

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

Ana Yirleny Cubides Martínez

Universidad de Pamplona

Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Departamento de Ingenierías Civil, Ambiental y Química Pamplona

Programa de Ingeniería Civil

Pamplona

2019

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

Ana Yirleny Cubides Martínez

Cód. 1.122.238.569

Trabajo de Grado para Optar el título de Ingeniero Civil

Director

Jesús Hemel Lobo Leal

Ingeniero Civil

Universidad de Pamplona

Facultad de Ingeniería y Arquitectura

Departamento de Ingenierías Civil, Ambiental y Química

Programa de Ingeniería Civil

Pamplona

2019

## **Nota de Proyecto de Grado**

(Va escaneada y con la información completa. Se diligencia al momento de hacer la sustentación)

### **Autorización de Uso a Favor de la UP**

Va escaneada y con la información completa, se puede descargar de la página de la UP

## Dedicatoria

*A Dios primero, mi padre celestial que rige el diario vivir de cada uno de nosotros y que puso en mi vida la voluntad y fuerza para sacar a delante esta meta, que con su acompañamiento espiritual y sabiduría me fortaleció para enfrentar este gran reto, y me dio las suficientes fuerzas para saber conllevar los diferentes obstáculos que se presentaron durante este proceso académico, gracias padre omnipotente por brillar sobre mí y provocar un nuevo fruto en mi vida y un logro para con los míos.*

*A mi madre que siempre me apoyo y creyó en mí, Dora Eliza Martínez.*

*A mis hermanos por su apoyo y motivarme a ser mejor, Neison Cubides  
Martínez, Yosfer Cubides Martínez.*

*A mi esposo José Delfín por estar conmigo en los momentos difíciles y brindarme el apoyo necesario.*

*A mi hija Sharick Yuliana Cante Cubides.*

## **Agradecimientos**

*Agradezco a la empresa Construcciones DAMANI S.A.A en el municipio de Pamplona Norte de Santander por brindarme la oportunidad de realizar mi práctica empresarial y permitirme aplicar todos los conocimientos adquiridos en la academia, Al director del proyecto el ingeniero Jesús Hemel Lobo Leal, a mi gran amigo y respetado ingeniero Néstor Orlando Rojas Ribón , al ingeniero directos de la obra Juan Carlos Santafé, que siempre estuvieron hay para guiarme en el transcurso de las prácticas empresariales, por aconsejarme en las decisiones a tomar en este proceso de aprendizaje y aportándome sus amplios conocimientos a mi vida profesional, pero sobre todo por dejarme aprender desde sus experiencias.*

*Agradezco a todo el cuerpo docente de la Universidad de Pamplona por compartirme sus conocimientos y formarme académicamente como persona e ingeniero.*

## Tabla de Contenido

Capítulo I: Introducción .....	xvi
Capitulo II: Objetivos.....	1
2.1 Objetivo general .....	1
2.2 Objetivo específicos.....	1
Capitulo III: Información General de la Empresa.....	2
3.1 Localización del Proyecto.....	2
3.2 Descripción del Proyecto .....	4
3.3 Situación Inicial del Proyecto Conjunto Cañaveral de la Montaña .....	6
Capitulo IV: Desarrollo de la Práctica Empresarial.....	8
4.1 trabajo en oficina.....	8
4.2 Trabajo de campo.....	9
4.3 Información Técnica del Proyecto.....	10
4.4 Planos y Diseños .....	11
4.5 Características de Algunos Materiales .....	15
Capítulo V: Resultados .....	16
5.1 Supervisar la Correcta Ejecución de las Actividades de Obra y las Condiciones Técnicas Iniciales.....	16
5.2 Cálculo de Cantidades de Obra .....	18

5.3 Controlar Calidad de Material y Estabilidad de la Obra. ....	25
5.4 Realizar el Seguimiento del Cronograma de Obra, Verificando el Cumplimiento a Cabalidad de los Tiempos Estimados. ....	29
5.4.1 Presupuesto Segunda Etapa Constructiva .....	29
5.4.2 Cronogramas de Obra .....	33
5.4.3 Llevar Registro del Desarrollo por Medio la Bitácora de Obra Diaria, y Registros de las Actividades Diarias Ejecutadas. ....	34
5.4.4 Seguimiento y Control de Cronograma, y Procesos Constructivos del Proyecto .....	34
5.4.5 Control avance de obra.....	35
5.4.6 Actividades Preliminares Torre (3) .....	37
Adecuación del terreno .....	37
Localización y replanteo .....	38
Cimentación .....	38
Excavación Manual sin Clasificar.....	38
Concreto de limpieza 2500 psi.....	39
Concreto ciclópeo.....	40
Zapatas en concreto, 4000 psi .....	40
Vigas de cimentación en concreto 3000 psi.....	41
Estructura .....	42
Columnas en concreto de 3000 psi.....	42

Instalación sanitaria e hidráulica .....	43
Vigas de Amarre, Viguetas y Placa Aligerada 3000 psi .....	44
Apoyo y Supervisión de Primera Etapa Torre (1-2) .....	46
5.5 Formular Aporte Técnico Ingenieril a los Posibles Problemas que se puedan presentar durante la Ejecución de la Obra. ....	47
5.5.1 Aporte de Diseño.....	47
5.6 Establecer el Cumplimiento de la Normativa Laboral de Seguridad necesaria en la Empresa.....	49
5.6.1 Plan de Seguridad y Capacitación.....	49
Conclusiones .....	52
Recomendaciones.....	55
Bibliografía .....	56
Apéndice .....	57

## Lista de Ilustraciones

Ilustración 1 . Ubicación de la Obra “Conjunto Cañaveral de la Montaña” .....	3
Ilustración 2. Ubicación Específica de Proyecto “Conjunto Cañaveral de la Montaña” .....	3
Ilustración 3. Plano en Vista Fachada.....	4
Ilustración 4. Plano Localización Área de Construcción. ....	5
Ilustración 5. Fundida de Placa Aligerada para tanque Aéreos .....	6
Ilustración 6. Placa Aligerada para Tanque Aéreos terminada .....	6
Ilustración 7. Levantamiento de Muro en ladrillo cocido .....	7
Ilustración 8. Pañete Muro 1:4.....	7
Ilustración 9. Pañete Butrones 1:4 e = 4 cm. ....	7
Ilustración 10. Replanteo de Diseño Torre (3) en Oficina. ....	7
Ilustración 11. Plano Arquitectónico "Fachada Posterior Norte Torre (3)" .....	11
Ilustración 12. Plano Estructural “Planta Zapatas” .....	12
Ilustración 13. Plano Estructural “Planta Vigas de Cimentación.....	12
Ilustración 14. Plano Estructural Planta de Columnas .....	13
Ilustración 15. Plano Estructural “Detalle de Columnas” .....	13
Ilustración 16. Plano Arquitectónico "planta 2, 3, 4,5" .....	14
Ilustración 17. Plano Arquitectónico “Primer Planta Parquaderos” .....	14
Ilustración 18. . Detalle de Vigas de Cimentación.....	20
Ilustración 19. Detalle de Columnas .....	21
Ilustración 20. Detalle de Vigas Placa Aligerada.....	22
Ilustración 21. Placa Aligerada Modificada.....	24
Ilustración 22. Ensayo en Campo Comprobación de Asentamiento.....	26
Ilustración 23. Ensayo de Resistencia al Concreto en vigas de Cimentación, Columnas y VGP.....	26

Ilustración 24. Formato Control de Material Físico y Digital.....	28
Ilustración 25. Limpieza de Terreno.....	37
Ilustración 26. Replanteo en Sitio de Especificaciones de Diseño.....	38
Ilustración 27. Excavación Manueta de Zapatas.....	39
Ilustración 28. Detalle de Excavación y Relleno de Zapatas.....	39
Ilustración 29. Concreto ciclópeo torre (3).....	40
Ilustración 30. Detalle en sitio de zapatas.....	41
Ilustración 31. Detalle en Planta de Vigas “ Armado y Encofrado”.....	42
Ilustración 32. Detalle en Planta de Fundida de Viga de Cimentación.....	42
Ilustración 33. Detalle en Sitio de Columnas Primer Nivel.....	43
Ilustración 34. Detalle en Sitio de Columnas Segundo Nivel.....	43
Ilustración 35. Armado de Encofrado para Primer Placa Aligerada.....	44
Ilustración 36. Armado de Encofrado para Primer Placa Aligerada.....	44
Ilustración 37. Armado de Encofrado para Primer Placa Aligerada.....	45
Ilustración 38. Replanteo y Ubicación de Puntos Sanitarios “primera Placa Aligerada”.....	45
Ilustración 39. Armado de Canasta para Vigas y Viguetas en Placa Aligerada.....	45
Ilustración 40. Ubicación e Instacion de Tubería Sanitaria en Placa.....	45
Ilustración 41. Calculo de Concreto premezclado para Fundida de Placa Aligerada.....	46
Ilustración 42. Algunas Actividades en obra de la Primera Etapa del proyecto.....	47
Ilustración 43. Plano Placa Aligerada Corregido.....	48
Ilustración 44. Tabla de Control de Obra en Seguridad Industrial y Señalización.....	50
Ilustración 45. Charla sobre el buen Uso de Implementos de Seguridad.....	50
Ilustración 46. Entrega de Implementos de Seguridad.....	50
Ilustración 47. Identificación de Señalización en Obra e Instalación de las mismas.....	51
Ilustración 48. Actividad de Pausa Activa para Personal de Obra.....	51

**Lista de tabla**

. Tabla 1. Lista de Chequeo Proceso Contractual .....	16
Tabla 2. Lista de Cheque de Proceso Actual .....	17
Tabla 3. Cuadro de zapatas “plano” .....	18
Tabla 4 calculo de catidad acero longitudinal y transversal.....	19
Tabla 5.Cantidad de Casetones Primer Placa Aligerada.....	24
Tabla 6. Resultados de Cilindro a los 28 Días “viga de cimentación” Resistencia “1835 MPA”27	
Tabla 7. Resultados de Ensayos Realizados en Obra. ....	27
Tabla 8. Formato Control de Material” Proyecto Cañaverl de la Montaña” .....	28
Tabla 9. Presupuesto Torre 3 .....	29
Tabla 10. Cronograma de obra torre 3 .....	33
Tabla 11. Control de Avance de Obra Mensual (12/08/2019 al 6/09/2019).....	35
Tabla 12. Control de Avance de Obra Mensual (9/09/2019 al 4/10/2019).....	35
Tabla 13. Control de Avance de Obra Mensual (7/10/2019 al 1/11/2019).....	36
Tabla 14. Control de Avance de Obra Mensual (4/11/2019 al 29/11/2019).....	37

## Lista de apéndices

Apéndice A. Plano Arquitectónico proyecto conjunto residencial “Cañaveral de la Montaña”.

Apéndice B. Presupuesto, Cantidades, APU, cronograma.

Apéndice C. Resultados Rotura Esfuerzo Cilindros de Concreto “siete días”-vigas de cimentación, Pdf.

Apéndice D. Resultados Rotura Esfuerzo Cilindros de Concreto “quince días”-vigas de cimentación, Pdf.

Apéndice E. Resultados Rotura Esfuerzo Cilindros de Concreto “veintiocho días” -vigas de cimentación, Pdf.

Apéndice F. Resultados Rotura Esfuerzo Cilindros de Concreto “veintiocho días” –columnas primer nivel, Pdf.

Apéndice G. Resultados Rotura Esfuerzo Cilindros de Concreto “quince días” -vigas PA, Pdf.

Apéndice H. Formato Control de Material.

Apéndice I. Bitácora Personal “Digital”.

Apéndice J. Plano Estructural primer Placa Aligerada “Modificado”.

Apéndice K. Primer Informe Enviado.

Apéndice L. Séptimo Informe Enviado.

Apéndice M. Formato Control de Obra “Seguridad y Señalización”.

Apéndice N: Carta de Aceptación.

Apéndice Ñ: Carta de Certificación de Pasantías.

## Resumen

El presente proyecto de grado evidencia el desarrollo de las labores realizadas por el estudiante durante el periodo de 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 en la Segunda Etapa Constructiva de la torre tres, complementando las fases de construcción faltantes de esta con la primera etapa desde acabados, durante cuatro meses, en este se define las actividades y funciones realizadas dentro de la obra, entre la cual se puede resaltar el apoyo en obra que se le brindo al ingeniero residente en la diferentes actividades desarrolladas como lo fue el controlar y supervisar el desarrollo de cada de actividad ejecutada en obra verificando que se cumpliera con especificaciones técnicas de diseño, teniendo en cuenta que aunque se presentaron problemas en las especificaciones técnicas de diseño arquitectónico y estructural, al momento de iniciar con el proceso constructivo de la torre tres (3) se dieron soluciones en campo por parte de arquitecta e ingeniero , dando desarrollo diferentes actividades.

**Palabras clave:** auxiliar residente, controlar, supervisar, especificaciones técnicas de diseño.

## Abstract

This degree project demonstrates the development of the work carried out by the student during the period of business practice as a resident work assistant in the urban project called "Cañaveral de la Montaña" of the DAMANI construction company in the city of Pamplona in the Second Stage Constructive of tower three, complementing the missing construction phases of this with the first stage since finishing, for four months, in this the activities and functions performed within the work are defined, among which the support in work that can be highlighted It was provided to the resident engineer in the different activities developed as was the control and supervise the development of each activity executed in the work verify that the technical design specifications were met, taking into account that although there are problems of technical design techniques architectural and structural, when starting with The construction process of the Torres (3) verifies solutions in the field by an architect and engineer, giving different activities.

**Keywords:** resident assistant, control, monitor, technical design specifications.

## Capítulo I: Introducción

En el Municipio de Pamplona la economía ha girado en torno a la agricultura y la Universidad de Pamplona, gracias a esta último el sector de la construcción ha tenido incremento considerable, como consecuencia en parte positiva del ingreso semestral de un gran número de estudiantes a las diferentes carreras ofertadas en la Universidad.

**CONSTRUCCIONES DAMANI S.A.S** es una empresa enfocada en ofrecerle a la comunidad en general en el sector de finca raíz altos estándares de calidad y alternativas de vivienda, donde en el desarrollo de cada proyecto se cuenta con los estudios pertinentes a la construcción para garantizar el buen desarrollo del mismo, y sobre todo la seguridad del cliente, vecinos y empresa, de igual forma cuenta con mano de obra calificada. Actualmente la constructora DAMANI desarrolla un proyecto denominado “Conjunto Residencial Cañaveral de la Montaña”, el cual consta de cuatro torres, la primera de ellas con 7 apartamentos, la segunda y tercera con 16 apartamentos, cuarta torre con 12 apartamentos, tres niveles de parqueadero, un gimnasio por el conjunto, sauna y recepción.

Como practicante Auxiliar Residente de obra en formación en el proyecto mencionado, se busca contribuir con la supervisión, control y seguimiento en el desarrollo del proyecto aplicando habilidades y conocimientos obtenidos en la academia con el fin de adquirir experiencia propia en el campo laboral, que conlleven al apoyo de buenas prácticas en la ejecución de obra con el apoyo del Ingeniero a cargo.

Con el fin de mejorar y contribuir con seguimiento técnico a los procesos constructivos de proyectos en ejecución Cañaverál de la Montaña, se llevarán a cabo actividades como: control y supervisión en el cumplimiento de especificaciones técnicas de diseño de obra, control e inventario de materia prima y herramientas, registro de actividades desarrolladas de cada proceso constructivo con su cuantificación; evidencia fotográfica y rendimiento de la misma, mediante una bitácora digital personal, 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 del Personal, y Señalización manejando un formato personal diseñado para la empresa.

## **Capítulo II: Objetivos**

### **2.1 Objetivo general**

Realizar la 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.

### **2.2 Objetivo específicos**

- Supervisar la correcta ejecución de las actividades de obra y las condiciones técnicas iniciales.
- Controlar calidad de material y estabilidad de la obra.
- Realizar el seguimiento del cronograma de obra, verificando el cumplimiento a cabalidad de los tiempos estimados.
- Formular aporte técnico ingenieril a los posibles problemas que se puedan presentar durante la ejecución de la obra.
- Establecer el cumplimiento de la normativa laboral de seguridad necesaria en la empresa.

### Capítulo III: Información General de la Empresa



<b>Nombre de la empresa:</b> Construcciones DAMANI S.A.S NIT 901208211	<b>Actividad principal:</b> Construcción de edificios residenciales.
<b>Dirección:</b> Carrera 8#9- Barrió el Romero.	<b>Representante legal:</b> Marcos Aurelio Cañas Jaimes.
<b>Teléfono:</b> 3162716435-3007301670.	
<b>Correo:</b> <a href="mailto:nicola.canas@costruccionesdamani">nicola.canas@costruccionesdamani</a>	<b>Tutor por parte de la entidad receptora:</b> Ingeniero Juan Carlos Santafé Chaustre.

#### 3.1 Localización del Proyecto.

Construcciones DAMANI S.A.S es una empresa que se dedica a la construcción de edificaciones residenciales, la cual actualmente maneja el proyecto: “CAÑAVERAL DE LA MONTAÑA”. Es un conjunto residencial específicamente en el municipio de Pamplona Norte de Santander ubicada en las coordenadas 72°39' de longitud al oeste de Greenwich y a 7°23' de latitud norte. Se encuentra a 2.200 metros sobre el nivel del mar, puntualmente el proyecto se encuentra ubicado en la Carrera 8#9-63 barrió **LA ROMERO**.



*Ilustración 1 . Ubicación de la Obra “Conjunto Cañaval de la Montaña”*

*Fuente: (Google Maps.)*

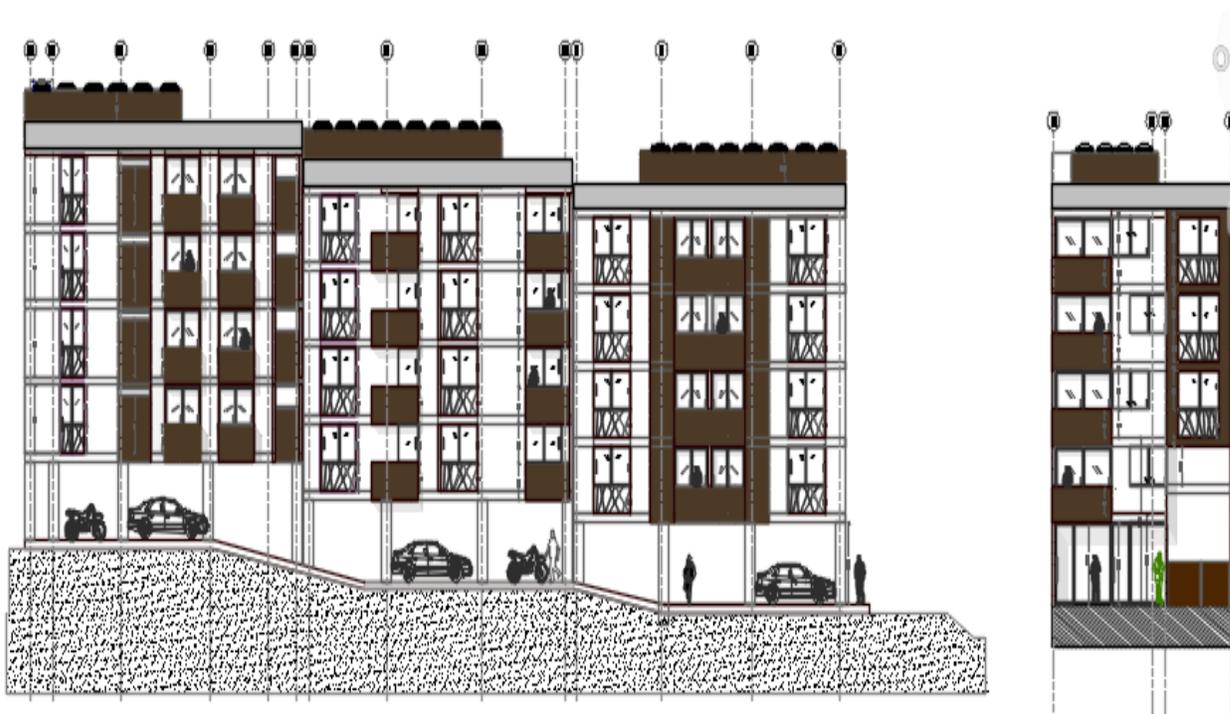


*Ilustración 2. Ubicación Específica de Proyecto “Conjunto Cañaval de la Montaña”*

*Fuente: (Google Maps.)*

### 3.2 Descripción del Proyecto

El proyecto conjunto cañaveral de la montaña consta de cuatro torres, cada torre de 4 plantas, ubicada dentro del casco urbano del municipio de Pamplona Norte de Santander.



*Ilustración 3.* Plano en Vista Fachada

*Fuente:* construcciones Damani s.a.s

El lote dispuesto para la construcción del conjunto cañaveral de la montaña tiene un área de 1415 m<sup>2</sup>, donde estas áreas están distribuidas de la siguiente manera, la torre uno (1) ocupa 220 m<sup>2</sup>, la torre dos (2) dispone de 335,7 m<sup>2</sup>, torre tres (3) de 299,76 m<sup>2</sup>, la torre cuatro (4) tiene un área de 233,87 y 106,37 m<sup>2</sup> entre áreas peatonales y zonas verdes.

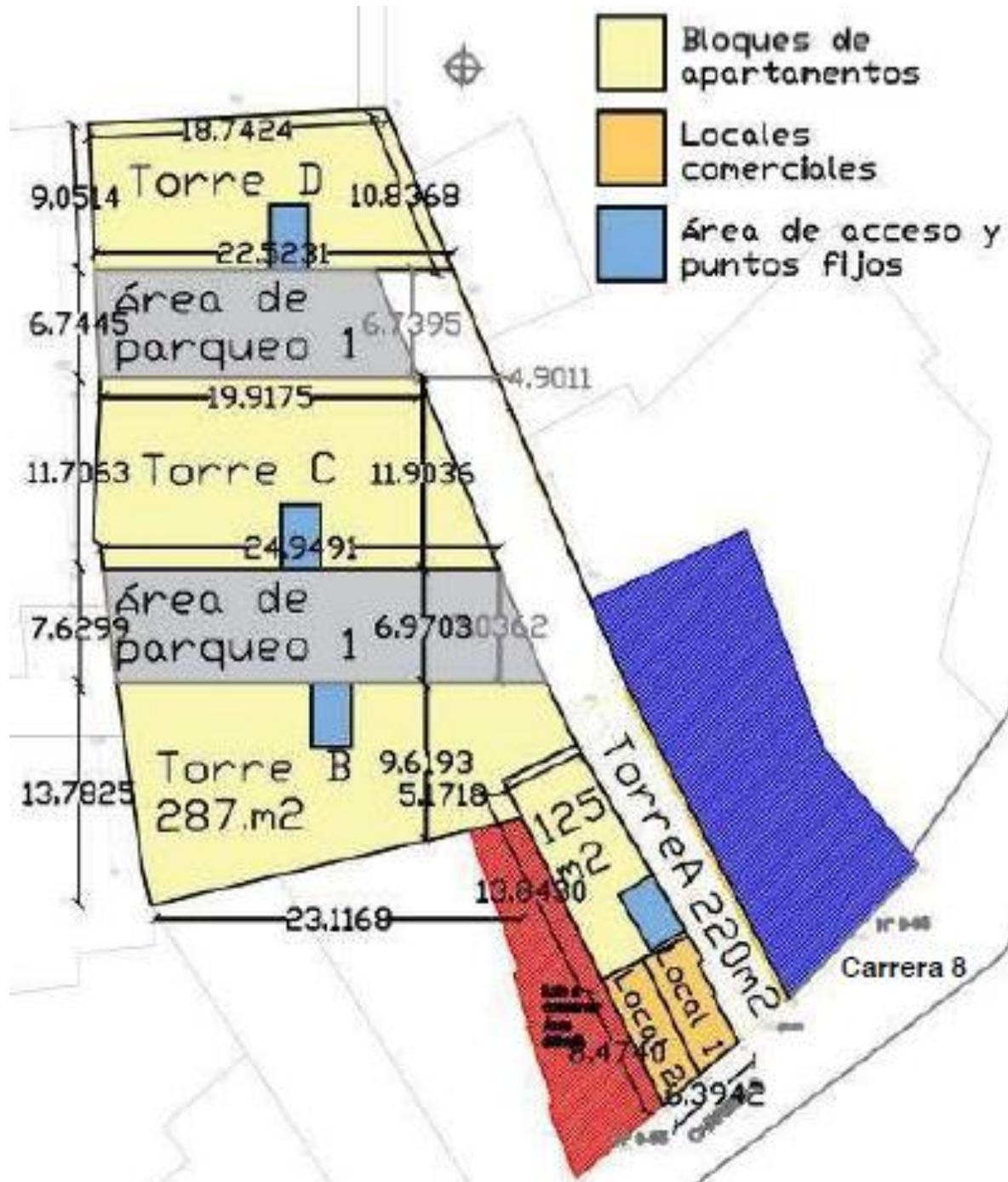


Ilustración 4. Plano Localización Área de Construcción.

Fuente: construcciones Damani s.a.s

### 3.3 Situación Inicial del Proyecto Conjunto Cañaveral de la Montaña

Inicialmente se llevó a cabo un recorrido en obra con el acompañamiento por parte del ingeniero, Juan Carlos Santafé, quien presentó el personal de trabajo, dando a conocer los diferentes lugares dentro de la misma, donde se hizo el reconocimiento de avances de obra, identificando en la torre uno (1) las actividades desarrolladas, como labores de mampostería para últimos pisos y azotea, de igual forma se realizaba actividades de pañete en buitrones y algunos apartamentos; la torre dos (2) daba inicio a la construcción de placa maciza para tanques aéreos, de la misma forma se ejecutaba labores de levantamiento de muros en último piso en las diferentes áreas faltantes de los apartamentos y azotea, por otra parte en la segunda semana se iniciaron con labores de replanteo en torre (3), haciendo modificaciones de diseño tanto en la parte estructural como la arquitectónica, teniendo en cuenta que esta segunda etapa donde se desarrolló la práctica empresarial.

A continuación se muestra un registro fotográfico de algunas de las actividades realizadas durante las dos primeras semanas de practica en la empresa DAMANI en el proyecto conjunto cañaveral de la montaña.



*Ilustración 5.* Fundida de Placa Aligerada para tanque Aéreos



*Ilustración 6.* Placa Aligerada para Tanque Aéreos terminada



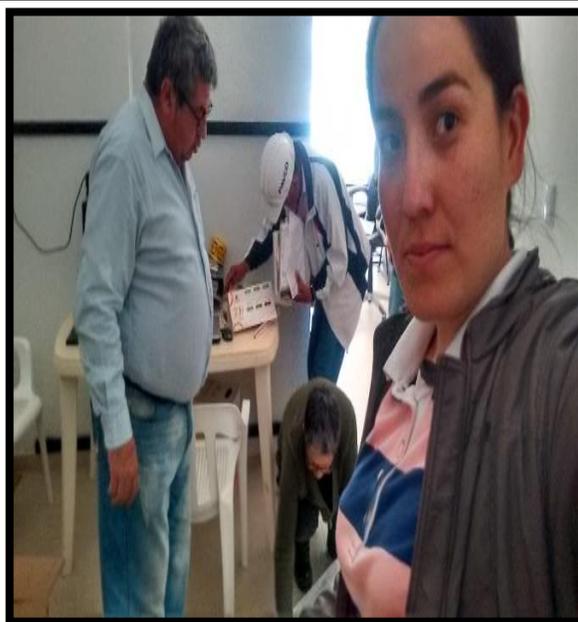
*Ilustración 7.* Levantamiento de Muro en ladrillo cocido



*Ilustración 8.* Pañete Muro 1:4



*Ilustración 9.* Pañete Butrones 1:4 e = 4 cm.



*Ilustración 10.* Replanteo de Diseño Torre (3) en Oficina.

## Capítulo IV: Desarrollo de la Práctica Empresarial

La práctica empresarial se llevó a cabo en la empresa Construcciones DAMANI S.A.S la cual representa y dirige el proyecto conjunto residencial “Cañaveral de la Montaña”, en el municipio de Pamplona Norte de Santander, bajo la supervisión del Ingeniero Juan Carlos Santafé Chaustre, director de obra, durante un periodo de cuatro (4) meses, a partir del doce (12) de agosto hasta el veinte nueve (29) de noviembre, brindando una semana más de apoyo a la empresa en remplazo a la última semana por desarrollo de informe final, con una intensidad laboral de ocho (8) horas diarias.

Se hizo entrega de documentación como lo fue: Planos y Diseños, especificaciones, y toda la documentación referente al proyecto en la segunda etapa constructiva de la torre tres (3), con el fin, de conocer el proyecto más a fondo y poder realizar un apoyo eficaz, buscando calidad en la obra.

Durante la práctica profesional se desarrollaron las siguientes actividades en la empresa como:

### 4.1 trabajo en oficina

Esta labor se desarrolló con la supervisión del ingeniero Juan Carlos Santafé Chaustre, director de obra, entre las actividades ejecutadas en oficina se tiene en cuenta las siguientes:

- a) Lista de chequeo: es una herramienta que se usó para verificar que tipos de actividades se realizaron con respecto al diseño de la torre tres de la segunda etapa, y de igual forma se controló el cumplimiento de una lista de requisitos, y se obtiene información que asegura la calidad de la obra y cumplimiento de procedimientos de la misma.(ver tabla 1), .(ver tabla 2).

- b) Cálculo de cantidades de obra, APU, presupuesto y cronograma: la practicante realizó estas cuatro actividades ya que la empresa no contaba con ninguna, se trabajó en Microsoft Excel con sus respectivas hojas de cálculo. (Ver [Apéndice B](#)) Pág. 1, 2,3.
- c) Aporte ingenieril: se hizo la debida modificación al plano estructural de la primera placa aligerada de la torre tres, con respecto a la distribución de los casetones, y algunas especificaciones de diseño faltantes del plano arquitectónico. (Ver [Apéndice J](#))
- d) Registro de control de materiales entrantes en obra: la practicante llevó un registro de control diariamente de almacenamiento de materiales para la obra, tanto de la primera y segunda etapa del proyecto, este se realizó en Microsoft Excel por medio de un formato personalizado para la empresa el cual se manejó tanto en digital como físico. (Ver [Apéndices H](#)).
- e) Registro de control en obra “seguridad industrial y señalización”: este se realizó por medio del programa Microsoft Word en un formato personalizado, herramienta que facilitó el control del personal, y obra con respecto al buen uso de implementos de seguridad y señalización. (Ver [Apéndices M](#)).
- f) revisión de informe quincenal de avance de obra: El informe quincenal se entregó al director de pasantía con la finalidad de dar información detallada a la labor de la práctica empresarial en obra. (Ver [Apéndice k](#), [Apéndice l](#)).

## 4.2 Trabajo de campo

- visitas a obra: la pasante realizó visitas diarias a la obra, registrando el proceso de seguimiento en una bitácora digital personal. La labor fue supervisar y controlar las

actividades ejecutadas verificando cumplimiento según normas técnicas y de calidad. Las siguientes fueron las actividades desarrolladas durante el periodo de prácticas:

- Verificar el diseño de la mezcla según las especificaciones establecidas en los planos: se realizó los respectivos ensayos para verificar que se estuviera cumpliendo con las especificaciones técnicas de diseño con la que la empresa hace solicitud del concreto.
- verificar el control de niveles.
- Control del personal de obra.
- Control de materiales, incluyendo inventario de los mismos. (Ver [Apéndices H](#)).
- Registro diario por medio de un archivo digital “bitácora”, de las actividades ejecutadas o eventualidades en obra con su respectivo expediente fotográfico. (Ver [Apéndices I](#)).

### **4.3 Información Técnica del Proyecto.**

El proyecto Conjunto Residencial “Cañaveral de la Montaña”, en la segunda etapa de la torre tres (3) está formada por una estructura con un tipo de cimentación superficial, teniendo en cuenta que la planta de cimentación está conformada por cinco tipos de zapatas diferentes, dos tipos de vigas y columnas en área iguales, de igual forma en estas dos últimas especificación las placas aligeradas se relacionan, así mismo está estructura está constituida por cinco plantas:

Primer planta con un área de parqueadero de 299,76

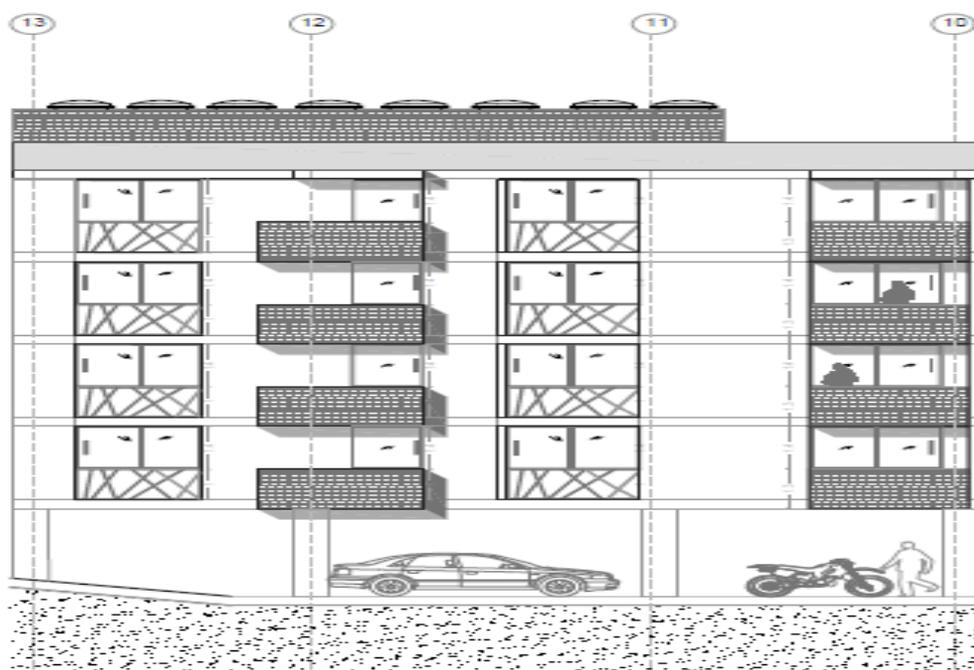
Segunda planta con cuatro apartamentos con la siguiente nomenclatura:

- Apartamento 201: con un área aproximada de 85,40
- Apartamento 202: con un área aproximada de 71,27
- Apartamento 203: con un área aproximada de 77,17

- Apartamento 204: con un área aproximada de 65,92

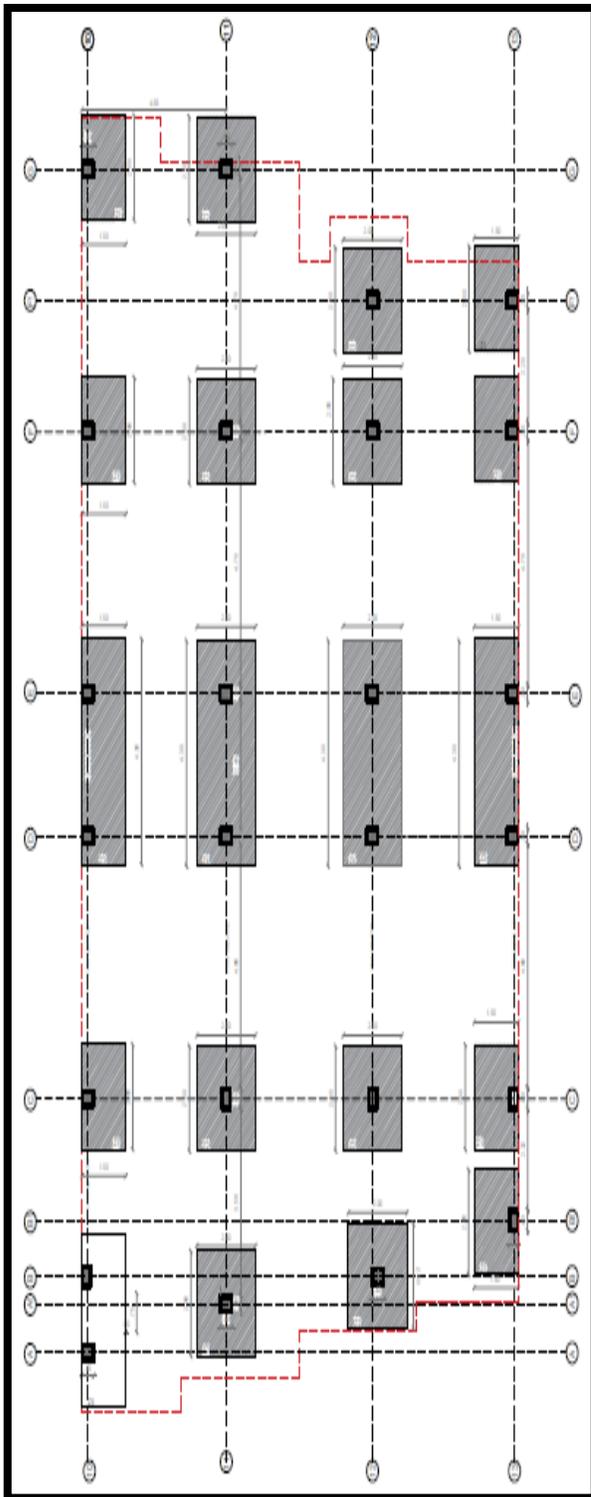
La tercera, cuarta y quinta planta tiene igual simetría a la segunda por ende las áreas en los apartamentos son iguales, cambiando solo su nomenclatura, es decir toda la estructura abarca dieciséis apartamentos en total, cada uno con tres habitaciones, dos baños, y su respectiva cocina, patio y sala, las instalaciones contarán con los servicios básicos como instalaciones sanitarias, hidráulicas, eléctricas, zonas de parqueo para vehículos, zonas de lavandería, extensas zonas verdes, áreas comunes. Ver ([apéndice A](#)),

#### 4.4 Planos y Diseños



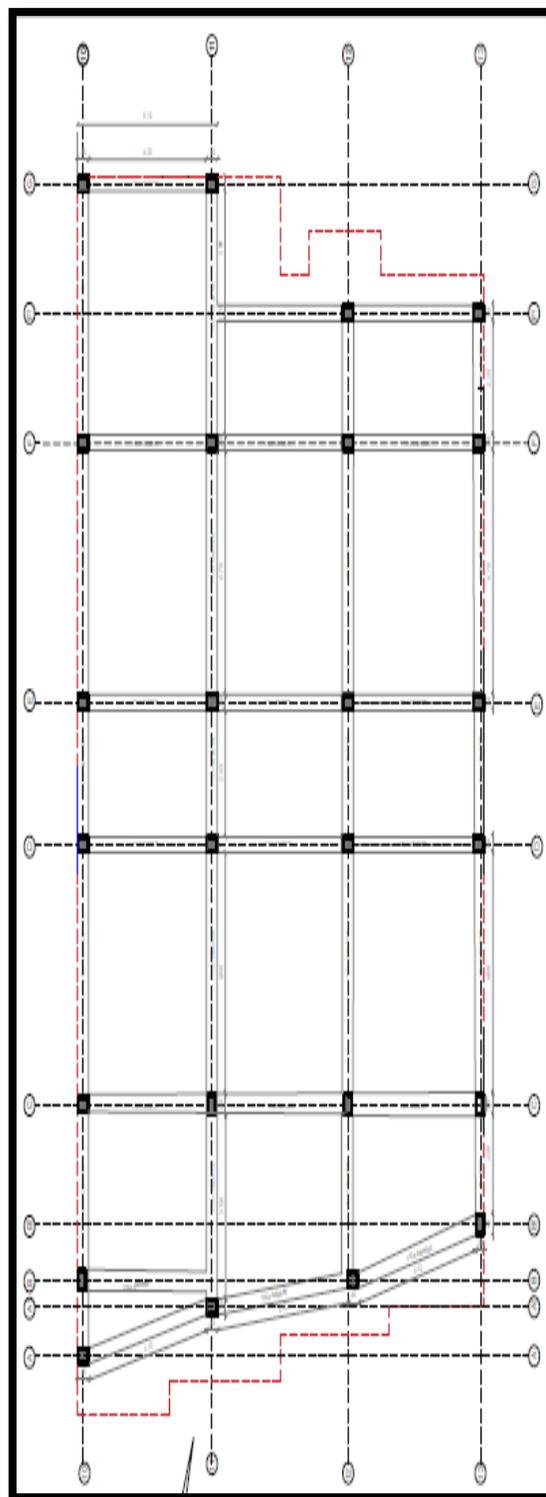
*Ilustración 11. Plano Arquitectónico "Fachada Posterior Norte Torre (3)"*

*Fuente: construcciones Damani s.a.s.*



*Ilustración 12.* Plano Estructural “Planta Zapatas”

*Fuente:* construcciones Damani s.a.s



*Ilustración 13.* Plano Estructural “Planta Vigas de Cimentación”

*Fuente:* construcciones Damani s.a.s

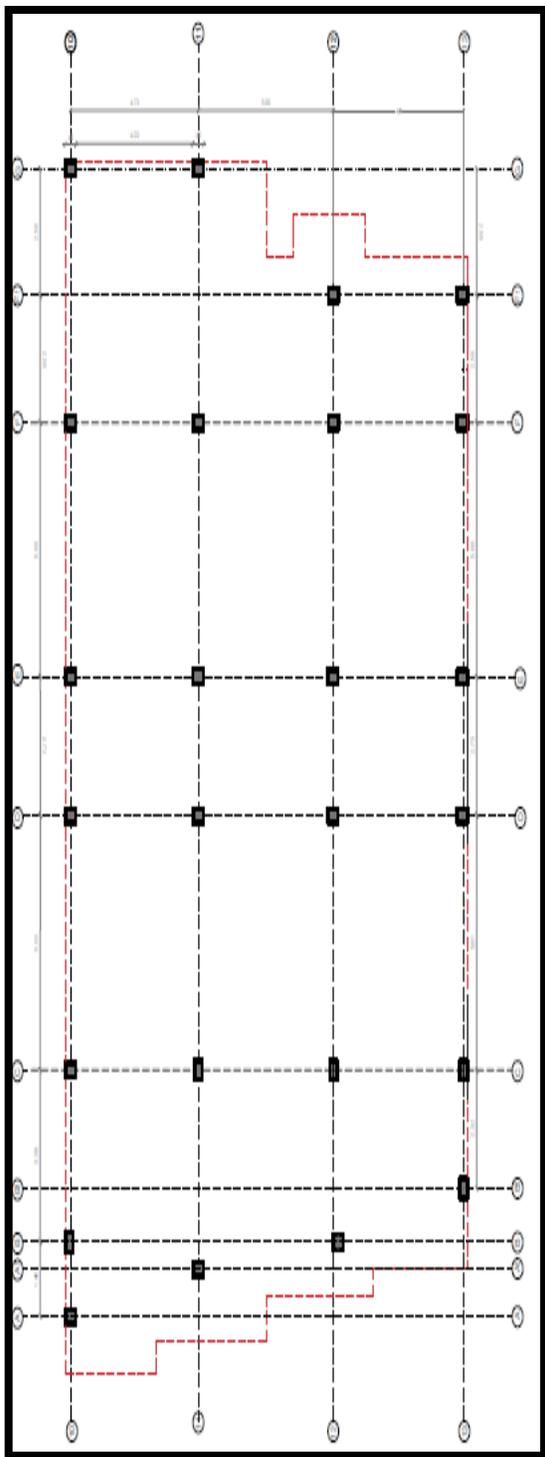


Ilustración 14. Plano Estructural Planta de Columnas

Fuente: construcciones Damani s.a.s

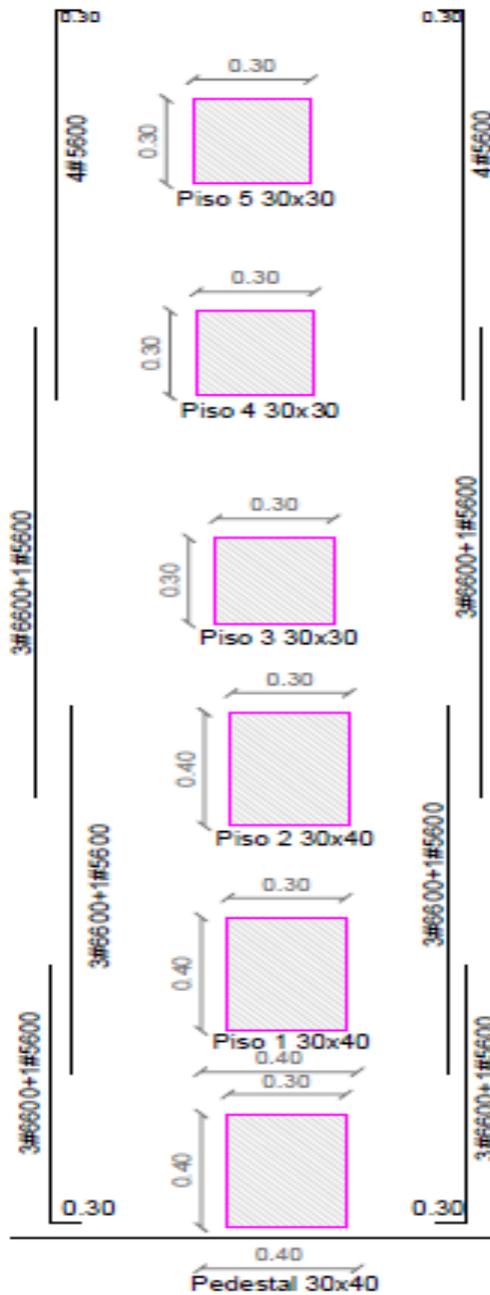


Ilustración 15. Plano Estructural “Detalle de Columnas”

Fuente: construcciones Damani s.a.s

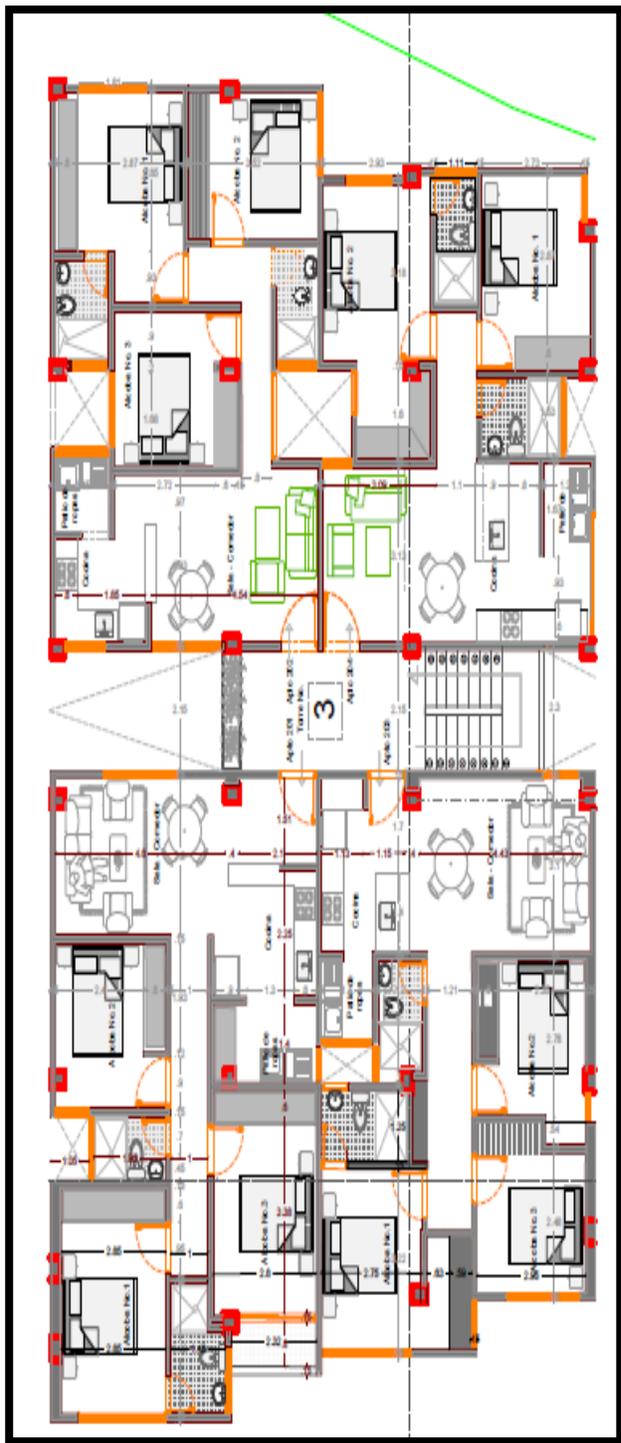


Ilustración 16. Plano Arquitectónico "planta 2, 3, 4,5"

Fuente: construcciones Damani s.a.s

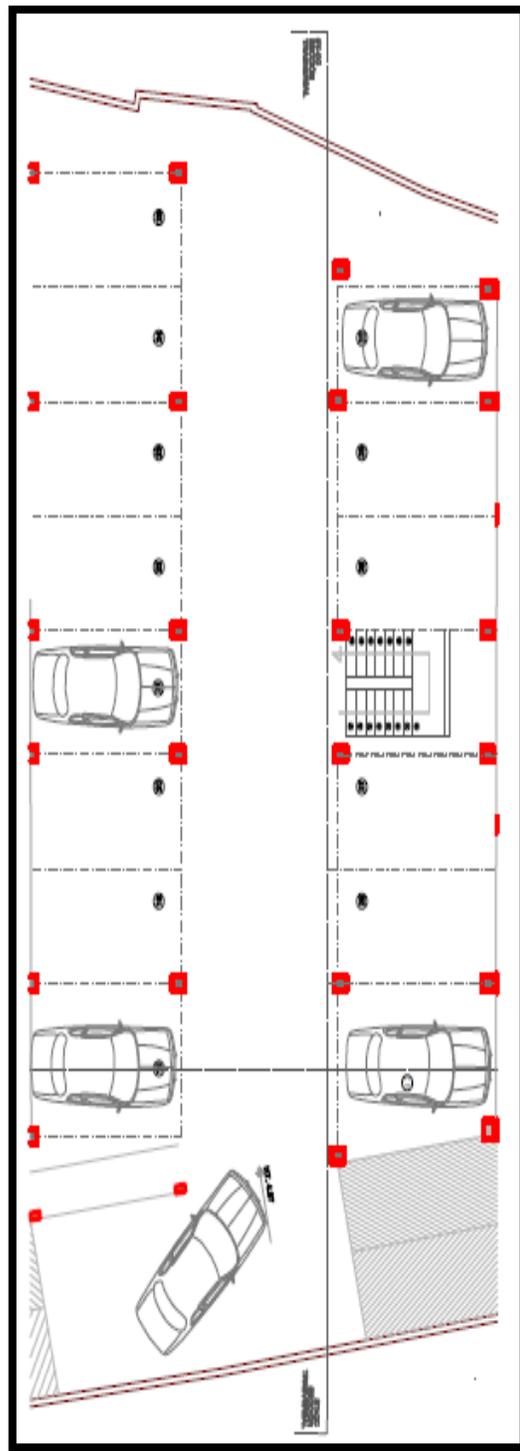


Ilustración 17. Plano Arquitectónico "Primer Planta Parquaderos"

Fuente: construcciones Damani s.a.s

#### 4.5 Características de Algunos Materiales

- Concreto  $f'c = 3.000$  psi,  $210$  kg/cm<sup>2</sup>,  $21$  MPa, para vigas de cimentación, vigas entrepiso, vigas aéreas, vigas cintas, columnas, placas, entre otros.
- Concreto  $f'c = 2.500$  psi,  $175$  kg/cm<sup>2</sup>,  $17.5$  MPa, para concreto de solado de Limpieza.
- Zapatas concreto  $3,500$  PSI,  $240$  kg/cm<sup>2</sup>,  $24$  MPa incluye armado, encofrado, vaciado, desencofrado y curado.
- El acero de refuerzo para concreto será Acero de Refuerzo Grado 60:  $F_y=60.000$  psi,  $4.200$  kg/cm<sup>2</sup>,  $420$  MPa, para varillas corrugadas de diámetro #3 ( $\varnothing 3/8''$ ) y superiores, que cumplan los requisitos de sismo-resistencia de las normas ASTM A706 (NTC 2289)
- Disco Abrasivo Corte Metal  $14 \times 7/64$  Pulg A24R Tipo 1 Dewalt
- Tubería hidráulica, sanitaria, eléctrica y accesorio PVC marca PAVCO fabricados bajo las normas NTC 382, NTC 1339 y NTC 576 para soldadura.
- Malla electro-soldada  $4$  mm para ante-piso primer nivel y placa aligerada.
- Ladrillos de arcilla cocido  $6 \times 12 \times 24$   $55$  u/m<sup>2</sup>
- Bloque #5 estándar  $12 \times 20 \times 30$  cm  $19$  u/m<sup>2</sup>
- Pañetes muros internos y externos mortero  $1:4$   $e = 2,5$  cm.
- Pañetes muros externos mortero  $1:4$   $e = 4$  cm para vacíos y llenos según diseño arquitectónico.
- Mortero de nivelación  $1:4$   $e = 0,035$  para instalación de porcelanito y /o tableta.
- Concreto andenes de circulación exterior  $e = 7$ cm incluye malla electro soldada  $f'c = 2500$  psi.
- Estuco y pintura sobre pañete tres mano tipo I.

## Capítulo V: Resultados

### 5.1 Supervisar la Correcta Ejecución de las Actividades de Obra y las Condiciones

#### Técnicas Iniciales.

Inicialmente se realiza un formato digital “lista de chequeo” para verificar condiciones técnicas iniciales en obra, con respecto a las obligaciones de la empresa para poder ejecutar legalmente con las diferentes entidades municipales el proceso constructivo de la torre 3 en la segunda etapa constructiva.

. Tabla 1. Lista de Chequeo Proceso Contractual

ÍTEM N°	OBLIGACIONES A VERIFICAR	CUMPLI MIENTO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
PROCESO CONTRACTUAL EN OBRA				
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		N.A
4	Cuenta con presupuesto de obra para segunda etapa constructiva de la torre 3.		X	N.A
5	Se cuenta con un cronograma de actividades?		X	Debido a que no hay un presupuesto, no se tiene un cronograma de obra.
6	El proyecto cuenta con personal calificado, en experiencia, conocimiento técnico y liderazgo.	X		N.A
7	La obra tiene vía de accesos para el ingreso de material?	X		N.A
8	¿Existe baterías de baño adecuados para los trabajadores?.		X	Los obreros hacen uso de los diferentes espacios en obra, en consecuencia se producen malos olores e higiene.

9	Existen planes de mitigación de imprevistos en caso que las condiciones climáticas sean desfavorables?.	X	N.A
10	Se cuenta con un Programa de Salud Ocupacional aplicado al proyecto.	X	La empresa cuenta con ingeniero S.I.S.O y un programa de salud ocupacional hacia el proyecto.
11	El personal cuenta con todos los Elemento de Protección Personal necesarios para desarrollar su labor?.	X	El personal con cargo de oficiales, son responsables de los elementos de protección personal, la empresa no los respalda con dotación.
12	La obra cuenta con su respectiva señalización en las diferentes áreas de trabajo.	X	N.A
13	La obra cuenta con los debidos lugares de almacenamiento de material.	X	N.A
14	Existen vías seguras de entrada y salida a vehículos para retiro de escombros.	X	N.A

*Tabla 2.* Lista de Cheque de Proceso Actual

ÍTEM N°	OBLIGACIONES A VERIFICAR	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES
		SI	NO	
<b>PROCESO CONTRACTUAL EN OBRA</b>				
1	Se elaboró el presupuesto de obra para segunda etapa constructiva de la torre 3	X		El presupuesto elaborado a inicio de obra se cambió por modificación de especificaciones de diseño estructural y arquitectónico.
2	Se desarrolló cronograma de actividades.	X		N.A
3	Se sacaron las cantidades de obra para cada actividad ejecutada	X		N.A
4	Se realizó seguimiento y control a la calidad de los procesos constructivos.	X		N.A
5	Se elaboraron ensayos de control de calidad a muestras de concreto premezclado, en vigas de cimentación, columnas y placa aligerada	X		N.A
6	Se realizó inventario y control de materiales entrantes a obra.	X		N.A

7	Se brindó aporte técnico ingenieril en proceso de modificación a plano estructural de placa aligerada.	X		N.A
8	Se detectan errores en los procesos constructivos a tiempo.	X		N.A
9	Se aseguró que hubiera una dotación constante de materiales, equipos y herramientas, evitando la carencia de estos.	X		N.A
10	Se capacito a los trabajadores en los procedimientos de trabajo seguro en compañía del ingeniero S.I.S.O.	X		N.A
11	El trabajador utiliza los EPP acordes al riesgo de caídas de alturas.	X		En actividades de altura solo se trabajó con personal certificado con respecto a curso acorde a estas labores.
12	Se adecuo lugar para instalación de baterías sanitarias para los trabajadores.	X		Se hizo gestión con el ingeniero S.I.S.O para bienestar del personal, por salud e higiene en obra.

## 5.2 Cálculo de Cantidades de Obra

A continuación, se presenta el cálculo de cantidad de acero desde el capítulo de cimentación al estructural, de igual forma cantidades de casetones, y plano modificado teniendo en cuenta que en especificaciones no se marcaron vacíos de áreas comunes dentro del plano estructural, datos suministrados al director de obra para pedido de material, (ver tabla 6), la pasante realizo el cálculo de cantidades con los planos y se presentan los resultados. Ver [\(apéndice B\)](#) página. 3

Tabla 3. Cuadro de zapatas “plano”

CUADRO DE ZAPATAS (mts)						
Elemento	Ancho	Largo	Altura	Sentido Ancho	Sentido Largo	Observaciones
ZAPATA Z1- 1.50x2.0	1.50	2.00	0.50	1#61.90 c./0.15	1#62.40 c./0.15	Son 7
ZAPATA Z2 - 2.0x2.0	2.00	2.00	0.50	1#62.4 c./0.15	1#62.40 c./0.15	Son 8
ZAPATA Z3- 1.50x4.30 PARRILLA INFERIOR	1.50	4.30	0.50	1#61.90 c./0.15	1#64.70 c./0.15	Son 2
ZAPATA Z3- 1.50x4.30 PARRILLA SUPERIOR	1.50	4.30	0.50	1#51.90 c./0.20	1#54.70 c./0.20	
ZAPATA Z4- 2.0x4.30 PARRILLA INFERIOR	1.50	4.30	0.50	1#61.90 c./0.15	1#64.70 c./0.15	Son 2
ZAPATA Z4- 2.0x4.30 PARRILLA SUPERIOR	2.00	4.30	0.50	1#52.40 c./0.20	1#54.70 c./0.20	
ZAPATA Z5- 1.50x3.30 PARRILLA INFERIOR	1.50	4.30	0.50	1#61.90 c./0.15	1#64.70 c./0.15	Son 1
ZAPATA Z5- 1.50x3.30 PARRILLA SUPERIOR	1.50	4.30	0.50	1#51.90 c./0.20	1#54.70 c./0.20	

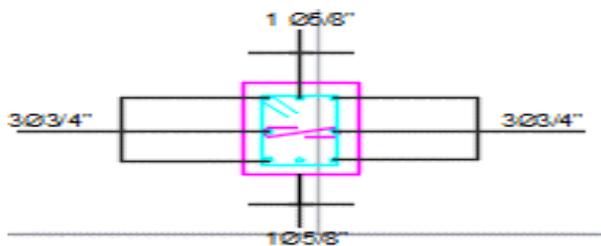
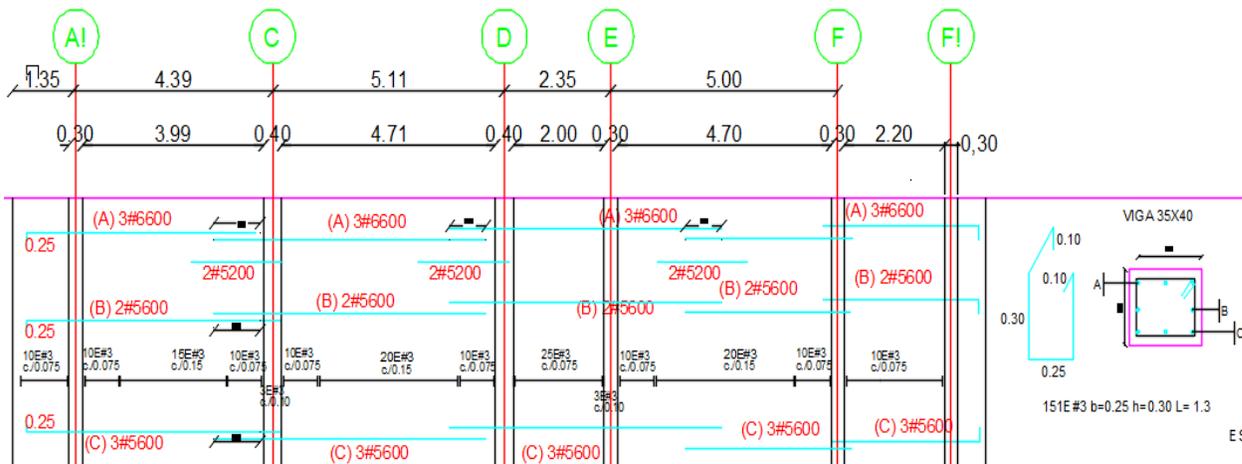


Tabla 4 calculo de catidad acero longitudinal y transversal

ITEM	ACERO DE REFUERZO 5/8"				
UNIDAD	KG				
LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	MEDIDA TOTAL
	LONGITUD	#VARILLAS	PESO		
ZAPATA 1 (1,50X2)	3,2	22	1,56	7	769
ZAPATA 2 (2X2)	3,6	26	1,56	8	1168
ZAPATA 3 PARRILLA SUP (1,50X4,30)	5,5	29	1,56	1	249
ZAPATA 4 PARRILLA SUP (2*4,30)	5,9	31	1,56	1	285
ZAPATA 5 (1,50X4,30)	5,5	38	1,56	1	326
<b>SUBTOTAL</b>					2797
<b>TOTAL</b>					2797

ITEM	ACERO DE REFUERZO 3/8"				
UNIDAD	KG				
LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	MEDIDA TOTAL
	LONGITUD	# VARILLAS	PESO		
ZAPATA 3 PARRILLA INF (1,50X4,30)	5,5	38	2,34	1	489
ZAPATA 4 PARRILLA INF (2*4,30)	5,9	41	2,34	1	566
<b>SUBTOTAL</b>					1055
<b>TOTAL</b>					1055



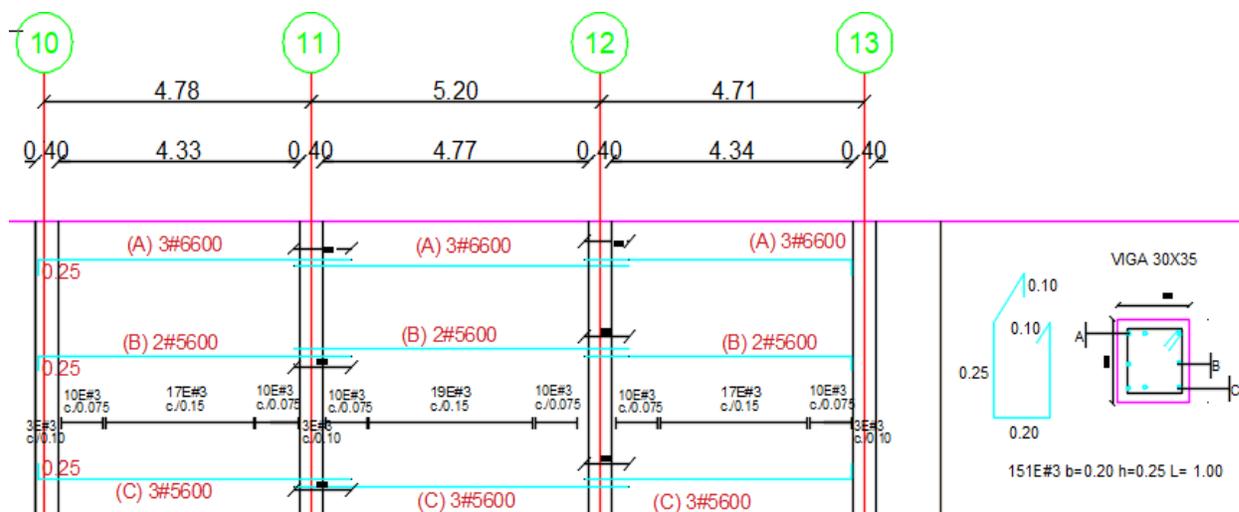


Ilustración 18. . Detalle de Vigas de Cimentación

Fuente: construcciones Damani s.a.s

ITEM	ACERO DE REFUERZO PARA VIGA CIMENTACION FLEJES 3/8"					
UNIDAD	KG					
LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			# DE FLEJES	MEDIDA TOTAL	
	LONGITUD	VARILLAS	PESO			
<b>EJES 10-11-12-13</b>						
VGC-13 35X40	1,3	1	0,56	225	164	
VGC-12 35*40	1,3	1	0,56	225	164	
VGC-11 35*40	1,3	1	0,56	225	164	
VGC-10 35*40	1,3	1	0,56	225	164	
<b>EJES B,C,D,F,F'</b>						
VIGA 30*35	1,1	1	0,56	128	78,848	
<b>EJESA'-G</b>						
VIGA A'-30*35	1,1	1	0,56	128	78,848	
VIGA-G 30*35	1,1	1	0,56	128	78,848	
					<b>SUBTOTAL</b>	892
					<b>TOTAL</b>	892

ITEM	ACERO DE REFUERZO LONGITUDINAL PARA VIGAS CIMETACION 3/4"					
UNIDAD	KG					
LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			#DE VARILLAS	MEDIDA TOTAL	
	LONGITUD	VARILLAS	PESO			
<b>EJES 10-11-12-13</b>						
VGC-13 35X40	6	1	2,34	12	193	
VGC-12 35*40	6	1	2,34	12	192,5586	
VGC-11 35*40	6	1	2,34	12	192,5586	
VGC-10 35*40	6	1	2,34	12	192,5586	
<b>EJES B,C,D,F,F'</b>						
VIGA 30*35	6	1	2,34	9	631,8	
<b>EJESA'-G</b>						
VIGA A'-30*35	6	1	2,34	9	126,36	
VIGA-G 30*35	6	1	2,34	9	126,36	
					<b>SUBTOTAL</b>	193
					<b>TOTAL</b>	193



ITEM	ACERO DE REFUERZO LONGITUDINAL COLUMNAS 3/4"				
UNIDAD	KG				
LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	MEDIDA TOTAL
	LONGITUD	VARILLAS	PESO		
COLUMNA 1	6	24	2,34	25	8424
COLUMNA NIVEL 1	6	24	2,34	25	3931
COLUMNA NIVEL 2	6	24	2,34	25	1498
COLUMNA NIVEL 3	6	24	2,34	25	1498
COLUMNA NIVEL 4	6	24	2,34	25	1498
<b>SUBTOTAL</b>					7242
<b>TOTAL</b>					7242

ITEM	ACERO DE REFUERZO LONGITUDINAL COLUMNAS 5/8"				
UNIDAD	KG				
LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	MEDIDA TOTAL
	LONGITUD	VARILLAS	PESO		
COLUMNA NIVEL 5	6	8	1,55	25	1860
<b>SUBTOTAL</b>					1860
<b>TOTAL</b>					1860

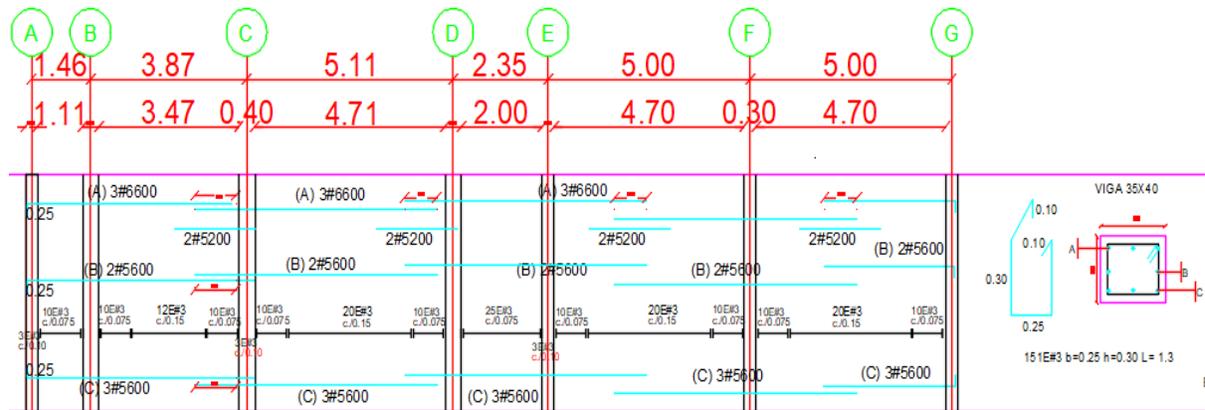
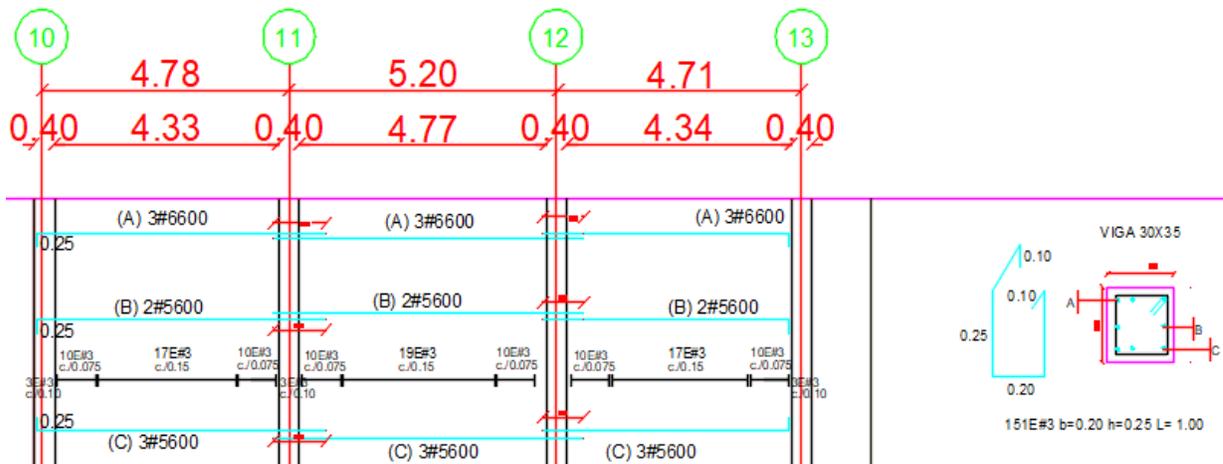


Ilustración 20. Detalle de Vigas Placa Aligerada.

Fuente: construcciones Damani s.a.s

ITEM	ACERO DE REFUERZO PARA VIGAS PLACA ENTRE PISO FLEJES 3/8"				
UNIDAD	KG				
LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	MEDIDA TOTAL
	LONGITUD	VARILLAS	PESO		
<b>EJES 10-11-12-13</b>					
VGC-13 35X40	1,3	1	0,56	188	137
VGC-12 35*40	1,3	1	0,56	195	142
VGC-11 35*40	1,3	1	0,56	198	144
VGC-10 35*40	1,3	1	0,56	188	137
<b>EJES B,C,D,E,F,F' G</b>			0,56		
VIGA 30*35	1,1	1	0,56	821	505,736
VIGUETAS 20*35	0,9	1	0,56	282	
VIGUETAS 15*35	0,9	1	0,56	2873	1447,992
				<b>SUBTOTAL</b>	2514
				<b>TOTAL</b>	2514

UNIDAD	KG				
LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	MEDIDA TOTAL
	LONGITUD	VARILLAS	PESO		
<b>EJES 10-11-12-13</b>					
VGC-13 35X40	6	1	2,34	12	168
VGC-12 35*40	6	1	2,34	12	192,5586
VGC-11 35*40	6	1	2,34	15	210,6
VGC-10 35*40	6	1	2,34	12	82,29
<b>EJES B,C,D,F,F'</b>	6	1	2,34	9	126,36
VIGA 30*35	6	1	2,34	9	631,8
<b>EJESA'-G</b>					
VIGA A'-30*35	6	1	2,34	9	126,36
VIGA-G 30*35	6	1	2,34	9	126,36
				<b>SUBTOTAL</b>	1665
				<b>TOTAL</b>	1665

ITEM	ACERO DE REFUERZO LONGITUDINAL 5/8 PARA VGP				
UNIDAD	KG				
LOCALIZACIÓN	DIMENSIONES			CANTIDAD	MEDIDA TOTAL
	LONGITUD	VARILLAS	PESO		
<b>EJES 10-11-12-13</b>					0
VGC-13 35X40	6	1	1,55	23	233
VGC-12 35*40	6	1	1,55	25	257,3
VGC-11 35*40	6	1	1,55	25	257,3
VGC-10 35*40	6	1	1,55	25	267,902
<b>EJES B,C,D,F,F'</b>					
VIGA 30*35	6	1	1,55	15	697,5
<b>EJESA'-G</b>					
VIGA A'-30*35	6	1	1,55	15	139,5
VIGA-G 30*35	6	1	1,55	15	139,5
				<b>SUBTOTAL</b>	1992
				<b>TOTAL</b>	1992

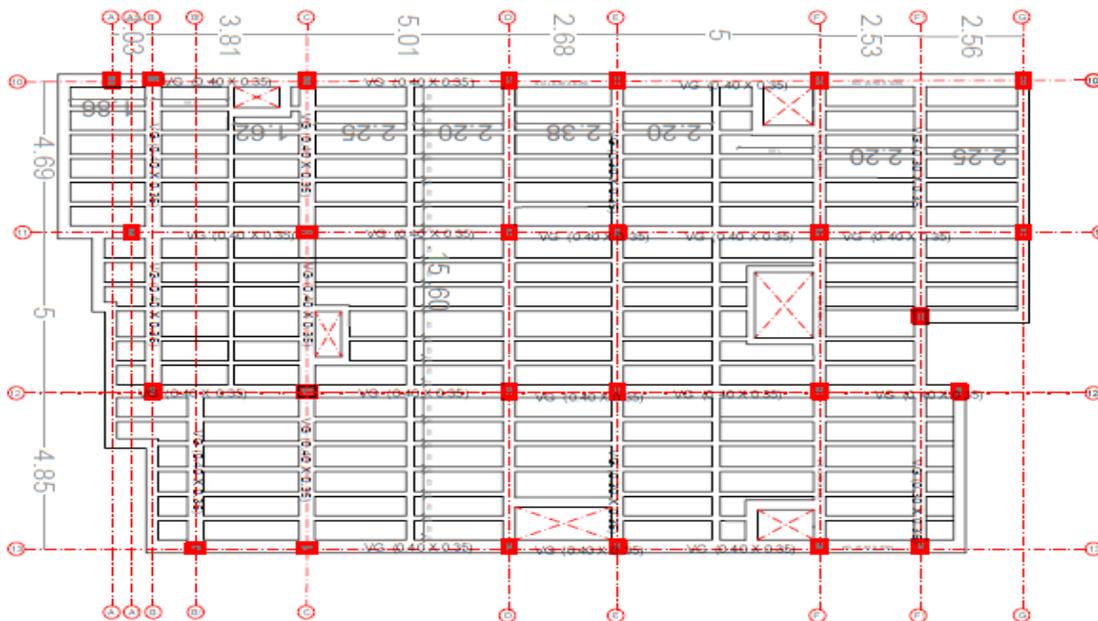


Ilustración 21. Placa Aligerada Modificada

Tabla 5. Cantidad de Casetones Primer Placa Aligerada

Largo (mt)	Ancho (mt)	Alto (mt)	Total (mt)
2,38	0,6	0,27	12
2,25	0,6	0,27	14
2,20	0,6	0,27	51
1,80	0,6	0,27	8
1,78	0,6	0,27	2
1,60	0,6	0,27	3
1,62	0,6	0,27	6
1,55	0,6	0,27	12
1,4	0,6	0,27	1
1,35	0,6	0,27	3
1,20	0,6	0,27	2
0,80	0,6	0,27	1
0,77	0,6	0,27	2
0,73	0,6	0,27	6
0,71	0,6	0,27	1
0,67	0,6	0,27	5
0,65	0,6	0,27	6
2,20	0,8	0,27	6
0,80	0,8	0,27	1
2,20	0,40	0,27	3
1,75	0,40	0,27	1
1,20	0,40	0,27	1
0,80	0,40	0,27	2
0,79	0,40	0,27	1
0,74	0,40	0,27	1

### **5.3 Controlar Calidad de Material y Estabilidad de la Obra.**

Una de las funciones de la practicante auxiliar residente era el controlar la calidad de construcción del proyecto donde era una actividad clave para obtener una estructura con condiciones óptimas. El control de calidad de materiales y estabilidad de la obra se basó en la dedicación del personal que intervino en la planificación y conformación de la obra para su ejecución. Se respaldó con el control de calidad en el desarrollo de actividades como:

- Supervisión continúa de la disposición del personal para trabajar en las diferentes actividades que ejecutó la obra, de igual forma se realizaron reuniones a finalizar semana con director de obra, pasante auxiliar residente y maestro de obra, haciendo un reconocimiento de las actividades ejecutadas y las faltantes, para al momento de iniciar semana delegar a oficiales y ayudantes la labores a realizar durante la semana.
- Elaboración de ensayos de control de calidad de materiales en la toma de muestras de asentamiento del concreto, elaboración de cilindros de concreto y la validación de los resultados. La auxiliar pasante tomo algunas de las muestras de concreto en alguna de las etapas constructivas de cimentación y estructura para la realización de los respectivos ensayos, antes de iniciar las fundiciones de los elementos estructurales que conformaron la estructura, con esta prueba la pasante determinó la consistencia o el grado de fluidez presentaba el concreto, si se encontraba muy seco o fluido y que cumpliera con lo exigido en las normas técnicas NTC 396, de igual forma se procedió a tomar las muestras para los cilindros, cuando ya estaban vaciados dos tercios del volumen total de los elementos del sistema estructural, procediendo hacer el ensayo de resistencia y comprobando que se estuviera cumpliendo con establecido por las normas técnicas colombianas, NTC 550 concretos elaboración y curado de

especímenes de concreto en obra y NTC 454 concretos concreto fresco, toma de muestras (ASTM C 172) . ( Ver [apéndice C](#), [apéndice D](#), [apéndice E](#), [apéndice F](#), [apéndice G](#))



*Ilustración 22. Ensayo en Campo Comprobación de Asentamiento*



*Ilustración 23. Ensayo de Resistencia al Concreto en vigas de Cimentación, Columnas y VGP*

Tabla 6. Resultados de Cilindro a los 28 Días “viga de cimentación” Resistencia “1835 MPA”  
Fuente: laboratorio de mecánica.

Nombre	Max._Esfuerzo	Max._Deformacio n	Rotura_Carga	Rotura_Despl	Rotura_Esfuerzo
Unidades	N/mm2	%	N	mm	N/mm2
1 - 1	12,8565	,77133	--	--	--
Media	12,8565	,77133	--	--	--
Desviación Estandar	,00000	,00000	--	--	--
Maximo	12,8565	,77133	--	--	--
Mínimo	12,8565	,77133	--	--	--
Rango	,00000	,00000	--	--	--
Mediana	12,8565	,77133	--	--	--
Media JIS	12,8565	,77133	--	--	--
Coef.Variacion	,00000	,00000	--	--	--

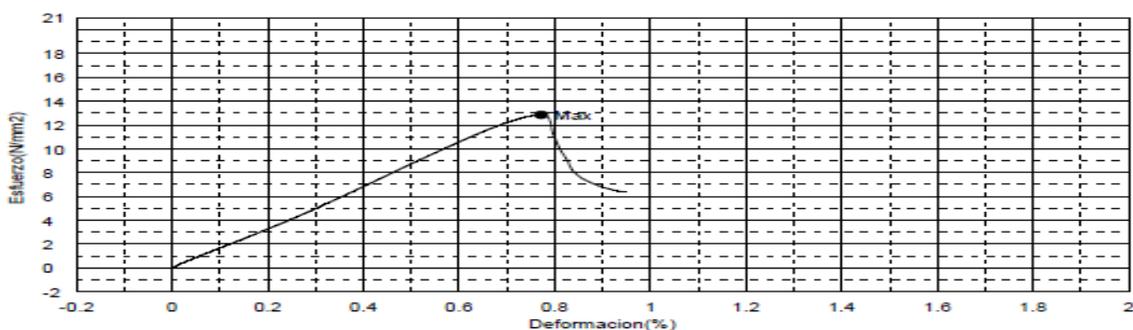


Tabla 7. Resultados de Ensayos Realizados en Obra.  
Fuente: laboratorio de mecánica.

VERSION 1.0.2									
CONTROL DE CALIDAD "RESULTADOS DE ENSAYOS"									
CONSTRUCCIONES DAMANI S.A.S									
PROYECTO: CONJUNTO RESIDENCIAL CAÑAVERAL DE LA MONTAÑA									
Muestra N°	Localizaion de la obra	Dias	Asentamie nto slum	Resistenci a teorica	Resistencia empresa (Psi)	% alcanzado	Resistencia In situ (Mpa)	Resistencia In situ(Psi)	% alcanzado
1	Vigas de cimentación	7	15 cm	3000	2307	77	7,4	1057,142857	35
2	Vigas de cimentación	14	15 cm	3000	2761	92	10	1428,571429	48
3	Vigas de cimentación	28	15 cm	3000	3206	107	13	1835,714286	61
4	Columnas primer nivel	28	18 cm	3000	3000	100	18	2585,714286	86
5	Vigas placa aligerada	28	15 cm	3000	3188	106	17	2471,428571	82

• A continuación se muestra los formatos donde Diariamente la practicante auxiliar llevo un control de almacenamiento de materiales, tanto el formato se diseñó digital y en físico para la empresa, donde se registró y verifíco cantidades entrantes, valores de los mismos y estado del material, verificando que se encontró en buenas condiciones para la manipulación y uso en el desarrollo de obra. Ver ([apéndices H](#))

Tabla 8. Formato Control de Material” Proyecto Cañaverl de la Montaña”

											
VERSION 1.0.1											
CONTROL ENTRADA DE MATERIAL EN OBRA											
CONSTRUCCIONES DAMANI S.A.S											
PROYECTO: CONJUNTO RESIDENCIAL CAÑAVERAL DE LA MONTAÑA											
FECHA	FACTURA	PRODUCTO	PROVEEDOR	CANTIDAD	VLOR UNIDAD	VALOR PARCIAL	IVA (19%)	RETE.FTE	TOTAL	TOTAL FACTURA	RECIBIDO
9/10/2019	F-8829	VARILLA ACERO 5/8" CORRUGADA 6 MT	LA FLECHA	5	\$ 21.428	\$ 107.140	\$ 20.357	\$ 73.089	\$ 127.497	\$ 3.405.930	YIRELNY
		VARILLA ACERO 5/8" CORRUGADA 6 MT	LA FLECHA	30	\$ 21.428	\$ 642.840	\$ 122.140		\$ 764.980		YIRELNY
		TUBO SANITARIO 3 TIRO 6 MT	LA FLECHA	20	\$ 40.084	\$ 801.680	\$ 152.319		\$ 953.999		ING LUIZ
		TUBO SANITARIO 4 TIRO 6 MT	LA FLECHA	15	\$ 56.723	\$ 850.845	\$ 161.661		\$ 1.012.506		ING LUIZ
10/10/2019	F-8830	VARILLA ACERO 5/8" CORRUGADA 6 MT	LA FLECHA	137	\$ 21.428	\$ 2.935.636	\$ 557.771	\$ 73.391	\$ 3.493.407	\$ 3.420.016	YIRELNY
11/10/2019	F-8870	VARILLA ACERO 5/8" CORRUGADA 6 MT	LA FLECHA	80	\$ 21.428	\$ 1.714.240	\$ 325.706	\$ 73.927	\$ 2.039.946	\$ 3.444.979	YIRELNY
		VARILLA ACERO 5/8" CORRUGADA 6 MT	LA FLECHA	58	\$ 21.428	\$ 1.242.824	\$ 236.137		\$ 1.478.961		YIRELNY
12/10/2019	F-8903	CODO GALVANIZADO 1/2"	LA FLECHA	2	\$ 1.681	\$ 3.362	\$ 639	\$ 66.830	\$ 4.001	\$ 3.114.268	ING. LUIZ
		MIPLE 1/2 50CM	LA FLECHA	2	\$ 8.403	\$ 16.806	\$ 3.193		\$ 19.999		ING. LUIZ
		VARILLA ACERO 5/8" CORRUGADA 6 MT	LA FLECHA	120	\$ 21.428	\$ 2.571.360	\$ 488.558		\$ 3.059.918		YIRELNY
		LLAVE DE PASO 1/2 ANTIFRAUDE GRICOL	LA FLECHA	4	\$ 15.126	\$ 60.504	\$ 11.496		\$ 72.000		ING. LUIZ
		CODO 1/2 AC	LA FLECHA	20	\$ 756	\$ 15.120	\$ 2.873		\$ 17.993		ANTONIO
		TAPON LISO PRESION 1/2"	LA FLECHA	10	\$ 302	\$ 3.020	\$ 574		\$ 3.594		ANTONIO
		TAPON PRESION ROSCA 1/2"	LA FLECHA	10	\$ 302	\$ 3.020	\$ 574		\$ 3.594		ANTONIO
0-22967		CONCRETO TIPO BOMBEO	CONCRETO & MORTEROS	20,75	\$ 196.639	\$ 4.080.252	\$ 775.248		\$ 4.855.500	\$ 4.855.500	YIRELNY
0-22968		CONTRATO DE INSTALACION DE CONCRETO	CONCRETO & MORTEROS		\$ 2.594.780	\$ 2.594.780	\$ 19.720		\$ 2.614.500	\$ 2.614.500	YIRELNY
		PUNTILLA ACERO 2-1/2 CAJA X 500GR-68 UND	LA FLECHA	5	\$ 4.622	\$ 23.110	\$ 4.391		\$ 27.501		ANTONIO

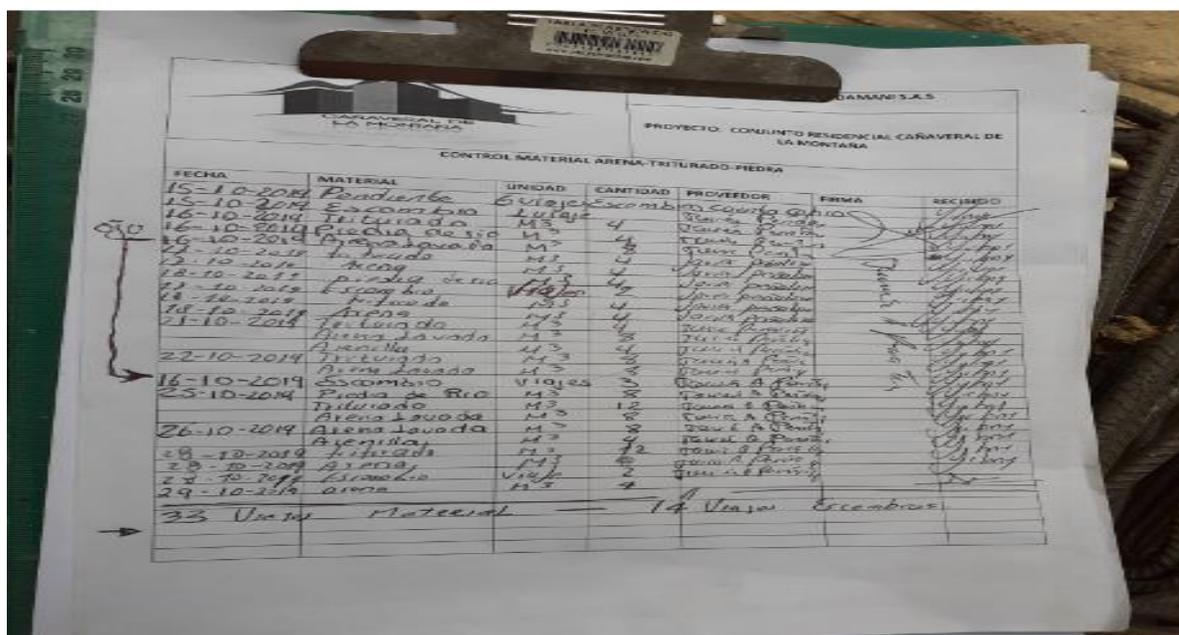


Ilustración 24. Formato Control de Material Físico y Digital.

## 5.4 Realizar el Seguimiento del Cronograma de Obra, Verificando el Cumplimiento a Cabalidad de los Tiempos Estimados.

### 5.4.1 Presupuesto Segunda Etapa Constructiva

Este documento fue realizado con base a las especificaciones técnicas de diseño, valores reales suministrados por el mismo control de materiales y con base a los rendimientos trabajados en la torre uno, desde mampostería. (Ver [apéndice B](#)) “Cantidades, APU, presupuesto y cronograma“. Páginas 1, 2, 3.

Tabla 9. Presupuesto Torre 3

VERSION 1.0.1



**ROYECTO: CONJUNTO RESIDENCIAL  
CAÑAVERAL DE LA MONTAÑA DE LA  
CONSTRUCTORA DAMANI, PAMPLONA  
(N.S)**

**AUXILIAR RESIDENTE DE OBRA**

ITEM	DESCRIPCION	UNID	CANT	PRECIO UNITARIO	VALOR TOTAL
<b>CAPITULO 1. PRELIMINARES</b>					<b>\$ 1.083.572</b>
1,1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2	384	\$ 2.822	\$ 1.083.572
<b>CAPITULO 2. CIMENTACION</b>					<b>\$ 76.759.608</b>
2,1	EXCAVACION MANUAL SIN CLASIFICAR	M3	206,75	\$ 70.648	\$ 14.606.474
2,2	RELLENO CON MATERIAL RELECCIONADO e=0.20	M2	324	\$ 15.403	\$ 4.991.727
2,3	CONCRETO CICLOPEO	M3	24	\$ 347.004	\$ 8.276.045
2,4	CONCRETO DE LIMPIEZA e=0.05	M2	83	\$ 33.542	\$ 2.773.923

2,5	VIGA DE CIMENTACION 0.30*0.35	M3	7	\$ 315.548	\$ 2.235.784
2,6	VIGA DE CIMENTACION 0.35*0.40	M3	14	\$ 303.755	\$ 4.148.807
2,7	ZAPATAS EN CONCRETO 4000PSI	M3	41,35	\$ 318.260	\$ 13.160.069
2,8	PEDESTAL EN CONCRETO DE 4000PSI	M3	3,267	\$ 354.394	\$ 1.157.805
2,9	PLACA CONTAPISO e=0.10 + MALLA ELECTROSOLDADA	M2	202	\$ 57.685	\$ 11.652.370
2,10	ACERO DE REFUERZO 5/8"	KG	35900	\$ 22.798	\$ 81.849.722
2,11	ACERO DE REFUERZO 3/4"	KG	1655	\$ 10.321	\$ 17.078.720
2,12	ACERO DE REFUERZO 3/8"	KG	1947	\$ 10.073	\$ 19.610.620
<b>CAPITULO 3. ESTRUCTURAL</b>					<b>\$ 566.956.726</b>
3,1	COLUMNA DE 30*30	ML	180	\$ 65.886	\$ 11.859.480
3,2	COLUMNA de 40*30	ML	120	\$ 79.043	\$ 9.485.160
3,3	VIGA PLACA ALIGERADA 30*35	M3	42,92	\$ 316.143	\$ 13.568.699
3,4	VIGA PLACA ALIGERDA DE 35*40	M3	61,29	\$ 319.830	\$ 19.603.020
3,5	VIGUETAS DE 20*35	M3	9,87	\$ 281.830	\$ 2.781.662
3,6	VIGUETAS DE 15*35	M3	75,42	\$ 278.143	\$ 20.976.502
3,7	PLACA ALIGERADA DE ENTREPISO	M3	201.3	\$ 146.201	\$ 29.430261
3,8	ESCALERA DE CONCRETO REFORZADO	M3	6,31	\$ 91.507	\$ 577.152
3,9	ACERO DE REFUERZO 5/8"	KG	3852	\$ 22.798	\$ 87.806.543
3,10	ACERO DE REFUERZO 3/4"	KG	8907	\$ 10.321	\$ 91.927.172
3,11	ACERO DE REFUERZO 3/8"	KG	7478	\$ 10.073	\$ 75.326.942
<b>CAPITULO A INSTALACIONES HIDROSANITARIAS</b>					<b>\$ 43.867.831</b>
4,1	ACOMETIDA HIDRAULICA DE 1/2"	UND	16	\$ 247.997	\$ 3.967.952
4,2	RED DE TUBERIA HIDRAULICA DE 2"	ML	12	\$ 39.263	\$ 471.156
4,3	SUMINISTRO E INSTALACION PUNTO HIDRAULICO DE 1/2"	UND	108	\$ 26.705	\$ 2.884.140
4,4	SUMINISTRO E INSTALACION DE RED HIDRAULICA DE 1/2"	ML	111	\$ 26.676	\$ 2.961.036
4,5	SUMINISTRO E INSTALACION DE RED HIDRAULICA DE 3/4"	ML	150	\$ 22.588	\$ 3.388.200
4,6	SUMINISTRO E INSTALACION PUNTO SANITARIO DE 2"	UND	129	\$ 72.903	\$ 9.404.487
4,7	SUMINISTRO E INSTALACION DE PUNTO SANITARIO DE 4"	UND	24	\$ 74.355	\$ 1.784.520
4,8	SUMINISTRO E INSTALACION RED SANITARIA 2"	ML	49	\$ 72.903	\$ 3.572.247

4,9	SUMINISTRO E INSTALACION RED SANITARIA 3"	ML	35	\$ 50.999	\$ 1.784.965
4,1	SUMINISTRO E INSTALACION RED SANITARIA 4"	ML	86	\$ 60.580	\$ 5.209.880
4,11	CAJAS DE INSPECCION AN DE 1*1*0.9	UND	2	\$ 484.533	\$ 969.066
4,12	CAJAS DE INSPECCION DE AGUAS LLUVIAS DE 0.8*0.8	UND	2	\$ 386.041	\$ 772.082
4,13	RED DE TUBERIA PARA AGUAS LLUVIAS 4"	ML	150	\$ 44.654	\$ 6.698.100
<b>CAPITULO 5: INSTALACIONES ELECTRICAS</b>					<b>\$ 50.056.633</b>
5,1	SALIDA TOMA CORRIENTE DM 115 V -100 VATIOS	UND	76	\$ 91.114	\$ 6.924.658
5,2	SALIDA TOMA CORRIENTE GFCI CON P/TIERRA	UND	18	\$ 131.017	\$ 2.358.306
5,3	SALIDA PARA LUMINARIA	UND	196	\$ 94.496	\$ 18.521.184
5,4	SALIDA INTERRUPTOR CONMUTABLE	UND	145	\$ 91.110	\$ 13.210.957
5,6	TABLERO PARA 6 CIRCUTOS	UND	16	\$ 178.709	\$ 2.859.344
5,7	TABLERO GENERAL DE MEDIDORES	UND	1	\$ 1.974.878	\$ 1.974.878
5,8	ACOMETIDA PRINCIPAL ELECTRICA EN ALAMBRE N° 10	ML	120	\$ 10.332	\$ 1.239.840
5,9	SALIDA DE TELEVISION DE CABLE COAXIAL	UND	28	\$ 69.943	\$ 1.958.404
5,1	SALIDA DE VOZ Y DATOS	UND	18	\$ 56.059	\$ 1.009.062
<b>CAPITULO 6. MAMPOSTERIA</b>					<b>\$ 189.368.264</b>
6,1	MURO EN BLOQUE N° 5	M <sup>2</sup>	121,60 5	\$ 34.824	\$ 4.234.773
6,2	MURO EN LADRILLOS DE ARCILLA COCIDO	M <sup>2</sup>	1897	\$ 49.679	\$ 94.230.730
6,3	PAÑETE DE MURO INCLUIDO (FILOS Y DILATAACIONES) 1:5	M <sup>2</sup>	4147,4 02	\$ 21.918	\$ 90.902.761
<b>CAPITULO 7. ACABADOS Y PISOS</b>					<b>\$ 187.979.880</b>
7,1	ANTEPISO DE e=0.07	M <sup>2</sup>	1346	\$ 27.771	\$ 37.378.555
7,2	CERÁMICA CORONA .60*0.60	M <sup>2</sup>	1001	\$ 51.131	\$ 51.187.469
7,3	GUARDAESCOBAS	M <sup>2</sup>	90	\$ 20.596	\$ 1.853.640
7,4	ENCHAPE PARED COCINA,BAÑO 20*30	M <sup>2</sup>	516	\$ 42.731	\$ 22.037.599
7,5	ENCHAPE PISO BAÑO 60*30	M <sup>2</sup>	173	\$ 47.069	\$ 8.164.400
7,6	ESTUCO	M <sup>2</sup>	3408	\$ 10.253	\$ 27.246.835
7,7	PINTURA	M <sup>2</sup>	3408	\$ 9.497	\$ 32.370.308
7,8	PASTA ACRILICA PARA EXTERIORES	M <sup>2</sup>	335	\$ 23.135	\$ 7.741.074

<b>CAPITULO 8. APARATOS SANITARIOS</b>						<b>\$ 28.233.552</b>
<b>8,1</b>	SUMINISTRO E INSTALACION DE SANITARIO	UND	24	\$ 362.324	\$ 8.695.776	
<b>8,2</b>	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAMANOS	UND	24	\$ 233.599	\$ 5.606.376	
<b>8,3</b>	SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS PARA BAÑOS	JUEGO	12	\$ 112.459	\$ 1.349.508	
<b>8,4</b>	SUMINISTRO E INSTALACION DE DUCHA	UND	24	\$ 103.420	\$ 2.482.080	
<b>8,5</b>	INSTALACION DE LAVADERO PREFABRICADO	UND	12	\$ 249.148	\$ 2.989.776	
<b>8,6</b>	SUMINISTRO E INSTALACION DE LAVAPLATOS	UND	12	\$ 286.979	\$ 3.443.748	
<b>8,7</b>	INSTALACION Y SUMINISTRO DE TANQUE AEREO DE 250L	UND	16	\$ 187.968	\$ 3.007.488	
<b>8,8</b>	INSTALACION DE GRIFERIA	UND	24	\$ 27.450	\$ 658.800	
<b>CAPITULO 9: CARPINTERIA MADERA, METALICA, ALUMINIO Y VIDRIO TEMPLADO</b>						<b>\$ 42.568.450</b>
<b>9,1</b>	VENTANAS	UND	31	\$ 144.774	\$ 4.487.993	
<b>9,2</b>	PUERTA ENTAMBORADA CON MARCO PARA HABITACIONES Y BAÑOS	UND	76	\$ 195.843	\$ 14.884.032	
<b>9,3</b>	CLOSETS Y GABINETES	UND	44	\$ 283.659	\$ 12.481.016	
<b>9,4</b>	PUERTA MAZISA EN MADERA CON MARCO	UND	16	\$ 492.389	\$ 7.878.227	
<b>9,5</b>	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DOMO EN POLICARBONATO, INCLUYE ESTRUCTURA METÁLICA	M <sup>2</sup>	18,25	\$ 155.462	\$ 2.837.182	
<b>CAPITULO 10: ASEO GENERAL</b>						<b>\$ 2.021.126</b>
<b>10</b>	ASEO	M <sup>2</sup>	894	\$ 2.261	\$ 2.021.126	
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>						<b>\$ 1.094.701.677</b>
<b>ADMINISTRACION</b>						<b>\$ 109.470.168</b>
<b>IMPREVISTOS</b>						<b>\$ 54.735.084</b>
<b>UTILIDAD</b>						<b>\$ 54.735.084</b>
<b>I.V.A SOBRE UTILIDAD</b>						<b>\$ 8.757.613</b>
<b>TOTAL A.I.U.(20,80%)</b>						<b>\$ 227.697.949</b>
<b>TOTAL (COSTO DIRECTO + A.I.U)</b>						<b>\$ 1.322.399.626</b>



### **5.4.3 Llevar Registro del Desarrollo por Medio la Bitácora de Obra Diaria, y Registros de las Actividades Diarias Ejecutadas.**

La practicante auxiliar residente por medio de un archivo digital “bitácora” registro diariamente las actividades de acuerdo a los procesos del proyecto, supervisando de manera especial el cumplimiento en cuanto a calidad y desarrollo de planos, teniendo en cuenta que la información incluida hace parte del proceso de la primera etapa y la segunda referente a la torre tres, del proyecto “cañaveral de la montaña” ver ([apéndice I](#))

Las bitácoras contiene la siguiente información:

- informe sobre circunstancia anormal que pueda influir sobre el desarrollo de la obra.
- Condiciones meteorológicas que influyan en la ejecución de los trabajos.
- Avance de los trabajos, tiempos perdidos por diversas causas y demoras.
- Inicio de cada una de las fases de las actividades en obra.
- Accidentes presentados en la obra.
- Ordenes de suspensión de la obra, si es el caso, indicando la causa y ordenes de reiniciación.
- Circunstancias de mal tiempo, falta de materiales y equipos que debía entregar el propietario de la obra.
- Los cambios del proyecto, con sus trabajos adicionales.

### **5.4.4 Seguimiento y Control de Cronograma, y Procesos Constructivos del Proyecto**

En esta actividad la labor principal fue vigilar el cumplimiento de cada una de las actividades descritas en el presupuesto de la obra, respetando las especificaciones técnicas, así como de la buena práctica de la construcción en el proceso de desarrollo, según lo establecido,

teniendo en cuenta que al momento de iniciar labores en la torre tres no se contaba con un cronograma , la practicante procede a elaborar su respectivo cronograma durante las dieciséis semana trabajadas como pasante , de igual forma toma en cuenta los rendimiento de cada actividad desarrolladas en la primer etapa desde mampostería , para tener una idea clara y real , de cómo manejar los respecto a tiempo de ejecución en cada ítem, y así llevar el desarrollo total dentro del cronograma durante dieciséis meses, que es el tiempo en el cual se ha laborado en la primer etapa del proyecto, y se espera por parte de la empresa y director de obra cumplir con la meta final de la construcción de la torre tres. Ver ([apéndice B](#), [apéndice I](#)).

#### 5.4.5 Control avance de obra

El control de avance del proyecto de la torre (3) se realizó mensualmente, con base a la bitácora personal con respecto a cantidades desarrolladas, a continuación se muestran las tablas comparativas entre cantidades de presupuesto y cantidades ejecutadas, con el respectivo porcentaje de las actividades realizadas, obteniendo un 40% de avance durante cuatro meses.

*Tabla 11. Control de Avance de Obra Mensual (12/08/2019 al 6/09/2019)*

ITEM	DESCRIPCION	UNID	CANTIDAD A EJECUTAR	CANTIDAD EJECUTADA	% EJECUTADO
<b>CAPITULO 1. PRELIMINARES</b>					
1,1	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2	384	327,65	85,33%
<b>CAPITULO 2. CIMENTACION</b>					
2,1	EXCAVACION MANUAL SIN CLASIFICAR	M3	207	25,875	12,52%

*Tabla 12. Control de Avance de Obra Mensual (9/09/2019 al 4/10/2019)*

ITEM	DESCRIPCION	UNID	CANTIDAD A EJECUTAR	CANTIDAD EJECUTADA	% EJECUTADO
<b>CAPITULO 2. CIMENTACION</b>					
2,1	EXCAVACION MANUAL SIN CLASIFICAR	M3	207	178,125	86,05%

2,2	RELLENO CON MATERIAL RELECCIONADO e=0.20	M2	324	324	100%
2,3	CONCRETO CICLOPEO	M3	37	37	100%
2,4	CONCRETO DE LIMPIEZA e=0.05	M2	83	83	100%
2,5	VIGA DE CIMENTACION 0.30*0.35	M3	7	7	100%
2,51	VIGA DE CIMENTACION 0.35*0.40	M3	14	14	100%
2,6	ZAPATAS EN CONCRETO 4000PSI	M3	41	39	100%
2,7	PEDESTAL EN CONCRETO DE 4000PSI	M3	3	3	100%
2,,8	PLACA CONTAPISO e=0.10 + MALLA ELECTROSOLDADA	M2	202	0	0%
2,9	ACERO DE REFUERZO 5/8"	KG	3590	3056	85%
2,1	ACERO DE REFUERZO 3/4"	KG	1655	770	93%
2,1	ACERO DE REFUERZO 3/8"	KG	1947	1547	79%

Tabla 13. Control de Avance de Obra Mensual (7/10/2019 al 1/11/2019)

ITEM	DESCRIPCION	UNID	CANTIDAD A EJECUTAR	CANTIDAD EJECUTADA	% EJECUTADO
<b>CAPITULO 2. CIMENTACION</b>					
2,5	VIGA DE CIMENTACION 0.30*0.35	M3	7	7	99%
2,51	VIGA DE CIMENTACION 0.35*0.40	M3	14	13,5	99%
2,9	ACERO DE REFUERZO 5/8"	KG	3590	536	15%
2,1	ACERO DE REFUERZO 3/4"	KG	1655	890	54%
2,1	ACERO DE REFUERZO 3/8"	KG	1947	450	23%
<b>CAPITULO 3. ESTRUCTURAL</b>					
3,1	COLUMNA DE 30*30	ML	180	2,8	2%
3,2	COLUMNA de 40*30	ML	120	67,2	56%
3,9	ACERO DE REFUERZO 5/8"	KG	3852	566	15%
3.10	ACERO DE REFUERZO 3/4"	KG	8907	4123,5	46%
3.11	ACERO DE REFUERZO 3/8"	KG	7478	2161,5	29%
<b>CAPITULO A INSTALACIONES HIDROSANITARIAS</b>					
4,8	SUMINISTRO E INSTALACION RED SANITARIA 2"	ML	49	7,8	16%
4,9	SUMINISTRO E INSTALACION RED SANITARIA 3"	ML	35	9,6	27%
4,1	SUMINISTRO E INSTALACION RED SANITARIA 4"	ML	86	86	100%

Tabla 14. Control de Avance de Obra Mensual (4/11/2019 al 29/11/2019)

ITEM	DESCRIPCION	UNID	CANTIDAD A EJECUTAR	CANTIDAD EJECUTADA	% EJECUTADO
<b>CAPITULO 3. ESTRUCTURAL</b>					
3,1	COLUMNA DE 30*30	ML	180	2,4	1%
3,2	COLUMNA de 40*30	ML	120	57,6	48%
3,3	VIGA PLACA ALIGERADA 30*35	M3	43	8,6	20%
3,4	VIGA PLACA ALIGERDA DE 35*40	M3	61	12,2	20%
3,5	VIGUETAS DE 20*35	M3	10	5	51%
3,6	VIGUETAS DE 15*35	M3	75	15	20%
3,7	PLACA ALIGERADA DE ENTREPISO	M3	201	13	6%
3,9	ACERO DE REFUERZO 5/8"	KG	3852	646	17%
3.10	ACERO DE REFUERZO 3/4"	KG	8907	2234	25%
3.11	ACERO DE REFUERZO 3/8"	KG	7478	856,6	11%
<b>CAPITULO A INSTALACIONES HIDROSANITARIAS</b>					
4,8	SUMINISTRO E INSTALACION RED SANITARIA 2"	ML	49	9,6	20%
4,9	SUMINISTRO E INSTALACION RED SANITARIA 3"	ML	35	7,6	22%

#### 5.4.6 Actividades Preliminares Torre (3)

##### Adecuación del terreno

El primer paso fue realizar el replanteo del terreno, el cual consiste en la limpieza del área a trabajar y retirar el material en exceso sacado de la primera etapa del proyecto, para llevar al nivel predeterminado de la nueva edificación. Esta adecuación del terreno se realizó con apoyo de personal de obra y todo fue manual.



Ilustración 25. Limpieza de Terreno.

## Localización y replanteo

La practicante auxiliar realizó un reconocimiento de la zona, guiándose para la ubicación en los planos arquitectónicos y con ellos identificando cualquier modificación en el proceso constructivo como paramentos, linderos y puntos críticos de la poligonal, con apoyo del director de obra, arquitecta, maestro y oficiales se sacó nivelación, y se ubicó cotas, ejes y paramentos para ubicar los puntos de las zapatas.



*Ilustración 26.* Replanteo en Sitio de Especificaciones de Diseño.

## Cimentación

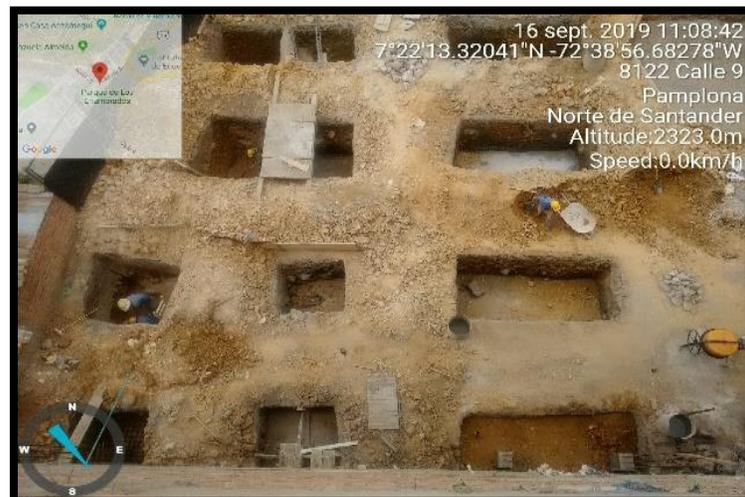
### Excavación Manual sin Clasificar

Se verificó que antes de realizar las excavaciones, el maestro encargado pasara niveles y se establecieran las cotas de nivelación para el corte o movimiento de tierras, y de esta forma no se viera afectado el suelo de fundación.

Se procede en labores de excavación para cinco tipos de zapatas, con un mejoramiento de 0,50 mt , y una altura para zapata de 0,50 mt y pedestal de 1,10 mt.



*Ilustración 27.* Excavación Manual de Zapatas.



*Ilustración 28.* Detalle de Excavación y Relleno de Zapatas.

### **Concreto de limpieza 2500 psi**

La practicante auxiliar residente verificó que el área en donde se aplicó el solado de limpieza estuviera completamente limpias, además, que el espesor del mismo tuviera 5 cm, cumpliendo así con lo estipulado en los expedientes técnicos del proyecto.

## Concreto ciclópeo

Este ítem se refiere a la colocación de la cimentación compuesta por un concreto simple en cuya masa se incorporan grandes piedras o bloques que no contiene armadura. La proporción máxima del agregado ciclópeo será en sesenta por ciento (60%) de concreto simple y del cuarenta por ciento (40%) de rocas desplazadas de tamaño máximo, de 10” ; éstas deben ser introducidas previa selección y lavado, con el requisito indispensable de que cada piedra en su ubicación definitiva debe estar totalmente rodeada de concreto simple.



*Ilustración 29. Concreto ciclópeo torre (3)*

## Zapatas en concreto, 4000 psi

La practicante verificó que las dimensiones de las zapatas tuvieran el largo y ancho adecuado, y que los distanciamientos entre las varillas de las parrillas cada 15 cm, tal como lo establecen los planos. Se supervisó la buena instalación de formaleta para su fundición, la pasante y maestro se percataron que las medidas de largo y ancho de las excavaciones fueran exactas hasta el total de la profundidad, rectificándolas constantemente, además se supervisó la

dosificación de la mezcla de concreto y la colocación adecuada de la parrilla antes de la fundición.



*Ilustración 30.* Detalle en sitio de zapatas

### **Vigas de cimentación en concreto 3000 psi**

La practicante auxiliar residente verificó que la figuración del acero de las vigas de cimentación se trabajó acorde a los despieces de los planos estructurales, y que en cada viga los flejes se colocaran totales, organizadamente y con los distanciamientos establecidos. Se rectificó las dimensiones y el armado del encofrado antes de la fundición, que tuviesen las medidas exactas del diseño de las vigas de cimentación, además, se procedió a calcular en sitio la cantidad de concreto necesario para el total de vigas , de igual forma se acompañó en el proceso de fundida de vigas .



*Ilustración 31. Detalle en Planta de Vigas “ Armado y Encofrado”*



*Ilustración 32. Detalle en Planta de Fundida de Viga de Cimentación.*

## Estructura

### Columnas en concreto de 3000 psi

La practicante auxiliar residente verificó que la figuración de los castillos de las columnas se armó conforme al diseño estructural, también se rectificó el paso de niveles para que las formaletas queden bien alineadas y aplomadas unas con otras entre los ejes de construcción, evitando desplazamientos verticales y rectificando que el castillo de las columnas mantuvieron la distancia adecuada de recubrimiento. Además, se verificó que el proceso de vibrado manual fuera constante, cuando inició la fundición, con el fin de que el concreto fluya,

envuelva al refuerzo y no se presenten segregaciones, resaltando que en esta etapa constructiva de columnas se llegó en supervisión desde el primer nivel área del parqueadero hasta el segundo para el primer piso de la torre tres (3), teniendo en cuenta que esta última semana se completó las dieciséis semana de la pasantía.



### **Instalación sanitaria e hidráulica**

Para la instalación del sistema sanitario e hidráulico, es indispensable tener a la mano los planos suministrados por la administración para la correcta adecuación. Es importante tener en cuenta varios aspectos dentro de esta instalación; tener a la mano un limpiador que facilita el pegue de los tubos con los accesorios haciendo que el pegante cumpla su función a cabalidad, verificar la pendiente o inclinación de las conducciones que debe ser siempre de 2%. Esta inclinación permite el correcto flujo de todas las aguas que transitan estas conducciones, aumentar la pendiente incrementa la velocidad del agua haciendo posible que la velocidad de

arrastré dañe el sistema y disminuyendo la pendiente hace que se almacene el agua dentro de la conducción produciendo en el futuro malos olores.

### **Vigas de Amarre, Viguetas y Placa Aligerada 3000 psi**

la practicante supervisa actividades de Armado de encofrado con parales, cerchas y formaletas para armado de la primera placa aligerada de entre-piso, verificando que se hiciera un buen proceso de armado, y asegurando el bienestar de personal que trabajara en el armado de refuerzo , se hizo cálculo del acero longitudinal y transversal para vigas y viguetas, se modificó el plano de placa entre piso, ya que en especificaciones técnicas de diseño no se tuvieron cuenta los buitrones o vacíos de las áreas comunes, por ende se redujo la cantidad del acero y casetones , de igual forma se verifico la distribución de los flejes en vigas , viguetas a cada 10 cm, se superviso la ubicación e instacion de la respectiva tubería para los puntos sanitarios en placa, verificando que se estuviera cumpliendo con las especificaciones de los planos **hidrosanitarios** , por otra parte se calculó la cantidad de concreto premezclado con un metraje de 54 m<sup>3</sup>, para toda la placa incluyendo vigas y viguetas.



*Ilustración 35.* Armado de Encofrado para Primer Placa Aligerada.



*Ilustración 36.* Armado de Encofrado para Primer Placa Aligerada.



*Ilustración 37.* Armado de Encofrado para Primer Placa Aligerada.



*Ilustración 38.* Replanteo y Ubicación de Puntos Sanitarios "primera Placa Aligerada".



*Ilustración 39.* Armado de Canasta para Vigas y Viguetas en Placa Aligerada.



*Ilustración 40.* Ubicación e Instalación de Tubería Sanitaria en Placa



*Ilustración 41.* Calculo de Concreto premezclado para Fundida de Placa Aligerada.

### **Apoyo y Supervisión de Primera Etapa Torre (1-2)**

En la torre uno y dos , se llevó un control diario de las actividades realizadas , las cuales al iniciar la pasantía en obra, se estaba terminando en las dos primeras semanas el levantamiento de muros en los últimos pisos de la primera etapa de la torre uno y dos, de igual forma se procese a cuantificar en los diferentes apartamentos los metrajes de pañete, estuco y pintura, para verificar con contratistas las áreas trabajadas cada quince días, para pago de nómina, así mismo se lleva un control diario de las actividades realizadas, tiempos y estado semanal del desarrollo de las mismas, durante la pasantía se superviso desde actividades de mampostería hasta carpintería de madera, teniendo estipulado la empresa entregar apartamentos a finales de diciembre a los diferentes propietarios de la primera etapa constructiva.



*Ilustración 42.* Algunas Actividades en obra de la Primera Etapa del proyecto.

## 5.5 Formular Aporte Técnico Ingenieril a los Posibles Problemas que se puedan presentar durante la Ejecución de la Obra.

### 5.5.1 Aporte de Diseño

La practicante con respaldo del ingeniero Juan Carlos Santafe director de obra , hizo modificaciones con respecto al plano estructural en la placa aligerada , ya que por error de diseño no se tuvieron en cuenta algunas especificaciones técnicas con respecto al plano

arquitectónico , por ende en la primer placa fundida hubo mucho desperdicio de casetones y flejes con respecto a viguetas , de igual forma estos cambios que se le hicieron al diseño , se basó con respecto a los errores que hubieron en la primer placa aligerada fundida, por ende, se hizo con el fin de no tener falencias con respecto a las otras cuatro placas aligeradas de la torre tres (3), y así mismo evitar que la empresa no tenga gastos innecesarios al momento de hacer el respectivo pedido en cuanto a material de obra. Ver ([apéndice J](#))

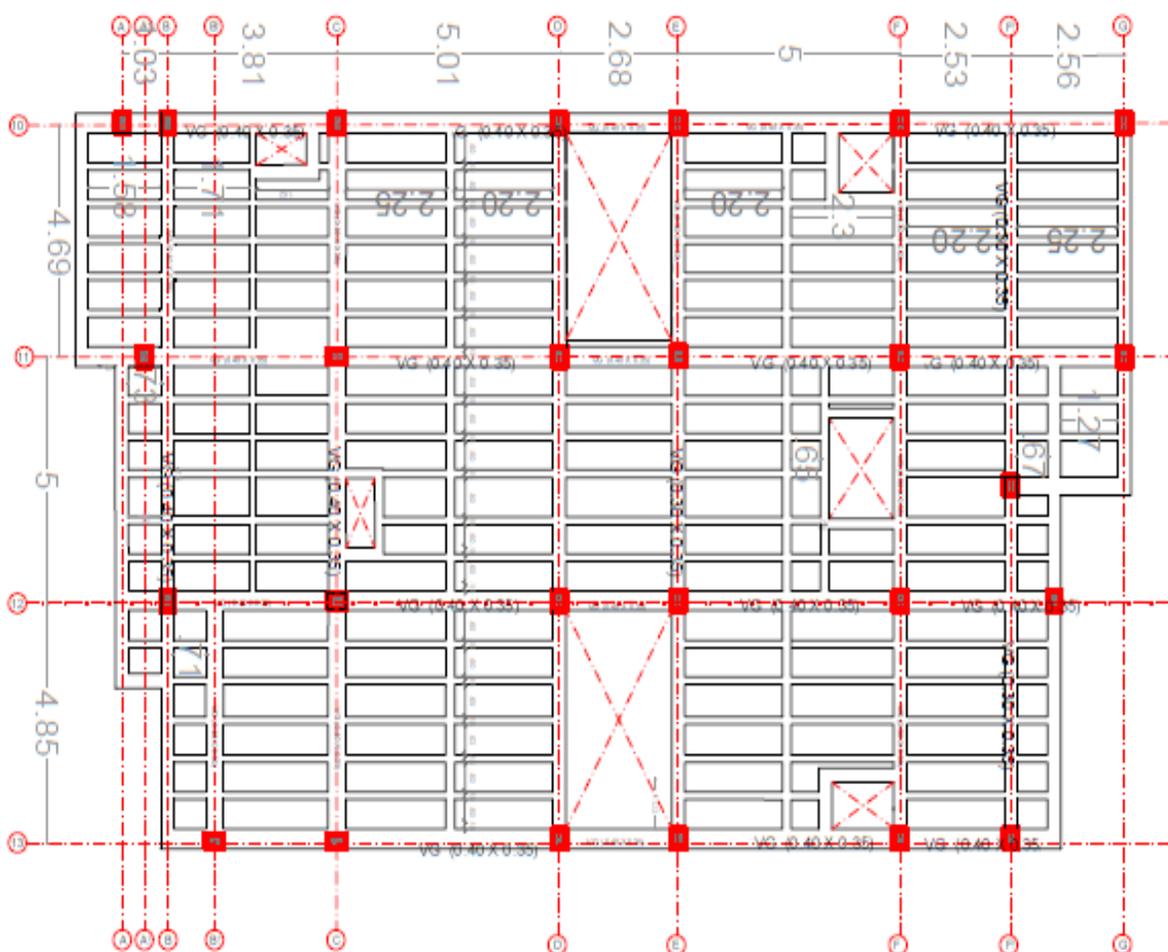


Ilustración 43. Plano Placa Aligerada Corregido.

## **5.6 Establecer el Cumplimiento de la Normativa Laboral de Seguridad necesaria en la Empresa.**

### **5.6.1 Plan de Seguridad y Capacitación.**

- La practicante verifica diariamente desde el momento que ingresa a la empresa el buen uso de los implementos de seguridad en cada actividad desarrollada, de igual forma crea un formato donde llevo un control de obra en la parte de seguridad industrial y señalización. ver ([apéndice M](#)).
- Se realizaron capacitaciones a comienzo de cada semana en las que se trataron temas como: uso de los implementos de seguridad, manejo de los implementos de seguridad en altura, uso de herramienta, aseo y limpieza en la obra.
- Se ejecutaron actividades dentro de la obra, garantizando el bienestar psicológico, físico y mental del personal que labora dentro de la misma , desarrollando pausas activas para incrementar la creatividad y la productividad en el trabajo, y tratando de prevenir lesiones ostomusculares e incluso con el fin mejorar el clima laboral y combatir la monotonía, evitando enfermedades como el estrés, la fatiga visual, los dolores de espalda, el túnel carpiano entre otros, ya que cada obrero maneja una carga tanto laboral como familiar, trayendo problemas, que conlleva a que no haya una buena relación entre personal que dirige la obra y los que laboran en ella.

CAMARAS DE COMERCIO Y INDUSTRIA		CONTROL DE OBRA										
RIT 801208211		SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SEÑALIZACION										
FECHA		PROYECTO CONJUNTO RESIDENCIAL CARAVERRAL DE LA MONTAÑA						HOJA N°				
22/11/19								19				
ESTADO DEL TIEMPO / DURACION				SEÑALIZACION								
X	AM	PM	LUGAR EN OBRA	TIPO	SEÑALES							
			ENTRADA A OBRA	REGULACION	CANTIDAD							
			SEÑALIZACION	ADVERTENCIA	ESTADO							
			AREA DE TRÁNSITO	DELIMITACION	BUENO							
			AREA DE TRÁNSITO	DELIMITACION	BUENO							
			AREA DE TRÁNSITO	DELIMITACION	BUENO							
PERSONAL EN OBRA			ACTIVIDAD		CASOS		BOTAS		GUANTES		ARNES	
NOMBRE	CARGO	DESCRIPCION DE ACTIVIDAD	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Juan	oficial	Armando canasto de obra	X		X		X					
William	oficial	fundido de columna	X		X		X					
Rita	oficial	Armando canasto de obra	X		X		X					
Armando Lopez	oficial	Armando canasto de obra	X		X		X					
Harley	ayudante	fundido de columna	X		X		X					
Alvaro	ayudante	fundido de columna	X		X		X					
Jhon	ayudante	fundido de columna	X		X		X					
Antonio	ayudante	Muro tanque de agua	X		X		X					
Walter	oficial	Muro tanque de agua	X		X		X					
Luis Segundo	oficial	paja de guarda-cable		X	X						X	
Francisco Wilches	oficial	Protección de cables	X		X		X				X	
Wilmar Wilches	oficial	Muro lindero	X		X		X				X	

**OBSERVACIONES**  
 Se llama la atención al personal que no contacta con elementos de seguridad, se sugiere señalización quitando en área prebital por parte.

Ilustración 44. Tabla de Control de Obra en Seguridad Industrial y Señalización.



Ilustración 45. Charla sobre el buen Uso de Implementos de Seguridad.



Ilustración 46. Entrega de Implementos de Seguridad



*Ilustración 47.* Identificación de Señalización en Obra e Instalación de las mismas.



*Ilustración 48.* Actividad de Pausa Activa para Personal de Obra.

## Conclusiones

- Se logró cumplir con los objetivos propuestos durante esta práctica, así mismo se ejecutaron procesos que enriquecieron los conocimientos al realizar el seguimiento de cada una de las actividades en su transcurso, verificando que estas se ejecutaran en su totalidad y cumplieran con lo establecido en el contrato de obra, obteniendo gran experiencia para la formación como profesional y dar cumplimiento al requisito exigido por la Universidad al culminar los estudios y poder optar al título de Ingeniero Civil.
- Desempeñar funciones como la verificación de diseños, cuantificación de materiales y cantidades de obra en los procesos realizados en las distintas etapas de construcción son herramientas que sirven para tomar decisiones adecuadas a la hora de solucionar las problemáticas que se presentan en una obra.
- El registro periódico de materiales, herramientas, equipos y mano de obra hicieron posible la ejecución dentro de los plazos establecidos, ya que en ningún momento de mi permanencia en la obra, hubo una falencia o falta de ellos, brindando al ingeniero director de obra y contratistas un manejo adecuado de los procesos, evitando retrasos.
- Mediante las juntas de obra que se realizaron se pudieron corregir a tiempo algunos inconvenientes sobre la parte de diseño en especificaciones arquitectónicas y estructurales, evitando inconvenientes de retraso de obra y sobre costo.
- Los ensayos de resistencia a la compresión del concreto, que se realizaron arrojaron datos los cuales no cumplieron con las especificaciones técnica de diseño, la muestra suministrada por la empresa contratada para fundida de vigas de cimentación trabajada en In situ, dio 1835 psi a los 28 días, arrojando un 61% de resistencia para un diseño de mezcla de 3000 Psi. Debido a

esto se concluyó que la mezcla con la que se trabajó el respectivo ensayo no era acta ya que fue la sobrante del trompo, y llevaba más 2 horas retenida y sin movimiento, teniendo en cuenta que los otros dos ensayos realizados a los 28 días no dieron resultados acordes a las especificaciones , se corrobora la información por parte de la concretera con respecto a los resultados de los ensayos realizaos por ellos al concreto, verificando que cumplían con el diseño de mezcla requeridas por la empresa , se informó al ingeniero director de obra donde él, y dueños del proyecto decidían si confiar en la empresa contratada para el suministro del mismo, o tomar cartas en el asunto, cabe resaltar que los ensayos se realizaron en las instalaciones de la universidad de pamplona laboratorios de mecánica.

- Es necesario el uso de la bitácora de obra, pues es una herramienta de gran utilidad para el manejo de una construcción, ayuda a llevar un control de las actividades realizadas en la obra y de los materiales que se utiliza dando idea de la cantidad de material, por ende se llevó un registro de bitácora personal” digital” para la empresa brindándoles un registro diario de los procesos constructivos y tiempos de desarrollo de cada actividad en obra.
- Es muy importante destacar que la falta de un presupuesto y cronograma de obra para un proyecto de esta magnitud, hace que ocurran imprevistos y atrasos, por lo cual se optó en realizar el debido presupuesto con base a los planos suministrados por la empresa, para así llevar una secuencia para el desarrollo del cronograma de actividades, teniendo en cuenta que los primeros capítulos de replanteo a cimentación se trabajaron con tiempos reales en sitio, los demás capítulos conforme a los periodos trabajados en la torre uno de cada ítem, con respecto desde mampostería a carpintería, se realizó el debido proceso en cuanto a la ejecución de estas fases constructivas, con ello se pudo evidenciar una duración aproximada de 16 meses para la ejecución total del proyecto.

- El control de avance en el proyecto de la torre tres(3) de la segunda etapa, se hizo a base de lo que se registraba en bitácora en metrajes mensuales de obra ejecutada, de igual forma se hizo un comparativo con las cantidades de presupuesto, sacando un porcentaje de avance del mismo, teniendo en cuenta que la obra se empezó desde ceros, ya que no había ninguna actividad desarrollada al momento de iniciar la práctica empresarial, por ende se obtiene un avance de obra del 40% durante los cuatro meses de la práctica.
- Por la gestión realizada de la mano con el ingeniero S.I.S.O a la empresa se pudo mantener al personal de mano de obra con gran parte de la dotación de EPP (elementos de protección personal) durante la ejecución, también las capacitaciones realizadas ayudaron a que el personal reconociera la necesidad de la utilización de estos.

## Recomendaciones

A continuación, se describen las recomendaciones, que, a criterio de la practicante, para mejorar los procesos de construcción, control y seguridad:

- Es recomendable que la empresa haga el uso de la bitácora de obra, pues es una herramienta de gran utilidad para el manejo de una construcción, ayuda a llevar un control de las actividades realizadas en la obra y de los materiales que se utiliza dando idea de los avances de obra.
- Mejorar la comunicación entre los practicantes y los coordinadores del contrato a fin de que socialicen de manera efectiva las actividades desarrolladas en los frentes de obra y que repercuten en las labores.
- Se recomienda a la empresa realizar una programación de obra antes del inicio del proyecto constructivo, para evitar percances en cuanto a tiempos de duración, retrasos y costos adicionales del mismo.
- Tener más elemento de seguridad para el personal que elabora en obra, como arnés, guantes y protectores auditivos.
- Generar y proveer los formatos para el debido control de materiales que ingresan a obra diariamente, anotando ingreso y estado de los mismos, para evitar pérdidas.

## Bibliografía

- PUchana, e. p. (2016). apoyo técnico y administrativo a la residencia de obra en la construcción del ancianato santa maría magdalena del municipio dE YACUANQUER – NARIÑO . *Trabajo de grado, modalidad Pasantía*, 83.
- Will, D. (6 de 06 de 2014). *Planificación o programación de obras*. Obtenido de conceptos de programación de obra.
- Braf. (4 de 8 de 2009). *Etapas y procesos de ejecución en obra civil*. Obtenido de Blog Planificación estratégica de construcciones.
- Trujillo Trujillo, Y.A. (27 de 06de 2017). *Apoyar como ingeniero civil en formación desempeñando el cargo de supervisor de obra para la empresa construimos del Huila s.a en la construcción del conjunto residencial “la reserva”*. **Trabajo de Grado**. Universidad de pamplona. Facultad de Ingeniería civil y arquitecturas. Programa de Ingeniería Civil. **Obtenido de:** Biblioteca Universidad de Pamplona norte de santander.
- Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. (2010). *Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente*. Recuperado de <http://www.actiweb.es/jorgeluisguresso/archivo1.pdf>
- Instituto colombiano de normas técnicas. NTC 550 Concretos. *Elaboración y curado de especímenes de concreto en obra*, NTC 454 Concretos. *Concreto fresco. Toma de muestras* (ASTM C 172), Ingeniería Civil y Arquitectura.
- Paolo, M. (10 de 05 de 2017). *Obligaciones del residente de obra y fiscalizador de una construcción*. Obtenido de <http://www.manualdeobra.com/blog/residente-fiscalizador>
- Universidad de Pamplona. (s.f.). *Reglamento estudiantil*. Obtenido de [http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portalIG/home\\_1/recursos/documentos\\_generales/institucional/normatividad/15042016/reglamento\\_acadepregra\\_15abril.pdf](http://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portalIG/home_1/recursos/documentos_generales/institucional/normatividad/15042016/reglamento_acadepregra_15abril.pdf)