones son 0.2x0.5

la actividad principal en cual se estaba desarrollando al momento de iniciar la práctica consistía en la excavación manual de las vigas de cimentación y de muro de contención, también

midieron que las profundidades coincidieran con las cotas de diseño y que las canastas de las vigas de cimentación cumplieran con las dimensiones de 0.27x0.27

Figura 11

Medidas de estribo vigas de cimentación



Nota: Se tomaron las medidas de los estribos cuadrados de las vigas las cuales según las especificaciones de diseño las dimensiones son 0.27x0.27, también se nota que las vigas a pesar de tener dimensiones 0.40x0.40 el recubrimiento que va en contacto con el suelo es de 7.5cm el cual es el mínimo por norma.

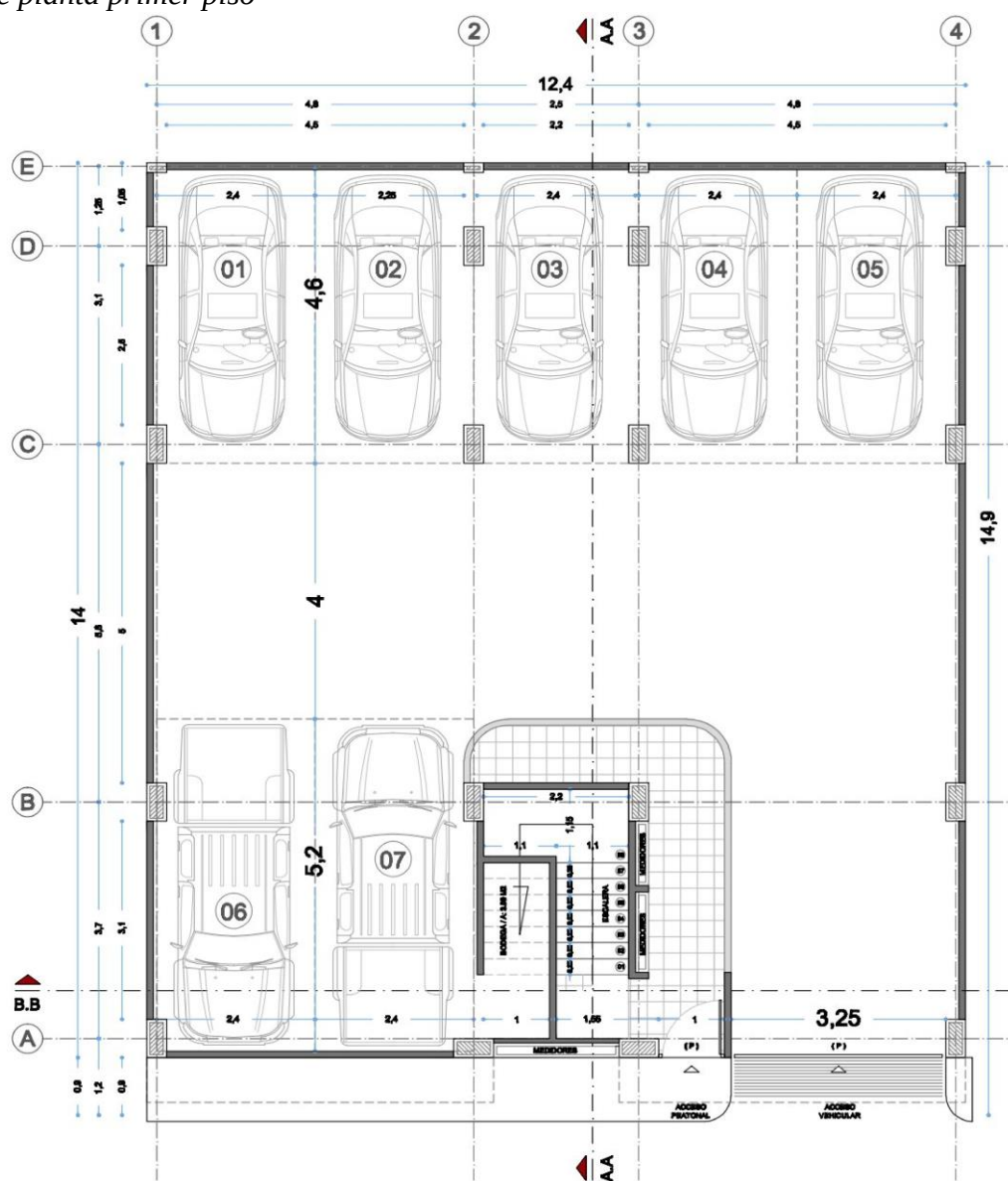
Recopilación de la información

Se realizó la recopilación de la información suministrada por la empresa, sin embargo, solo se disponía de los planos de cimentación, planta tipo, fachada y estacionamiento, y no se

encontró un cronograma detallado de la obra. Esta información parcial dificultó avanzar con las memorias de cálculo.

Figura 12

Plano de planta primer piso



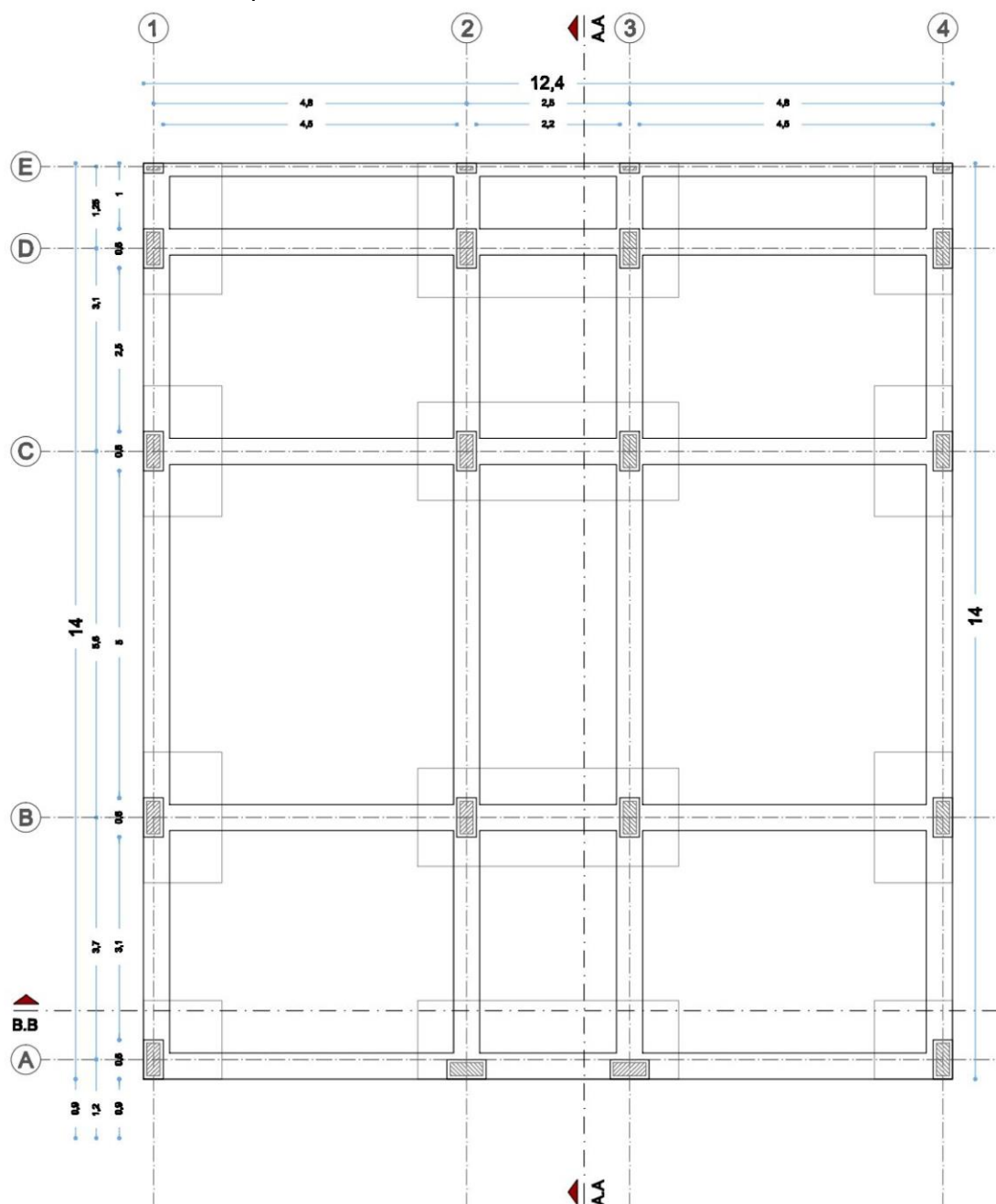
PLANTA PRIMER PISO

ESCALA 1:50

Nota: Plano suministrado por JONAFLOP SA

Figura 14

Planta de cimentación edificio San Carlos



PLANTA DE CIMENTACIÓN

ESCALA 1:50

Nota: Plano suministrado por JONAFLOP SAS

Figura 15

Fachada de edificio SAN CARLOS



Análisis de la información suministrada

Inicialmente, se desarrolló un formato digital que incluye una ficha de verificación para examinar las condiciones iniciales de la obra y evaluar la disponibilidad de información. Esta ficha se adaptó de Cubides Martínez (2019). Dado que gran parte de la información estaba incompleta, se procedió a realizar el cronograma de la obra, la estimación de cantidades y la elaboración de un presupuesto preliminar para la edificación hasta la etapa de obra negra. Además, se llevaron a cabo ajustes en algunos planos existentes, subrayando que estos ajustes no implicaron un rediseño, ya que el practicante carece de la autorización para realizar tal actividad. El objetivo fue trabajar con los planos existentes y consolidar la información recolectada en el campo, asegurando así la conformidad con las normativas vigentes.

Tabla 4

Información Recopilada proyecto SAN CARLOS

Ítem N°	Información registrada	Existencia		Observaciones
		SI	No	
1	la obra conto con estudio de suelos y geotecnia.	X		N/A
2	El proyecto cuenta con la licencia de construcción ante autoridades municipales.	X		N/A
3	Se cuenta con diseños estructurales y arquitectónicos.	X		Existen los respectivos diseños más sin embargo hay algunos incompletos como lo es el de detalles de la placa de entepiso, y se evidencia ausencia de planos hidrosanitarios debido a problemas internos en la empresa.
4	Cuenta con presupuesto de obra para la construcción de edificio SAN CARLOS.		X	N/A
5	Cuenta con un cronograma de actividades		X	N/A
6	El proyecto cuenta con personal calificado, en experiencia, conocimiento técnico y liderazgo.	X		Se cuenta con personal con más de 10 años de experiencia, así como dos tecnólogos de Iser en obras civiles.
7	la obra tiene vía de accesos para el ingreso de material	X		N/A
8	¿Existe baterías de baño y campamento adecuados para los trabajadores?	X		N/A
9	Existen planes de mitigación de imprevistos en caso que las condiciones climáticas sean desfavorables.		X	N/A
10	El personal cuenta con todos los Elemento de Protección Personal necesarios para desarrollar su labor		X	Hay existencia de casco, botas, gafas de seguridad, guantes, entre otros; mas sin embargo no todos cuentan con la dotación completa y se hace mención por parte de los obreros que hace más de 9 meses que no se hace entrega de la dotación.
11	la obra cuenta con su respectiva señalización en las diferentes áreas de trabajo.	X		N/A
12	la obra cuenta con los debidos lugares de almacenamiento de material.	X		N/A

Actividades de apoyo ejecutadas como auxiliar de ingeniería en el seguimiento y control de proyecto en la Ciudadela Santo Tomás.

Calcular cantidades de obra según diseños e información suministrada.

Para el desarrollo de esta actividad se inició realizando la actualización de los planos se tomó como referencia el edificio LUXURY ya que este tiene las mismas especificaciones de diseño, mediante un reconocimiento de campo se tomaron medidas de los elementos estructurales a disponibles, como lo fueron el tamaño de las viguetas, separación entre estas, también se observó parte de las ramificaciones de la red de sistema sanitario; los planos a los cuales se les amplió el nivel de detalle fueron, el plano de cimentación, detalles de zapatas y cuadro de aceros, trazado de las redes hidrosanitarias y el detalle de la placa aligerada.(ver Apéndice A). Con base en esta información actualizada y las mediciones de campo, se procede a realizar los cálculos detallados de las cantidades de obra. Esto incluye la estimación de materiales como concreto, acero, mampostería, entre otros, así como la determinación de cantidades específicas para cada actividad del proyecto. (ver Apéndice B)

Figura 16

Cálculo de cantidades de obra

I	CAPITULO / ÍTEM	LOCALIZACIÓN	CANTIDADES (+)							CANTIDADES (-)			SUBTOTAL	TOTAL POR ÍTEM	CANTIDAD / PISOS	TOTAL
		ELEMENTO / EJES	UNIDAD	B	H	L	VOLUMEN O ÁREA POR ELEMENTO	N° ELEMENTOS	SUBTOTAL	VOLUMEN O ÁREA POR ELEMENTO	CANTIDAD DE ELEMENTOS					
1	PRELIMINARES															
1.1	-	-														
2	MOVIMIENTOS DE TIERRAS															
2.1	EXCAVACIÓN ZAPATAS															
2.1.1	Excavación zapatas tipo 1	A-1;D-1	M3	1.5	1.5	2	4.5	4	18					75.6	1	75.6
2.1.2	Excavación zapatas tipo 2	B-1;C-1	M3	1.5	1.5	1.6	3.6	16	57.6							
2.2	EXCAVACIÓN VIGAS DE CIMENTACIÓN															
2.2.1	Excavación vigas de cimentación sección 0.40mx0.4m	1 A-E; 2 A-E; 3 A-E;4 A-E;5 A-E	M3	0.4	0.4	14	2.24	5	11.2	-	-	-				
2.2.2	Excavación vigas de cimentación sección 0.40mx0.4m	A 1-2; B 1-2; C1-2;D 1-2	M3	0.4	0.4	2	0.32	4	1.28	-	-	-				
2.2.3	Excavación vigas de cimentación sección 0.40mx0.4m	A 2-3;B 2-2;C 2-3;D 2-3	M3	0.4	0.4	2.8	0.448	4	1.792	-	-	-				
2.2.4	Excavación vigas de cimentación sección 0.40mx0.4m	A 3-4;B 3-4;C 3-4;D 3-4	M3	0.4	0.4	2.2	0.352	4	1.408	-	-	-				
2.2.5	Excavación vigas de cimentación sección 0.40mx0.4m	A 4-5;B 4-5;C 4-5; D 4-5	M3	0.4	0.4	4.5	0.72	4	2.88	-	-	-				
2.2.6	Excavación vigas de cimentación sección 0.20mx0.5m	E 2-3; E 3-4; E 4-5	M3	0.2	0.5	9.5	0.95	1	0.95	-	-	-				
2.3	EXCAVACIÓN MURO DE CONTENCIÓN															
2.2.8	Excavación muro de contención en ladera tramo primer nivel	2 A-E	M3	0.5	2.7	14	18.9	1	18.9	-	-	-				
2.2.9	Excavación muro de contención en ladera tramo segundo nivel	entre 1-2 y A-D	M3	2	2.7	14	37.8	1	37.8	-	-	-		56.7	1	56.7
2.4	RETIRO DE MATERIAL													197.4	1	197.4

Figura 17

Cálculo de cantidades de obra, continuación

3	ESTRUCTURAS EN CONCRETO															
3.1	ZAPATAS															
3.1.1	CONCRETO CICLOPEO PARA ZAPATAS	1A,1B,1C,1D	M3	1.5	1.5	1.2	2.7	16	16	-	-	-	-	16	1	16
3.1.2	ZAPATAS AISLADAS 1.5X1.5	1A,1B,1C,1D	M3	1.5	1.5	0.8	1.8	16	16	-	-	-	-			
3.2	VIGAS DE CIMENTACIÓN															
3.2.1	Vigas de cimentacion en concreto reforzado de 3000psi sección 0.40mx0.40m	1 A-E; 2 A-E; 3 A-E; 4 A-E; 5 A-E	ML	0.4	0.4	14	2.24	5	70	-	-	-	-	116	1	116
3.2.2	Vigas de cimentacion en concreto reforzado de 3000psi sección 0.40mx0.40m	A 1-2; B 1-2; C 1-2; D 1-2	ML	0.4	0.4	2	0.32	4	8	-	-	-	-			
3.2.3	Vigas de cimentacion en concreto reforzado de 3000psi sección 0.40mx0.40m	A 2-3; B 2-2; C 2-3; D 2-3	ML	0.4	0.4	2.8	0.448	4	11.2	-	-	-	-			
3.2.4	Vigas de cimentacion en concreto reforzado de 3000psi sección 0.40mx0.40m	A 3-4; B 3-4; C 3-4; D 3-4	ML	0.4	0.4	2.2	0.352	4	8.8	-	-	-	-			
3.2.5	Vigas de cimentacion en concreto reforzado de 3000psi sección 0.40mx0.40m	A 4-5; B 4-5; C 4-5; D 4-5	ML	0.4	0.4	4.5	0.72	4	18	-	-	-	-			
3.2.6	Vigas de cimentacion en concreto reforzado de 3000psi sección 0.20mx0.50m	E 2-3; E 3-4; E 4-5	ML	0.2	0.5	9.5	0.95	1	9.5	-	-	-	-	9.5	1	9.5
3.3	MURO DE CONTENCIÓN															
3.3.1	Base muro de contención en concreto reforzado de 3500psi sección 0.3x0.30	2 A-E	M3	0.3	0.3	13	1.26	1	1.26	-	-	-	-	1.26	1	1.26
3.3.2	Muro de contención en concreto reforzado de 3500psi	3 A-E	M2	0.2	2.7	13	35.1	1	35.1	-	-	-	-	35.1	1	35.1
3.4	COLUMNAS															
3.4.1	Columnas en concreto reforzado de 3000psi en sección 0.3mx0.6mx2.7m	A1; A3; A4; A5; B1; ; B3; B4; B5; C1; C3; C4; C5; D1; D3; D4; D5	UND	0.3	0.6	2.7	0.486	16	16	-	-	-	-	16	5	80
3.4.2	Columnas en concreto reforzado de 3000psi en sección 0.5mx0.15mx2.7m	E3;E4;E5	UND	0.15	0.5	2.7	0.2025	3	3	-	-	-	-	3	1	3
3.4	VIGAS DE ENTREPISO 1" N+ 3.10m															
3.5.1	Vigas placa aligerada en concreto reforzado de 3000psi en sección 0.3*0.3	1 A-D; 3 A-D; 4 A-D; 5 A-D	ML	0.3	0.3	13	1.17	4	52	-	-	-	-	52	5	260
3.5.2	Vigas placa aligerada en concreto reforzado de 3000psi en sección 0.6*0.3	A 1-3; B 1-3; C 1-3; D 1-3	ML	0.6	0.3	11.2	2.016	4	44.8	-	-	-	-	44.8	5	224
3.6	PLACA ALIGERADA DE ENTREPISO															
3.6.1	(*)Placa aligerada de e=0.3 en concreto reforzado de 3000psi aligerantes de sección de 1.5x0.6x0.25	A-B:1:5	M2	11.2	0.3	11.3	27.9	1	113.76	-	-	-	-	113.76	5	568.80
3.7	ESCALERAS															
3.7.1	(**)Escala en dos tramos en concreto reforzado de 3000psi paso 0.25x0.18	A-B:2-3	M3	-	-	-	1.51976	1	1.52	-	-	-	-	1.52	5	7.5988
4	MAMPOSTERIA															
4.1	Muros															
4.1.1	Muro en ladrillo H9 en sogá	E 2-5	M2	11.2	3	-	33.6	1	33.6	-	-	-	-	80.535	1	80.535
4.1.2	Muro en ladrillo H9 en sogá	5 A-E	M2	11.6	2.7	-	31.32	1	31.32	-	-	-	-			
4.1.3	Muro en ladrillo H9 en sogá	A 3-5	M2	6.7	2.7	-	18.09	1	18.09	2.475	1	2.475	-			
4.1.4	Muro en ladrillo pandereta 0.12x0.23x0.10 en sogá	1 A-B'; 5 A-B'	M2	6.1	2.7	-	16.47	2	32.94	-	-	-	-			
4.1.5	Muro en ladrillo pandereta 0.12x0.23x0.10 en sogá	1' B'-C; 4.4' B'-C	M2	2	2.7	-	5.4	2	10.8	0.15	1	0.15	-			
4.1.6	Muro en ladrillo pandereta 0.12x0.23x0.10 en sogá	1 C-D; 5C-D	M2	2.5	2.7	-	6.75	2	13.5	-	-	-	-	275.68	4	1102.7
4.1.7	Muro en ladrillo pandereta 0.12x0.23x0.10 en sogá	2.1' B-C; 4.3' B-C	M2	5.6	2.7	-	15.12	2	30.24	1.9125	2	3.825	-			
4.1.8	Muro en ladrillo pandereta 0.12x0.23x0.10 en sogá	2.2' B-D; 4.2' B-D	M2	7.96	2.7	-	21.492	2	42.984	-	-	-	-			
4.1.9	Muro en ladrillo pandereta 0.12x0.23x0.10 en sogá baños habitaciones	2.3'-3' B'-C; 4.4'-1' B'-C	M2	6.3	2.7	-	17.01	2	34.02	1.4625	2	2.925	-			
4.1.10	Muro en ladrillo pandereta 0.12x0.23x0.10 en sogá	3.1' B-D	M2	8.9	2.7	-	24.03	1	24.03	5.13	1	5.13	-			
4.1.11	Muro en ladrillo pandereta 0.12x0.23x0.10 en sogá	3 A-B; 4 A-B	M2	3.1	2.7	-	8.37	2	16.74	2.1375	2	4.275	-			
4.1.12	Muro en ladrillo pandereta 0.12x0.23x0.10 en sogá	D 1-5	M2	11.2	2.7	-	30.24	1	30.24	1.3	4	5.2	-			
4.1.13	Muro en ladrillo pandereta 0.12x0.23x0.10 en sogá Cocina y baños compartidos	B-C: 1-2.1'	M2	6.35	2.7	-	17.145	2	34.29	1.2	2	2.4	-			
4.1.14	Muro en ladrillo pandereta 0.12x0.23x0.10 en sogá Balcones	A'-A: 2.1'-3; A'-A: 4.1-5	M2	4.25	2.7	-	11.475	2	22.95	1.3	2	2.6	-			
4.1.15	Muro en ladrillo pandereta 0.12x0.23x0.10 en sogá	B 2.2'-4.1'	M2	3.5	2.7	-	9.45	1	9.45	-	-	-	-			

Presupuesto obra negra

Se contempló los Capítulos de movimientos de tierra, estructuras en concreto, mampostería, instalaciones hidrosanitarias e instalaciones eléctricas. No se incluye acabados, carpinterías en madera y/o metálicas, ni costes de aseo, esto debido a la falta de información adecuada para poder profundizar más en el presupuesto, ya que al momento de realizar el presupuesto solo se cuenta con diseño tipo en planta más no se especifica el tipo de acabados, de

igual forma el practicante especificó desde el ante proyecto que realizaría el acompañamiento en la etapa de obra negra.

Para el desarrollo de este presupuesto realizó un análisis de precios unitarios de hasta 3 niveles, es decir se parte desde APUS básicos como lo son concretos, morteros, figurado (sería el primer nivel de profundización), luego se enfoca en el costo por unidad de medida de cada actividad (segundo nivel) y se finaliza en el presupuesto donde las cantidades de obra se llega al costo total. (Ver **Apéndice C**).

Figura 18

APU básico concreto 3000psi

APU: CONCRETO 3000 Psi					M3
iT	Material	Unidad	Cantidad	V/r unitario	V/r parcial
1	Cemento	Kg	320	797.65	\$ 255,248.00
2	Arena	m3	0.515	81428.5714	\$ 41,935.71
3	Triturado	m3	0.9	81428.5714	\$ 73,285.71
4	Agua-SECO	Lt	180	8	\$ 1,440.00
TOTAL					\$ 371,909.43

Nota: debido al volumen de información se presenta un ejemplo tipo de cada APU.

Figura 19

APU Columna 0.3x0.6x2.7 unidad

ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS				ITEM	3.40	
PROYECTO	EDIFICIO SAN CARLOS			UNIDAD	UND	
ACTIVIDAD	COLUMNAS 0.3x0.6x2.7			CAP	ESTRUCTURAS EN CONCRETO	
MATERIALES						
DESCRIPCION	UND	RDMT	V UNIT	V TOTAL		
CONCRETO 3130PSI	M3	0.486	393803.21	\$	191,388.36	
ACERO LONGIT 5/8"	KG	40.44	4376.07	\$	176,947.27	
ACERO TRANSVERSAL 3/8"	KG	24.30	4968.01	\$	120,742.61	
ALAMBRE	KG	6.47	5316.00	\$	34,415.36	
SUMATORIA				\$	523,493.59	
Desperdicio %			10	\$	52,349.36	
SUBTOTAL MATERIALES					\$ 575,842.95	
MANO DE OBRA			CUADRILLA 2X3			
DESCRIPCION	CANT	UND	CONSUMO (H)	SALARIO H	F.PRST	V TOTAL
AUXILIAR CONS	1	HORA	1.44	\$ 6,250.00	1.67	\$ 15,030.00
AUXILIAR CONS	1	HORA	1.44	\$ 6,250.00	1.67	\$ 15,030.00
AUXILIAR CONS	1	HORA	1.44	\$ 6,250.00	1.67	\$ 15,030.00
OFICIAL CONS	2	HORA	1.44	\$ 12,500.00	1.80	\$ 64,800.00
			SUBTOTAL MANO DE OBRA			\$ 109,890.00
Herramienta menor %				5	\$	5,494.50
SUBTOTAL EQUIPOS					\$	115,384.50
MAQUINARIA Y EQUIPOS						
DESCRIPCION	UND	RENDT (M3/HORA)	TARIFA	V TOTAL		
MEZCLADORA MECANICA	DM	0.32	3,750.00	1,215.00		
TABLEROS METALICOS 0.3*1.2	UND	4.00	500.00	2,000.00		
TABLEROS METALICOS 0.6*1.2	UND	4.00	500.00	2,000.00		
SUBTOTAL EQUIPOS				\$	5,215.00	
TOTAL COSTO DIRECTO				\$	696,442.45	

Con el cálculo de las actividades se realizó el presupuesto de edificio San Carlos hasta la etapa de obra negra decisión responde a la necesidad de delimitar claramente el alcance de la estimación financiera, garantizando así la precisión y la integridad de los costos, el coste total directo es de \$ 786,410,193.01 pesos colombianos, figura 21.

Figura 20

Presupuesto obra negra edificio San Carlos

PRESUPUESTO GENERAL EN OBRA NEGRA					
PROYECTO	EDIFICIO SAN CARLOS				
ACTIVIDAD	VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE CINCO PISOS				
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	VR. UNITARIO	VR. PARCIAL
1	PRELIMINARES				
1.1	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	GLOBAL	1.00	\$ -	\$ -
2	MOVIMIENTO DE TIERRAS				\$ 13,447,435.72
2.1	EXCAVACIONES ZAPATAS	M3	75.6	\$ 60,780.08	\$ 4,594,973.94
2.2	EXCAVACIONES DE VIGA DE CIMENTACION	M3	19.51	\$ 53,015.87	\$ 1,034,339.68
2.3	EXCAVACION MURO DE CONTENCIÓN	M3	56.7	\$ 59,642.86	\$ 3,381,750.00
2.4	RETIRO DE MATERIAL	M3	197.353	\$ 22,479.38	\$ 4,436,372.09
3	ESTRUCTURAS EN CONCRETO				\$ 294,349,887.61
3.1	ZAPATAS	UND	16	\$ 2,601,133.02	\$ 41,618,128.26
3.2	VIGAS DE CIMENTACION EN CONCRETO REFORZADO SECCION 0.40Mx0.40M	ML	116	\$ 191,914.50	\$ 22,262,082.40
3.2.1	VIGAS DE CIMENTACION EN CONCRETO REFORZADO SECCION 0.20Mx0.50M	ML	9.5	\$ 165,428.10	\$ 1,571,566.97
3.3	MURO DE CONTENCIÓN	M2	35.1	\$ 278,394.57	\$ 9,771,649.36
3.4	COLUMNAS 0.3mx0.6mx2.7m	UND	80	\$ 696,442.45	\$ 55,715,396.32
3.4.1	COLUMNAS 0.5mx0.15mx2.7m	UND	3	\$ 297,051.33	\$ 891,153.99
3.5	VIGAS DE ENTREPISO SECCION 0.3x0.3	ML	260	\$ 153,963.58	\$ 40,030,530.62
3.5.1	VIGAS DE ENTREPISO SECCION 0.3x0.6	ML	224	\$ 210,018.22	\$ 47,044,081.49
3.6	PLACA ALIGERADA DE ENTREPISO e= 0.3m NERVADURAS 0.12x0.25 CON CASETON DE ICOPOR	M2	568.80	\$ 132,639.41	\$ 75,445,298.20
4	MAMPOSTERIA				\$ 73,185,525.38
4.1	MURO EN LADRILLO H9 EN SOGA	M2	80.535	\$ 56,729.71	\$ 4,568,727.51
4.2	MURO EN LADRILLO PANDERETA 0.12x0.23x0.10 EN SOGA	M2	1102.716	\$ 62,225.27	\$ 68,616,797.87
5	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS				\$ 197,589,797.45
5.1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN RED DE AGUA POTABLE	GLOBAL	1	\$ 45,010,010.65	\$ 45,010,010.65
5.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN SANITARIA Y VENTILACIÓN	GLOBAL	1	\$ 22,579,786.80	\$ 22,579,786.80
6.2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN REDES ELECTRICAS	GLOBAL	1	\$ 130,000,000.00	\$ 130,000,000.00

TOTAL COSTO DIRECTO		\$ 578,572,646.15
ADMINISTRACION	20%	\$ 115,714,529.23
IMPREVISTOS	5%	\$ 28,928,632.31
UTILIDAD	6%	\$ 34,714,358.77
I.V.A SOBRE UTILIDAD (19%)	19%	\$ 6,595,728.17
TOTAL A.I.U (20%)		\$ 185,953,248.47
COSTO TOTAL		\$ 764,525,894.63

Plantear y realizar aportes técnicos ingenieriles a fin de optimizar procesos y tiempos de ejecución.

Entre los aportes realizados se crea un cronograma general de obra de edificio en Excel, en este se incluye hasta acabados arquitectónicos y se proyecta todo el tiempo estimado de ejecución para finalizar el edificio SAN CARLOS este se puede observar completo en el Apéndice D. En la figura 22 se muestra el cronograma de obra proyectado hasta la semana 16

Figura 21

Cronograma de actividades edificio SAN CARLOS

[illegible]

En la figura 22 se observa los tiempos ejecutados del cronograma de obra, se evidencia el retraso de las actividades de excavación dos semanas y en la placa aligerada 1-2, el primer retraso se produce porque en la ladera sobre el muro de contención había mucho material rocoso y las lluvias intermitentes dificultaron el trabajo, sin embargo, en la actividad de vigas de cimentación se había sobre estimado el tiempo esto ayudo a mitigar el retraso en una semana, y el retraso en la viga se debe a la falta de tableros y a la limitada cantidad de obreros.

Figura 22

Cronograma de obra ejecutado hasta la semana 16

ACTIVIDADES	Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio	
	s1	s2	s3	s4	s5	s6	s7	s8	s9	s10	s11	s12	s13	s14	s15	s16	s17	s18
Preliminares																		
Movimineto de tierra																		
excavación vigas de cimentación																		
Excavación muro de contención ladera																		
Excavación ladera placa aligerada																		
Excavación zapatas 1A, 1B, 1C, 1 D																		
Estructuras en concreto																		
Vigas de cimentacion en concreto reforzado de 3000psi sección 0.40mx0.40m																		
Zapatas 1A;1B;1C;1D																		
Muro de contención e=0.2; 14x2.7																		
Columnas en concreto reforzado de 3000psi en sección 0.3mx0.6mx2.7m																		
Columnas en concreto reforzado de 3000psi en sección 0.5mx0.2mx2.7m																		
Placa aligerada de e=0.3 en concreto reforzado de 3000psi aligerantes icopor																		
Escalera en dos tramos en concreto reforzado de 3000psi paso 0.25x0.18																		
Mamposteria																		
Muro en ladrillo H9 en sogá																		
Muro en ladrillo pandereta 0.12x0.23x0.10 en sogá, muros divisorios																		
Instalaciones																		
Instalación hidrosanitaria																		

Nota: Las casillas de color rojo representan las actividades realizadas, y la casilla de color amarillo que hace referencia a la escalera indica que esta actividad no se ha ejecutado al momento de realizar dicho cronograma.

Se realiza la programación en MS Project programación aquí se puede evidencia la ruta crítica de trabajo está determinada por las barras de color de rojo, es decir, estas tienen precedencia inicio fin, y en caso de tener algún retraso se ve afectada toda la obra, así mismo se agrega el retraso de una semana, en la proyección inicial la placa de entrepiso 1-2 se fundía el 24 de mayo y se fundió el 30 de mayo,

Figura 23

Programación en Ms Project ruta crítica de trabajo

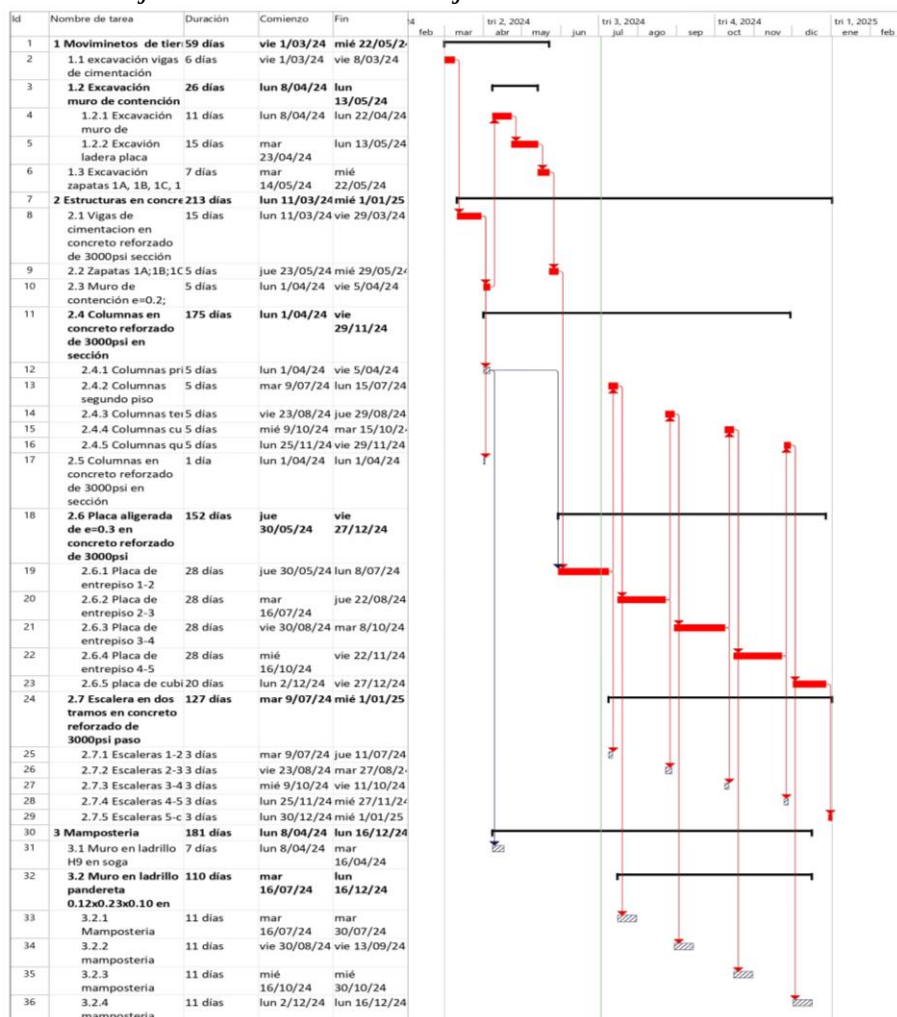


Figura 25

Resultado de ensayo de contenido de humedad

ENSAYO DE LABORATORIO PESO UNITARIO Y CONTENIDO DE HUMEDAD			
EMPRESA	JONAFLOP SAS	versión	FG-07
PROYECTO	EDIFICIO SAN CARLOS	Página	1 de 1
FECHA:	14/05/2024		
RESPONSABLE:	INGENIERO AUXILIAR HEMERSON ARVEY ESCALANTE PEÑA		
NORMAS	Norma Invias E-217; NTC 92 ; ASTM C29/C29M		
TRITURADO		ARENA	
Peso del molde (kg)	0.009	Peso del molde (kg)	0.009
Peso molde + triturado (kg) Humedo	1.815	Peso molde + arena (kg) Humedo	1.239
Peso molde + triturado (kg) Seco	1.811	Peso molde + arena (kg) Seco	1.181
% de humedad	0.22	% de humedad	4.68

Figura 26

Resultado de laboratorio Peso unitario

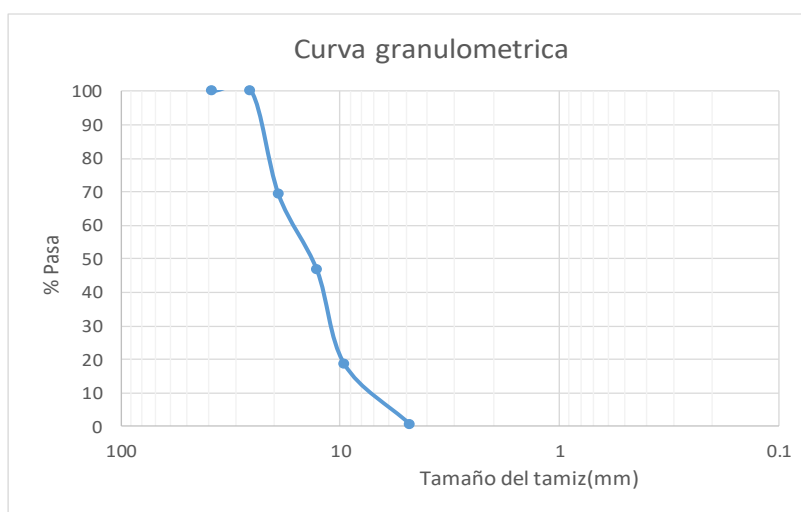
ENSAYO DE LABORATORIO PESO UNITARIO Y CONTENIDO DE HUMEDAD			
EMPRESA	JONAFLOP SAS	versión	FG-07
PROYECTO	EDIFICIO SAN CARLOS	Página	1 de 1
FECHA:	14/05/2024		
RESPONSABLE:	INGENIERO AUXILIAR HEMERSON ARVEY ESCALANTE PEÑA		
NORMAS	Norma Invias E-217; NTC 92 ; ASTM C29/C29M		
TRITURADO		ARENA	
Peso del molde (kg)	4.7	Peso del molde (kg)	4.7
Volumen del molde (m3)	0.0016	Volumen del molde (m3)	0.0016
Peso molde + triturado (kg) sin compactar promedio	7.003	Peso molde + arena (kg) sin compactar promedio	6.603
Peso molde + triturado (kg) compactado promedio	7.017	Peso molde + arena (kg) compactado promedio	7.139
Aplicando la ecuación de la figura 1. se determina la masa unitaria de cada uno de los agregados. $M_{A-G-P} = \frac{G-T}{V}$ Donde: G: masa del agregado más molde (kg). M: masa unitaria del agregado . T: masa del molde (kg). V: volumen del molde .			
TRITURADO		ARENA	
Masa unitaria sin compactar (Kg/m3)	1466.14	Masa unitaria sin compactar (Kg/m3)	1211.49
Masa unitaria compactada (Kg/m3)	1475.05	Masa unitaria compactada (Kg/m3)	1552.72
El peso volumétrico aproximado de un agregado usado en un concreto de peso normal, varía desde aproximadamente 1200 kg/m3 a 1760 kg/m3; es decir los resultados de este laboratorio estan entre los aceptados por lo cual se puede considerar que los contenidos de vacíos varían entre 30% a 45% para los agregados gruesos hasta 40% a 50% para el agregado fino.			

Figura 27

Resultado de laboratorio de agregado grueso

ENSAYO DE LABORATORIO GRANULOMETRIA AGREGADOS GRUESOS					
EMPRESA	JONAFLOP SAS			versión	FG-07
PROYECTO	EDIFICIO SAN CARLOS			Página	1 de 1
FECHA:	14/05/2024				
RESPONSABLE:	INGENIERO AUXILIAR HEMERSON ARVEY ESCALANTE PEÑA				
NORMAS	Norma Invias E-123-13				
Agregado grueso		Peso Humedo (gr)	1822	Peso Seco (gr)	1806
Abertura tamiz		Peso Retenido (gr)	% Retenido		% acumulado que pasa
Tamiz #	mm		Parcial	Acumulado	
1 1/2"	38.1	0	0	0	100
1	25.4	0	0	0	100.00
3/4	19.05	556.3	30.80	30.80	69.20
1/2	12.7	407.7	22.57	53.38	46.62
3/8	9.525	504.1	27.91	81.29	18.71
#4	4.75	325.3	18.01	99.30	0.70
Fondo		12.6	0.70	100.00	0.00
Total		1806	100.00		

Al momento de hacer el tamizado se usaron los tamices 1 1/2", 1", 3/4", 1/2", 3/8", #4 y fondo, puesto que solo se analiza el agregado grueso la muestra tomada se realizó el cuarteo para seleccionar la muestra la cual peso 1.822kg, luego se realiza el lavado para eliminar el material fino (limos y arcillas) y posteriormente se lleva al horno, dando un peso seco de 1.806kg. De los datos obtenidos se hace la curva granulometrica en escala logaritmica Tamaño de tamices (mm) vs % Pasante



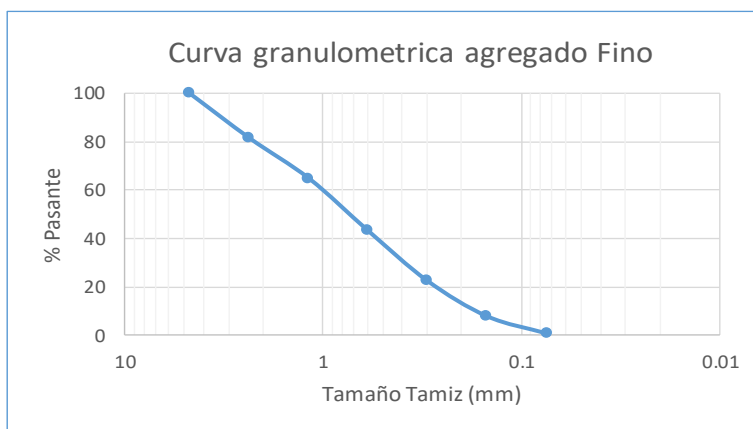
el tamaño nominal máximo es definido como el siguiente tamiz que le sigue en abertura a aquel cuyo porcentaje retenido acumulado es del 15% o más; es decir el tamiz que retiene mas del 15% en este laboratorio es el 3/4"

Figura 28

Resultado de laboratorio de agregado grueso

ENSAYO DE LABORATORIO GRANULOMETRIA AGREGADO FINO					
EMPRESA	JONAFLOP SAS			versión	FG-07
PROYECTO	EDIFICIO SAN CARLOS			Página	1 de 1
FECHA:		14/05/2024			
RESPONSABLE:		INGENIERO AUXILIAR HEMERSON ARVEY ESCALANTE PEÑA			
NORMAS		Norma Invias E-123; NTC 77 Concretos; ASTM C 125			
Agregado Fino		Peso Humedo (gr)	1160	Peso Seco (gr)	1040
Abertura tamiz		Peso Retenido (gr)	% Retenido		% acumulado que pasa
Tamiz #	mm		Parcial	Acumulado	
4	4.75	45	4.33	4.33	100
8	2.36	148.7	14.30	18.63	81.38
16	1.18	174.3	16.76	35.38	64.62
30	0.6	221.7	21.32	56.70	43.30
50	0.3	217.1	20.88	77.58	22.42
100	0.15	152.5	14.66	92.24	7.76
200	0.0745	74.7	7.18	99.42	0.58
Fondo		6	0.58	100.00	0.00
Total		1040	100.00		

Al momento de hacer el tamizado se usaron los tamices #4, #8, #16, #30, #50, #100 y #200 y fondo, puesto que solo se analiza el agregado fino la muestra tomada se realizó el cuarteo para seleccionar la muestra la cual peso 1.160kg, luego se realiza el lavado para eliminar el material fino (limos y arcillas) y posteriormente se lleva al horno, dando un peso seco despues del lavado de 1.040kg. De los datos obtenidos se hace la curva granulometrica en escala logaritmica



$$MF = \frac{\sum \%RETENIDO ACUMULADO DEL TAMIZ N^{\circ}4 AL TAMIZ N^{\circ}100}{100}$$

MF	2.85
----	------

Se considera que la arena presenta un modulo de finura adecuado para la fabricación del concreto MF=2.85, con base a que el módulo de finura aceptable esta entre el 2.70 y 3.50; ya que valores fuera de este rango representan arenas muy finas o muy gruesas

Con estos resultados se realizó el diseño de la mezcla por el método ACI, se toma un asentamiento de 3" para tener el resultado de una mezcla plástica sin inclusión de aire cuya resistencia de diseño es de 21Mpa, una vez hechos los cálculos se determina que la proporción por volumen debe ser 1: 1,9: 2,6. (Ver Apéndice F)

Para comprobar la resistencia de la mezcla el día 30 de mayo se toman los cilindros de muestra con la dosificación de diseño y también muestras con la dosificación usada anteriormente por la empresa (1paca de cemento, 5 cuñetes de arena y 5 cuñetes de triturado), esto se hizo con los moldes de 6" de diámetro alquilados al ISER, se toman ambas muestras para poder realizar una comparativa entre la resistencia con la que trabajaba la empresa y la resistencia de diseño de la mezcla ACI, la toma de las muestras se rigió por las normas NTC 550.

Figura 29

Muestras Cilindros diseño de mezcla ACI y Dosificación de la empresa



Figura 30

Ensayo de compresión muestra ACI a los 28 días



las muestras fueron falladas a los 7,14y 28 días, para el día 27 de junio se realiza el tercer ensayo de laboratorio donde se fallan las muestras de diseño ACI y muestras por volumen, se estimaba que a los 28 días los resultados de este ensayo sean de 99% de la resistencia de los 21Mpa; se obtuvieron como resultado que el cilindro de muestra de diseño de mezcla ACI mostro un comportamiento de 21.8Mpa cumplió con la resistencia de diseño, como se observa en la figura 31 y para el cilindro de muestra de la mezcla por volumen la resistencia alcanzada fue de 16.6Mpa, en los 3 cilindros fallados de 7, 14 y 28 días esta mezcla no cumplió con la resistencia mínima requerida para la edad de concreto.

Tabla 5

Resultados de los ensayos de compresión diseño ACI y por volumen

Muestra	Edad (días)	% Resist.	Resistencia esperada (Mpa)	Resistencia Obtenida (Mpa)	Diferencia (Mpa)
Diseño mezclas ACI	7	60	12.6	14.2	+1.6
	14	90	18.9	15.9	-3
	28	99	20.8	21.8	+1
Diseño mezcla por volumen usada por la empresa	7	60	12.6	9.7	-2.9
	14	90	18.9	13.2	-5.7
	28	99	20.8	16.6	-4.2

Figura 31

Reporte de compresión de concreto ensayo Diseño de mezcla ACI- 28 días

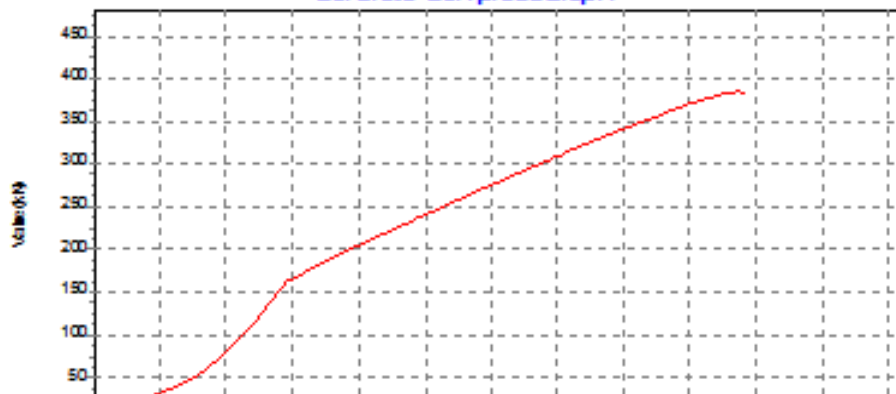
Concrete Compress Report

TestNum: 100082

Test Date: 2024-06-27

CLIENTE	Herreros Escalante	RESPONSABLE	Herreros Escalante						
LABORATORISTA	Manuel Ricardo Ranton F.	REVISO	Manuel Ricardo Ranton						
FECHA TOMA	30/05/2024	FECHA FALLO	27/06/2024						
ID DE LA MUESTRA	Diseño de Mezclas A.C.I	UBICACION	ciudadela santo tomas						
EDAD EN DIAS	28 DIAS	CEMENTO USADO	tequendama uso general						
DIAMETRO	154 mm	ALTURA	303 mm						
PESO	12880 GR	RESISTENCIA DE DISEÑO	3000 PSI O 21 Mpa						
Specification (mm/mm/mm)	Ø150.0*300.0		Strength level	C20					
Area (mm/mm)	Days	1		2		3		Value (kN)	Strength (MPa)
17662.5	8	Press	Strength	Press	Strength	Press	Strength	364.70	21.8
		364.70	21.8	-	-	-	-		

Concrete CompressGraph



Remark:	
Principal	Auditing
Tester : Admin	Print Date : 2024-06-27

Figura 32

Reporte de compresión de concreto ensayo, muestra mezcla usada por la empresa- 28 días

Concrete Compress Report

Test Num: 100083

Test Date: 2024-06-27

CLIENTE	Herreros Escalante	RESPONSABLE	Herreros Escalante						
LABORATORISTA	Manuel Ricardo Ranton F.	REVISOR	Manuel Ricardo Ranton						
FECHA TOMA	30/05/2024	FECHA FALLO	27/06/2024						
ID DE LA MUESTRA	Diseño de Mezclas A.C.I	UBICACION	ciudadela santo tomas						
EDAD EN DIAS	28 DIAS	CEMENTO USADO	tequendama uso general						
DIAMETRO	151 mm	ALTURA	301 mm						
PESO	12530 GR	RESISTENCIA DE DISEÑO	3000 PSI O 21 Mpa						
Specification (mm/mm)	Ø150.0*300.0		Strength level	C20					
Area (mm ²)	Days	1		2		3		Value (kN)	Strength (MPa)
17662.5	8	Press	Strength	Press	Strength	Press	Strength	292.67	16.6
		292.67	16.6	-	-	-	-		

Concrete Compress Graph

Remark:	
Principal	Auditing
Tester : Admin	Print Date : 2024-06-27

Medición de Rendimientos y Cantidades de Obra de Edificio “SAN CARLOS”

Realizar registro fotográfico y bitácora de obra donde se evidencie el de avance de cada actividad.

Para cumplir este objetivo se usó la aplicación GPS map camera puesto que esta permitía tomar fotografías con datos tales como las coordenadas, dirección y ubicación en tiempo real, fecha y hora, así mismo se realizó el seguimiento de obra mediante la bitácora de obra en físico, Figura 33 y bitácora en digital la cual especificaba las actividades desarrolladas en el día, las cuadrillas de trabajo, tiempo durante el que se desarrollaron las actividades, el estado de tiempo datos que permitieron medir los rendimientos; debido al gran volumen de información se presentan 3 ejemplos tipo en las Figuras 34 a 36, y el resto de información se encuentra recopilada en el Apéndice G.

Figura 33

Bitácora física 02 de abril de 2024

Fecha	02 Abril 2024	Tiempo. Min.	puede continuar con el armado de la columna 3A
Hora:	Act: vidad		
7:10am	Continúa la excavación manual (3 obreros) para muro de contención	nublado	12:00 Se para por almuerzo.
12:00	terminan por la mañana		1:00 pm se termina de ajustar el anclaje de la columna, para fundir (2 obreros, 1 oficial)
4:00pm	Armado viga de cimentación (1 oficial y 1 maestro) 0.45 € 0.45	Nublado	7:23 Se empieza a fundir el pedestal de la columna (2x3)
7:20am	terminan tramo de	N	3:10 Se termina de fundir
7:30am	Se posiciona la parrilla y la zapata para fundir la columna 3A; esta canasta ya estaba armada pero no se había acomodado para que pudiera acceder la retroexcavadora; en vista que se abarcó la excavación de forma manual (para el muro, esto por falta de disposición de la pajarita) ya se	Nublado	3:35 Excavación muro de contención (0x4)

Figura 34
Bitácora de obra 08 de marzo de 2024

		CONTROL DE OBRA EDIFICIO "SAN CARLOS"		FORMATO FG-05	
JONAFLOP SAS		BITACORA DIARIA DE OBRA		VERSION 1	
NIT	901157373-5			Hoja n° 7	

FECHA	8/03/2024	ITEM EN EJECUCIÓN	VIGAS DE CIMENTACIÓN
-------	-----------	-------------------	----------------------

PERSONAL EN OBRA				ESTADO DEL TIEMPO		
CARGO	CANTIDAD	CARGO	CANTIDAD	SOLEADO	x	x
INGENIERO	0	ARQUITECTO	0	SECO		
MAESTRO	1	ELECTRICISTA	0	NUBLADO		
OFICIAL	1	CONDUCTOR	0	LLOVIZNA		
OBRAERO	4	AUX. ING RESIDENTE	1	LLUVIOSO		

SEGURIDAD INDUSTRIAL					SEÑALIZACIÓN		
CASCO NO	BOSTAS SI	GUANTES SI	GAFAS	ARNES	CINTAS	CONOS	ruta de EVACUACIÓN

MAQUINARIA Y EQUIPOS	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
Mezcladora	1
carretilla	2
Herramienta menor	1
Niveles	1

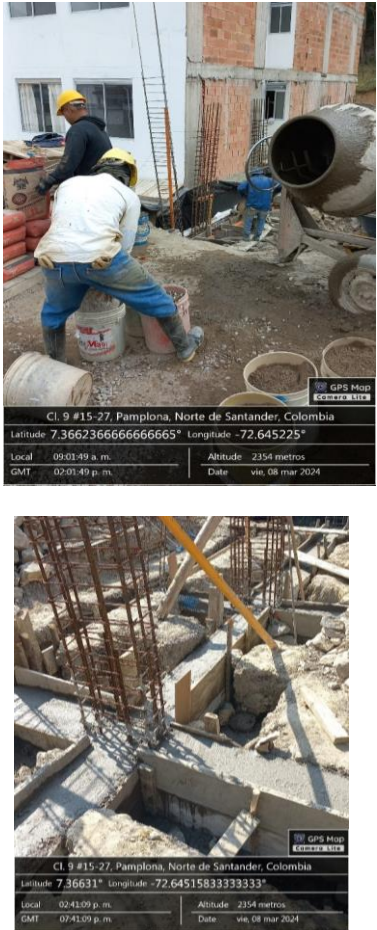
DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES				Registro fotográfico	
1. Fundición Vigas de Cimentación					
Inicio	Fin	Cuadrilla: 1 maestro, 1 oficial y 4 Obreros	2x4		
7:20	7:50	se prepara todo para fundir, y se distribuyen el maestro y oficial para distribuir la mezcla, 2 carretilleros, un operario en la mezcladora y 1 obrero para pasar la mezcla			
7:50	9:17	la dosificación para 3000psi, se mide 1 paca de cemento, 5 cuñetes de arena y 5 cuñetes triturado; para la hora llevan 5 pacas			
9:37	10:56	columnatas para el muro de confinamiento L=2.8m cada una con acero longitudinal de 1/2" y estribos de 0.1x0.4 cada 0.10 cm en los extremos y 0.15 en el centro			
10:56	11:05	Se vuelve a iniciar			
11:05	12:00	se para, para esta hora se llevan 33 pacas			
1:00	1:30	Se apagó la mezcladora falla en el motor			
1:30	2:11	Se vuelve a iniciar			
2:11	4:15	se terminan los 29,3mts y terminamos por el dia			

Figura 35

Bitácora de obra 22 de mayo 2024

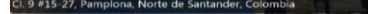
	CONTROL DE OBRA EDIFICIO "SAN CARLOS"		FORMATO
			FG-05
JONAFLOP SAS	BITACORA DIARIA DE OBRA		VERSION
NIT			1
901157373-5			Hoja n°
			16

FECHA	22/5/2024	ITEM EN EJECUCIÓN	VIGUETAS Y FIGURADO
-------	-----------	-------------------	---------------------

PERSONAL EN OBRA				ESTADO DEL TIEMPO		
CARGO	CANTIDAD	CARGO	CANTIDAD	JORNADA	MAÑANA	TARDE
INGENIERO	0	ARQUITECTO	0	SOLEADO	x	x
MAESTRO	1	ELECTRICISTA	0	NUBLADO		
OFICIAL	1	CONDUCTOR	0	LLOVIZNA		
OBRERO	3	AUX. ING RESIDENTE	1	LLUVIOSO		

SEGURIDAD INDUSTRIAL				SEÑALIZACIÓN			
CASCO NO	BOSTAS SI	GUANTES SI	GAFAS	ARNES	CINTAS	CONOS	RUTA DE EVACUACIÓN

MAQUINARIA Y EQUIPOS	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
herramienta menor	1
Tableros de madera 0.8x1.2	14
carretilla	2
mezcladora mecanico	1

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES				Registro fotográfico
1. Armado de viguetas				
Inicio	Fin	Cuadrilla:1 maestro, 1 oficial y 3 Obreros	2x3	
7:20	11:30	Se continua con el armado de viguetas en acero longitudinal de 3/8" y estribos de 1/4		
2. Corte y figurado				
Inicio	Fin	Cuadrilla: 1 obrero	0x1	
1:00	5:00	Corte y figurado de estribos 1/4 para viguetas L= 0.27m seccion triangular (este proceso lleva tiempo ya que toca cortar, enderezar y figurar los estribos)		
3. Colado de concreto				
Inicio	Fin	Cuadrilla: 1 maestro, 1 oficial y 3 Obreros	2x3	
7:20	11:30	Se continua con el armado de viguetas en acero longitudinal de 3/8" y estribos de 1/4		

Observaciones
Ninguna

Figura 36

Bitácora de obra 03 de junio de 2024

		CONTROL DE OBRA EDIFICIO "SAN CARLOS"		FORMATO	
				FG-05	
JONAFLOP SAS		BITACORA DIARIA DE OBRA		VERSION	
NIT 901157373-5				1	
				Hoja n°	
				2	

FECHA	3/06/2024	ITEM EN EJECUCIÓN	MAMPOSTERIA Y COLUMNAS
-------	-----------	-------------------	------------------------

PERSONAL EN OBRA				ESTADO DEL TIEMPO		
CARGO	CANTIDAD	CARGO	CANTIDAD	JORNADA	MAÑANA	TARDE
INGENIERO	0	ARQUITECTO	0	SOLEADO	x	
MAESTRO	1	ELECTRICISTA	0	NUBLADO		x
OFICIAL	1	CONDUCTOR	0	LLOVIZNA		
OBRERO	4	AUX. ING RESIDENTE	1	LLUVIOSO		

SEGURIDAD INDUSTRIAL					SEÑALIZACIÓN		
CASCO NO	BOSTAS SI	GUANTES SI	GAFAS	ARNES	CINTAS	CONOS	ruta de evacuación

MAQUINARIA Y EQUIPOS	
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD
herramienta menor	1
Tableros metalicos 1.2*0.6	12
Tableros metalicos 1.2*0.3	12
niveles	2

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES				Registro fotográfico	
1. Excavacion manual					
Inicio	Fin	Cuadrilla: 2 obrero	0x2		
7:20	9:15	Debido a que ocurrio un desprendimiento en la ladera por el tramo 1ABA, se debió destinar a dos obreros para hacer retiro del material.			
9:15	9:35	paran para tomar media mañana			
12:00	5:00	se termina por el dia			
2. Encofrado de columnas					
Inicio	Fin	Cuadrilla: 1oficial, 1 maestro y 2 obrero	2x2		
7:50	9:10	Se inicia con el encofrado de las columnas de segundo piso 3A,3B,3C; se distribuyen en cuadrillas de 1x1 para hacer el encofrado.			
9:35	12:00	para esta hora ya casi terminan de encofrar las columnas 3B y 3C			
1:00	3:30	a las 3:00 una de las cuadrillas deja encofrar, es decir solo queda una cuadrilla de 1x1 quien termina de encofrar la columna 3A			
3. Mamposteria					
Inicio	Fin	Cuadrilla: 1 oficial y 1 obrero	1x1	N/A	
3:30	5:00	Se inicia con la mamposteria en el tramo 1 AE al termiar el dia se hacen 4 hiladas en ladrillo H10			

OBSERVACIONES
ninguna

Rendimientos medidos.

Por medio de la bitácora digital se llevó un registro continuo donde se especificaba las actividades, tiempo en el que se desarrollaron y la cuadrilla de trabajo, esto lo podemos ver resumido en la tabla donde se evalúo el rendimiento obtenido de las actividades. Adicional esto se buscó información de rendimientos promedios de construcciones de la ciudad de Pamplona, para poder tener un margen de comparación, se solicitó información a la constructora M&M y de la constructora Monroy se tomaron los datos de edificio 12N ubicado por el barro San Pedro.

Tabla 6

Rendimientos tomados en Obra

ACTIVIDAD	UND	CUADRI LLA	CANT. PROM	DURACIÓ N (H)	RENDIMIEN TO (und/hora)	RENDIMI ENTO (und/jor)	RENDIMI ENTO Téorico (und /jor)
Excavación manual terreno homogéneo	m3	0x3	3	8	0.4	3.0	3.15
Excavación manual terreno rocoso	m3	0x3	2.2	8	0.3	2.2	2.89
Zapatas	m3	2x3	14.4	18	0.8	6.4	3.86
Encofrado vigas de cimentación	ml	1x3	29.3	10.5	2.8	22.3	28.00
figurado de acero de refuerzo	kg	0x1	168	12	14.0	112.0	160.00
Armado de canastas de vigas/ columnas	ml	1x4	99.8	20	5.0	39.9	30.00
Armado de formaletas metálicas columnas	ml	1x2	8.1	6	1.4	10.8	30.00
vaciado de vigas de cimentación	ml	2x4	35.7	7	5.1	40.8	30.00
vaciado de columnas	und	2x3	3	3.5	0.9	6.9	1.46
Armado de formaletas para placa de entrepiso aligerada	m2	1x2	113.76	21	5.4	43.3	40.00
Vaciado de placa aligerada	m2	4x16	113.76	8	14.2	113.8	113.80
Mampostería en ladrillo pandereta	m2	1x1	9.28	4	2.3	18.6	20.0

Se nota que varios de los rendimientos teóricos están por debajo de lo tomado en obra, cabe aclarar que todo depende de las condiciones en obra, disponibilidad de materiales y equipos, así como de condiciones climáticas favorables y para elaborar la tabla de tomaron rendimientos promedios de los rendimientos registrados, y se observa que no estaban tan alejados de la realidad y solo se destaca que el rendimiento en material rocoso si esta algo bajo.

Figura 37

Tabla de rendimientos y/o consumos Constructora M&M

					
TABLA DE RENDIMIENTOS Y/O CONSUMOS					
CONSTRUCTORA			NIT		
ACTIVIDAD	UND	CUADRILLA	rendimiento (und/jor)		
			BAJO	PROM	ALTO
Excavación manual terreno homogéneo	m3	1 Ayudante.	2 m ³ /d	2,13 m ³ /d	3 m ³ /d
Excavación manual terreno rocoso	m3	1 Ayudante.	10 m ³ /d	2 m ³ /d	2,13 m ³ /d
Zapatas	m3	1 Of : 2 Ay	0,2 m ³ /h	0,5 m ³ /h	1 m ³ /h
Encofrado vigas de cimentación	m1	1 Of : 1 Ay	14 m ¹ /d	20 m ¹ /d	30 m ¹ /d
Fundida piso	m2	1 Of : 2 Ay	30 m ² /d	50 m ² /d	60 m ² /d
figurado de acero de refuerzo	kg				
Armado de canastas de vigas/ columnas	m1	1 Ayudante	1 m ¹ /h	1,5 m ¹ /h	2 m ¹ /h
Armado de formaletas metálicas columnas	m2	1 Of : 2 Ay	5 m ² /d	8 m ² /d	12 m ² /d
vaciado de vigas de cimentación	m3	1 Of : 3 Ay	3 m ³ /d	5 m ³ /d	7 m ³ /d
vaciado de columnas	m3	1 Of : 2 Ay	0,5 m ³ /h	1 m ³ /h	1,3 m ³ /h
Armado de formaletas para placa de entepiso aligerada	m2	1 Of : 2 Ay	25 m ² /d	36 m ² /d	45 m ² /d
Vaciado de placa aligerada <i>11m x 0,4m</i>	m2	1 Of : 8 Ay	6 m ² /h	10 m ² /h	13 m ² /h
Armado de formaletas para placa de entepiso maciza <i>monoblo</i>	m2	1 Of : 2 Ay	25 m ² /d	36 m ² /d	45 m ² /d
Vaciado de placa maciza	m2	1 Of : 8 Ay	4 m ² /h	6 m ² /h	8 m ² /h
Mampostería en bloque gris	m2	1 Of : 1 Ay	8 m ² /d	12 m ² /d	15 m ² /d
Mampostería en ladrillo de arcilla común	m2	1 Of : 1 Ay	6 m ² /d	10 m ² /d	12 m ² /d
Mampostería en ladrillo pandereta	m2	1 Of : 1 Ay	6 m ² /d	10 m ² /d	12 m ² /d
Instalación de tubería sanitaria (desde 2")	m1	1 Of	13 m ¹ /d	25 m ¹ /d	35 m ¹ /d
instalación tubería eléctrica	m1	2 Of : 1 Cont. 1 Of			
instalación tubería agua potable (desde 1/2")	lm	1 Of : 1 Ay	30 m ¹ /d	50 m ¹ /d	100 m ¹ /d
encofrado de escaleras <i>(salción)</i>	m2	1 Of : 1 Ay	0,3 d	0,5 d	1 d
Fundida de escaleras <i>(salción)</i>	m2	1 Of : 2 Ay	1/3 h	1/2 h	1 h
pañete muros	m2	1 Of : 1 Ay	14 m ² /d	20 m ² /d	25 m ² /d

3203759997 3142139183

http://inmueblesmym.com/

inmueblesmysas@gmail.com

Calle 9 # 8-28 / 36 Barrio La Feria Edificio A

Inmueblesmym1

Figura 38

Tabla de rendimientos de la Constructora Monroy

RENDIMIENTOS							
N°	Descripción	Und	Rend. (día)	Cuadrilla			Equipo y/o herr.
				Maestro	Oficial	Auxiliar	
1	PRELIMINARES						
1.1	Localización y replanteo	m2	55	1		1	-
1.2	descapote y nivelación	m2	35	1		2	herr. Menor
1.3	demoliciones de obra existente	m3	47			2	retroexcavadora
2	EXCAVACIONES						
2.1	excavacion manual para zapatas 2x4	m3	3.7	1		3	herr. Menor
2.2	excavacion mecanica para zapatas 2x4	m3	48	1			retroexcavadora
2.3	excavacion manual para viga de cimentación 30x40	ml	24	1		2	herr. Menor
2.4	Excavación caja de inspección 60x60	m3	0.8			1	herr. Menor
3	CIMENTACIONES						
3.1	concreto para zapata 2x4 de 3130 PSI.	m3	24	1		3	Mezcladora
3.2	concreto para viga de cimentacion 30x40 de 3130 PSI	ml	31	1		3	Mezcladora
3.3	concreto para pedestal de cimentacion de 60x40.	m3	1.44	1		2	Mezcladora
4	ESTRUCTURA						
4.1	concreto para placa entrepiso E=0.08m.	m3	23	1			Premezclado
4.2	cimbra para placa entrepiso	m2	9			2	herr. Menor
4.3	concreto para columna 30x40	m3	1.2	1		3	Mezcladora
5	ACEROS						
5.1	acero de refuerzo para zapatas 2x4 doble parrilla	pza	1	1		3	herr. Menor
5.2	acero de refuerzo para viga de cimentación 30x40	ml	41.23	1		4	herr. Menor
5.3	acero de refuerzo para columna de 30x40	pza	4	1		4	herr. Menor
5.4	acero de refuerzo para tramo de escalera	m2	10.08	1		1	herr. Menor
6	MAMPOSTERIA						
6.1	Muro en bloque H10 E=0.10 m	m2	41			3	herr. Menor
6.2	cielo raso en pvc (300x25x4Unid)	m2	13.4			1	herr. Menor
6.3	concreto antepisos E=10cm	m3	4	1		2	Mezcladora
7	ARQUITECTONICO						
7.1	Pañete para muros con mortero	m2	31.4			1	herr. Menor
7.2	Estuco plastico	m2	39			1	herr. Menor

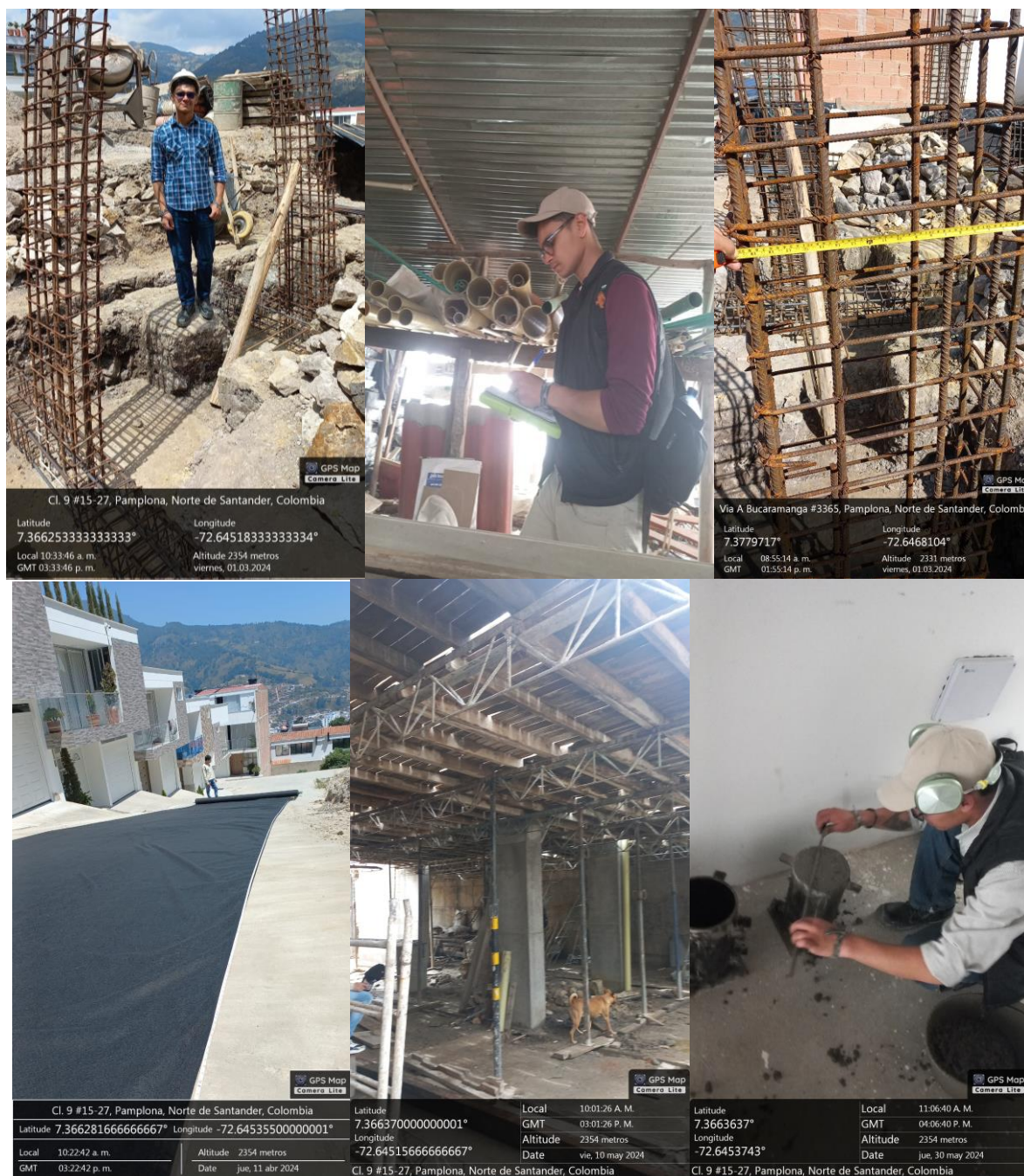
Al hacer la comparativa entre los rendimientos medidos en JONAFLOP S.A.S con las otras constructoras se nota como varia la razon de trabajo, siendo la empresa Monroy la que presenta mayores rendimientos, mientras que los de M&M y JONAFLOP estan en un rango similar, esto ayuda a aumentar el grado de confiabilidad de los datos obtenidos.

Acompañamiento mediante visitas técnicas de campo que se realizaran durante el período de las prácticas

Se hizo presencia en la obra en horario de oficina durante el periodo que duro la práctica lo cual permitió tener supervisión constante a los procesos constructivos, así como estar al tanto de los inconvenientes que podrían llegar a retrasar la obra, esto se puede evidenciar en los registros fotográficos realizados.

Figura 39

Imágenes de diversas fechas del practicante en la obra



Nota: Adicional a estas se pueden apreciar en el Apéndice H todos los registros fotográficos realizados por el practicante desde el día 01 de marzo hasta el día 12 de junio.

constantes llamados de atención se mejoró el uso de mismo para las actividades de mayor riesgo ya que no se pudo garantizar que el uso de casco fuera continuo ya que los obreros solo lo usaban cuando el ingeniero auxiliar les recordaba el uso de casco y demás implementos. También se evidencio el desgaste de la dotación existente figura 43, por lo cual se hizo la solicitud a la empresa para entregar una nueva dotación más por motivos internos no se pudo hacer entrega de los mismos.

Figura 41

Uso de implementos de seguridad dentro de la obra fundida y encofrado de columnas.



Figura 42

Uso de implementos de seguridad dentro de la obra excavación y muro de contención



Figura 43

Estado de botas de seguridad



Realización de actividades tales como charlas, pausas activas y suministro de información sobre temas relacionados al SG-SST

Se realizaron actividades de cada 15 días, tales como charlas, pausas activas, entrega de información de autocuidado en físico y verbal, se evidencia que los recursos destinados al Sistema de Gestión de la Seguridad y salud en el trabajo de la empresa son de carácter de inversión básica, entre los temas tratados están Uso correcto de implementos de seguridad, riesgos y seguridad en el lugar de trabajo.

Figura 44

Control de asistencia- charla seguridad en el lugar de trabajo

CONTROL ASISTENCIA CAPACITACIÓN- CHARLA Y/O ENTRENAMIENTO		FORMATO	FG-04	VERSIÓN	1.0
CONSTRUCTORA JONAFLOP S.A.S					
FECHA	15-03-2024	PROYECTO EDIFICIO MULTIFAMILIAR- RESIDENCIAL "SAN CARLOS"		RESPONSABLE	Hemerson Arroyo Escalante Ponce
TIPO	CAPACITACIÓN	ENTRENAMIENTO	CHARLA	X	OTRO
TEMAS DE ACTIVIDAD:					
1 Seguridad en el lugar de trabajo					
2 Uso correcto de los implementos de seguridad					
3 Accidente, Incidente y Riesgo					
4					
5					
NOMBRE Y APELLIDO	CEDULA	CARGO	FIRMA		
Gerardo Enrique Dague	5418422	Obrero			
Ednis Contreras	18498218	Obrero			
Humberto Guerrero Triunfo	6.024643	MAESTRO			
Alberio Rico Villamizar	8803424	OFICIAL			
Gabriel Marcelino ROZOS/UA	1335256	MAESTRO			

Figura 45

Uso de elementos de protección y entrega de material



Figura 46

Folleto de uso de elementos de protección personal entregado cara A



Consejos para el Uso Adecuado de Implementos de Seguridad

- ✓ **Seleccionar el EPP adecuado:**
 - Identifica los riesgos específicos a los que estás expuesto en tu lugar de trabajo.
 - Elige EPP que brinden protección contra esos riesgos y que se ajusten correctamente a tu cuerpo.
- ✓ **Colocarlo adecuadamente:**
 - Sigue las instrucciones del fabricante para colocar correctamente cada pieza del EPP.
 - Asegúrate de que el EPP cubra completamente las áreas expuestas sin dejar espacios abiertos.

UNA VIDA SEGURA ES UNA VIDA MEJOR, USA TU EPP, POR FAVOR.

USO DE ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL

¡PROTEGE TU VIDA Y LA DE LOS DEMÁS!

Las empresas que promueven y facilitan el uso de EPP demuestran su compromiso con la seguridad y el bienestar de sus empleados.

Figura 47

Folleto de uso de elementos de protección personal entregado cara B



WORK SAFETY

¿Por Qué es Importante Usar Implementos de Seguridad?

- Los accidentes laborales pueden resultar en lesiones graves o incluso fatales, es por ello que el uso de equipos de protección personal (EPP) es crucial para evitar lesiones y proteger la salud en diversos entornos de trabajo.

"LA SEGURIDAD NO ES OPCIONAL ES FUNDAMENTAL"

- El uso visible y regular de EPP fomenta una cultura de seguridad en el lugar de trabajo, donde la protección personal se valora y se promueve como una prioridad para todos los empleados.

TIPOS DE IMPLEMENTOS DE SEGURIDAD Y SUS USOS

- ✓ **CASCOS DE SEGURIDAD:** PROTEGEN CONTRA IMPACTOS EN LA CABEZA EN SITIOS DE CONSTRUCCIÓN Y FÁBRICAS.
- ✓ **GAFAS PROTECTORAS:** PREVIENEN DAÑOS OCULARES POR PARTÍCULAS VOLADORAS O SUSTANCIAS QUÍMICAS.
- ✓ **BOTAS DE SEGURIDAD:** PREVIENEN LESIONES EN LOS PIES POR OBJETOS PESADOS O CONDICIONES RESBALADIZAS.
- ✓ **GUANTES DE SEGURIDAD:** PROTEGEN LAS MANOS CONTRA CORTES, QUEMADURAS Y PRODUCTOS QUÍMICOS.
- ✓ **LOS ARNESSES:** ESENCIALES EN TRABAJOS EN ALTURA PARA PREVENIR CAÍDAS. UN ARNÉS BIEN AJUSTADO Y UTILIZADO CORRECTAMENTE PUEDE DETENER UNA CAÍDA Y SALVAR LA VIDA DEL TRABAJADOR.

Beneficios del Uso de Implementos de Seguridad

- Prevenición de Lesiones: El EPP previene accidentes y lesiones graves.
- Mejora en la Productividad: Un ambiente seguro mejora la moral y eficiencia de los trabajadores.
- Reducción de Costos: Menores costos asociados con accidentes, como gastos médicos y pérdidas de productividad.
- Cumplimiento Legal: Asegura el cumplimiento de normativas legales y evita multas.

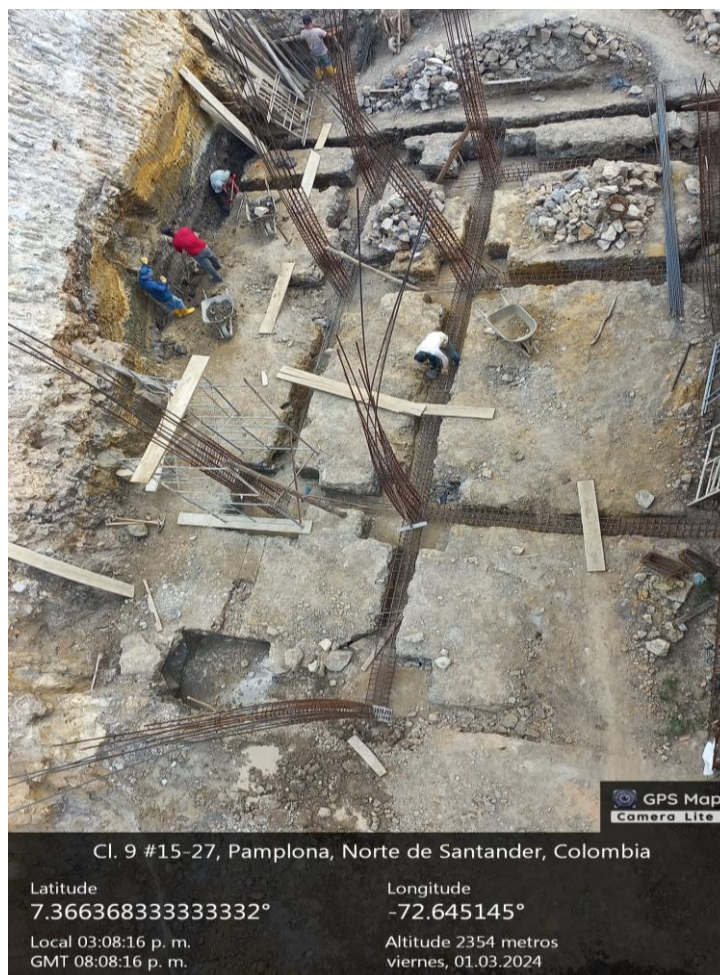
Entrega de los Informes Quincenales

Los informes entregados corresponden a las actividades realizadas cada 15 días partiendo de la fecha de 01 de marzo y fueron entregado al tutor en las fechas:

- Informe 1: 15 marzo de 2024, en este se muestra el estado inicial de la obra, detalles de la información recopilada entre las actividades realizadas en obra se realizaron excavaciones para las cimentaciones y fundida de vigas de cimentación.

Figura 48

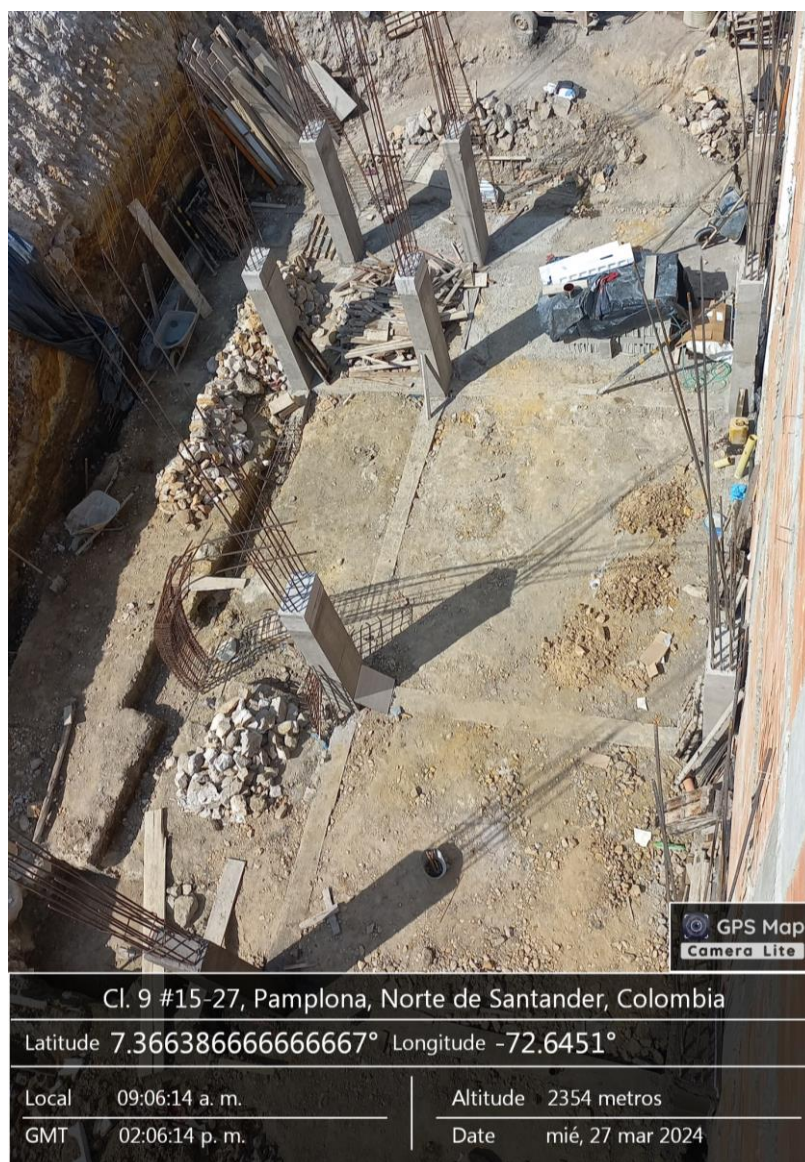
Estado de avance de la obra 15 de marzo



- Informe 2: 30 de marzo de 2024, se hace el ensayo de los 7 días de concreto usado en la obra, los 15 días de bitácora de obra registrados donde ve la excavación para el muro de contención y fundida de columnas, también se muestra el cálculo de cantidades de obra.

Figura 49

Estado de avance de la obra 30 de marzo



- Informe 3: 15 abril de 2024, en este reposa la bitácora digital, la entrega de folletos informativos y la supervisión de las actividades realizadas entre las cuales está la fundida de muro de contención y columnas.

Figura 50

Estado de la obra 15 de abril



- Informe 4: 30 de abril de 2024, entre las actividades en este informe tenemos la realización de la bitácora donde se evidencia el registro fotográfico de avance de la

obra, también se muestra la respectiva evaluación de uso de los implementos de seguridad, y se muestra el avance de los APU.

Figura 51

Estado de la obra 30 de abril

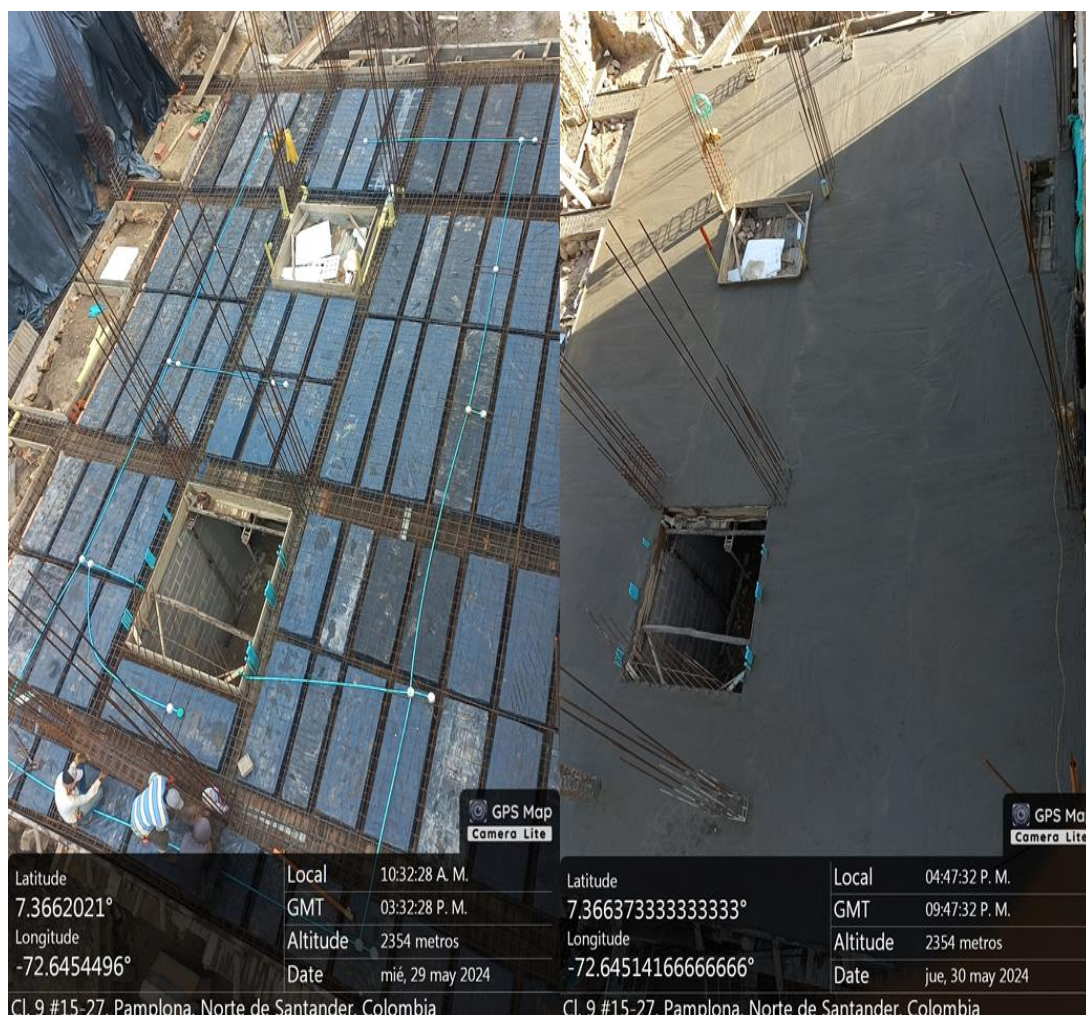


- Informe 5: 15 de mayo de 2024, Se muestra la realización de los ensayos de laboratorio de los agregados grava y arena, granulometría, peso específico, contenido de humedad y porcentaje de absorción, y se entrega la bitácora de 2 al 15 de mayo.

- Informe 6: 30 de junio de 2024; Se realiza el diseño de la mezcla por el método ACI, y la toma de las muestras para el segundo ensayo de compresión, se realizan charlas de seguridad y salud en el trabajo, y se presenta la Bitácora digital de 16 al 30 de junio, siendo la fundida de la de placa de entrepiso

Figura 52

Estado de avance de la obra 30 de mayo



- Informe 7: 15 junio de 2024, este informe de centra en la realización de ensayo de compresión a los 28 días de la mezcla realizada, verificación de estado de los implementos de seguridad y la bitácora de obra de 1 al 11 de junio.

*Figura 53***Estado de avance de la obra 11 de junio**

- Informe 8: 30 de junio de 2024, realización de informe final.

Conclusiones

Luego de recopilar y verificar la información suministrada, esta se encontraba incompleta debido a la desorganización y falta de protocolo en el manejo de información importante para el proyecto, esto puede representar retrasos en las etapas constructivas y fallas graves que pueden comprometer a la estructura, ya sin todas las especificaciones de diseño y estas se ejecutaban de acuerdo a la experiencia de maestro a cargo quien al momento de realizar ciertas actividades específicas estas no cumplía con las especificaciones técnicas descritas en la norma NRS-10, es por ello que se enfatiza en la importancia de manejo de los datos, así mismo de la supervisión constante en obra por un profesional capacitado con conocimiento técnico.

Se destaca la importancia del cronograma de actividades puesto que es una herramienta de control que permite la toma de decisiones y medir el avance en términos de tiempo de las actividades, como lo fue en el caso de los retrasos en las actividades de excavación y placa aligerada el cual era de 2 semanas, pero se pudo reducir mediante re asignación tareas para mitigar el tiempo perdido a 1 semana.

Se comprobó la resistencia de concreto que manejaba la empresa en el Edificio SAN CARLOS, y se evidenció que las resistencias obtenidas de la dosificación de trabajo inicial (1 paca de 42.5kg, 5cuñetes de arena y 5 cuñetes de triturado) fueron bastante bajas llegando a 16.6Mpa a los 28días esto debido a exceso de arena y poco control de la cantidad real de agua usada en la mezcla; luego de notificar esto al encargado por parte de empresa, se realizó el diseño de la mezcla por método ACI, la cual dio como resultado la dosificación 1:1,9:2,6, esta fue llevada al laboratorio alcanzando una resistencia de

21.8Mpa a los 28 días, el diseño se entregó a la empresa y se especifica que por volumen medido en cuñetes la proporción sería por 1 paca de cemento de 42.5kg, 2.9 cuñetes de arena, 4 cuñetes de triturado y alrededor de 1.3 cuñetes de agua (24.24lts). Se recalca la importancia de no excederse en los diferentes componentes de la mezcla porque esto afecta de forma directa a la resistencia de concreto usado en los diferentes elementos estructurales.

Se realizó la supervisión de los sistemas de Seguridad y salud en la obra, donde se evidenció falencias por parte de la empresa en el manejo adecuado de la entrega de implementos de protección y capacitaciones, ya que de 6 obreros al menos 2 al finalizar la práctica tenía en mal estado sus implementos de seguridad, , aun así la presencia de ingeniero auxiliar ayudo fortalecer las medidas de autocuidado en los trabajadores y aumento el uso de implementos tales como el casco y gafas de seguridad, alrededor de un 85% del tiempo en obra se usaban de forma correcta, a pesar de que no se usará todo el tiempo pero si se nota una mejora significativa ya que al iniciar casi ninguno obrero lo usaba de forma continua.

Recomendaciones

Durante el desarrollo de las prácticas empresariales en JONAFLOP S.A.S se evidenciaron algunas falencias para las cuales se describen a continuación y se brinda acciones correctivas o recomendaciones a fin de mejorar la capacidad operacional de la empresa y poder desarrollar con éxito de forma óptima los proyectos actuales y proyectados a futuro.

- Se recomienda a la empresa realizar la programación de obra antes de inicio de proyecto constructivo, tener mejor manejo de recursos, materiales y tiempos, evitando así retrasos y percances que pueden ser evitados desde la planificación.
- Es recomendable crear un protocolo para el manejo de información necesaria para cada proyecto, así como, copias de seguridad y una revisión continua de la información a fin de tener disponibilidad de información actualizada.
- se recomienda contratar ingenieros especializados para que se haga revisión de los planos existentes, correcciones requeridas y realizar los planos faltantes.
- Se recomienda contratar un profesional de SG-SST que se encargue de aplicación de normas de seguridad y salud en el trabajo, acciones correctivas, supervisión de las instalaciones, maquinaria y manejo de personal.
- Se recomienda continuar usando el diseño de la mezcla entregada por el practicante, y en su defecto realizar el ajuste a las dosificaciones al momento de realizar la mezcla en obra.

Referencias

- BOTERO BOTERO, L. F. (2002). Análisis de Rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción. *REVISTA Universidad EAFIT*, 1-14.
- Botero, G. J. (s.f.). *Manual de Cimentaciones - Zapatas*.
- Cubides Martínez, A. Y. (2019). *PRÁCTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR RESIDENTE DE OBRA EN EL*. Pamplona.
- DAZA PACHECO, L. B. (2020). *Auxiliar de ingeniero residente en la construcción de edificio doctor López - Popayán* . Popayán.
- FORERO, D. A. (2020). GUÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS DE UNO CONSTRUCCIÓN DE UNO Y DOS PISOS CON MAMPOSTERIA CONFINADA BASADA EN EL REGLAMENTO NRS 2010- TITULO E.
- MARQUEZ OÑATE, D. (2016). *PASANTÍAS COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA*. Bogotá.
- Miaoja Song a, X. Z. (2023). *Hydroprocessing of lipids: An effective production process for sustainable aviation fuel*.
- MONTOYA BUITRAGO, D. B. (2021). DISEÑO DETALLADO DE SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS A. Bogotá.
- Ortega Lizcano, W. L. (2022). *Práctica Empresarial como Supervisor de Obras para la Empresa FB Construcciones SAS*. Pamplona.
- PEREZ FLOREZ, Y. F. (2019). *PRACTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE INGENIERO RESIDENTE DE*. Pamplona.
- Ruiz, D. O. (2019). *Práctica empresarial como auxiliar de residencia de obra en la construcción de una*. Pamplona.
- Ruiz, S. R., & Ochoa Uriarte, J. A. (2023). *Sector aeronáutico*. Oficina Económica y Comercial.

SANDOVAL ISIDRO, A. F. (2019). *Práctica profesional como Auxiliar Residente de Obra para la construcción de edificio*. Pamplona.

Santamaría Caballero, C. D. (2023). *Práctica Empresarial como Auxiliar de ingeniería civil en la empresa PCG Constructora S.A.S*. Bucaramanga.

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA. (s.f.). *cenpae*. Obtenido de unipamplona.edu.co:
<https://www.unipamplona.edu.co/cenpae/censo/MUNICIPIO.ht>

Apéndices

Apéndice A. Planos realizados

Apéndice B. Hoja de cálculo Cantidades de obra

Apéndice C. Cronograma Edificio SAN CARLOS

Apéndice D. Presupuesto edificio SAN CARLOS

Apéndice E. Ensayos de los agregados

Apéndice F. Diseño de la mezcla método ACI

Apéndice G. Bitácoras diarias digitales

Apéndice H. Registros Fotográficos

Nota: Los apéndices se recopilaron en la carpeta adjunta con el documento

Apéndice I. Certificado de cumplimiento de actividades*Figura 54**Certificado de cumplimiento de actividades*

	CONSTRUCTORA JONAFLOP S.A.S NIT: 901157373-5	Versión: 001
		Código FT-SST-045
		Pág. 1

CONSTRUCTORA JONAFLOP S.A.S
NIT.901157373-5

CERTIFICA

Que, HEMERSON ARVEY ESCALANTE PEÑA, identificado con el CC. 1005062401 expedida en la ciudad de Pamplona, estudiante de ingeniería civil de la Universidad de Pamplona desempeñó el rol de supervisor de obra en la empresa JONAFLOP, dicha labor la realizó desde el 01 de marzo de 2024 hasta el 2 de julio de 2024, en el cual demostró el cumplimiento de las actividades asignadas.

Se expide a solicitud del interesado a los 7 días del mes de julio de 2024.

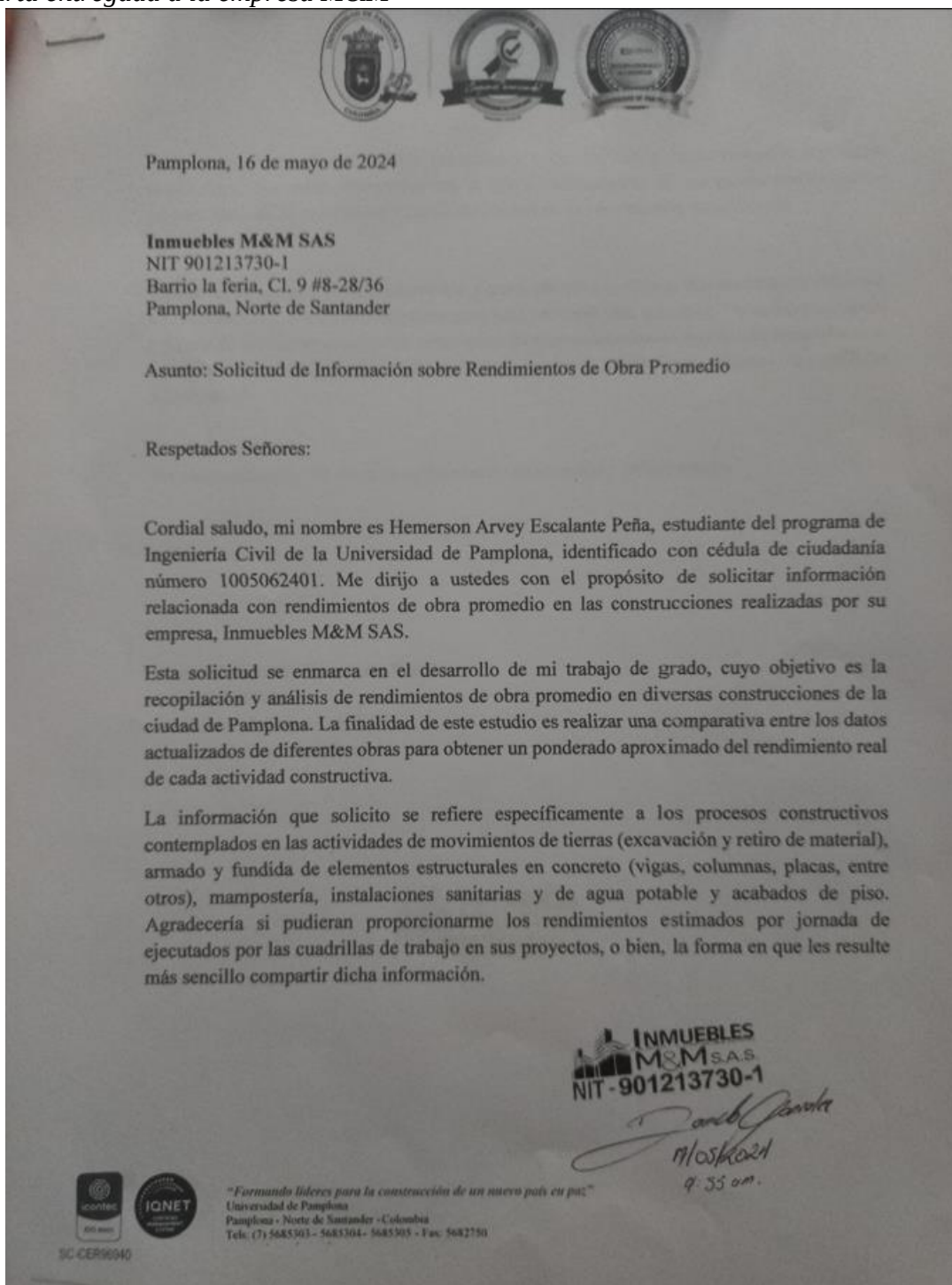
Atentamente,


JOSUE NATIVIDAD FLORES PEÑA
CC. 88152120 DE PAMPLONA
Representante CONSTRUCTORA JONAFLOP SAS

Apéndice J. Solicitud de información constructora M&M

Figura 55

Carta entregada a la empresa M&M







Pamplona, 16 de mayo de 2024

Inmuebles M&M SAS
 NIT 901213730-1
 Barrio la feria, Cl. 9 #8-28/36
 Pamplona, Norte de Santander

Asunto: Solicitud de Información sobre Rendimientos de Obra Promedio

Respetados Señores:

Cordial saludo, mi nombre es Hemerson Arvey Escalante Peña, estudiante del programa de Ingeniería Civil de la Universidad de Pamplona, identificado con cédula de ciudadanía número 1005062401. Me dirijo a ustedes con el propósito de solicitar información relacionada con rendimientos de obra promedio en las construcciones realizadas por su empresa, Inmuebles M&M SAS.

Esta solicitud se enmarca en el desarrollo de mi trabajo de grado, cuyo objetivo es la recopilación y análisis de rendimientos de obra promedio en diversas construcciones de la ciudad de Pamplona. La finalidad de este estudio es realizar una comparativa entre los datos actualizados de diferentes obras para obtener un ponderado aproximado del rendimiento real de cada actividad constructiva.

La información que solicito se refiere específicamente a los procesos constructivos contemplados en las actividades de movimientos de tierras (excavación y retiro de material), armado y fundida de elementos estructurales en concreto (vigas, columnas, placas, entre otros), mampostería, instalaciones sanitarias y de agua potable y acabados de piso. Agradecería si pudieran proporcionarme los rendimientos estimados por jornada de ejecutados por las cuadrillas de trabajo en sus proyectos, o bien, la forma en que les resulte más sencillo compartir dicha información.


 NIT - 901213730-1
[Handwritten signature]
 7/05/2024
 9:35 am.




"Formando líderes para la construcción de un nuevo país en paz"
 Universidad de Pamplona
 Pamplona - Norte de Santander - Colombia
 Tels. (7) 5685303 - 5685304 - 5685305 - Fax: 5682750

SC-CER90940