

PRACTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR RESIDENTE DE OBRA EN LA EDIFICACIÓN
MULTIFAMILIAR “CASA SAN CLEMENTE” A CARGO DE LA CONSTRUCTORA DINAMIC
SAS UBICADA EN EL MUNICIPIO DE PAMPLONA, NORTE DE SANTANDER.

EILEEN ALEXANDRA LIZCANO GARCIA

Trabajo de Grado para Optar el título de Ingeniero Civil



UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

FACULTAD DE INGENIERIAS Y ARQUITECTURA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA AMBIENTAL, CIVIL Y QUIMICA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
PAMPLONA

PRACTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR RESIDENTE DE OBRA EN LA EDIFICACIÓN
MULTIFAMILIAR “CASA SAN CLEMENTE” A CARGO DE LA CONSTRUCTORA DINAMIC
SAS UBICADA EN EL MUNICIPIO DE PAMPLONA, NORTE DE SANTANDER.

EILEEN ALEXANDRA LIZCANO GARCIA

Trabajo de Grado para Optar el título de Ingeniero Civil

Director

JHAIR ALEXIS DELGADO HINCAPIÉ
ESP. INGENIERO CIVIL

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA

FACULTAD DE INGENIERIAS Y ARQUITECTURA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA AMBIENTAL, CIVIL Y QUIMICA
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
PAMPLONA

DEDICATORIA

Dedico este trabajo con mucho cariño principalmente para Dios, que me ha dado la vida, me ha cuidado hasta el día de hoy y me ha abierto las puertas al éxito en mi carrera profesional, a mi padres Ana García y Henry Lizcano por ser mi motor, motivación, mi apoyo incondicional en todo momento, por educarme en amor y formarme con valores, haciendo de mí una gran persona, a mis hermanas Luisa Fernanda y Lissbeth Alicia y mis sobrinos hermosos quienes creyeron en mí y me brindaron su compañía absoluta animándome en todo el proceso estudiantil, porque sin ellos nada de esto, hubiese sido posible.

Eileen Alexandra Lizcano García

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por el don de la vida, por tenerme siempre como la niña de sus ojos, y por la oportunidad que me brindo de contar con grandes personas que me han apoyado y ayudado en el transcurrir de los años durante todas mis etapas tanto personales como de ámbito profesional, a mis padres Ana García y Henry Lizcano que con su amor incondicional supieron educarme y formarme como una mujer de sueños, ideales y valores, en general a toda mi familia que nunca me han dejado sola y siempre han confiado en mis capacidades .

A la universidad de Pamplona por hacer parte fundamental de mi formación profesional, al cuerpo de docentes del programa de ingeniería civil que con su intelecto y experiencia lograron brindarme el conocimiento necesario en las aulas de clase, a todos mis compañeros y compañeras con los que logre compartir el proceso de aprendizaje durante 5 años.

En especial quiero agradecer al especialista ingeniero civil Jhair Alexis Delgado Hincapié, quien me brindo su aceptación, conocimiento, apoyo para poder salir adelante con este trabajo tan importante para mí al cumplir uno de mis sueños.

Tabla de contenido

Resumen.....	11
Abstract.....	12
Introducción	13
1. Desarrollo práctica empresarial.....	14
1.1 Planteamiento del problema.....	14
1.2 Justificación.....	14
1.3 Objetivos	15
1.3.1 Objetivo general	15
1.3.2 Objetivos específicos	15
1.4 Marco teórico	16
1.4.1 Marco conceptual	16
1.5 Marco legal.....	19
1.6 Descripción de la empresa.....	21
1.6.1 Misión	21
1.6.2 Visión	22
1.6.3 Valores corporativos.....	22
1.6.4 Políticas de calidad.	22
1.7 Descripción del proyecto	24
2 Balance general del proyecto	26
2.1 Distribución de las cuadrillas.....	28
2.2 Cronograma de actividades.....	29
3 Seguridad en la obra	30
4 Cantidades de obra.....	33
5 Diseño de mezcla.....	34
5.1 Ensayo de asentamiento del concreto.	34
5.1.1 Muestra.....	34
5.1.2 Procedimiento.....	35
5.1.3 Resultados.....	35
5.2 Ensayo de resistencia del concreto.	36
5.2.1 Muestra	37
5.2.2 Equipo.....	39
5.2.3 Procedimiento.....	39

5.2.4 Patrón de falla.....	40
5.2.5 Resultados.....	42
6 Cálculo de rendimientos de obra.....	45
7 Cálculo de rendimientos de obra.....	46
7.1 Permanencia y control en obra.....	46
7.1.1 Losa de entrepiso de séptimo piso y placa tanques aéreos.....	46
7.1.2 Replanteo de apartamentos.....	47
7.1.3 Ubicación de casetones en losa séptimo piso y postura malla electrosoldada.....	49
7.1.4 Cálculo de volumen de concreto para placa.....	50
7.1.5 Instalación ascensor último piso.....	51
7.1.6 Viga de amarre.....	53
7.1.7 Viga canal.....	40
7.1.8 Muro en bloque No 5.....	54
7.1.9 Pañete liso en muro.....	55
7.1.10 Ante pisos e instalación de pollos para closets.....	56
7.1.11 Instalaciones sanitarias.....	58
7.1.12 Instalaciones Eléctricas.....	59
7.1.13 Instalaciones de escaleras acceso niveles.....	60
7.1.14 Vaciado de concreto sobre placa.....	61
7.1.15 Pintura y estuco.....	62
7.1.16 Cortes de obra.....	62
8 Conclusiones y recomendaciones.....	66
9 Bibliografía.....	67
Lista de apéndices.....	69

Lista de tablas

Tabla N°1 Presupuesto Casa “San Clemente”.....	26
Tabla N°2 Corte quincenal Casa “San Clemente”.....	64

Lista de ilustraciones

Ilustración N°1. Logo de la empresa.....	21
Ilustración N°2 Diseño en planta del proyecto " Casa San Clemente"	24
Ilustración N°3 Acceso portería y Fachada principal, “Casa San Clemente”	25
Ilustración N°4 Demostración apartamento modelo.....	25
Ilustración N°5 Personal de trabajo con sus EPP’s.....	31
Ilustración N°6 Evidencias, correcto uso del Arnés.	32
Ilustración N°7 Evidencias, capacitaciones SG-SST.....	32
Ilustración N°8 implementación de la desinfección, aplicación PAPSO.	32
Ilustración N°9 Evidencia modificaciones memoria de cálculo cantidades de obra.	33
Ilustración N°10 Preparación de la muestra.....	34
Ilustración N°11 Medición del asentamiento.....	35
Ilustración N°12 Asentamientos recomendados para diversos tipos de construcción y sistemas de colocación y compactación.....	36
Ilustración N°13 Evidencia cilindro concreto.....	38
Ilustración N°14 Maquina de ensayo.....	39
Ilustración N°15 Curado de probetas.....	40
Ilustración N°16 Ensayo de las probetas	40
Ilustración N°17 Esquema de los modelos de fractura típicos	41
Ilustración N°18 Modo de falla en probeta.....	41
Ilustración N°19 Ensayo de laboratorio resistencia a la compresión 14 días.	42
Ilustración N° 20 Ensayo de laboratorio resistencia a la compresión 21 días	43
Ilustración N°21 Ensayo de laboratorio resistencia a la compresión 28 días.	44

Ilustración N° 22 Instalación de tableros de madera.	46
Ilustración N°23 Armado de hierro, vigas principales para placa de entepiso.....	47
Ilustración N°24 Encofrado con módulos de madera	47
Ilustración N° 25 Líneas guías pasillo de circulación.....	48
Ilustración N°26 Evidencia primera hilada de bloque,	49
Ilustración N°27 Evidencia casetones y malla electrosoldada placa séptimo.....	49
Ilustración N°28 Evidencia casetones y malla electrosoldada placa séptimo.....	50
Ilustración N° 29 Evidencia en obra calculo elementos estructurales	50
Ilustración N°30 Levantamiento, en Ladrillo, muro de confinamiento ascensor.	51
Ilustración N°31 Estructura y encofrado ascensor.....	52
Ilustración N°32 Encofrado y fundido de la viga de amarre.	52
Ilustración N°33 Figurado y armado de hierro de viga canal.	53
Ilustración N°34 Encofrado de módulos de madera, viga canal.....	54
Ilustración N°35 Evidencia instalación de codales y levantamiento de muros divisorios.....	55
Ilustración N°36 Levantamiento muros de culata.....	55
Ilustración N°37 Aplomada de friso en muro de cerramiento.	56
Ilustración N° 38 Aplicación del mortero de nivelación.	57
Ilustración N°39 Evidencia pollos closet de habitaciones apartamentos.....	57
Ilustración N°40 Distribución de instalaciones sanitarias en baños.	58
Ilustración N°41 Evidencia de espacio abierto para paso de tubería.	58
Ilustración N°42 Instalación de bajantes sanitarios.	59
Ilustración N°43 Acometida para instalaciones eléctricas.....	59
Ilustración N°44 Evidencia marcación e instalación escaleras acceso niveles.....	60

Ilustración N°45 Vaciado de concreto placa séptimo piso.	61
Ilustración N°46 Fundición placa tanques aéreos	61
Ilustración N°47 Evidencia aplicación estuco plástico.....	62
Ilustración N°48 Apunte de medidas y realización de cortes de obra	63

Resumen

El siguiente proyecto se fundamenta en la elaboración del trabajo de grado como auxiliar de residente de obra en la constructora “DINAMIC CONSTRUCTORA S.A.S” ubicada en el municipio de Pamplona, Norte de Santander.

Principalmente se muestra el desarrollo de una modalidad de práctica profesional para la obtención del título de ingeniero civil, enfatizada en la supervisión de actividades planteadas para la ejecución del proyecto ‘Casa san Clemente’ el cual consta de seis plantas cada una de dos torres con cuarenta apartamentos, parqueadero, ascensor y zona social.

Durante la construcción de la edificación se hizo seguimiento a los procesos constructivos según las especificaciones técnicas y planos establecidos, además del control del cronograma de actividades, rendimientos, revisión de presupuesto, evaluación de cantidades de material y calidad y aplicación de las normas de seguridad, es por ello que, se recopiló la información necesaria a cada tarea, mediante toma de datos en obra para presentar los resultados y determinar cualquier problema a tiempo para así darle la mejor solución ingenieril posible..

Abstract

The following project is based on the preparation of the degree work as a construction resident assistant in the construction company “DINAMIC CONSTRUCTORA S.A.S” located in the municipality of Pamplona, Norte de Santander.

Mainly it shows the development of a modality of professional practice to obtain the title of civil engineer, emphasized in the supervision of activities proposed for the execution of the 'Casa San Clemente' project, which consists of six floors each of two towers with forty apartments, parking, elevator and social area.

During the construction of the building, the construction processes were monitored according to the technical specifications and established plans, in addition to the control of the schedule of activities, performance, budget review, evaluation of quantities of material and quality and application of safety regulations, That is why the necessary information was collected for each task, by taking data on site to present the results and determine any problem in time to give you the best possible engineering solution.

Introducción

La empresa DINAMIC CONSTRUCTORA S.A.S se distingue por ser una empresa que desarrolla sus labores constructivas con la mayor calidad y ofrece a sus beneficiarios la seguridad necesaria que conlleva la construcción del edificio “casa San Clemente”. Por tanto, es de vital importancia el desarrollo de las competencias del ingeniero civil en este tipo de proyectos, toma de buenas decisiones en cada actividad y proceso constructivo obteniendo las destrezas idóneas en la solución de problemas que se puedan presentar siempre en beneficio de la comunidad garantizando el confort necesario.

El desarrollo de la práctica empresarial profesional se fundamentó en las actividades desarrolladas por un auxiliar de residencia de obra como lo son control y seguimiento a la ejecución de la obra, entre ellas, control de materiales, supervisión al cronograma de actividades, cálculo de rendimientos, seguimiento al avance de obra y control de calidad en la ejecución de actividades.

En este proyecto se plasman los resultados que verifican el cumplimiento de los objetivos planteados, verificando el avance de la construcción. Además, que fue una oportunidad de experiencia en mi vida profesional.

1. Desarrollo práctica empresarial

1.1 Planteamiento del problema.

Para la construcción de obras civiles cuya finalidad es abastecer las necesidades de la población es preciso la implementación de conocimientos ingenieriles aptos en el desarrollo de dichos proyectos.

De acuerdo a lo anteriormente mencionado, la constructora precisa el apoyo del residente de obra con un auxiliar del mismo, para realizar la verificación de la obra 'San clemente' en todas sus etapas garantizando una puesta en marcha de calidad, cumpliendo la construcción del edificio como debe de ser, en base a las normas técnicas establecidas, ofreciendo viviendas de calidad a la población Pamplonesa.

1.2 Justificación.

La construcción hoy en día es una de las actividades más desarrollada a lo largo del mundo puesto que aparte de ofrecer calidad y bienestar a la comunidad en su forma de vivir, activan la economía de un país, es por ello que pasa a convertirse en una ocupación que necesita de un acompañamiento indispensable de un ingeniero civil dado que desempeña un rol importante en la ejecución de proyectos por sus conocimientos y vital desarrollo de competencias constructivas, llevando así a desarrollar de manera óptima cualquier construcción.

El propósito de hacer esta práctica empresarial, se enfatiza en la necesidad de consolidar los conocimientos obtenidos en la Universidad, con finalidad de ahondar temas de ingeniería civil alcanzando la experiencia y crecimiento en el ámbito profesional y personal.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

✓ Desarrollar la práctica empresarial como auxiliar residente de obra a fin de realizar el seguimiento y verificación en la construcción de la edificación multifamiliar “casa san clemente” desarrollada por “DINAMIC CONSTRUCTORA S.A.S” en el municipio de Pamplona-Norte de Santander.

1.3.2 Objetivos específicos

✓ Verificar el comportamiento del cronograma general de la obra, teniendo en cuenta los presupuestos, cantidades de obra y rendimientos.

✓ Garantizar el cumplimiento de las normas de seguridad durante el desarrollo de las actividades constructivas en todo el personal de la obra.

✓ Calcular las cantidades de materiales a utilizar en el edificio a partir de la información establecida, disminuyendo los porcentajes de desperdicio de los mismos.

✓ Llevar un control de los ensayos requeridos para verificar la calidad de los materiales y mezclas en el proyecto.

✓ Establecer los diferentes rendimientos de las actividades ejecutadas en el proyecto al cual se le está llevando control.

✓ Registrar el control de las actividades y su ejecución aportando formatos o técnicas que proporcionen soluciones a los posibles problemas que se puedan presentar.

✓ Generar informes quincenales sobre el avance de obra y de práctica empresarial para presentarlo al director de tesis

1.4 Marco teórico

La ingeniería civil esta básicamente enfocada en la construcción de infraestructuras que para poder llevar a cabo deben tener relacionadas los diferentes conocimientos físicos, hidráulicos, mecánicos, etc., buscando así la optimización y validez en todos los procesos tomando en cuenta diversos cálculos que determina con veracidad los procedimientos próximos a realizar. Para brindar bienestar a la comunidad y tener certeza de la correcta aplicación de procesos constructivos es de suma importancia la calidad de los materiales, equipos que se van a utilizar en el proceso y una relación estrecha todo el personal que labora en la empresa; cabe resaltar que en el ámbito profesional para desempeñarse como ingeniero civil además de contar con todos los conocimientos ingenieriles concernientes, también se debe contar con ética y valores, tomando el título de profesionales integrales.

1.4.1 Marco conceptual

Supervisor de obra.

Supervisión es la visión superada del trabajo humano a la ley del conocimiento teóricos y práctico del esfuerzo, de la naturaleza individual y social del mismo y del beneficio que éste proporciona a las personas.

En consecuencia, un supervisor necesita poseer conocimientos teóricos de la actividad que debe observar la institución que integra y de solución de los problemas que se plantean. Un supervisor no es la persona que ordena, si no la que orienta, no dice lo que “hay que hacer”, si no lo que “se debe hacer”, consecuentemente es una persona lógica y ordenada en el pensamiento, claro y sencillo en la exposición o demostración y un modelo en la conducta y los modales.

En la práctica, el supervisor encontrara muchos problemas que no se contemplan en este manual, ya que la supervisión de una obra representa situaciones imprevistas que el supervisor debe

resolver durante la ejecución del proyecto. (civilgeeks, 2015)

Principales tareas del residente. Documentos de la obra

Al inicio de cada obra es importante contar con diversos documentos los cuales debe conocer el residente, como son:

- Planos: en una obra se manejan los planos de alineamiento y colindancia, arquitectónicos y constructivos, estructurales, los de instalaciones eléctricas, sanitarias, hidráulicas y gas; así como también equipos especiales como aire acondicionado, ductos de gases, elevadores y cuartos de máquinas. Generalmente estos cuentan con sus respectivas especificaciones, precios unitarios y costos.
- Permisos y licencias: los de uso del suelo, impacto ambiental y licencia de construcción son los más comunes.
- Contratos: por medio del cual el residente verifica que el contratista cumpla con lo establecido en este.
- Calendario de trabajo: este documento es indispensable y puede ir variando durante la construcción del proyecto, de acuerdo al avance de la obra y los percances que se puedan presentar.

Ingeniería civil

La ingeniería civil es una profesión que brinda una formación científica, tecnológica y humanista, para proyectar, conducir, dirigir y crear, por medio de las Matemáticas aplicadas, las obras de estructura e infraestructura necesarias para acondicionar adecuadamente tanto Física como culturalmente, el hábitat humano. (EcuRed, 2019)

Registro en la bitácora

La herramienta principal del supervisor es la bitácora de obra. Esta bitácora deberá contener toda la información referente al proyecto, es una herramienta efectiva de comunicación formal, además evitará discusiones y conflictos que tienen su origen en diferentes recuerdos e interpretaciones de situaciones suscitadas en la obra. (Arquinetpolis, 2019). En este documento debe registrar las fechas de inicio de cada etapa, los incumplimientos, accidentes e imprevistos, esta debe contar con el nombre y la firma de quienes participan en la obra, contratistas y demás responsables, este se evidencia en los informes quincenales que presenta el ingeniero practicante a su director

Calendario de obra

Documentos en los cuales el residente o supervisor debe poner especial énfasis. El calendario de obra o cronograma es importante que lo tenga muy bien estudiando, tanto el inicio como la finalización de cada una de las etapas o procesos constructivos de la obra. Cualquier retraso en la obra interfiere directamente y afecta todo el proceso de planeación, incluyendo el presupuesto. (Arquinetpolis, 2019).

Método de ensayo para determinar el asentamiento del concreto. (NTC 396.)

Esta norma establece el método de ensayo para determinar el asentamiento del concreto en la obra. Una muestra de concreto fresco se coloca en un molde tronco cónico y se compacta mediante una varilla. El molde se levanta permitiendo que el concreto se asiente. El asentamiento corresponde a la diferencia entre la posición inicial y la desplazada de la superficie superior del concreto. Las mediciones se deben tomar en el centro de la cara superior. (Hernandez, 2010)

Es una medida de la consistencia del concreto, que se refiere al grado de fluidez de la

mezcla, esto indica que tan seca o fluida esta cuando se encuentra en estado plástico y no constituye por sí misma una medida directa de la trabajabilidad. (Hernandez, 2010)

De acuerdo a este ensayo si la muestra de concreto especifica las dosificaciones adecuadas para su diseño, esta nos otorgará mayor confiabilidad puesto que su resistencia a la compresión por cargas será la estipulada por valores teóricos ya establecidos.

1.5 Marco legal

Ley 675 del 2001: por la cual se expide el régimen de propiedad horizontal

Artículo 4: Constitución.

Un edificio o conjunto se somete al régimen de propiedad horizontal mediante escritura pública registrada en la Oficina de Registro de Instrumentos Públicos. Realizada esta inscripción, surge la persona jurídica a que se refiere esta ley. (LEY 675 – 2001).

Artículo 18. Obligaciones de los propietarios respecto de los bienes de dominio particular o privado.

En relación con los bienes de dominio particular sus propietarios tienen las siguientes obligaciones:

1.5.1 Usarlos de acuerdo con su naturaleza y destinación, en la forma prevista en el reglamento de propiedad horizontal, absteniéndose de ejecutar acto alguno que comprometa la seguridad o solidez del edificio o conjunto, producir ruidos, molestias y actos que perturben la tranquilidad de los demás propietarios u ocupantes o afecten la salud pública.

1.5.2 Ejecutar de inmediato las reparaciones en sus bienes privados, incluidas las redes de servicios ubicadas dentro del bien privado, cuya omisión pueda ocasionar perjuicios al edificio o conjunto o a los bienes que lo integran.

1.5.3 El propietario del último piso, no puede elevar nuevos pisos o realizar

nuevas construcciones sin la autorización de la asamblea, previo cumplimiento de las normas urbanísticas vigentes. (LEY 675 – 2001).

Artículo 22. Bienes comunes de uso exclusivo.

Los bienes comunes no necesarios para el disfrute y goce de los bienes de dominio particular, y en general, aquellos cuyo uso comunal limitaría el libre goce y disfrute de un bien privado, tales como terrazas, cubiertas, patios interiores y retiros, podrán ser asignados de manera exclusiva a los propietarios de los bienes privados que por su localización puedan disfrutarlos. Los parqueaderos de visitantes, accesos y circulaciones y todas las zonas comunes que por su naturaleza o destino son de uso y goce general, como salones comunales y áreas de recreación y deporte, no serán objeto de uso exclusivo. Los parqueaderos destinados a los vehículos de los propietarios del edificio o conjunto podrán ser asignados al uso exclusivo de cada propietario de bienes privados de manera equitativa, siempre y cuando dicha asignación no contraríe las normas municipales y distritales en materia de urbanización y construcción. (LEY 675 – 2001).

Artículo 23. Régimen especial de los bienes comunes de uso exclusivo.

Los propietarios de los bienes privados a los que asigne el uso exclusivo de un determinado bien común, según lo previsto en el artículo anterior, quedarán obligados a:

1. No efectuar alteraciones ni realizar construcciones sobre o bajo el bien.
2. No cambiar su destinación.
3. Hacerse cargo de las reparaciones a que haya lugar, como consecuencia de aquellos deterioros que se produzcan por culpa del tenedor o de las reparaciones locativas que se requieran por el desgaste ocasionado aún bajo uso legítimo, por paso del tiempo.
4. Pagar las compensaciones económicas por el uso exclusivo, según lo aprobado en la asamblea general. (LEY 675 – 2001).

1.6 Descripción de la empresa

Dinamic Constructora S.A.S. es una empresa que nace de la necesidad de ofrecerles a las personas una nueva opción de vivienda, teniendo como principio el deseo de llevar a otro nivel la construcción de edificaciones y demostrando a los clientes que si se puede invertir en Pamplona.

Ilustración N°1. Logo de la empresa.



1.6.1 Misión

Desarrollar proyectos eficientes que satisfagan las necesidades de nuestros clientes, dando soluciones concretas y específicas para cada uno de ellos. Sobre la base de una estructura organizacional adecuada con el mejor recurso humano, logrado precios competitivos, y un producto final que marque la diferencia con respecto a lo demás ofertado

1.6.2 Visión

Consolidarnos como la empresa de preferencia a la hora de adquirir vivienda en Norte de Santander, reconocida por sus diseños innovadores, eficiencia en cada uno de los procesos constructivos, con un compromiso urbanístico y social, encaminada siempre hacia un mejoramiento continuo.

1.6.3 Valores corporativos

Seguridad

Calidad y prevención de algún riesgo y aseguramiento al buen funcionamiento.

Rendimiento

Es la proporción entre los medios empleados y los resultados que se consigue.

Calidad

Conjunto de propiedades inherentes a una cosa que permite caracterizarla y valorarla con superioridad y excelencia

1.6.4 Políticas de calidad

- Nuestro compromiso social y urbanístico por la región hace que logremos un producto final que marque la diferencia con respecto a la oferta, logrando así diseños arquitectónicos y estructurales que garantizan un dinamismo en las personas con el espacio y el medio ambiente, haciendo de nuestros proyectos la mejor alternativa de vivienda donde no solo encontrarán edificaciones sino también ilusiones.

- Convertirnos en líderes en la prestación de servicios de construcción de valor agregado para nuestros clientes mediante la creación de una asociación exitosa con ellos durante todo el proceso de construcción. Nuestro compromiso es establecer relaciones duraderas con nuestros clientes, superando sus expectativas y ganar su confianza a través de un rendimiento excepcional por todos los miembros del equipo de construcción.

1.7 Descripción del proyecto

Actualmente la constructora desarrolla el proyecto 'Casa san clemente' el cual cuenta con dos torres de 5 pisos, separadas por un patio central y el punto fijo por 6 metros, la primera planta cuenta con recepción (lobby, sala de espera) para seguridad, con ascensor, patio central con un área verde, primera planta de parqueos, amplia zona social en la terraza de la torre posterior, la cual se entrega totalmente

dotada, y cuenta con:

- Gimnasio
- Zona Húmeda, (Jacuzzi, Sauna)
- Área Infantil
- Terraza Mirador
- BBQ
- Salón de juegos con televisión

Ilustración N°2 Diseño en planta del proyecto "Casa San Clemente"



Proyecto Casa San Clemente

Este proyecto está ubicado en el departamento de Norte de Santander, municipio de Pamplona, en la calle 8# 4-60, se construirán 40 apartamentos en total de diferentes tipologías (dúplex, apto 3 y 2 habitaciones, aparta estudios)

Ilustración N°3 Acceso portería y Fachada principal, “Casa San Clemente”



En la imagen que aparece a continuación podemos encontrar el apartamento modelo de la casa san clemente.

Ilustración N°4 Demostración apartamento modelo.



2. Balance general del proyecto

El auxiliar de ingeniero residente de obra, inicia sus labores con la empresa el 13 de octubre del 2.020, los primeros días se realiza su introducción a la obra y se le facilitan las herramientas indispensables para realizar su trabajo, en este momento se evidencia que el proyecto contaba con documentos como lo son presupuesto y cronograma de actividades (Apéndice A), se recopila toda la información de tal manera que se logre suplir la necesidad de organización, cuantificación de cantidades y análisis de precios

También se contaba con el estudio de suelos, 32 zapatas fundidas las cuales están montadas en micropilotes, vaciado de la segunda, tercera, cuarta, quinta, y sexta placa, muros divisorios del segundo piso torre 1 y torre 2, y del tercer piso torre 1, la instalación de la tubería eléctrica torre 1 y torre 2, segundo piso.

Tabla N°1 Presupuesto “Casa San Cleente”.

PROYECTO CASA SAN CLEMENTE					
ITEM	ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	PRELIMINARES				
1.2	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2	973.2	\$ 2,629.4	\$ 2,558,957.1
1.3	CERRAMIENTO EN LAMINA DE ZINC	ML	21.5	\$ 5,638.5	\$ 121,227.8
2	EXCAVACIÓN				
2.1	EXCAVACION DE ZAPATAS	M3	331.185	\$ 42,200.4	\$ 13,976,139.5
2.2	EXCAVACION PARA PILOTES	ML	709.0	\$ 167,570.5	\$ 118,807,454.4
2.3	RETIRO DE MATERIAL EXCAVADO	M3	232.00	\$ 14,066.8	\$ 3,263,497.6
3	CIMENTACIÓN				
3.1	CONCRETO PARA SOLADO e= 0,05 (14 MPa)	M2	253.05	\$ 31,471.5	\$ 7,963,870.7
3.2	CONCRETO PARA PILOTESs d= 25 cms 28 Mpa	ML	522	\$ 371,608.4	\$ 193,979,584.8
3.3	CONCRETO PARA ZAPATAS 28 Mpa	M3	151.47	\$ 560,458.2	\$ 84,892,597.9
3.4	RELLENO EN RECEBO COMPACTADO AL 95% e= 15 cm	M3	388.75	\$ 64,439.1	\$ 25,050,627.9
3.5	PLACA FOSO ASCENSOR	M3	1.10		
3.6	VIGA DE AMARRE DE CIMENTACION	M3	64.65	\$ 331,354.0	\$ 21,420,707.5
4	ESTRUCTURAS				
4.1	CONCRETO PARA PLACA CONTRAPISO e= 10 cm	M3	95.25	\$ 332,392.9	\$ 31,660,426.5
4.2	CONCRETO PARA PLACA ALIGERA 2 NIVEL H=0.40	M3	150.0319	\$ 345,593.4	\$ 51,850,029.8
4.3	CONCRETO PARA PLACA ALIGERA 3 NIVEL H=0.40	M3	138.1319	\$ 115,112.3	\$ 15,900,674.6
4.4	CONCRETO PARA PLACA ALIGERA 4 NIVEL H=0.40	M3	129.533	\$ 115,112.3	\$ 14,910,835.9
4.5	CONCRETO PARA PLACA ALIGERA 5 NIVEL H=0.40	M3	129.533	\$ 115,112.3	\$ 14,910,835.9

4.6	CONCRETO PARA PLACA ALIGERA 6 NIVEL H=0.40	M3	129.52	\$ 115,112.3	\$ 14,909,339.4
4.7	CONCRETO PARA PLACA ALIGERA 7 NIVEL H=0.40	M3	78.45	\$ 69,723.1	\$ 5,469,777.2
4.9	CONCRETO COLUMNAS POR PLACA DE 28 Mpa	M3	115.758	\$ 905,824.0	\$ 104,856,374.6
4.10	MURO ASCENSOR 0,25 cms	M3	34.155	\$ 725,778.9	\$ 24,788,978.3
4.11	PLACA MACIZA PARA TANQUES e=0,20	M2	62.795	\$ 116,290.7	\$ 7,302,471.7
5	ACERO DE REFUERZO				
5.1	ACERO DE REFUERZO PARA PILOTES 420 Mpa	KG	12868.8	\$ 3,914.8	\$ 50,379,408.8
5.2	ACERO DE REFUERZO PARA ZAPATAS 420 Mpa	KG	12133.5	\$ 3,914.8	\$ 47,501,008.3
5.3	ACERO DE REFUERZO PARA VIGA DE CIMENTACION 420 Mpa	KG	10134.5	\$ 3,914.8	\$ 39,674,935.4
5.4	ACERO DE REFUERZO PARA COLUMNAS 420 Mpa	KG	39241.9	\$ 3,914.8	\$ 153,626,097.3
5.5	ACERO DE REFUERZO PARA PLACAS (incluye acero de vigas)	KG	73537.8	\$ 3,914.8	\$ 287,889,288.8
5.6	ACERO DE REFUERZO PARA MURO ASCENSOR 420 Mpa	KG	4902.3	\$ 3,914.8	\$ 19,191,717.3
5.7	MALLA ELECTROSOLDADA PLACA CONTRAPISO	KG	2556	\$ 12,000.7	\$ 30,673,698.5
6	MAMPOSTERIA Y PISOS				
6.1	MURO EN BLOQUE N. 10	M2	4987.642	\$ 38,525.0	\$ 192,148,733.5
6.2	PAÑETE (Incluye filos y dilataciones)	M2	4000.8	\$ 20,456.7	\$ 81,843,081.3
6.4	ENCHAPES PARA BAÑOS Y COCINAS	M2	2256.4924	\$ 40,340.5	\$ 91,027,918.8
6.5	PISO LAMINADO	M2	1934.2	\$ 35,306.3	\$ 68,289,416.4
6.6	CIELO RASOS DRY-WALL	M2	3173.5	\$ 44,903.0	\$ 142,499,797.4
6.7	MESON EN GRANITO COCINA Y BAÑO	UND	114	\$ 56,785.0	\$ 6,473,490.0
6.8	ESTUCO Y PINTURA	M2	4000.8	\$ 16,377.1	\$ 65,521,601.7
7	CARPINTERIA EN MADERA				
7.1	PUERTAS EN MADERA MACIZA	UND	183	\$ 101,572.0	\$ 18,587,680.1
7.2	CLOSETS Y GABINETES	UND	110	\$ 1,132,761.0	\$ 124,603,710.0
7.3	PELDAÑOS PARA ESCALERA	UND	169	\$ 17,097.5	\$ 2,889,478.3
8	CARPINTERIA METALICA				
8.1	PORTON ELECTRICO	UND	1	\$ 4,361,967.5	\$ 4,361,967.5
8.2	PUERTAS PARA BODEGAS	UND	22	\$ 197,653.6	\$ 4,348,378.8
8.3	VENTANA METALICA VIDRIO FIJO	M2	383.46	\$ 155,793.3	\$ 59,740,481.2
8.4	BARANDA METALICA ACERO INOXIDABLE	ML	108.7	\$ 148,502.5	\$ 16,146,762.4
8.5	APOYO METALICO PARA TABLON ESCALERA	UND	338		\$ -
9	INSTALACIONES HIDRAULICAS	GLB	1	\$ 20,000,000	\$ 20,000,000.0
9.1	PUNTOS DE AGUA FRIA PVC	UND			
9.2	PUNTOS AGUA CALIENTE PVC	UND			
9.3	RED SUMINISTRO DE AGUA PVC	ML			
9.4	TUBERIA AGUA A PRESION	ML			
9.5	MEDIDOR DE AGUA	UND			
9.6	TANQUE DE ALMACENAMIENTO lts	UND			
10	INSTALACIONES SANITARIAS	GLB	1	\$ 20,000,000	\$ 20,000,000.0
10.1	TUBERIA AGUAS SERVIDAS D=4"	ML			

10.2	TUBERIA AGUAS SERVIDAS D=3"	ML			
11	APARATOS SANITARIOS Y COCINA				
11.1	SANITARIO	UND	77	\$ 275.4	\$ 21,208.4
13	INSTALACIONES Y EQUIPO DE GAS				
13.1	RED INTERNA DE GAS	GLB	1	\$ 40,000,000.0	\$ 40,000,000.0
14	INSTALACIONES				
14.1	COCINAS Y CAMPANA	UND	32	\$ 1,200,000.0	\$ 38,400,000.0
14.2	CHIMENEAS	UND	32	\$ 1,000,000.0	\$ 32,000,000.0
14.3	CITOFONOS	GLB	1	\$ 3,000,000.0	\$ 3,000,000.0
14.4	CAMARAS	GLB	1	\$ 5,000,000.0	\$ 5,000,000.0
14.5	ASCENSOR	UND	1	\$ 100,000,000	\$ 100,000,000.0
15	INSTALACIONES ELECTRICAS				
15.1	MATERIALES ELECTRICOS	GLB	1	\$ 80,000,000	\$ 80,000,000
16	ZONA SOCIAL	GLB	1	\$ 50,000,000	\$ 50,000,000.0
16.1	BBQ	UND	1		
16.2	CHIMENEA	UND	1		
16.3	GIMNASIO	GLB	1		
16.4	PARQUE DE NIÑOS	GLB	1		
16.5	SAUNA	UND	1		
16.6	JACUZZI	UND	1		
17	LIMPIEZA GENERAL				
17.1	ASEO GENERAL	M2	3922	\$ 1,228.0	\$ 4,816,216.0
				subtotal	\$ 2,749,854,653
				Administrativos 15%	\$ 412,478,198.0
				Imprevistos 4%	\$ 109,994,186.1
				Utilidad 7%	\$ 192,489,825.7
				IVA 19%	\$ 36,573,066.9
				Total	\$ 3,501,389,930

Se corrobora la información ya existente en la empresa, y con ayuda de los planos del proyecto se realizan los ajustes necesarios para complementar el presupuesto inicial.

2.1 Distribución de las cuadrillas

La casa san clemente contaba con 7 cuadrillas encargadas de diferentes actividades en el proyecto, organizada por su rendimiento en la tarea asignada.

Cuadrilla de construcción (1x 3 x 3) de un maestro, tres oficiales y tres ayudantes,

encargados de todas las estructuras de concreto (zapatas, pedestales, vigas de cimentación, de amarre, columnas, estructura placas de entrepiso), del solado y relleno, la tubería sanitaria e instalación de la cubierta.

Cuadrilla A (2 x 2) Dos oficiales y dos ayudantes se encargan exclusivamente de la aplicación de ante piso y fundición de pollos.

Cuadrilla B (2 x 0) Dos oficiales realizan las actividades de estucado y pintura de las dos torres de la casa san clemente.

Cuadrilla C (1 x 1) esta cuadrilla es especializada en realizar las instalaciones eléctricas.

Cuadrilla D (1 x 0) esta cuadrilla es especializada, ya que se encarga de la producción de muebles, puestas y pasos de escaleras, todo en madera.

Cuadrilla E (2 x 1) esta cuadrilla se encarga del levantamiento de muros divisorios de los apartamentos y pañete de los mismos.

Cuadrilla F (3 x 1) esta cuadrilla se encarga del levantamiento de muros divisorios de los apartamentos y pañete de los mismos.

Cuadrilla G (1 x 0 x 1) El maestro y un ayudante se encargan del replanteo y primera hilada de todos los muros divisorios.

Actividades como instalación de drywall, postura de casetones de icopor, red de distribución de gas, escaleras acceso niveles, es subcontratado con empresas especializadas en el tema.

2.2 Cronograma de actividades

Teniendo el presupuesto de obra se hace una reestructuración del cronograma de actividades con su respectiva duración, la cual se puede plasmar en el apéndice A (Presupuesto Casa San Clemente- Cronograma de actividades).

3. Seguridad en la obra

Como pasante de ingeniería civil se verifica que:

- ✓ La empresa cuente con la afiliación al día en función a la seguridad social de sus empleados, en ARL, EPS, AFP.
- ✓ La empresa cuente con un profesional encargado de implementar tanto el PAPSO, como el SG-SST, con perfil profesional en Salud y Seguridad en el Trabajo, con Licencia vigente.
- ✓ La empresa cuente con su plan anual de trabajo, política y objetivos de salud y seguridad en el trabajo, encaminados a la mejora continua del proceso.
- ✓ La alta dirección se encuentre comprometida con el desarrollo del SG-SST, y la asignación de los recursos para llevar a buen fin la implementación de los diversos planes y programas.
- ✓ La empresa cuente con el plan de emergencias ante cualquier tipo de accidente o evento de la naturaleza que se presente
- ✓ La empresa cuente con su plan de capacitación y plan de comunicaciones en función a la divulgación del SG-SST, y los protocolos de bioseguridad incluyendo el COVID 19, y lo cumpla.
- ✓ La empresa cuente con programa de medidas preventivas y correctivas frente a los diversos factores de riesgos que puedan estar presente en el desarrollo de las diversas actividades.
- ✓ La empresa cuenta con un cronograma determinado de acuerdo a la programación de protocolo de desinfección donde se especifica por semana tres trabajadores encargados del lavado de baño- duchas, cerrado de candado al terminar la obra y desinfección de la obra. (Apéndice B)
- ✓ La empresa cuente con su matriz de riesgos la cual permite evidenciar la identificación de peligros, evaluación y valoración de riesgos.

Además, se contribuye a la elaboración de:

✓ Formato donde se compila toda la información de los trabajadores. Nombre completo, fecha, hora y toma de temperatura al ingreso y salida de la obra, test de sintomatología COVID-19, estado de ánimo y responsable de su diligenciamiento.

✓ Plano debido a la pandemia donde muestra los puntos de desinfección de los equipos y herramientas, el área de espera, descarga, recepción de insumos y equipos, disposición de residuos sólidos, zona de alimentación y la zona de desinfección personal como las duchas, el Vestier y el baño.

Día tras día en el desarrollo de la practica empresarial se vela por salvaguardar la integridad del personal de la casa san clemente, de la siguiente forma:

✓ Todos los trabajadores cuenten con el suministro de EPP (elementos de protección personal) y suministro de desinfectantes para el desarrollo de los protocolos de bioseguridad.

✓ Uso correcto del arnés.

✓ Planes, programas y capacitaciones para la divulgación y adaptación del personal al SG-SST.

✓ Presentando un esquema donde se exponga el PAPSO, al retomar actividades con todos los protocolos de bioseguridad frente al COVID-19. (Anexo B)

Ilustración N°5 Personal de trabajo con sus EPP's



Ilustración N°6 Evidencias, correcto uso del Arnés.



Ilustración N°7 Evidencias, capacitaciones SG-SST.



Ilustración N°8 implementación de la desinfección, aplicación PAPSO.


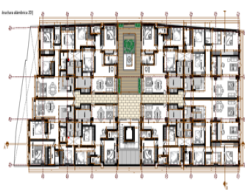


4. Cantidades de obra.

La cuantificación en la construcción se realiza en base a los planos, conociendo los conceptos y especificaciones, llevando a cabo el cálculo de las cantidades de obra que se va a realizar de cada concepto.

El proyecto ‘casa san clemente’ contaba con desglose de actividades, memorias de cálculo, y APU’s. Como pasante de ingeniería civil se realizan aportes importantes para la empresa aplicando los conocimientos adquiridos en programación de obra, verificando que la información suministrada estuviera medida de la manera correcta de tal forma que coincidiera con el material realmente utilizado en obra al llevar a cabo todas las actividades para esto se toman como referencia los planos encontrados en los apéndices C y D.

Ilustración N°9 Evidencia modificaciones memoria de cálculo cantidades de obra.

MEMORIAS DE CALCULO											
PROYECTO	CASA SAN CLEMENTE	ITEM	MURO EN BLOQUE N. 10								
PROPIETARIO	CONSTRUCTORA DINAMIC SAS	UNIDAD	M2								
LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	MEDIDA TOTAL						
	AREA	ALTO	A. ventanas			A. V t1	A. V t2	A. V t3			
	fachada frontal	167,807		46	121,807	16	24	6			
	fachada posterior	176,63		54,8	121,83	20	28,8				
	corte A-A	269,57			269,57	nivel 1	nivel 2	nivel 3	nivel 4	nivel 5	nivel 6
	Corte D-D	473,635			473,635	20,30116667	20,30116667	20,30116667	20,30116667	20,30116667	20,30116667
	interiores 1 piso	272,37			272,37	20,305	20,305	20,305	20,305	20,305	20,305
	muros interiores planta 2	848,98			848,98	44,92833333	44,92833333	44,92833333	44,92833333	44,92833333	44,92833333
	muros interiores planta 3	813,28			813,275	78,93916667	78,93916667	78,93916667	78,93916667	78,93916667	78,93916667
	muros interiores planta 4	761,18			761,175	272,37	848,98	813,275	761,175	760	545
	muros interiores planta 5	760,00			760	436,8436667	1013,453667	977,7486667	925,6486667	924,4736667	709,4736667
	muros interiores planta 6	545,00			545						
OBSERVACIONES:					SUBTOTAL	4987,642					
					TOTAL	4987,642					
MEMORIAS DE CALCULO											
PROYECTO	CASA SAN CLEMENTE	ITEM	PAÑETE (Incluye filos y dilataciones)								
PROPIETARIO	CONSTRUCTORA DINAMIC SAS	UNIDAD	M2								
LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	MEDIDA TOTAL						
	AREA	ALTO	A. ventanas								
	interiores 1 piso	272,37			272,37						
	muros interiores planta 2	848,98			848,98						
	muros interiores planta 3	813,28			813,275						
	muros interiores planta 4	761,18			761,175						
	muros interiores planta 5	760,00			760						
	muros interiores planta 6	545,00			545						

5. Diseño de mezcla

La dosificación del concreto a utilizar en obra es 1- 2- 3,5 (cmt,ar,gr); la resistencia esperada es de 3000 PSI.

5.1 Ensayo de asentamiento del concreto

El concreto fresco constituye una masa que puede fluir como un líquido, además, puede ser moldeada y compactada con relativa facilidad. Una de las propiedades más importante del concreto fresco es la trabajabilidad, esta se refiere a la facilidad con que el concreto puede ser mezclado, manejado, transportado, colocado, compactado y terminado sin que pierda su homogeneidad, es decir, que exude o se segregue (Rivera, 2008). La NTC 396 Método de ensayo para determinar el asentamiento del concreto, permite determinar la manejabilidad de una mezcla midiendo su consistencia o fluidez.

5.1.1 Muestra

De acuerdo a la NTC 454, se tomó una muestra de concreto en el momento de su colocación en obra, esta se colocó en un molde tronco cónico, humedecido con aceite emulsionado, distribuyendo la mezcla en tres capas de igual volumen. Se compacto por apisonamiento, empleando 25 golpes con varilla sobre toda la sección transversal del molde.

Ilustración N°10 Preparación de la muestra



5.1.2 Procedimiento

Una vez compactada la mezcla, se levanta el molde sin generar giro o torsión, permitiendo que el molde se asiente. Este asentamiento corresponde a la diferencia entre la posición inicial y la desplazada de la superficie superior del concreto. El desarrollo del ensayo debe efectuarse por un periodo ininterrumpido de 2 minutos, 30 segundos

Ilustración N°11 Medición del asentamiento



5.1.3 Resultados

La muestra presentó un asentamiento de 15 cm, según la normativa, este debe anotarse en milímetros, con aproximación a 5 mm, por tanto:

*Asentamiento concreto = 150 – altura en **mm** después de asentado el concreto*

De acuerdo a los asentamientos recomendados para cierto tipo de construcciones, se tiene un asentamiento entre 100-150 mm, que corresponde a un concreto para construcción de elementos estructurales esbeltos o muy reforzados, su sistema de colocación es por bombeo y se compacta mediante vibración, su consistencia es húmeda. La siguiente de tabla de Sánchez de Guzmán, 2004, presenta claramente los

asentamientos recomendados.

Ilustración N°12 Asentamientos recomendados para diversos tipos de construcción y sistemas de colocación y compactación

Consistencia	Asentamiento (mm)	Ejemplo de tipo de construcción	Sistema de colocación	Sistema de compactación
Muy seca	0-20	Prefabricados de alta resistencia, revestimiento de pantallas de cimentación.	Con vibradores de formaleta; concretos de proyección neumática (lanzados).	Secciones sujetas a vibración extrema, puede requerirse presión.
Seca	20-35	Pavimentos.	Pavimentadoras con terminadora vibratoria.	Secciones sujetas a vibración intensa.
Semi-seca	35-50	Pavimentos, fundaciones en concreto simple. Losas poco reforzadas.	Colocación con máquinas operadas manualmente.	Secciones simplemente reforzadas con vibración.
Media (plástica)	50-100	Pavimentos compactados a mano, losas, muros, vigas, columnas, cimentaciones.	Colocación manual.	Secciones simplemente reforzadas con vibración.
Húmeda	100-150	Elementos estructurales esbeltos o muy reforzados.	Bombeo.	Secciones bastante reforzadas con vibración.
Muy Húmeda	150-200	Elementos esbeltos, pilotes fundidos "in situ".	Tubo embudo tremie.	Secciones altamente reforzadas sin vibración.
Super Fluida	Más de 200	Elementos muy esbeltos.	Autonivelante, autocompactante.	Secciones altamente reforzadas sin vibración y normalmente no adecuados para vibrarse.

Fuente: ICONTEC. Normas técnicas Colombianas para el sector de la construcción – I. Bogotá (Colombia) Legis editores S. A. 1989.

Este asentamiento se debe, en gran medida, a la exudación, ya que una fracción del agua que hace parte del concreto migra hacia la superficie del material, debido a su menor densidad, evaporándose gradualmente.

5.2 Ensayo de resistencia del concreto

El concreto es uno de los materiales más utilizados en la construcción, gracias a sus propiedades mecánicas y físicas adquiridas durante su proceso de endurecimiento, llevado a cabo a los 28 días de su fabricación (Quintero, Herrera, Corzo y García, 2011). Por tanto, es

fundamental estudiar sus propiedades en este período de tiempo, entre ellas, la resistencia a la compresión.

“La resistencia a la compresión es el parámetro más usado para evaluar las características del concreto en su estado endurecido” (Lizarazo y Gómez, 2007, p.12).

Además, la determinación de la resistencia a la compresión es fundamental para establecer si la mezcla de concreto suministrada cumple con los requerimientos de la resistencia última f'_c , especificados en el proyecto, siendo esta 3000 psi. A partir de los resultados obtenidos, es posible realizar controles de calidad en dosificación, mezclado y colocación, aceptar el concreto de planta o verificar si cumple las especificaciones (Segura, 1999). Otro factor importante que influye en la resistencia de la mezcla es el curado, proceso en el cual, el concreto desarrolla sus propiedades mecánicas mientras permanece en estado de saturación. El tiempo de curado del concreto corresponde al período de tiempo en el que se llevan a cabo las reacciones químicas del cemento con el agua; en obra, el curado se garantiza con acciones específicas para mantener el concreto en condiciones favorables de humedad y temperatura, tales como aplicación de agua y cubrirlo del medio ambiente (Solís y Moreno, 2005).

Como actividad propia de la práctica profesional, se caracterizó el concreto de planta, mediante la extracción de material al momento de su fundición. El ensayo se realizó bajo los parámetros de la NTC 673, norma que describe el Ensayo de resistencia a la compresión de especímenes cilíndricos de concreto. El método de ensayo consiste en aplicar una carga axial de compresión a los cilindros moldeados hasta que ocurra la falla.

5.2.1 Muestra

Las muestras se tomaron al momento de la colocación del concreto sobre los elementos

estructurales. Siguiendo las especificaciones de la NTC 1377, se realizaron tres probetas de concreto, en moldes especiales con dimensiones de 150 mm de diámetro y 300 mm de altura. Previamente, los moldes se impregnaron en su interior con aceite emulsionado, para evitar la adherencia del concreto a la superficie del molde. Para cada cilindro se distribuyó el concreto en tres capas de igual volumen. Para la compactación, se apisonó cada capa con la punta redonda de una varilla aplicando 15 golpes, la capa del fondo se apisonó en todo su espesor y en las capas superiores se distribuyen los golpes en toda la sección transversal, permitiendo una penetración cercana a 12 mm de la capa inmediatamente inferior. En la última capa, se agregó una cantidad de concreto que llene totalmente el molde después de la compactación. Después del apisonamiento de cada capa, se aplicaron entre 10 o 15 golpes ligeros con un mazo, con el fin de eliminar los vacíos atrapados en la muestra. Finalmente, se niveló la superficie de la muestra con rodillo o palustre.

Esta muestra se tomó del tercer mixer que contaba con una capacidad de 7 M3, de la empresa Concretos y Morteros con dirección La Miguelera vía Pamplona a Cúcuta.

Comprobando con los ensayos y la gráfica obtuvimos un buen resultado del concreto cumpliendo con las especificaciones de diseño.

Ilustración N°13 Evidencia cilindro concreto



5.2.2 Equipo

Para ensayar los especímenes de concreto se empleó una máquina de ensayo, calibrada y equipada con bloques de apoyo de acero, un apoyo plano (inferior) y un apoyo de asiento esférico (superior), además, con caras de apoyo en neopreno, con el fin de garantizar que la superficie del cilindro sea totalmente plana y una distribución uniforme de esfuerzos.

Ilustración N°14 Máquina de ensayo.



5.2.3 Procedimiento

En el desarrollo del ensayo, las probetas de concreto fueron curadas, manteniendo las condiciones de humedad mediante la inmersión en agua. La primera muestra en ensayarse fue la probeta con un tiempo de curado de 7 días. El cilindro se ubicó en la máquina de ensayo entre los bloques de apoyo y con las caras de apoyo superior e inferior, se buscó la alineación del cilindro con el centro del bloque de asiento esférico. Se definieron las unidades de carga y se verificó que el indicador de carga estuviera en 0. Se inició con la aplicación de la carga de compresión hasta que el espécimen muestre un patrón de carga definido. Una vez obtenido el modo de falla, la máquina de ensayo proporcionó el valor

de la carga a la cual se produjo la carga.

Ilustración N°15 Curado de probetas



Ilustración N°16 Ensayo de las probetas

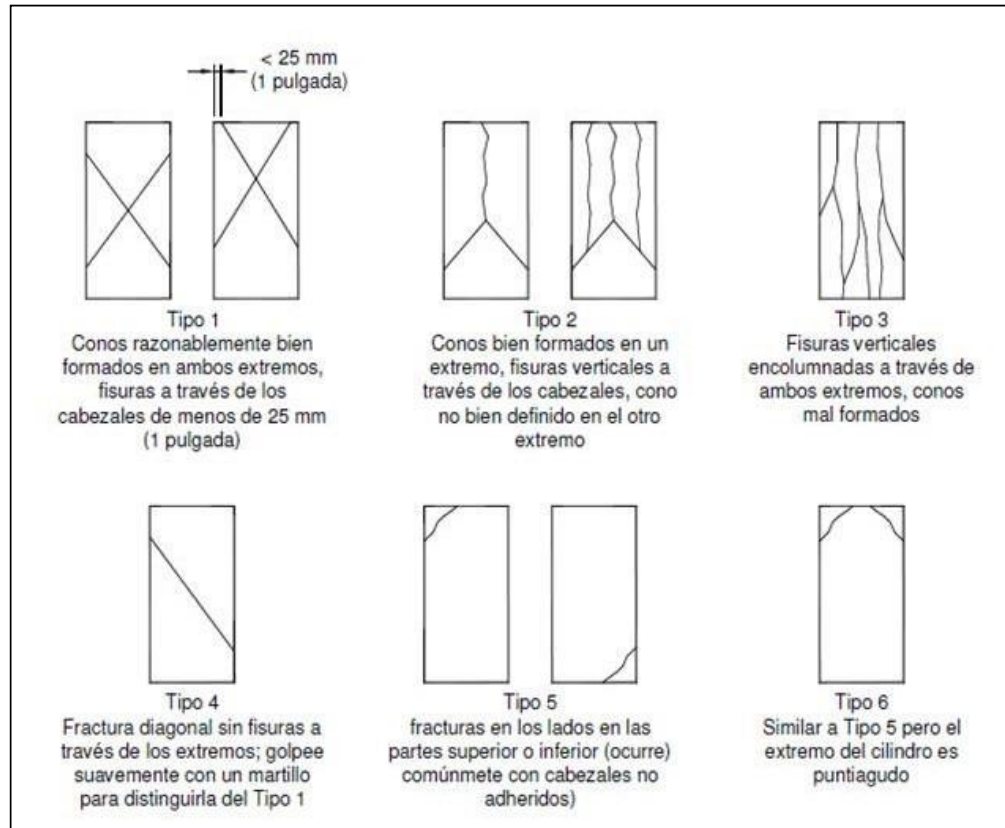


5.2.4 Patrón de falla

El patrón de falla obtenido en el ensayo de la probeta con tiempo de curado de 24 días, corresponde al esquema Tipo 3, con fisuras verticales encolumnadas a través de ambos extremos, con conos mal formados. En la siguiente ilustración se muestran los esquemas de típicos de falla para especímenes cilíndricos de concretos. Adicionalmente, se muestra el

registro fotográfico.

Ilustración N°17 Esquema de los modelos de fractura típicos



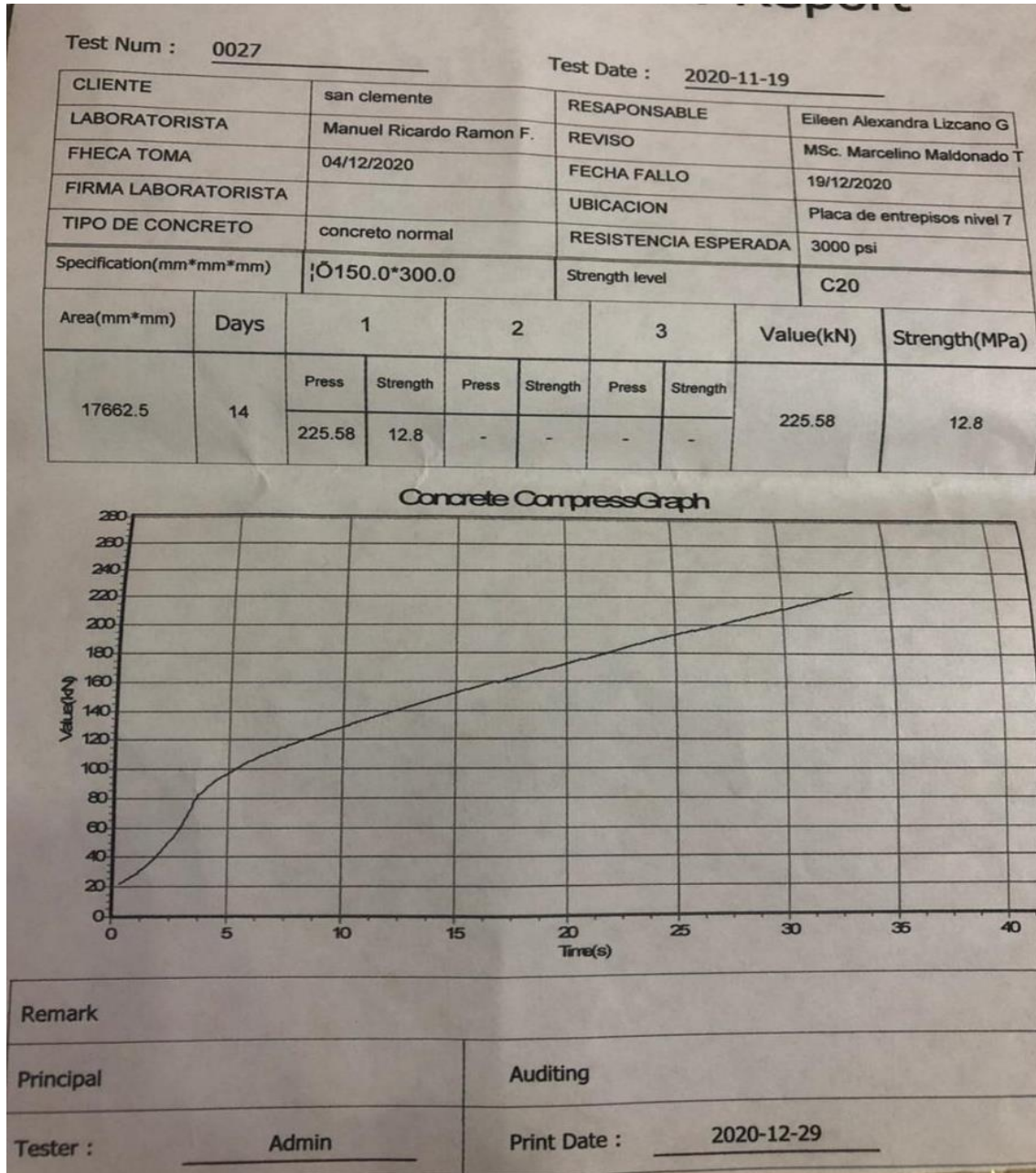
Fuente: NTC 673

Ilustración N°18 Modo de falla en probeta



5.2.5 Resultados

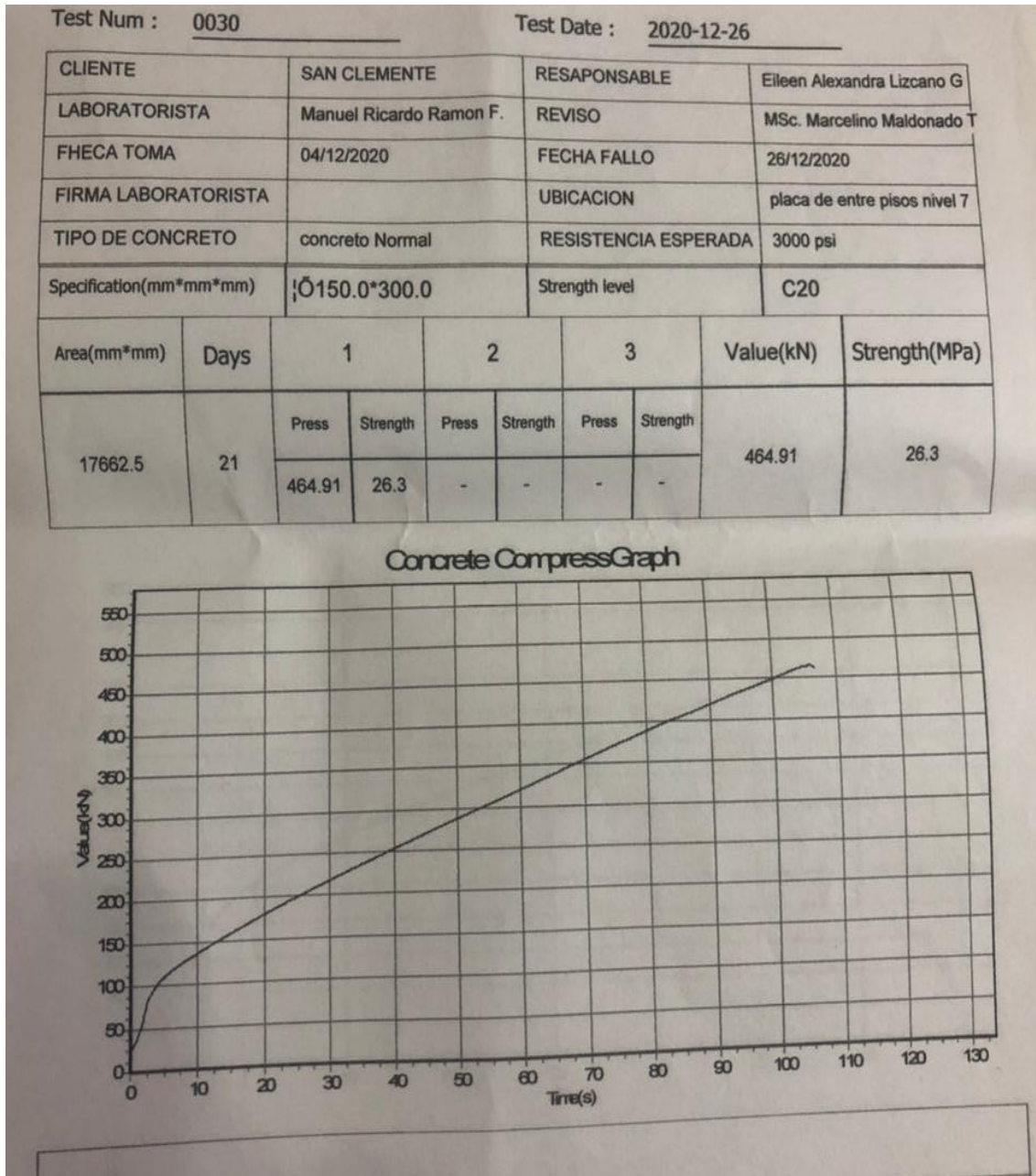
Ilustración N°19 Ensayo de laboratorio resistencia a la compresión 14 días



*Fuente: Instituto Superior de Educación Rural
"ISER". Pamplona (Colombia). 2020.*

Se alcanza una resistencia de 1856,48 (psi) con una carga de 50712,4 (lb).

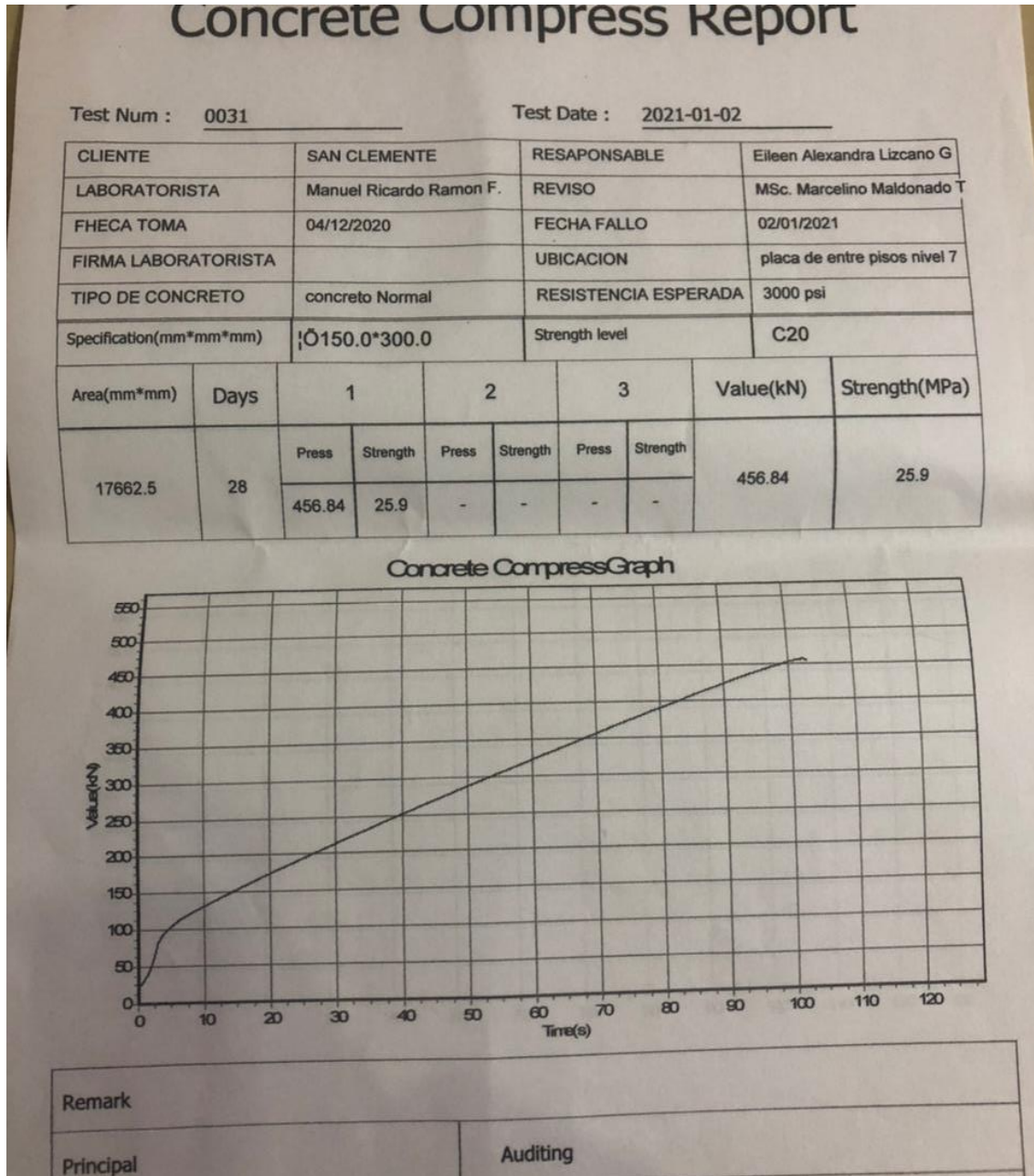
Ilustración N°20 Ensayo de laboratorio resistencia a la compresión 21 días



*Fuente: Instituto Superior de Educación Rural
"ISER". Pamplona (Colombia). 2020.*

Se alcanza una resistencia de 3746,48 (psi) con una carga de 102701,72 (lb).

Ilustración N°21 Ensayo de laboratorio resistencia a la compresión 28 días



*Fuente: Instituto Superior de Educación Rural
"ISER". Pamplona (Colombia). 2020.*

Se alcanza una resistencia de 3814,49 (psi) con una carga de 104514,93 (lb).

6. Cálculo de rendimientos de obra

Este procedimiento consiste en medir el tiempo real que toma la realización de varias actividades en especial (pañete, estuco y mampostería), donde para tener certeza de que se pueden usar esos datos adquiridos en obra, se efectúan mediciones de trabajo cada día para con esto sacar un promedio de rendimiento real, evitando que se tenga un margen de error muy elevado que afecte cálculos y estadísticas de información importante para la empresa.

Cabe resaltar que cuando se está midiendo la productividad real en obra, ésta tiende a incrementarse dado que el residente se encuentra presente y supervisando de modo personal cada operación.

Por lo general, el rendimiento de la mano de obra en distintas tareas puede verse afectado por diversos factores, que van desde el clima en que se construye, el tipo de equipamiento, la disponibilidad de material y la cuadrilla que lo esté ejecutando.

Durante el desarrollo de la práctica empresarial se establece una bitácora semanal en la cual se sigue un control de las actividades realizadas en el proyecto 'casa san clemente' el cual nos determina el avance de obra, en dicho formato se plasma el tiempo que emplea la cuadrilla de trabajo al llevarla a cabo, datos que nos revelaban el rendimiento del personal en cada tarea en específico. **(Informes quincenales)**

7. Supervisión y avance de obra

7.1 Permanencia y control en obra.

Comprobar y vigilar el desarrollo de las actividades constructivas.

Durante cada día de la práctica empresarial se realizan visitas periódicas a todas las cuadrillas de trabajo establecidas en el proyecto “Casa san clemente” controlando que se estén desarrollando sus labores cumpliendo con las especificaciones de los procesos constructivos de cada una de las actividades y tareas planteadas, teniendo en cuenta los planos y diseños concernientes; recopilando datos relevantes en cuanto material, rendimientos y tomando fotografías que me indique el avance de obra.

7.1.1 Losa de entrepiso de séptimo piso y placa tanques aéreos

Se realiza la instalación de la obra falsa, el montaje de los apoyos y elementos inferiores como lo son parales, cerchas metálicas, y cercos de madera que sostienen la placa de entrepiso para luego proceder a instalar la cama de madera la cual se debe de encontrar totalmente alineada y sellados los espacios para evitar desperdicio de concreto a la hora de fundir la misma.

Ilustración N°22 Instalación de tableros de madera.



Teniendo en cuenta los planos estructurales se procede a realizar la instalación de vigas principales y viguetas (colocación de estribos sobre varilla cada 10 cm y amarre con alambre negro), postura de las varillas como del gancho estándar en el eje adecuado previamente marcado.

Ilustración N°23 Armado de hierro, vigas principales para placa de entrepiso.



Ilustración N°24 Encofrado con módulos de madera.



7.1.2 Replanteo de apartamentos.

Se verifica que a partir de los planos impresos se tome como primer punto de referencia el pasillo de circulación con la medida de muros laterales, se procede a buscar el punto medio del pasillo y los dos apartamentos para así trazar guías en el piso, ayuda necesaria para poder cimbrar;

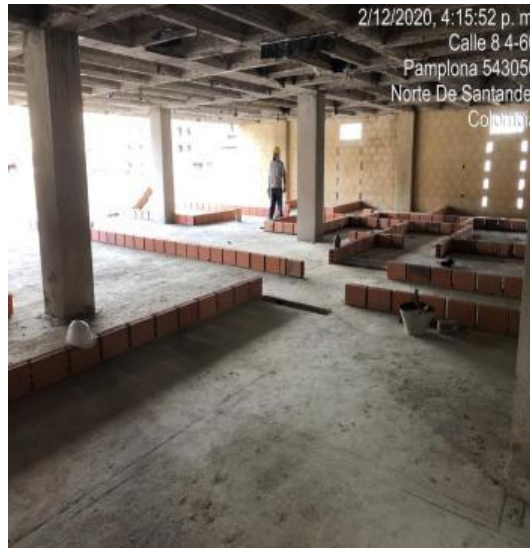
teniendo esta línea de referencia se sacan perpendicularmente a ella nuevas líneas que se determinan en el plano arquitectónico respetando las medidas ahí expuestas hasta llegar el muro perimetral logrando establecer todos los muros divisorios los cuales demuestran la distribución de los espacios tales como (habitaciones, cocina, sala-comedor-baño, etc).

Ilustración N°25 Líneas guías pasillo de circulación.



Teniendo en cuenta las líneas anteriormente marcadas se procede a humedecer la superficie, se aplica el mortero preparado en obra por el lado inferior del bloque, se superpone el bloque sobre la mezcla en la demarcación y se ajusta con ayuda del palustre a una altura de 20 cm, se aploma por una de las caras y se verifica su nivelación con regla de burbuja, se retira mortero sobrante de los lados del bloque, y se repite el mismo procedimiento aplicando el mortero solo en la parte inferior del bloque.

Ilustración N°26 Evidencia primera hilada de bloque



7.1.3 Ubicación de casetones en losa séptimo piso y postura de malla electrosoldada

Se interpretan los planos estructurales, se limpia el lugar de trabajo y se seleccionan los materiales, herramientas y equipos a trabajar, se procede a incorporar los casetones en el espacio asignados para ellos en la placa, seguido de esto, se verifica que estén completos y en buen estado después de su postura, se coloca la malla electrosoldada encima de los casetones de manera que cubra toda la losa de entrepiso, para finalizar esta actividad con ayuda de alambre negro se ajusta la malla electrosoldada al acero para que no exista desplazamiento y a la hora de ensamblarse con el concreto cumpla su función adecuadamente.

Ilustración N°27 Evidencia casetones y malla electrosoldada placa séptimo.



Ilustración N°28 Amarre malla electrosoldada y acero.



7.1.4 Cálculo de volumen de concreto para placa

Con ayuda del flexómetro se calculan áreas y volúmenes de los elementos estructurales de la placa de entrepiso para conocer la cantidad de concreto a utilizar en la fundición de la misma, dado que el concreto a usar es premezclado y llega a obra por medio de mixer.

Ilustración N°29 Evidencia en obra calculo elementos estructurales.



7.1.5 Instalación ascensor último piso.

Para el muro de confinamiento del ascensor se lleva a cabo en ladrillo macizo teniendo en cuenta las especificaciones hechas por el ingeniero residente y la empresa dispuesta a instalar el ascensor.

Primero se preparan los materiales a utilizar, es necesario preparar el mortero de pega con una mezcla de una parte de cemento y cuatro de arena, y humedecer los ladrillos antes de su colocación en obra, con lo cual se reduce la capacidad de succión que tienen los ladrillos y se evita que el mortero pierda agua al ponerse en contacto con él.

Luego, se colocan los ladrillos maestros en los extremos del muro, éstos deben ser ubicados y asentados, es decir, aplomados, nivelados y con la altura de junta correspondiente.

Después de esto, se estira un hilo entre los ladrillos maestros para asentar cada hilada.

Los ladrillos se colocarán haciendo coincidir su borde externo con el hilo, así se garantiza que todos queden nivelados, alineados y aplomados, y así sucesivamente a un metro de altura por cuestiones de estética.

Ilustración N°30 Levantamiento, en Ladrillo, muro de confinamiento ascensor.



Se consultan los planos estructurales para el refuerzo según detalle después del muro, se replantean ejes y niveles, se preparan formaletas de madera, se verifica que se cumpla con lo establecido según el método a utilizar en el funcionamiento del ascensor, la cantidad de acero y la forma de postura, se instala la estructura según las dimensiones, se encofra y se deja listo para posterior vibración del concreto.

Ilustración N°31 Estructura y encofrado ascensor.



7.1.6 Viga de amarre.

Como su nombre lo indica, su función es amarar, los muros de bloque, de manera que trabajen conjuntamente frente a las cargas laterales, como vientos y sismos.

Para la realización de estas, con medidas de 18 x 18 cm, se emplearon 8 varillas corrugadas de ½”, y estribos de 3/8” cada 10 cm, en el tercio medio, y en los nudos de unión con las columnas, cada 6 cm.

Ilustración N° 32 Encofrado y fundido de la viga de amarre.



7.1.7 Viga canal.

Según los planos estructurales de la casa san clemente, se sacan las medidas de los flejes a utilizar en la viga canal para su posterior figurado, además el armado de hierro para la misma con las dimensiones y recomendaciones iniciales para realizar la mezcla en obra y fundirla.

Ilustración N°33 Figurado y armado de hierro de viga canal



Ilustración N° 34 Encofrado en módulos de madera, viga canal.



7.1.8 Muro en bloque No 5.

Para el levantamiento de muros divisorios se reemplaza el bloque de preconcreto utilizado hasta tercer piso torre 1 por bloque de arcilla No 5 con el fin de delimitar baños, habitaciones, zonas de entretenimiento, cocina, etc.

Se fijan guías verticales (codales) en los extremos de los muros divisorios donde por el lado inferior se refuerza con una tabla de madera y se ajusta a la placa con ayuda de puntillas, se nivela y aploma el codal metálico, en el cual se realiza una distribución de marcas que serán utilizadas para cada hilada de bloque respetando la altura de bloque mas el mortero de pega, aprobada la distribución se coloca el hilo nylon en la guía del codal ajustada con alambre para conservar el nivel horizontal de cada hilada y así sube el muro hasta rematarlo.

Ilustración N°35 Evidencia instalación de codales y levantamiento de muros divisorios.



Ilustración N°36. Levantamiento muros de culata.



7.1.9 Pañete liso en muro.

En esta actividad se procede instalar codales metálicos en los extremos de muros, verificando su postura con plomo y nivel de mano, se realiza una medición de nivel con manguera a 1 mt, se coloca sobre la mampostería con mortero (mezcla de cemento, arena y

agua el cual genera una plasticidad de fácil manejo) unas maestras verticales a distancias máximas de 2 metros con espesor de 1,5 cm, seguidamente se coloca hilo horizontal de acuerdo a guías maestras, con ayuda del palustre se aplica a los muros de cerramiento, placas, fachada e interiores, sirviendo de base para iniciar con la obra blanca o acabados de los mismos, realizando las dilataciones respectivas en los muros de forma vertical con un ancho y una profundidad de 1 cm, para aplanar la superficie y nivelar en dirección vertical, horizontal y diagonal se pasa los codales metálicos; una vez iniciado el fraguado del mortero se afina el pañete hidratándolo con agua y una llana para frisarlo.

Ilustración N°37 Aplomada de friso en muro de cerramiento.



7.1.10 Ante pisos e instalación de pollos para closets

Se verificó con la ayuda de la manguera de niveles si la placa de entrepiso del proyecto ‘casa san clemente’ se encuentra a la misma altura en todos sus puntos, con una capa de mortero hecha en obra se lograr nivelar todo el piso, dejando listo para enchape.

Teniendo en cuenta los planos arquitectónicos, se determina el espacio delimitado y para el posterior replanteo de los closet, allí se establece la altura de los pollos, para su ejecución.

Ilustración N° 38 Aplicación del mortero de nivelación



Ilustración N°39. Evidencia pollos closet de habitaciones apartamentos



7.1.11 Instalaciones sanitarias

Se realiza todo el conjunto de tuberías de agua fría, agua caliente, desagües, ventilaciones, cajas de registro, aparatos sanitarios, entre otros, que sirven para abastecernos de agua potable y eliminarla a través de los desagües, se rompe la placa para pasar la distribución por allí.

Ilustración N°40 Distribución de instalaciones sanitarias en baños.



Ilustración N°41 Evidencia de espacio abierto para paso de tubería.



Ilustración N°42 Instalación de bajantes sanitarios.



7.1.12 Instalaciones Eléctricas

Las instalaciones eléctricas deben ser realizadas por personas especializadas y con experiencia en el tema, ya que de no realizar un correcto proceso constructivo podrían presentarse infortunios más adelante (cortos, daños de electrodomésticos, incendios, etc.).

Durante la práctica empresarial se hizo seguimiento a las regatas y ubicación de cableado de la red eléctrica, posicionamiento del polo a tierra, su conexión y que los puntos eléctricos se encontrarán en el lugar que lo especificaba el ingeniero y de la manera que era

Ilustración N°43 Acometida para instalaciones eléctricas.



7.1.13 Instalaciones de escaleras acceso niveles.

Se consulta el plano estructural donde se indica el sitio establecido para la escalera acceso niveles, su diámetro, numero de huellas y contrahuellas, se da comienzo trazando la primera línea vertical con el nivel, luego se determina la altura de contrahuella con ayuda de la cinta métrica, a partir de la marca anterior se debe colocar el nivel en sentido horizontal para trazar la huella, con el flexómetro determinar su longitud, se repite el paso anterior hasta terminar el trazo, después, se procede a marcar con cimbra el espesor de la escalera, que como mínimo debe de ser 10cm, teniendo esta guía la empresa contratada para la elaboración de las escaleras llega a la obra a instalarlas y dejarlas listas para su uso.

Ilustración N°44 Evidencia marcación e instalación escaleras acceso niveles.



7.1.14 Vaciado de concreto sobre placa

Elementos estructurales de la placa de entrepiso ya listos para realizar el respectivo vaciado de concreto mediante concreto premezclado traído a obra por medio de mixer, el primer paso es adecuar la tubería por el cual se lleva al séptimo piso el concreto y allí, delimitando por secciones se empieza a fundir la placa sin olvidar el correcto vibrado y su concerniente nivelación.

Ilustración N°45 Vaciado de concreto placa séptimo piso.



Ilustración N°46 Fundición placa tanques aéreos.



7.1.15 Pintura y estuco

Esta actividad corresponde a la aplicación sobre los revoques de muros interiores de la edificación, de un recubrimiento en estuco, sobre el cual se aplicará un recubrimiento de acabado en pintura según especificaciones del ingeniero y dueños del proyecto, hasta obtener un acabado uniforme.

Ilustración N°47 Evidencia aplicación estuco plástico.



7.1.16 Cortes de obra


En algunas actividades como mampostería y pañete se lleva un control de medida respecto a la cantidad ejecutada durante 15 días para conocer el avance de la obra y así poder realizar los informes de corte.

Se llenaban los formatos realizados por el auxiliar de residente de obra de acuerdo a las actividades programadas durante este periodo, teniendo en cuenta la unidad de medida, la cantidad ejecutada y los valores unitarios para así obtener el valor total neto del corte.

Ilustración N°48 Apunte de medidas y realización de cortes de obra.



Tabla N°2 Corte quincenal Casa “San Clemente”.

	SEGUIMIENTO MAMPOSTERIA PISO 4 TORRE 2			CÓDIGO	2	
	MACROPROCESO:	Etapa de Ejecución		VERSIÓN:	0.0	
	PROCESO: Construcción casa san clemente			PÁGINA:	1	
				FECHA:	9/01/2021	
				OBJETIVO:	Calcular m2 de mamposteria y pañete para su correspondiente pago	
	PLANO DE REFERENCIA:	Planos arquitectonicos, y estructurales de la edificación-Medición en obra			ALCANCE:	Paz y salvo con los contratistas
	UBICACIÓN:	Calle 8 #4-90 Centro			RESPONSABLES: Carlos Villamizar-Ericson Villamizar- Javier Villamizar	
	ENCARGADA:	Ing. Eileen Alexandra Lizcano García				
SEGUIMIENTO AVANCE DE OBRA						
Actividad		Cantidad (mt2)	Precio unitario	Total		
Mamposteria piso 4 torre 2		402,2533	\$ 5.500	\$ 2.212.393		
Pañete piso 4 torre 2		757,22505	\$ 5.500	\$ 4.164.738		
Pañete metros lineales piso 4 torre 2		245,95	\$ 2.500	\$ 614.875		
TOTAL NETO CORTE				\$ 6.992.006		

8 Conclusiones y recomendaciones

Las actividades ejecutadas durante la práctica empresarial permitieron al auxiliar de residencia de obra de la “casa San Clemente” adquirir experiencia en la creación de informes, toma de rendimientos, memorias de cálculos, creación de APU's y presupuestos.

El concreto tiene una variabilidad tanto la calidad de los materiales, la producción y las acciones que se ejecutan en la obra. El costo de la mano de obra depende de la trabajabilidad de colocación y compactación, al realizar los ensayos de resistencia y asentamiento se logró verificar que el concreto en obra cumpliera con las especificaciones dadas en el desarrollo del proyecto.

En cuanto a la supervisión de la obra, el control de los materiales se convierte en la clave de la construcción ya que corrobora que las cantidades sean las presupuestadas y además que se cumplan las especificaciones de diseño ayudando a reducir costos, errores y aminorando el porcentaje de desperdicio.

Día a día se tienen en cuenta los parámetros nacionales para el reinicio de actividades en el sector de la construcción (PAPSO), salvaguardando la vida del personal efectivamente, al no presentarse ningún caso de covid.

Se recomienda contar con un residente de tiempo completo en la obra, el cual verifique los procesos constructivos a cabalidad, además que conozca el proceso de selección del personal de la obra (Maestros, oficiales y auxiliares de construcción) para que se haga de manera óptima, contando con personas de alto rendimiento en el área.

9 Bibliografía

Arquinetpolis. (24 de 11 de 2019). Obtenido de Funciones de un Supervisor o RESIDENTE DE OBRA: <https://arquinetpolis.com/funciones-supervisor-residente-obra-000125/>

Arquinetpolis. (s.f.). Arquinetpolis. Obtenido de <https://arquinetpolis.com/funciones-supervisor-residente-obra-000125/>

Carcaño, R. G. (15 de 08 de 2016). revista ingenieria . Obtenido de <https://www.revista.ingenieria.uady.mx/volumen8/lasupervision.pdf>

Civilgeeks. (2015). manual practico supervision de obras cruz. (2018).

Hernandez, A. F. (s.f.). Funciones del Ingeniero Inspector e Ingeniero Residente en una Obra Civil. Obtenido de <https://www.linkedin.com/pulse/funciones-del-ingeniero-inspector-e-residente-en-una-al%C3%AD-fernando>

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Redacción y Administración: INSHT– Centro Nacional de Condiciones de Trabajo. Dulcet, 2-10 08034 Barcelona.
Teléfono: 93 280 01 02 - Ext. 2313 / Fax: 93 280 00 42 –
Internet: <http://www.mtin.es> // <http://www.insht.es>

NORMA TÉCNICA NTC COLOMBIANA 396 1992-01-15 INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA. MÉTODO DE ENSAYO PARA DETERMINAR EL ASENTAMIENTO DEL CONCRETO. E: STANDARD TEST METHOD FOR SLUMP OF HIDRAULIC CEMENT CONCRETE.

EcuRed. (23 de Noviembre de 2019). https://www.ecured.cu/Viga_de_cimentaci%C3%B3n.

Obtenido de https://www.ecured.cu/Viga_de_cimentaci%C3%B3n
rendimiento de la mano de obra correctamente Obtenido de

<https://noticias.arq.com.mx/Detalles/20465.html#.XssjH2hKjIU>

UNIPAMPLONA. (12 de Diciembre de 2019).

http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallIG/home_171/recursos/general/18042017/reglamento_estudiantil.pdf

Lista de apéndices

Apéndice A, Presupuesto y cronograma de actividades Casa San Clemente

Apéndice B, Formato aplicación PAPSO en la obra

Apéndice C, Planos arquitectónicos Casa San Clemente

Apéndice D, Planos estructurales Casa San Clemente