

PRÁCTICA PROFESIONAL COMO AUXILIAR DE INGENIERO RESIDENTE EN LA  
COSTRUCCION DE TORRES PRESTIGE, EN EL MUNICIPIO PAMPLONA NORTE DE  
SANTANDER

JOSE VALENTIN PARADA JAIME

1094273416

DIRECTOR:

LUIS FERNEL VIRACACHA QUINTERO

Ingeniero civil

Msc ingeniería ambiental

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL, AMBIENTAL, Y QUIMICA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
PAMPLONA NORTE DE SANTANDER  
2020

PRÁCTICA PROFESIONAL COMO AUXILIAR DE INGENIERO RESIDENTE EN LA  
CONSTRUCCION DE TORRES PRESTIGE, EN EL MUNICIPIO PAMPLONA NORTE DE  
SANTANDER

Trabajo de grado en la modalidad de pasantía presentado como requisito para optar el título de  
Ingeniero Civil

JOSE VALENTIN PARADA JAIME

1094273416

DIRECTOR:

LUIS FERNEL VIRACACHA

Ingeniero civil

UNIVERSIDAD DE PAMPLONA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA CIVIL, AMBIENTAL, Y QUIMICA  
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL  
PAMPLONA NORTE DE SANTANDER  
2020

## **Dedicatoria**

Este trabajo está dedicado con todo mi cariño para mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas; de manera especial a mi Madre querida porque sé que ella me ayudó en las buenas y en las malas y lo sigue haciendo, además de haberme dado la vida, siempre confió en mí y nunca me abandonó.

Finalmente quiero dedicar a todos mis amigos, por apoyarme cuando más los necesité, por extender su mano en momentos difíciles y por el amor brindado cada día.

Valentin Parada Jaime

## **Agradecimientos**

Expreso mis más sinceros agradecimientos a:

A La Universidad de Pamplona, institución donde cursé mi carrera profesional.

Al Ingeniero Luis Fernel Viracachá, tutor y coordinador del presente proyecto de grado.

Al Ingeniero Edgar Pérez Flórez, por su constante interés y ayuda en la realización del proyecto de grado, más su gran apoyo en toda la etapa de mi carrera.

A AMH INGENIEROS S.A.S. de Pamplona Norte de Santander, por permitirme realizar la práctica empresarial y ayudarme en mi formación como Ingeniero Civil.

A mis compañeros y compañeras de carrera por compartir este camino que nos fue formando como Ingenieros Civiles.

A todos los docentes que impartieron sus conocimientos para nuestra formación como Ingenieros Civiles y como personas serviciales y honestas con el fin de ser partícipes en la formación de un mejor país.

## RESUMEN

Las prácticas empresariales presentan una oportunidad al estudiante de último semestre, para desarrollar en campo lo aprendido en la carrera en los salones de clase durante el desarrollo de las materias de profundización, en este caso de la Ingeniería Civil. Para esta pasantía se realiza la práctica en la construcción de una torre de seis (6) pisos para apartamentos en la ciudad de Pamplona Norte de Santander con la Empresa AMH INGENIEROS S.A.S. La práctica consiste en realizar las funciones de Auxiliar de Ingeniero Residente de Obra, para llevar a cabo la supervisión, control y vigilancia técnica de la obra durante el proceso constructivo el tiempo que dure esta pasantía. Esta supervisión incluye el manejo de personal, control de materiales y proceso constructivo en general. La pasantía incluyó el proceso constructivo correspondiente a todas las labores de excavación, cimentación, muros de contención lateral, placas de piso, construcción de pedestales y columnas hasta nivel de primera placa de entrepiso, así como la construcción de la misma.

## ABSTRAC

The business practices present an opportunity to the student of the last semester, to develop in the field what has been learned in the career in the classrooms during the development of the deepening subjects in this case of Civil engineering. For this internship the internship is carried out in the construction of a six (6) story tower for apartments in the city of Pamplona Norte de Santander with the Company AMH INGENIEROS S.A.S. The practice consists of performing the duties of Resident Engineer of Work Assistant, to carry out the supervision, control and technical supervision of the work during the construction process for the duration of this internship. This supervision includes personnel management, materials control and the general construction process. The internship included the construction process corresponding to all the excavation work, foundations, lateral retaining walls, floor plates, construction of pedestals and columns up to the level of the first mezzanine plate, as well as its construction.

**TABLA DE CONTENIDO**

INTRODUCCIÓN .....	15
CAPITULO I.....	17
EL PROBLEMA .....	17
1.1 Planteamiento del problema .....	17
1.2 Formulación del problema.....	17
1.3 Justificación .....	18
1.4 Objetivos.....	19
1.4.1 Objetivo general.....	19
1.4.2 Objetivos específicos .....	19
CAPITULO II .....	20
MARCO TEORICO .....	20
2.1 Supervisión de obra .....	20
2.2 Planeación.....	20
2.3 Programación.....	21
2.4 Control.....	22
2.5 Obras de edificación de vivienda.....	22
2.5.1 Etapa de pre factibilidad de una edificación.....	23
2.5.2 Etapa de factibilidad de una edificación .....	24
2.5.3 Etapa constructiva de una edificación.....	24

CAPITULO III .....	28
MARCO METODOLOGICO .....	28
3.1 Ubicación del proyecto y caracterización del sitio de trabajo .....	28
3.2 Inducción del personal a cargo .....	30
3.3 Recopilación de la información del proyecto .....	31
3.4 Actas de vecindad .....	31
3.5 Seguimiento y control técnico de las actividades .....	33
3.6 Control de materiales en obra .....	36
3.7 Comparación de rendimientos reales tomados en obra contra los estipulados en el construprecios .....	37
3.8 Elaboración de Bitácora e informe al tutor .....	51
3.9 Registro fotográfico .....	53
3.10 Registro de cantidades de obra e inventario de materiales .....	53
CAPITULO IV .....	54
DESARROLLO DE ACTIVIDADES .....	54
4.1 Excavación .....	54
4.2 Instalación de concreto ciclópeo .....	55
4.3 Construcción de zapatas .....	56
4.4 Construcción de muro reforzado en concreto y muros perimetrales en bloque .....	57
4.5 Construcción de pedestales .....	59



4.6	Construcción de placa de piso para sótano .....	61
4.7	Construcción de columnas .....	61
4.8	Construcción de placa de entepiso .....	62
4.9	Construcción de desagües inferiores .....	67
4.10	Supervisión y control de material .....	69
4.11	Aportes del pasante en el desarrollo de la obra .....	74
4.12	Manejo de la seguridad en obra .....	77
CAPITULO V .....		81
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....		81
5.1	Conclusiones .....	81
5.2	Recomendaciones .....	83
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA .....		84

**LISTA DE TABLAS**

<b>Tabla 1.</b> <i>Asistencia de personal del proyecto PRESTIGE semana 18.</i> .....	34
<b>Tabla 2.</b> <i>Toma de rendimientos en obra</i> .....	39
<b>Tabla 3.</b> <i>Comparación de rendimientos reales vs Construprecios, excavación de cimentación.</i> .40	
<b>Tabla 4.</b> <i>Comparación de rendimientos reales vs Construprecios de vaciado de ciclópeo.</i> .....	42
<b>Tabla 5.</b> <i>Comparación de rendimientos reales vs Construprecios, de figurado de hierro.</i> .....	43
<b>Tabla 6.</b> <i>Comparación de otros rendimientos reales vs Construprecios.</i> .....	45
<b>Tabla 7.</b> <i>Comparación de cronograma real vs teórico</i> .....	48
<b>Tabla 8.</b> <i>Calculo de materiales</i> .....	49
<b>Tabla 9.</b> <i>Listado de casetones regulares de la placa de entrepiso 1.</i> .....	65
<b>Tabla 10.</b> <i>Listado de casetones irregulares de la placa de entrepiso 1.</i> .....	66
<b>Tabla 11.</b> <i>Relación de concreto ciclópeo cimentación.</i> .....	70
<b>Tabla 12.</b> <i>Relación de concreto zapatas.</i> .....	71

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> <i>Etapa de planeación de una edificación</i> .....	21
<b>Figura 2.</b> <i>Construcción de una edificación</i> .....	23
<b>Figura 3.</b> <i>Ubicación geográfica de proyecto</i> .....	29
<b>Figura 4.</b> <i>Corte en perfil de las torres</i> .....	30
<b>Figura 5.</b> <i>Acta de vecindad</i> .....	32
<b>Figura 6.</b> <i>Formato de Asistencia de personal del proyecto PRESTIGE</i> .....	33
<b>Figura 7.</b> <i>Inicio de pasantía</i> .....	34
<b>Figura 8.</b> <i>Realización de acta de corte quincenal</i> .....	35
<b>Figura 9.</b> <i>Inicio del proceso de excavación</i> .....	36
<b>Figura 10.</b> <i>Toma de rendimientos en obra</i> .....	38
<b>Figura 11.</b> <i>Comparación de rendimiento reales vs construprecios, excavación para cimentación de manera manual</i> .....	41
<b>Figura 12.</b> <i>Comparación de rendimiento reales vs construprecios, excavación para cimentación con máquina</i> .....	41
<b>Figura 13.</b> <i>Comparación de rendimiento reales vs construprecios, vaciado de ciclópeo</i> .....	43
<b>Figura 14.</b> <i>Comparación de rendimiento reales vs construprecios, de figurado de hierro</i> .....	44
<b>Figura 15.</b> <i>Comparación de rendimiento reales vs construprecios, construcción de almacén y campamento</i> .....	45

<b>Figura 16.</b> <i>Comparación de rendimiento reales vs construprecios, instalación de tubería de aguas servidas.</i> .....	46
<b>Figura 17.</b> <i>Comparación de rendimiento reales vs construprecios, construcción de viga de cimentación.</i> .....	46
<b>Figura 18.</b> <i>Comparación de rendimiento reales vs construprecios, placa de piso <math>H=0,16m</math>.</i> .....	47
<b>Figura 19.</b> <i>Comparación de rendimiento reales vs construprecios, placa de entre piso <math>H=0,4m</math>.</i> .....	47
<b>Figura 20.</b> <i>Diagrama de Gantt con tiempos reales vs teóricos.</i> .....	49
<b>Figura 21.</b> <i>Elaboración de bitácora.</i> .....	52
<b>Figura 22.</b> <i>Excavación por medio manual y mecánico</i> .....	54
<b>Figura 23.</b> <i>Detalle de ciclópeo en la base de la zapata.</i> .....	55
<b>Figura 24.</b> <i>Construcción de ciclópeo</i> .....	56
<b>Figura 25.</b> <i>Detalle de parrilla y zapatas construidas</i> .....	57
<b>Figura 26.</b> <i>Detalle de muros en bloque y reforzado</i> .....	58
<b>Figura 27.</b> <i>Detallado de muro reforzado</i> .....	58
<b>Figura 28.</b> <i>Detalle de construcción de pedestales</i> .....	59
<b>Figura 29.</b> <i>Planta de cimentación.</i> .....	60
<b>Figura 30.</b> <i>Detalle de construcción de placa sótano</i> .....	61
<b>Figura 31.</b> <i>Detalle de construcción de columnas.</i> .....	62

<b>Figura 32.</b> <i>Detalle de sección transversal de placa</i> .....	63
<b>Figura 33.</b> <i>Planta de placa de entrepiso</i> .....	64
<b>Figura 34.</b> <i>Instalación de redes sanitarias</i> .....	67
<b>Figura 35.</b> <i>Detalle de redes sanitarias y sistema de drenaje</i> .....	68
<b>Figura 36.</b> <i>Supervisión de personal y materiales</i> .....	69
<b>Figura 37.</b> <i>Uso de entibados en las excavaciones</i> .....	75
<b>Figura 38.</b> <i>Instalación de filtros</i> .....	76
<b>Figura 39.</b> <i>Instalación de formaleta de madera</i> .....	76
<b>Figura 40.</b> <i>Uso de ponchos por causa del clima</i> .....	78
<b>Figura 41.</b> <i>Ubicación estratégica de cascos, extintor, botiquín y camilla</i> .....	79
<b>Figura 42.</b> <i>Uso del arnés para alturas</i> .....	79
<b>Figura 43.</b> <i>Charlas de seguridad en el trabajo</i> .....	80

## **LISTA DE PENDICES**

APENDICE A. Acta de vecindad.

APENDICE B. Planos arquitectónicos.

APENDICE C. Planos estructurales.

APENDICE D. Acta de corte quincenal.

APENDICE E. Detalle de los casetones de entre piso.

APENDICE F. Calculo de cantidades.

APENDICE G. Control del proyecto PRESTIGE.

## INTRODUCCIÓN

La función principal de la Ingeniería Civil es construir infraestructuras que ayuden al desarrollo de la sociedad, solucionando problemas y necesidades del hombre, controlando y convirtiendo recursos naturales para la producción de bienes que permitan a la humanidad tener una mejor calidad de vida.

La Universidad de Pamplona, es una de las instituciones encargadas de brindar conocimientos y herramientas en la zona del Departamento y parte del País, con las que el estudiante puede llegar a cumplir los objetivos básicos de la Ingeniería Civil, siempre buscando el desarrollo de infraestructuras que permitan un mejor bienestar para la sociedad.

En el presente trabajo se mostrará el control técnico realizado como Auxiliar de Ingeniero Residente en la construcción de una torre de seis (6) pisos y un sótano, de un proyecto de dos torres de 6 y 7 pisos cada una denominados Condominio PRESTIGE, en el barrio el Guamo en el municipio de Pamplona Norte de Santander.

El proyecto comprende las siguientes etapas:

Cierre perimetral, la cual va a dividir la construcción de los espacios públicos para evitar riesgos a peatones, preparación del terreno y replanteo del lote donde se construirá la torre.

Excavación general de las zanjas de cimentación y el saneamiento, teniendo en cuenta la entibación para control de derrumbes y la selección del suelo firme de fundación siguiendo los niveles establecidos en los diseños.

Encofrado e instalación del concreto de la cimentación compuesta por 29 zapatas de varios tamaños, siendo las más grandes de 3 m x 3 m y las más pequeñas de 1.40 m x 1.40 m, de la misma manera la construcción de pilares, y muros de contención de concreto reforzado en el sótano.

El encofrado y construcción de la estructura en general, como son las columnas, que en su mayoría son de 0.35 m x 0.55 m y de 0.40 m x 0.70 m, losas de entrepiso de 0.30 m, y 0.40 m de espesor aligeradas con casetones de icopor, vigas principales y secundarias, y colocación de mampostería.

Impermeabilización y aislamiento de cubierta e instalación hidráulica, instalaciones eléctricas, iluminación, saneamiento y telecomunicaciones, acabados como carpintería, cristalería, y pintura.



## **CAPITULO I**

### **EL PROBLEMA**

#### **1.1 Planteamiento del problema**

En las obras de la Ingeniería Civil siempre hay contingencias que afectan la construcción de éstas, como lo son fallas geotécnicas, el mal uso de maquinaria y personal, los costos, el tiempo empleado, mala planificación y falta de supervisión técnica; por lo cual muchas obras quedan mal construidas o no terminadas.

Por tal motivo la constructora AMH INGENIEROS S.A.S. cuenta con varios proyectos, con un personal de apoyo técnico capaz de dar seguimiento en los procesos de planificación y ejecución de obras, como lo son: diseños, presupuesto, programación, control de calidad y tiempo de ejecución.

Por esta razón la función del pasante es necesaria, para permitir la realización de un seguimiento técnico y administrativo de la obra asignada para dar un apoyo a la constructora en cuanto al control, calidad, proceso constructivo, actas, y cantidades; que den solución a los atrasos e inconvenientes que se presentan en los procesos constructivos.

#### **1.2 Formulación del problema**

En la mayoría de obras realizadas en la ciudad de Pamplona es muy notoria la carencia de control técnico por parte de personal capacitado, sobre todo en construcciones de índole privado, donde el control de calidad es muy bajo y en ocasiones casi nulo, dejando en manos de los

maestros y oficiales de construcción la responsabilidad de ejercer dicho control el cual se ve afectado por la falta de conocimiento claro en aspectos considerados secundarios, pero que en la realidad se sabe que son preponderantes en el buen desempeño de las construcciones. Es por ello que en razón a lo anterior se plantea el siguiente interrogante:

*¿Es necesaria la presencia de personal técnico de la Ingeniería Civil, en las obras de cierta envergadura que ejerzan el control de calidad y el seguimiento de las especificaciones técnicas descritas en los diseños previos?*

### **1.3 Justificación**

Las pasantías constituyen un requerimiento complementario en la formación académica del estudiante de pregrado, en busca de contribuir al progreso del municipio, colocando en práctica los conocimientos obtenidos en la formación universitaria, fortaleciendo la calidad en la práctica empresarial.

El propósito es hacer un excelente seguimiento y control de la construcción ejerciendo actividades como son, verificar el alcance del proyecto mediante estudios de planos, ensayos de materiales, revisión de cantidades de obra y control de las actividades que se hagan en la obra, para dar cumplimiento de la normativa.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo general**

Desarrollar la Práctica Empresarial como Auxiliar de Ingeniera, para el seguimiento y control de la construcción de las TORRES PRESTIGE para la empresa AMH INGENIEROS S.A.S en la ciudad de Pamplona.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

- Recopilar información inherente a la obra a fin de conocer todas las actividades a realizar.
- Brindar seguimiento a la obra verificando el cumplimiento de las normas, métodos y técnicas de construcción vigentes establecidas en los diseños previos, a fin de garantizar la óptima ejecución de la misma.
- Apoyar a la empresa AMH INGENIEROS S.A.S. en las mediciones de cantidades y cortes de obra realizada, la elaboración y revisión de las actas de obras y demás tareas que sean asignadas por el supervisor.
- Establecer una bitácora personal, para tener información propia de las actividades y procesos realizados durante la obra.
- Presentar informes quincenales sobre las actividades realizadas cada vez que se requiera por parte de la supervisión o director del proyecto de grado.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEORICO**

#### **2.1 Supervisión de obra**

Según el Manual de Supervisión (2015) supervisar una obra es “examinar la misma a través de una persona capacitada denominada supervisor, para concluir y dictaminar si la obra o fase en construcción, esta correcta o no, de acuerdo al diseño preestablecido en los documentos del proyecto; debiendo recomendar al ejecutor o unidad responsable las medidas pertinentes en tiempo oportuno.

#### **2.2 Planeación**

Es una visión del conjunto de actividades que deben desarrollar en un proyecto, realizando una verdadera planificación con el fin de lograr sin obstáculo alguno los objetivos planteados, planeando con anticipación la viabilidad, la necesidad, la sustentabilidad y el costo de los proyectos a realizasen. Según (Julio cesar Sánchez - 1997). Desde la visión del personal encargado, el Residente de obra es quien maneja casi la totalidad de la obra realizando la proyección de las actividades y la creación de un cronograma que permita la programación de las etapas a realizar durante la ejecución del proyecto.

**Figura 1.**  
*Etapas de planeación de una edificación*



*Nota. El grafico muestra parte de la planeación de una edificación. INGCIVIL42 (2015), Planificación y construcción de obras civiles[figura]. Recuperado de <https://ingcivil42.wordpress.com/2015/06/12/planificacion-y-programacion-de-obras-civiles>*

### **2.3 Programación**

La programación es la planeación que se establece para dar cumplimiento a las actividades que se van a desarrollar durante la construcción de la obra siguiendo una secuencia de pasos que se deben realizar previos a las siguientes etapas y de esa manera dar cumplimiento a lo establecido en el contrato firmado por las partes. Según Sánchez J. C (1997), cuando el Proyecto se asocia al factor tiempo es decir cuando se calcula la duración de las diferentes actividades, iniciaciones y terminaciones, se puede calcular la fecha de terminación.

## **2.4 Control**

Según Sánchez J. C (1997), el administrador del Proyecto, deberá recoger información sobre el avance del proceso, comparar lo programado con lo realizado; y hacer las modificaciones necesarias y de acuerdo a las circunstancias.

El control en obra es realizado por el personal técnico, ya sea de Interventoría o del representante del ejecutor de la obra. Este personal técnico debe ejercer el desarrollo de la administración de las obras verificando y controlando las actividades que fueron establecidas de acuerdo a lo diseñado en los planos con los materiales adecuados y realizando ensayos para el control de calidad y a la vez tomando decisiones en equipo para modificaciones que sean necesarias para el buen desempeño de las actividades

## **2.5 Obras de edificación de vivienda**

Son las obras más frecuentes en la ingeniería civil, ya que la demanda de vivienda, alojamiento y zonas comerciales hacen parte del diario vivir de los seres humanos establecidos en las grandes ciudades, ciudades intermedias, pueblos pequeños y sector rural, donde siempre se requerirá de un lugar habitacional donde alojarse, desde los más sencillos hasta los más suntuosos.

El avance vertiginoso en la construcción ha dado lugar a la creación de grandes edificios donde cada día la tecnología busca elevarse más pues el uso del suelo en las grandes ciudades es más escaso a nivel horizontal y el gran crecimiento de la población demanda cada vez más expansión hacia arriba generando la construcción de grandes edificios que a su vez requieren más técnicas constructivas y por ende más personal calificado, por tanto más avance en la ingeniería civil y grandes retos para los profesionales en el ramo.

El proceso constructivo de las edificaciones tiene bien definido las etapas que deben cumplir desde el proceso de pre factibilidad, factibilidad y hasta el desarrollo de la construcción para que la obra sea una realidad.

**Figura 2.**  
*Construcción de una edificación*



*Nota. El grafico muestra la construcción de una edificación. Telematel (2017), Planificación en el sector de la construcción [figura]. Recuperado de <https://www.telematel.com/blog/importancia-planificacion-empresa-constructora>*

### **2.5.1 Etapa de pre factibilidad de una edificación**

Es lo que en un proyecto vial es conocido como fase 1 y comprende todos los estudios previos de obtención de información preliminar, consecución del predio, estudios de topografía, estudio geotécnico, planteamiento de tipo de obra a realizarse, evaluación económica, estudio de impacto ambiental e inicio de proceso de diseño.

### **2.5.2 Etapa de factibilidad de una edificación**

Corresponde a la fase 2 de un proyecto de edificación, y comprende el proceso de diseños definitivos, como son planos arquitectónicos, planos estructurales, planos hidro sanitarios y planos eléctricos. También hacen parte de esta etapa la programación de obra y el proceso de contratación para dar inicio a la construcción.

### **2.5.3 Etapa constructiva de una edificación**

Inicia con el replanteo y preparación del lote, con respecto a todos los preliminares. Luego se da inicio a la excavación, nivelación del terreno, construcción de cimentación, cajas de desagüe, muros de contención laterales de linderos, pedestales, vigas de cimentación o amarre inferior, levantamiento de columnas, construcción de placas de entrepiso, levantamiento de mampostería, ductos de agua potable, sanitaria, electricidad y demás ductería necesaria, ante piso en concreto, construcción de puertas y ventanas, salidas para electricidad, puntos hidráulicos y sanitarios, aparatos sanitarios cubierta y obra de acabados. A continuación, se definen algunas actividades de un proceso constructivo de una edificación.

### **Excavación**

Según (Jose Luis García) manual La excavación es la actividad necesaria para la remoción y extracción de materiales del suelo o terreno, ya sea para alcanzar el nivel de fundación de una cimentación; la rasante en la construcción de un camino o el fondo de una cepa para alojar una tubería. El procedimiento para la excavación está en función de las características del terreno y de los materiales por extraer o remover, así como el empleo de herramienta especial. De acuerdo al procedimiento la excavación se clasifica de la siguiente manera:



- Excavación por medios manuales.
- Excavación por medios mecánicos.
- Excavación con explosivos, en casos particulares y con la debida autorización.

### **Albañilería**

Según García R. José L (2008), se denomina albañilería al conjunto de actividades que por su funcionamiento se consideran estructurales, no estructurales, semi estructurales y arquitectónicas. Son trabajos que detallan a la estructura y que sirven de base para los acabados finales de la edificación. Para efectos de este manual se consideran los siguientes trabajos dentro de la partida de albañilería:

- Muros
- Pisos de concreto.
- Aplanados y emboquillados de mortero en muros y plafones.
- Azoteas.

### **Suministro de agua a las viviendas**

Según Pérez C. Rafael (2010), la conexión domiciliaria, es la parte de la instalación comprendida entre la red de servicio público y el medidor. La intermitencia en la prestación del servicio de agua, o la insuficiencia de la misma en los aparatos, hacen que éstos produzcan malos olores, se ensucien y causen enfermedades. Las dificultades de ésta clase se deben generalmente a la falta de cuidado en la planeación y mano de obra defectuosa en la instalación del servicio de agua.

**Desagüe**

Según Pérez C. Rafael (2010), Desagüe domiciliario es el conjunto de conductos y estructuras que recibe la descarga de todas las bajantes de evacuación de inodoros, duchas, lavamanos, desperdicios, etc., de una edificación y la conduce a la red de alcantarillado del lugar.

La red domiciliaria puede ser subterránea, o estar sostenida del cielo raso del sótano de la edificación.

**Red sanitaria**

Según Pérez C. Rafael (2010), Este tipo de desagüe recibe la descarga producto de las actividades fisiológicas humanas, desperdicios domésticos y en general las aguas negras o grises. Estas aguas servidas se transportan por gravedad y son remitidas al alcantarillado público.

**Red pluvial**

Según Pérez C. Rafael (2010), Recibe las aguas lluvias, producto de la precipitación, que es recogida por la cubierta de la edificación, lo mismo que los patios interiores, las cuales tienen que ser conducidas al sistema de alcantarillado pluvial donde exista, de lo contrario son vertidas a la calle pro nunca al sistema de alcantarillado sanitario.

**Sistema estructural**

Está formada por todos los elementos que sostienen la edificación, como lo es la cimentación formada por zapatas, pedestales y vigas de cimentación, le siguen las columnas que junto con las vigas principales forman los pórticos que sostienen el esqueleto de la estructura. También hace parte del sistema estructural las placas de entrepiso.

## **Placas de entrepiso**

Forman la base de los pisos superiores sobre los cuales se instalan los principales elementos que conforman la edificación. Estas pueden ser de tipo maciza o de forma aligerada que es la manera más usual, pues en una placa de entrepiso los nervios y vigas son los elementos que realmente asumen el trabajo, por lo cual gran parte del volumen de la placa puede ser reemplazada con elementos ligeros y livianos que no produzcan peso significativo llamados aligeramientos.

## **CAPITULO III**

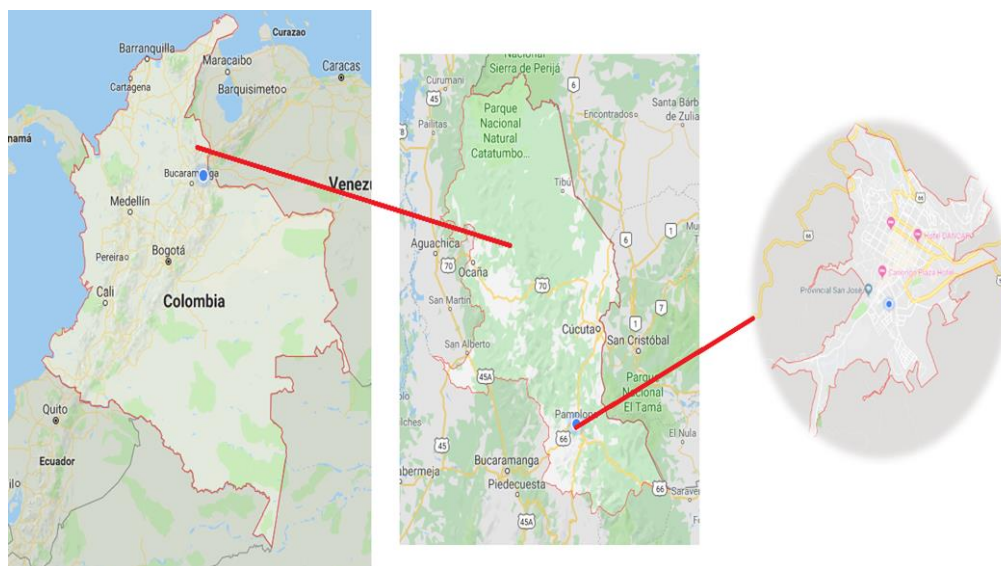
### **MARCO METODOLOGICO**

El presente trabajo en modalidad de pasantía se fundamenta en la prestación de servicio como Auxiliar de Ingeniero Residente en la construcción de una torre de apartamentos de seis (6) pisos en un proyecto de dos torres correspondientes al Condominio PRESTIGE, proyecto que adelanta la constructora AMH INGENEIRO S.A.S en el barrio el Guamo del municipio de Pamplona. Las labores desempeñadas consistieron en llevar a cabo el control técnico en la construcción del edificio como representante de los contratistas durante el tiempo que duró la pasantía.

#### **3.1 Ubicación del proyecto y caracterización del sitio de trabajo**

El proyecto se ubica en la ciudad de Pamplona Norte de Santander, consistente en la construcción de dos torres, una de seis (6) pisos y otra de siete (7) pisos ubicados en el barrio el Guamo.

**Figura 3.**  
*Ubicación geográfica de proyecto*



Nota. El grafico muestra el contexto geográfico. *Parada. J (2019), Ubicación geográfica de proyecto*

*[figura]. Recuperado de Google Maps (2019).*

El terreno presenta una pendiente inclinada con condiciones geotécnicas de suelo fino con muy poca existencia de rocas y bastante presencia de agua, es decir el nivel freático era visible a simple vista, desconociéndose el motivo de esta presencia de agua, que puede ser por algún afloramiento de la ladera o escape de tuberías. El suelo presenta una coloración negruzca con una composición arcillo limosa con algunas rocas aisladas en la parte derecha de la construcción correspondiente al eje D en casi toda su profundidad de excavación, al parecer con alta presencia de materia orgánica. La excavación para ubicación de la cimentación se llevó hasta una profundidad de siete (7) metros en la parte más baja pues esta cimentación comprendía dos niveles siguiendo la forma del terreno en ladera, es decir se construyó siguiendo en parte la topografía del terreno trabajando en dos niveles. En el segundo nivel se llevó la excavación hasta una profundidad de cinco (5) metros.



### **3.3 Recopilación de la información del proyecto**

Para dar inicio al proceso de la pasantía se dispuso de la documentación del proyecto, como son estudios y diseños correspondientes a planos arquitectónicos de la torre a construir con toda su distribución de espacios en los apartamentos, fachadas, parqueaderos, accesos, locales comerciales, escaleras, cortes y de más aspectos relacionados con el modelo del edificio. De la misma manera se dispuso de los planos estructurales con detalle de cimentación, muro de contención reforzado lateral de lindero, pedestales, vigas de cimentación, columnas, vigas y viguetas, al igual que las placas de entrepiso aligeradas con casetones de icopor reutilizable. También se dispuso de los planos de redes hidráulicas y sanitarias, al igual que redes eléctricas, sonido y telecomunicaciones. En cuanto a estudios de suelo no se contó con ellos, aunque al parecer si se habían realizado.

Una vez establecida la etapa de factibilidad se dio inicio al proceso constructivo concerniente al replanteo y trabajos de adecuación del terreno en todo lo referente a preliminares y aislamiento del sitio para dar cumplimiento a los protocolos de seguridad de los trabajadores y vecinos de la zona del proyecto, en cuanto a manejo de materiales provenientes del exterior a través de vehículos y el manejo interno de los mismos por el personal de la obra. Con estas actividades se cumple el primer objetivo de la pasantía.

### **3.4 Actas de vecindad**

Asignadas las responsabilidades, el pasante inició sus labores en el lugar de la obra realizando el acompañamiento en la elaboración de las distintas actas de vecindad del tramo a intervenir. El pasante corrigió y presentó sus observaciones al personal designado para el cumplimiento de esta tarea dando finalmente su aval para la firma de estas actas por parte de la constructora. En las distintas visitas a los predios aledaños o incluidos en las zonas de

intervención, el pasante examinó las edificaciones y predios existentes observando el estado de los elementos constructivos (muros, cubierta, pisos, fachada y cerramiento) e inspeccionando la presencia de patologías y daños como: grietas y fisuras, humedades, hundimientos y desplazamientos. Para mayor información véase el apéndice A.

**Figura 5.**  
*Acta de vecindad.*

AMH INGENIEROS S.A.S.		FICHA TECNICA SOBRE ESTADO ACTUAL DE LAS PROPIEDADES		restige																																					
CONTRATO No. Hoja 1 de 1		ACTA DE VECINDAD																																							
FECHA		FORMATO 2 - FICHA TÉCNICA SOBRE ESTADO ACTUAL DE PROPIEDADES																																							
12	SEPTIEMBRE	2019	OBRA: VIVIENDAS MULTIFAMILIAR																																						
ACTA No.:																																									
1. REGISTRO FOTOGRAFICO DE FACHADA		2. DATOS DEL PREDIO																																							
		Nombre del Responsable de la Unidad Social: CRUZ BELINDA ROZO GELVEZ																																							
		Tenencia: Propietario _____ Arrendatario <input checked="" type="checkbox"/> Poseedor _____ Otro Cual? _____																																							
		Nombre del Propietario: GUSTAVO ROZO GELVEZ C.C. 13.345.374																																							
		Dirección: CARRERA 2 N° 3-27																																							
		Teléfono: 5685442 No. de pisos: 1																																							
		Long. del frente (mts): 7.50m																																							
		Matrícula inmobiliaria No: 272-4454																																							
		Cédula catastral:																																							
		SERVICIOS PÚBLICOS																																							
		<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>SI</th> <th>NO</th> <th>OBSERVACIONES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Agua</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. Alcantarillado</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. Energía</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4. Teléfonos</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5. Gas</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6. Televisión cable</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7. Otros</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Cuál? _____</td> </tr> </tbody> </table>					SI	NO	OBSERVACIONES	1. Agua	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		2. Alcantarillado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		3. Energía	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		4. Teléfonos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		5. Gas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		6. Televisión cable	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		7. Otros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cuál? _____				
	SI	NO	OBSERVACIONES																																						
1. Agua	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																							
2. Alcantarillado	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																							
3. Energía	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																							
4. Teléfonos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																							
5. Gas	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																							
6. Televisión cable	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																							
7. Otros	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Cuál? _____																																						
		TIPO DE PREDIO																																							
		<table border="1"> <tbody> <tr> <td>1. Monumento Nacional</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>5. En construcción</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>2. Valor Arquitectónico</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>6. Sin edificar</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>3. Valor intermedio</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>7. Otro</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>4. Valor normal</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Cuál?</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>				1. Monumento Nacional	<input type="checkbox"/>	5. En construcción	<input type="checkbox"/>	2. Valor Arquitectónico	<input type="checkbox"/>	6. Sin edificar	<input type="checkbox"/>	3. Valor intermedio	<input checked="" type="checkbox"/>	7. Otro	<input type="checkbox"/>	4. Valor normal	<input type="checkbox"/>	Cuál?	<input type="checkbox"/>																				
1. Monumento Nacional	<input type="checkbox"/>	5. En construcción	<input type="checkbox"/>																																						
2. Valor Arquitectónico	<input type="checkbox"/>	6. Sin edificar	<input type="checkbox"/>																																						
3. Valor intermedio	<input checked="" type="checkbox"/>	7. Otro	<input type="checkbox"/>																																						
4. Valor normal	<input type="checkbox"/>	Cuál?	<input type="checkbox"/>																																						
		USO ACTUAL																																							
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">USO ACTUAL</th> <th colspan="2">ACCESOS VEHICULARES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Residencial</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>5. Recreacional</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>2. Comercial</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>6. Baldío</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>3. Industrial</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>7. Otro</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>4. Institucional</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Cuál?</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>Garaje</td> <td>SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>Cuantos</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>El garaje se usa como</td> <td>_____</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td>comercio</td> <td>SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/></td> </tr> </tbody> </table>				USO ACTUAL		ACCESOS VEHICULARES		1. Residencial	<input checked="" type="checkbox"/>	5. Recreacional	<input type="checkbox"/>	2. Comercial	<input type="checkbox"/>	6. Baldío	<input type="checkbox"/>	3. Industrial	<input type="checkbox"/>	7. Otro	<input type="checkbox"/>	4. Institucional	<input type="checkbox"/>	Cuál?	<input type="checkbox"/>			Garaje	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>			Cuantos	_____			El garaje se usa como	_____			comercio	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>
USO ACTUAL		ACCESOS VEHICULARES																																							
1. Residencial	<input checked="" type="checkbox"/>	5. Recreacional	<input type="checkbox"/>																																						
2. Comercial	<input type="checkbox"/>	6. Baldío	<input type="checkbox"/>																																						
3. Industrial	<input type="checkbox"/>	7. Otro	<input type="checkbox"/>																																						
4. Institucional	<input type="checkbox"/>	Cuál?	<input type="checkbox"/>																																						
		Garaje	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>																																						
		Cuantos	_____																																						
		El garaje se usa como	_____																																						
		comercio	SI <input checked="" type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>																																						
3. ESTADO DEL PREDIO ANTES DE INTERVENIR (Utilice el numeral "4. OBSERVACIONES ADICIONALES" para ampliar esta información)																																									
ESTRUCTURA: No presenta ninguna novedad		GRIETAS Y FISURAS: No presenta ninguna novedad																																							
MUROS: Los muros colindantes presentan grietas descendentes y humedades		HUMEDADES: Los muros colindantes presentan humedad																																							
CUBIERTA: la placa presentan humedad		HUNDIMIENTO PISO: En la sala principal y cocina del inmueble																																							
PISOS: En la sala principal presentan hundimiento y fisuras de igual manera en la cocina		DESPLAZAMIENTOS: No presenta ninguna novedad																																							
		OTRO: Cuál? _____																																							
Firma Responsable Unidad Social		Residente		Vo.Bo. Propietario de la construcción																																					
Nombre: Cruz Belinda Rozo Gelvez		Nombre: Helver Darley Robles Huertas		Nombre: Jhan Jahider Yanque Florez																																					
C.C. O NIT: 60251988		C.C. O NIT: 1099210534		C.C. O NIT: 1090455928																																					

*Nota. El gráfico muestra 1 de 6 páginas de un acta de vecindad realizada a una casa colindante a la construcción. Parada. J (2019), Acta de vecindad [figura]. Recuperado de Excel. (APENDICE A).*



### 3.5 Seguimiento y control técnico de las actividades

Una vez establecida la etapa de adecuaciones se dio inicio al proceso constructivo con las labores de excavación manual para construcción de cimentación y muro de contención lateral de lindero. De ahí en adelante se llevó a cabo el control técnico brindando seguimiento a la obra verificando el cumplimiento de las normas, métodos y técnicas de construcción establecidas en los diseños, ejerciendo control de materiales recibidos, y chequeando dosificaciones de la mezcla de concreto y la elaboración de muestras para el control de resistencia de este. El control de personal fue desarrollado diariamente por el pasante registrando en la bitácora durante cada jornada de trabajo el personal que se presenta en el sitio y desarrolla labores en la obra. Cada persona debe ser identificada según su cargo en la ejecución del contrato, así cada día el pasante registra la asistencia de oficiales, maestros, ayudantes, residentes y operarios. Además, consolida semanalmente la información de asistencia en medio magnética para labores de interventoría. Así de esta manera dando cumplimiento al segundo y tercer objetivo.

**Figura 6.**

*Formato de Asistencia de personal del proyecto PRESTIGE*

RESIDENTE:		RESPONSABLES:		MAÑANA		TARDE		FECHA	HORAS EXTRAS	OBSERVACIONES
CARGO	NOMBRE	HORA DE ENTRADA	HORA DE SALIDA	HORA DE ENTRADA	HORA DE SALIDA	HORA DE ENTRADA	HORA DE SALIDA			
Oficial	Miguel A. Villamar	6:45	12:00	13:00	18:00					
ayudante	Andrés Vargas	6:45	12:00	13:00	18:00					
ayudante	Rafael Barrios	6:45	12:00	13:00	18:00					
obrero	José Pineda	6:45	12:00	13:00	18:00					
obrero	Roger Cortez	6:45	12:00	13:00	18:00					
obrero	José María Ullz	6:45	12:00	13:00	18:00					
obrero	Miguel Chacón	6:45	12:00	13:00	18:00					
obrero	Carlos Paredes	6:45	12:00	13:00	18:00					

*Nota. La tabla indica el formato de control diario de personal. Parada. J (2019), Formato de asistencia de personal del proyecto PRESTIGE. [fotografía].*

**Tabla 1.**  
Asistencia de personal del proyecto PRESTIGE semana 18.

RESIDENTE	VALENTIN PARADA	RESPONSABLES	ING. HELVER ROBLES		FECHA	09/12/2019	
			ING. ANDRES VARGAS				
CARGO	NOMBRE	MAÑANA		TARDE		EXTRAS	OBSERVACIONES
		HORA DE ENTRADA	HORA DE SALIDA	HORA DE ENTRADA	HORA DE SALIDA	HORAS EXTRAS	
MAESTRO DE OBRA	JOSE ARMANDO M.	6:45	12:00	13:00	17:00		
OFICIAL	WILIAN RODRIGUES	6:45	12:00	13:00	17:00		
AUXILIAR AVANZADO	ALFRED BARRIOS	6:45	12:00	13:00	17:00		
AUXILIAR RAZO	CARLOSSALAMANCA	6:45	12:00	13:00	17:00		
AUXILIAR RAZO	ROGER CORTES	6:45	12:00	13:00	17:00		
AUXILIAR RAZO	JOSE L. MOYANO	6:45	12:00	13:00	17:00		
AUXILIAR RAZO	JOSE VILLAMIZAR	6:45	12:00	13:00	17:00		

*Nota. La tabla indica el formato de control diario de personal. Parada. J (2019), Asistencia de personal del proyecto PRESTIGE semana 18. [tabla].*

**Figura 7.**  
Inicio de pasantía



*Nota. El grafico muestra el inicio de actividades de la pasantía. Parada. J (2019), Inicio de pasantía [fotografía].*

Una vez realizadas las tareas de dos semanas era necesario medir el corte de actividades ejecutadas para pago de mano de obra y control de materiales por medio de actas. Las primeras actividades ejecutadas fueron el replanteo, las adecuaciones y la excavación. De acuerdo a estos cortes se podía llevar control de la programación establecida para dar cumplimiento con los tiempos pactados para la ejecución del proyecto. Así de esta manera dando cumplimiento al tercer objetivo.

**Figura 8.**  
*Realización de acta de corte quincenal*

#### ACTA DE CORTE QUINCENAL

En el municipio de Pamplona Norte de Santander, a los 16/11/19, se reunieron en las instalaciones AMH Ingenieros S.A.S, las siguientes personas: Helver Robles como Residente de obra y Valentin Parada, como auxiliar de residente de obra, con el objeto de hacer el corte de la inversión en mano de obra de la quincena en el contrato de la referencia.

**CONTRATO:** TORRES PRESTIGE

**FECHA DE INICIACIÓN :** 11/08/2019

**ESTADO DE CONSTRUCCIÓN :** 20%

RESIDENTE	VALENTIN PARADA	RESPONSABLES	ING. HELVER ROBLES ING. ANDRÉS VARGAS		FECHA	16/11/2019 SABADO
CARGO	NOMBRE	SALARIO BASE	SALARIO DE HORAS EXTRAS	HORAS EXTRAS	SALARIO POR HORAS EXTRAS	TOTAL
MAESTRO DE OBRA	MIGUEL ANTONIO GARCIA	550000	4583	10	45833	595833
OFICIAL	EVELIO ANTELIZ	470000	3917	10	39167	509167
AUXILIAR AVANZADO	MIGUEL ALIRIO GAMBOA	420000	3500	2	7000	427000
AUXILIAR AVANZADO	FREDDY NAVAS	420000	3500	2	7000	427000
AUXILIAR AVANZADO	JOSE FERNANDEZ	420000	3500	7	24500	444500
AUXILIAR AVANZADO	MIGUEL VILLAMIZAR	420000	3500	7	24500	444500
AUXILIAR RAZO	ROGER CORTES	420000	3500	7	24500	444500
AUXILIAR RAZO	OMAR PARRA	420000	3500	7	24500	444500
NETO A PAGAR						3737000

**DESARROLLO FINANCIERO:**

HORAS EXTRAS MAESTRO:	10
HORAS EXTRAS OFICIAL:	10
HORAS EXTRAS AYUDANTES:	32
VALOR POR PAGAR:	3,737,000

**Valentin Parada**  
Auxiliar de residente

**Helver Robles**  
Residente de obra

*Nota. El grafico muestra el acta de corte quincenal para el pago de mano de obra y el estado de construcción de Torres PRESTIGE. Parada. J (2019), Realización de acta de corte quincenal [figura]. Para mayor información véase el apéndice D.*

### 3.6 Control de materiales en obra

En este proceso se realizaron labores tales como la cubicación para concreto premezclado y concreto elaborado en obra, también los cálculos de la cantidad de bloque y ladrillo por metro cuadrado y la totalización de los mismos. Incluye el conteo de Refuerzo en acero para vigas y columnas de muro confinado y la cantidad de mortero necesario para el pañete de dichos muros. Se calcularon materiales y se programaron pedidos para entregas pertinentes y con anterioridad a la realización de actividades específicas. Con las dos actividades anteriores se da cumplimiento al tercer objetivo. Para mayor información véase el apéndice G.

**Figura 9.**  
*Inicio del proceso de excavación*



*Nota. El grafico muestra el inicio de la actividad de excavación. Parada. J (2019), Inicio del proceso de excavación [fotografía].*

### **3.7 Comparación de rendimientos reales tomados en obra contra los estipulados en el construprecios**

Como parte investigativa de este proyecto se realizó, una comparación de rendimientos en diferentes actividades realizadas. Para este fin se hizo seguimiento y medición del tiempo de las labores realizadas; se procede a realizar la comparación con el rendimiento que ofrece el libro Construprecios (Documento oficial de Norte de Santander), la toma de los rendimientos se puede apreciar en la Figura 10 y Tabla 2. En el transcurso de la construcción se presentaron diferentes atrasos, debido al estado del clima, retrasos en el suministro de material, estado de ánimo de los obreros, entre otras, lo cual representa demora en la ejecución de las labores.

**Figura 10.**  
Toma de rendimientos en obra.

Pamplona - Norte de Santander		18/10/2019
Nombre de la empresa: HMA INGENIEROS S.A.S PRESTIGE		
6:45 am	Llego todo el personal.	
7:00 am	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se comienza a tapar el muro con plastico negro.</li> <li>Se comienza a limpiar y acomodar tableros</li> <li>Se comienza a empalmar varillas para columna BC.</li> </ul>	
11:00 am	Se comienza a armar encofrado para columna EB y EC.	
11-2	→ 3 horas	Cuadrilla 1:2 Rendimiento $\frac{0,5 \text{ m}^3}{3 \text{ Hh}} = 0,17 \frac{\text{m}^3}{\text{Hh}}$
2:00 pm	Se comienza a vaciar columna EB.	
2-333	→ 1,33 horas	Cuadrilla 1:5 Rendimiento $\frac{0,4 \text{ m}^3}{1,33 \text{ Hh}} = 0,3 \frac{\text{m}^3}{\text{Hh}}$
3:20	Se comienza a vaciar columna EC.	
3,33-4,5	→ 1,17 horas	Cuadrilla 1:5 Rendimiento $\frac{0,4 \text{ m}^3}{1,17 \text{ Hh}} = 0,34 \frac{\text{m}^3}{\text{Hh}}$
4:30 pm	Se comienza a vaciar columna ED.	
4,5-5,67	→ 1,17 horas	Cuadrilla 1:5 Rendimiento $\frac{0,4 \text{ m}^3}{1,17 \text{ Hh}} = 0,34 \frac{\text{m}^3}{\text{Hh}}$
5:40 pm	Se termino de vaciar columna ED	
Val P Valentin Parada		

Nota. El grafico muestra la toma de rendimientos, en la bitácora para poder compararlos con los rendimientos del contruprecios. Parada, J (2019), Toma de rendimientos en obra. [fotografía]. Recuperado de la bitácora.

**Tabla 2.**  
*Toma de rendimientos en obra*

Ítem	Fecha de inicio	Fecha final	Volumen M3	Duración real (Horas)	Rendimiento real M3/Hh	Observaciones
Exc. 8A	12/08/2019	12/08/2019	9,72	10,20	1,08	
Exc. 8B	12/08/2019	12/08/2019	16,20	17,00	1,35	
Exc. 8C	14/08/2019	15/08/2019	16,20	17,00	1,20	
Exc. 8D	14/08/2019	15/08/2019	12,00	12,50	0,83	La lluvia afecta el rendimiento
Exc. 7A	30/08/2019	30/08/2019	12,00	0,60	12,00	La lluvia afecta el rendimiento
Exc. 6A	30/08/2019	30/08/2019	16,20	0,85	10,80	La lluvia afecta el rendimiento
Exc. 6B	15/08/2019	20/08/2019	27,00	28,35	0,92	La lluvia afecta el rendimiento
Exc. 6C	26/08/2019	2/09/2019	27,00	28,35	0,84	La lluvia afecta el rendimiento
Exc. 6D	14/08/2019	17/08/2019	16,20	17,00	0,83	La lluvia afecta el rendimiento
Exc. 5A	3/09/2019	7/09/2019	16,20	17,00	0,66	La lluvia afecta el rendimiento
Exc. 5B	25/09/2019	27/09/2019	27,00	28,35	1,26	
Exc. 5C	5/09/2019	18/09/2019	27,00	28,35	1,17	
Exc. 5D	26/08/2019	29/08/2019	16,2	17,00	0,81	

*Nota. La tabla muestra la toma de tiempos, y cálculo de rendimientos para poder compararlos con rendimientos teóricos. Parada. J (2019), Toma de rendimientos en obra. [Tabla].*

**Tabla 3.**  
*Comparación de rendimientos reales vs Construprecios, excavación de cimentación.*

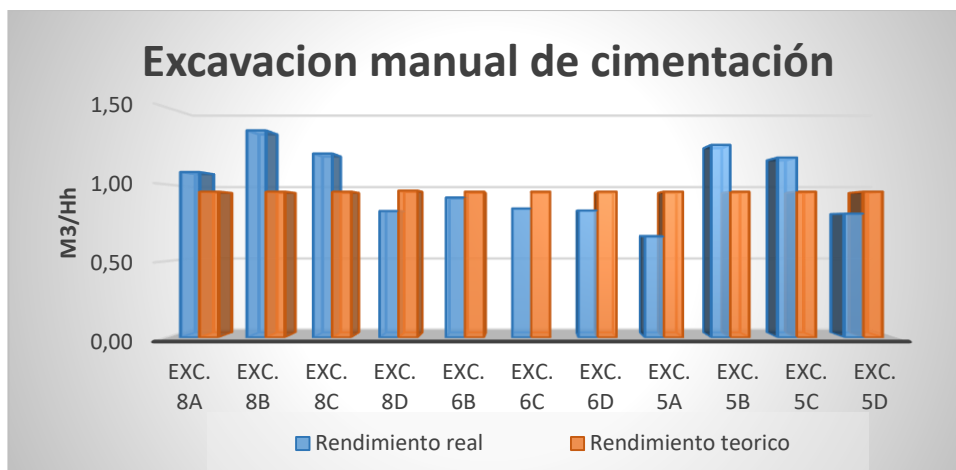
Excavación cimentación	Duración real (Horas)	Duración teórica (Horas)	volumen M3	Rendimiento real M3/Hh	Rendimiento teórico M3/Hh	Estado	Observaciones
Exc. 8A 1,8mx1,8m	9,00	10,20	9,72	1,08	0,95	Cumple	Excavación manual
Exc. 8B 3mx1,8m	12,00	17,00	16,20	1,35	0,95	Cumple	Excavación manual
Exc. 8C 3mx1,8m	13,50	17,00	16,20	1,20	0,95	Cumple	Excavación manual
Exc. 8D 2mx2m	14,50	12,50	12,00	0,83	0,96	Atrasado	Excavación manual
Exc. 7A 2mx2m	1,00	0,60	12,00	12,00	20,00	Atrasado	Con maquina
Exc. 6A 3mx1,8m	1,50	0,85	16,20	10,80	19,06	Atrasado	Con maquina
Exc. 6B 3mx3m	29,50	28,35	27,00	0,92	0,95	Atrasado	Excavación manual
Exc. 6C 3mx3m	32,00	28,35	27,00	0,84	0,95	Atrasado	forma manual
Exc. 6D 3mx1,8m	19,50	17,00	16,20	0,83	0,95	Atrasado	Excavación manual
Exc. 5A 3mx1,8m	24,50	17,00	16,20	0,66	0,95	Atrasado	Excavación manual
Exc. 5B 3mx3m	21,50	28,35	27,00	1,26	0,95	Cumple	Excavación manual
Exc. 5C 3mx3m	23,00	28,35	27,00	1,17	0,95	Cumple	Excavación manual
Exc. 5D 3mx1,8m	20,00	17,00	16,20	0,81	0,95	Atrasado	Excavación manual

*Nota. La tabla muestra la comparación de rendimientos de excavación para la cimentación, reales en obra y los del construprecios. Parada. J (2019), Comparación de rendimientos reales vs Construprecios, excavación de cimentación. [Tabla].*



**Figura 11.**

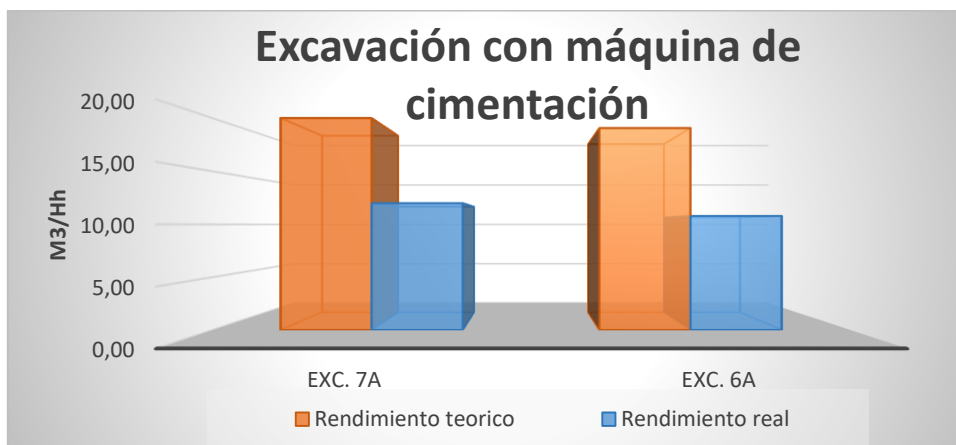
*Comparación de rendimiento reales vs construprecios, excavación para cimentación de manera manual.*



*Nota. En el grafico se observa, el rendimiento real en obra es mayor, adicional el factor clima (lluvia), que en los días de las excavaciones (8D, 6B, 6C, 6D, y 5A) de la construcción afectó el rendimiento. Parada. J (2019), Comparación de rendimiento de excavación manual de cimentación. [figura]. Recuperado de Excel.*

**Figura 12.**

*Comparación de rendimiento reales vs construprecios, excavación para cimentación con máquina.*



*Nota. En el grafico Como se observa, el rendimiento teórico es mayor, pero se tiene que tener en cuenta que la guía construprecios no tiene en cuenta el rango de giro de la máquina y la topografía en la cual se trabaja, adicional el factor clima (lluvia), afectó el rendimiento. Parada. J (2019), Comparación de rendimiento de excavación con máquina de cimentación. [figura]. Recuperado de Excel.*

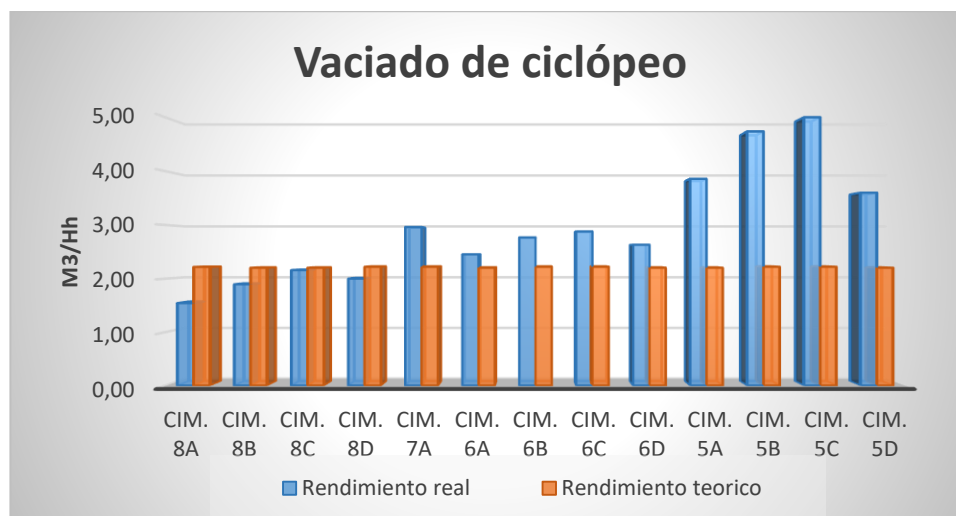
**Tabla 4.**  
*Comparación de rendimientos reales vs Construprecios de vaciado de ciclópeo.*

Vaciado ciclópeo	Duración real (Horas)	Duración teórica (Horas)	volumen M3	Rendimiento real M3/Hh	Rendimiento teórico M3/Hh	Estado	Observaciones
Cimt. 8A	4,20	2,92	6,48	1,54	2,22	<b>Atrasado</b>	Se trabajó sin mezcladoras
Cimt. 8B	5,70	4,90	10,80	1,89	2,20	<b>Atrasado</b>	Se trabajó con 1 mezcladora
Cimt. 8C	5,00	4,90	10,80	2,16	2,20	<b>Atrasado</b>	Se trabajó con 1 mezcladora
Cimt. 8D	4,00	3,60	8,00	2,00	2,22	<b>Atrasado</b>	Se trabajó con 1 mezcladora
Cimt. 7A	2,70	3,60	8,00	2,96	2,22	<b>Cumple</b>	Se trabajó con 1 mezcladora
Cimt. 6A	4,40	4,90	10,80	2,45	2,20	<b>Cumple</b>	Se trabajó con 1 mezcladora
Cimt. 6B	6,50	8,10	18,00	2,77	2,22	<b>Cumple</b>	Se trabajó con 1 mezcladora
Cimt. 6C	6,25	8,10	18,00	2,88	2,22	<b>Cumple</b>	Se trabajó con 1 mezcladora
Cimt. 6D	4,10	4,90	10,80	2,63	2,20	<b>Cumple</b>	Se trabajó con 1 mezcladora
Cimt. 5A	2,80	4,90	10,80	3,86	2,20	<b>Cumple</b>	Se trabajó con 2 mezcladoras
Cimt. 5B	3,80	8,10	18,00	4,74	2,22	<b>Cumple</b>	Se trabajó con 2 mezcladoras
Cimt. 5C	3,60	8,10	18,00	5,00	2,22	<b>Cumple</b>	Se trabajó con 2 mezcladoras
Cimt. 5D	3,00	4,90	10,80	3,60	2,20	<b>Cumple</b>	Se trabajó con 2 mezcladoras

*Nota. La tabla muestra la comparación de rendimientos de vaciado de ciclópeo, reales en obra y los del construprecios. Parada. J (2019), Comparación de rendimientos de vaciado de ciclópeo reales vs Construprecios. [Tabla].*

**Figura 13.**

*Comparación de rendimiento reales vs construprecios, vaciado de ciclópeo.*



*Nota. En el gráfico Como se observa, el rendimiento real tiene una creciente, eso se debe a que las cimentaciones de los ejes 8, 7, 6, están más alejados del material de vaciado, también se tiene que tener en cuenta que los días del vaciado de los ciclópeos (5A, 5B, 5C, y 5D), se trabajó con dos mezcladoras el cual afectó el rendimiento. Parada, J (2019), Comparación de rendimiento de vaciado de ciclópeo. [figura].*

*Recuperado de Excel.*

**Tabla 5.**

*Comparación de rendimientos reales vs Construprecios, de figurado de hierro.*

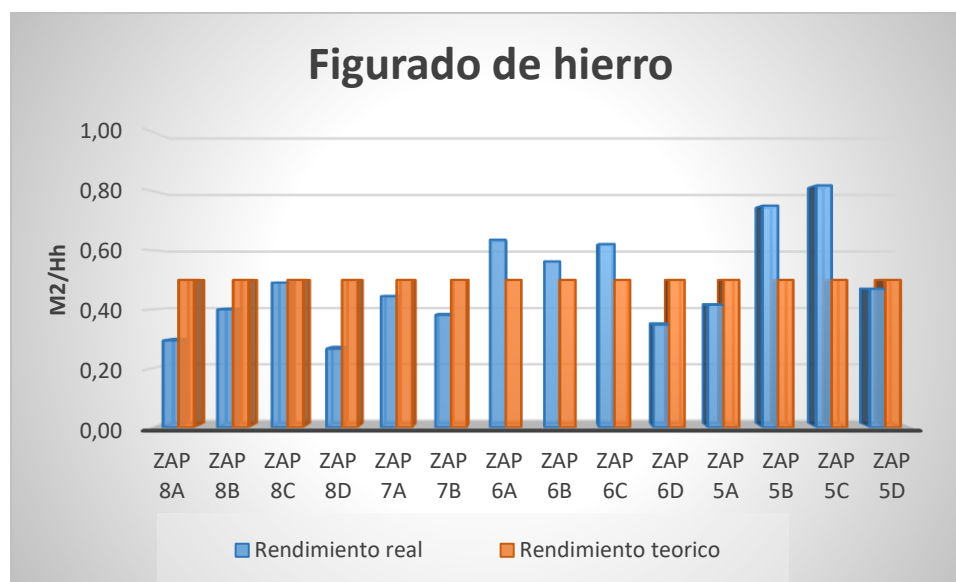
Figurado de hierro	Duración real (Horas)	Duración teórica (Horas)	Área M2	Rendimient real M2/Hh	Rendimient teórico M2/Hh	Estado	Observacio
ZAPATA 8A	11,00	6,48	3,24	0,29	0,50	<b>Atrasado</b>	
ZAPATA 8B	13,50	10,80	5,40	0,40	0,50	<b>Atrasado</b>	
ZAPATA 8C	11,00	10,80	5,40	0,49	0,50	<b>Atrasado</b>	
ZAPATA 8D	15,00	8,00	4,00	0,27	0,50	<b>Atrasado</b>	
ZAPATA 7A	9,00	8,00	4,00	0,44	0,50	<b>Atrasado</b>	
ZAPATA 7B	8,50	6,48	3,24	0,38	0,50	<b>Atrasado</b>	
ZAPATA 6A	8,50	10,80	5,40	0,64	0,50	<b>Cumple</b>	
ZAPATA 6B	16,00	18,00	9,00	0,56	0,50	<b>Cumple</b>	

ZAPATA 6C	14,50	18,00	9,00	0,62	0,50	Cumple
ZAPATA 6D	15,50	10,80	5,40	0,35	0,50	Atrasado
ZAPATA 5A	13,00	10,80	5,40	0,42	0,50	Atrasado
ZAPATA 5B	12,00	18,00	9,00	0,75	0,50	Cumple
ZAPATA 5C	11,00	18,00	9,00	0,82	0,50	Cumple
ZAPATA 5D	11,50	10,80	5,40	0,47	0,50	Atrasado

*Nota. La tabla muestra la comparación de rendimientos de figurado de hierro, reales (en obra) y los del construprecios. Parada. J (2019), Comparación de rendimientos reales vs Construprecios, de figurado de hierro. [Tabla].*

**Figura 14.**

*Comparación de rendimiento reales vs construprecios, de figurado de hierro.*



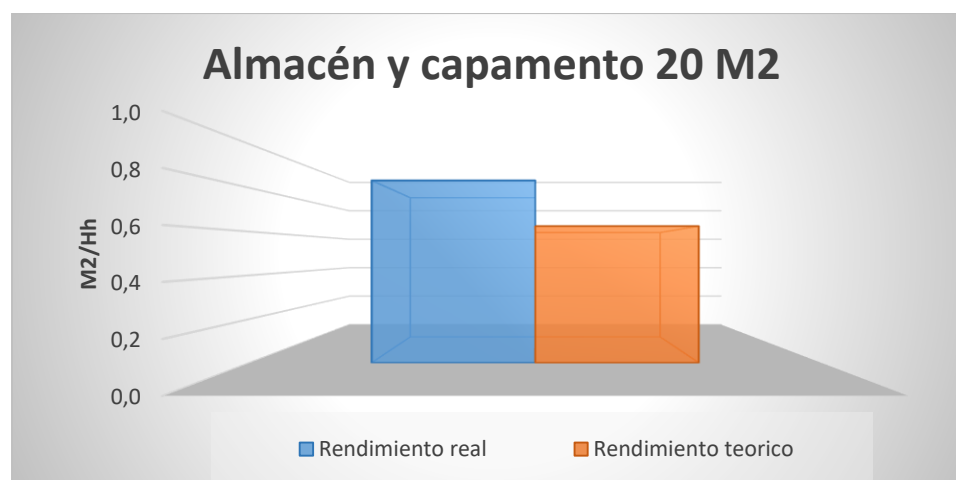
*Nota. En el grafico Como se observa, el rendimiento real tiene unas crecientes y decrecientes, eso se debe al cambio de personal en la obra y en las actividades, el cual afectó el rendimiento. Parada. J (2019), Comparación de rendimiento de figurado de hierro. [figura]. Recuperado de Excel.*

**Tabla 6.**  
Comparación de otros rendimientos reales vs Construprecios.

Ítem	Duración real (Horas)	Duración teórica (Horas)	Dimen.	Unid	Rendim real Unid/Hh	Rendim teórico Unid/Hh	Estado	Observaciones
Almacén y campamento	24	32	20	M2	0,8	0,6	Cumple	
Tubería aguas servidas 6"	60	55	80	ML	1,3	1,5	Atrasado	Se construye caja de inspección 1mx1m
viga cimentación	30	26	125	ML	4,2	4,8	Atrasado	H=0,60m
placa de piso	21	24	191	M2	9,1	8,0	Cumple	H=0,16m
placa de entre piso	70	62	185	M2	2,6	3,0	Atrasado	H=0,40m

*Nota. La tabla muestra la comparación de rendimientos reales en obra y los del construprecios de vaciado de construcción de almacén y campamento, instalación de tubería de aguas servidas, armado y vaciado de viga de cimentación, placa de piso y placa de entre piso. Parada. J (2019), Comparación de otros rendimientos reales vs Construprecios. [Tabla].*

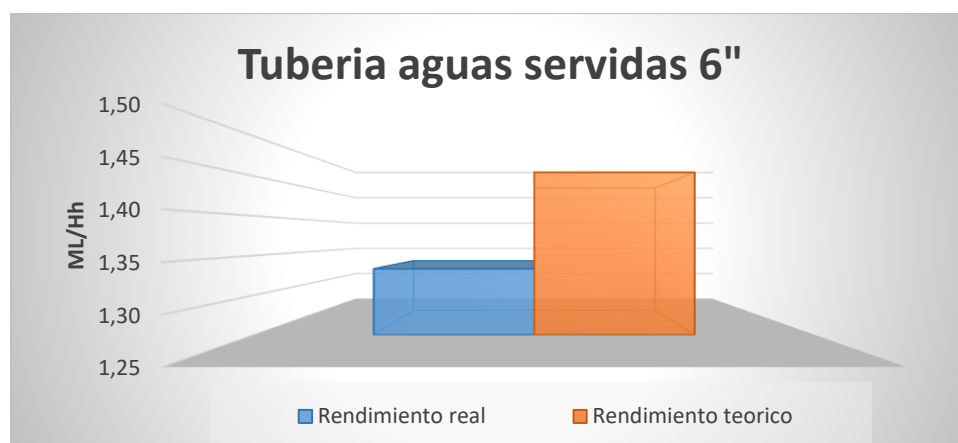
**Figura 15.**  
Comparación de rendimiento reales vs construprecios, construcción de almacén y campamento.



*Nota. En el gráfico Como se observa, el rendimiento real es mayor, eso puede ser debido a la experiencia del maestro y el oficial de obra. Parada. J (2019), Comparación de rendimiento reales vs construprecios, construcción de almacén y campamento. [figura]. Recuperado de Excel.*

**Figura 16.**

*Comparación de rendimiento reales vs construprecios, instalación de tubería de aguas servidas.*

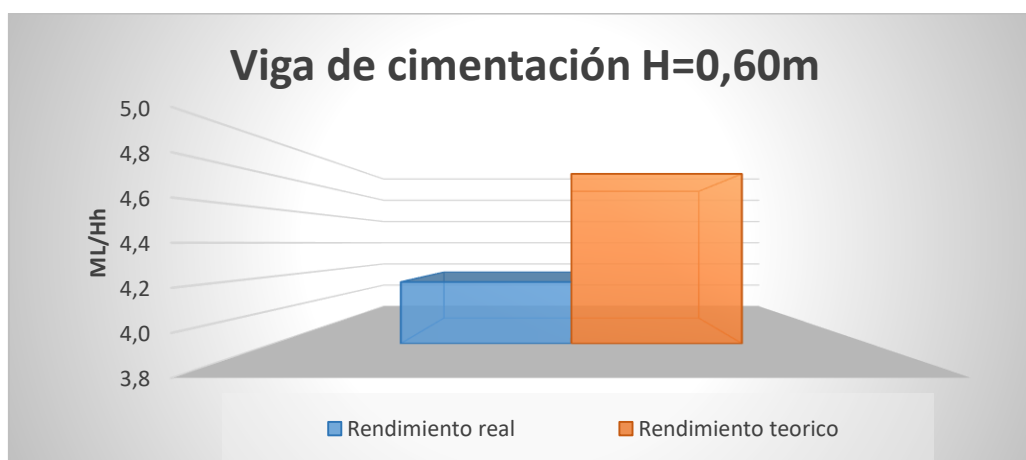


*Nota. En el grafico Como se observa, el rendimiento teórico es mayor, eso puede ser debido, a que se instaló la tubería después de vaciar la viga de cimentación, esto quiere decir que se excavo después de compactar.*

*Parada. J (2019), Comparación de rendimiento reales vs construprecios, instalación de tubería de aguas servidas. [figura]. Recuperado de Excel.*

**Figura 17.**

*Comparación de rendimiento reales vs construprecios, construcción de viga de cimentación.*



*Nota. En el grafico Como se observa, el rendimiento teórico es mayor, eso puede ser debido que en la guía construprecios no se tiene en cuenta la compactación de suelo. Parada. J (2019), Comparación de rendimiento reales vs construprecios, construcción de viga de cimentación. [figura]. Recuperado de Excel.*

**Figura 18.**

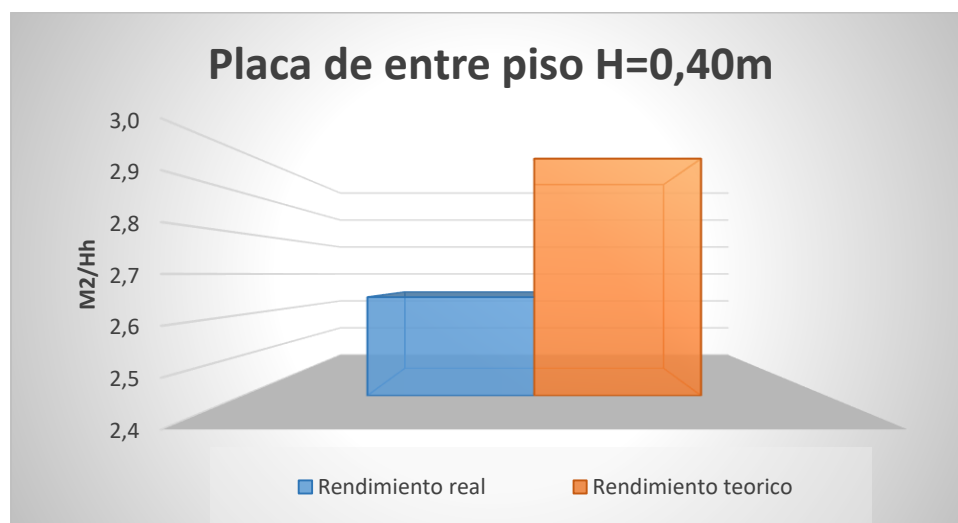
*Comparación de rendimiento reales vs construprecios, placa de piso H=0,16m.*



*Nota. En el grafico Como se observa, el rendimiento real es mayor, eso puede ser debido a la experiencia del maestro, también toca tener en cuenta que se trabajó con dos mezcladoras. Parada. J (2019), Comparación de rendimiento reales vs construprecios, placa de piso H=0,16m. [figura]. Recuperado de Excel.*

**Figura 19.**

*Comparación de rendimiento reales vs construprecios, placa de entre piso H=0,4m.*



*Nota. En el grafico Como se observa, el rendimiento teórico es mayor, eso puede ser debido que en la guía construprecios no se tiene en cuenta la forma de la placa para el encofrado de la misma, ni la cantidad de hierro figurado. Parada. J (2019), Comparación de rendimiento reales vs construprecios, placa de entre piso H=0,4m. [figura]. Recuperado de Excel.*

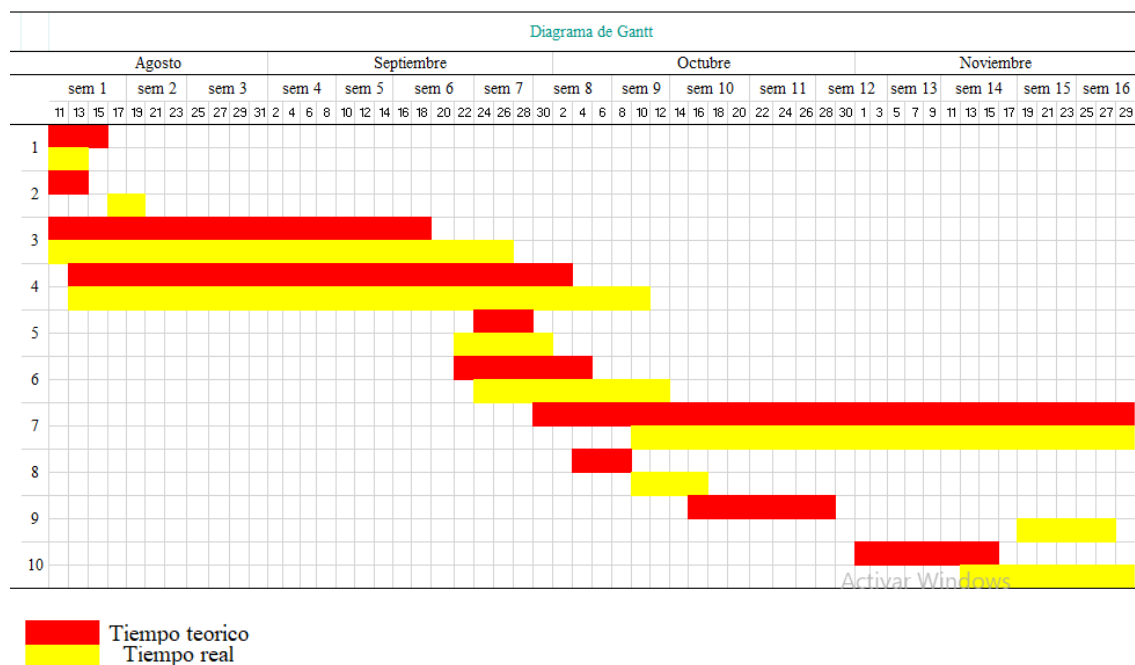
**Tabla 7.**  
*Comparación de cronograma real vs teórico*

Proyecto: Torres PRESTIGE		Fecha de inicio:		12/08/19		
Días de trabajo: 120		Fecha de fin:		30/11/19		
Ítem	Tiempo Real/Teórico	Duración (días)	Comienzo	Final	Estado	
1	Almacén y campamento	Teórico	4,5	12/08/19	16/08/19	<b>Cumple</b>
		Real	3,5	12/08/19	15/08/19	
2	limpieza de terreno	Teórico	3	12/08/19	15/08/19	<b>Cumple</b>
		Real	3	17/08/19	20/08/19	
3	Excavación	Teórico	38	12/08/19	19/09/19	<b>Atrasado</b>
		Real	46	12/08/19	27/09/19	
4	cimentación	Teórico	50	13/08/19	02/10/19	<b>Atrasado</b>
		Real	58	13/08/19	10/10/19	
5	tubería aguas servidas	Teórico	6	24/09/19	30/09/19	<b>Atrasado</b>
		Real	8	21/10/19	29/10/19	
6	nivelación y relleno	Teórico	14	21/10/19	04/11/19	<b>Atrasado</b>
		Real	18,5	23/09/19	11/10/19	
7	estructura	Teórico	62	29/09/19	30/11/19	<b>Atrasado</b>
		Real	52	09/10/19	30/11/19	
8	muro estructural	Teórico	5	03/10/19	08/10/19	<b>Atrasado</b>
		Real	7	09/10/19	16/10/19	
9	muro mampostería estructural	Teórico	12	15/10/19	27/10/19	<b>Cumple</b>
		Real	9	18/11/19	27/11/19	
10	placa de entre piso	Teórico	15	01/11/19	16/11/19	<b>Atrasado</b>
		Real	17	13/11/19	30/11/19	

*Nota. La tabla muestra la comparación de cronograma real vs teórico. Parada. J (2019), Comparación de cronograma real vs teórico [Tabla].*



**Figura 20.**  
Diagrama de Gantt con tiempos reales vs teóricos.



*Nota. En el grafico Como se observa, los tiempos en el diagrama de Gantt cambian debido a factores, como el clima que no se tuvieron en cuenta en los tiempos teóricos, otro factor puede ser la experiencia de la mano de obra y distribución de cuadrillas por actividades. Parada. J (2019), Diagrama de Gantt con tiempos reales vs teóricos. [figura]. Recuperado de Excel.*

**Tabla 8.**  
Calculo de materiales

ACTIVIDAD	MATERIAL UTILIZAR	CANTIDAD	UNID
COLUMNA 8A	VARILLA DE 3/4 DE 6 M	20	UND
COLUMNA 8	VARILLAS DE 3/8 DE 6M	13	UND
	VARILLAS DE 3/8 DE 1,5 M	52	UND
COLUMNA 8B	VARILLA DE 3/4 DE 6 M	32	UND
COLUMNA 7	VARILLAS DE 3/8 DE 6M	13	UND
	VARILLAS DE 3/8 DE 1,5 M	52	UND

COLUMNA 8C	VARILLA DE 3/4 DE 6 M	32	UND
COLUMNA 7	VARILLAS DE 3/8 DE 6M	13	UND
	VARILLAS DE 3/8 DE 1,5 M	52	UND
COLUMNA 8D	VARILLA DE 3/4 DE 6 M	24	UND
COLUMNA 5	VARILLAS DE 3/8 DE 6M	13	UND
	VARILLAS DE 3/8 DE 1,5 M	52	UND
COLUMNA 7A	VARILLA DE 3/4 DE 6 M	24	UND
COLUMNA 5	VARILLAS DE 3/8 DE 6M	13	UND
	VARILLAS DE 3/8 DE 1,5 M	52	UND
COLUMNA 6A	VARILLA DE 3/4 DE 6 M	24	UND
COLUMNA 3	VARILLAS DE 3/8 DE 6M	17,3	UND
	VARILLAS DE 3/8 DE 1,94M	52	UND
COLUMNA 6B	VARILLA DE 3/4 DE 6 M	32	UND
COLUMNA 4	VARILLAS DE 3/8 DE 6M	17,3	UND
	VARILLAS DE 3/8 DE 1,94M	52	UND
COLUMNA 6C	VARILLA DE 3/4 DE 6 M	32	UND
COLUMNA 4	VARILLAS DE 3/8 DE 6M	17,3	UND
	VARILLAS DE 3/8 DE 1,94M	52	UND
COLUMNA 6D	VARILLA DE 3/4 DE 6 M	24	UND
COLUMNA 3	VARILLAS DE 3/8 DE 6M	17,3	UND
	VARILLAS DE 3/8 DE 1,94M	52	UND
COLUMNA 5A	VARILLA DE 3/4 DE 6 M	24	UND
COLUMNA 3	VARILLAS DE 3/8 DE 6M	17,3	UND
	VARILLAS DE 3/8 DE 1,94M	52	UND

COLUMNA 5B	VARILLA DE 3/4 DE 6 M	32	UND
COLUMNA 4	VARILLAS DE 3/8 DE 6M	17,3	UND
	VARILLAS DE 3/8 DE 1,94M	52	UND
COLUMNA 5C	VARILLA DE 3/4 DE 6 M	32	UND
COLUMNA 4	VARILLAS DE 3/8 DE 6M	17,3	UND
	VARILLAS DE 3/8 DE 1,94M	52	UND
COLUMNA 5D	VARILLA DE 3/4 DE 6 M	24	UND
COLUMNA 3	VARILLAS DE 3/8 DE 6M	17,3	UND
	VARILLAS DE 3/8 DE 1,94M	52	UND
COLUMNA 7B	VARILLA DE 3/4 DE 6 M	24	UND
COLUMNA 6	VARILLAS DE 3/8 DE 6M	7	UND
	VARILLAS DE 3/8 DE 1,5M	35	UND
		1302	UND

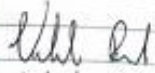
*Nota. La tabla muestra el cálculo de material con anterioridad para pedidos pertinentes. Parada. J (2019), Calculo de materiales [Tabla]. Para mayor información véase el apéndice F.*

### **3.8 Elaboración de Bitácora e informe al tutor**

En el libro de obra o bitácora se llevaba el registro diario de las actividades realizadas con los respectivos rendimientos, eventos importantes y decisiones tomadas sobre la marcha entre los constructores y dueño de la obra. Esta bitácora era llevada por el pasante y tanto la redacción como la firma de la misma. De la misma manera se organizaba un informe con estas actividades para presentar al tutor académico de la pasantía, dando cumplimiento al cuarto y quinto objetivo.

**Figura 21.**  
Elaboración de bitácora.

028

	Pamplona - Norte de Santander	12/04/2019
	Nombre de la empresa	AMA INGENIEROS S.R.L.
6:45 am	Llega todo el personal.	
7:00 am	Se comienza a cortar y figurar para la parrilla y canasta 6A.	
12:00 am	Se termina de figurar las canastas y las parrillas 6A y 7A.	
1:00 pm	Se comienza a levantar y a acomodar las parrillas y canastas 6A y 7A.	
2:30 pm	Se termina de acomodar y golpear las canastas.	
	Se comienza a encofrar las zapatas 6A y 7A.	
3:00 pm	Se comienza a (ar) encofrar el pedestal 5A.	
3:30 pm	Se termina de encofrar.	
4:00 pm	Se comienza a vaciar la zapata 7A.	
4:45 pm	Se termina de vaciar zapata 7A (13,5 cemento).	
4:50 pm	Se comienza a vaciar la zapata 6A.	
5:00 pm	Se termina de vaciar zapata 6A (13,5 cemento).	
5:55 pm	Se comienza a vaciar pedestal 5A.	
6:30 pm	Se termina de vaciar el pedestal 5A.	
	 • Valentin Parada • Residente de obra.	

Nota. El grafico muestra la elaboración de bitácora personal para control y seguimiento de obra. Parada. J (2019), Elaboración de bitácora. [fotografía]. Recuperado de bitácora.

### **3.9 Registro fotográfico.**

Paralelamente a los consolidados y registros escritos de cada una de las actividades realizadas en el lugar de la obra, es necesario registrar por medio de fotos cada una de estas actividades para aumentar los comprobantes y lograr la consolidación de una base de datos más completa por parte de interventoría.

### **3.10 Registro de cantidades de obra e inventario de materiales**

Diariamente se lleva control y registro de las cantidades concernientes a los distintos ítems o actividades planteadas para el desarrollo del contrato con el fin de proveer información para la elaboración de los informes y consolidados semanales y mensuales, además de esto el pasante lleva a cabo un registro de la llegada y uso de los distintos insumos a manera de inventario debido a que el lugar de acopio de estos mismos tiene vigilancia en los horarios no laborales.

## CAPITULO IV

### DESARROLLO DE ACTIVIDADES

A continuación, se describe detalladamente el proceso constructivo de las torres PRESTIGE, durante el tiempo correspondiente a la pasantía, cumpliendo con lo establecido con el reglamento para este tipo de práctica académica.

#### 4.1 Excavación

Esta actividad se desarrolló de dos formas: manualmente y de forma mecánica con retro cargador. El suelo presentó condiciones saturadas por lo cual fue un poco difícil la realización de esta actividad, pues se presentaban derrumbes constantes que impedía el rendimiento de este proceso. El suelo existente presentaba un color negruzco en gran parte del sector casi en la totalidad de la profundidad de excavación.

#### **Figura 22.**

*Excavación por medio manual y mecánico*



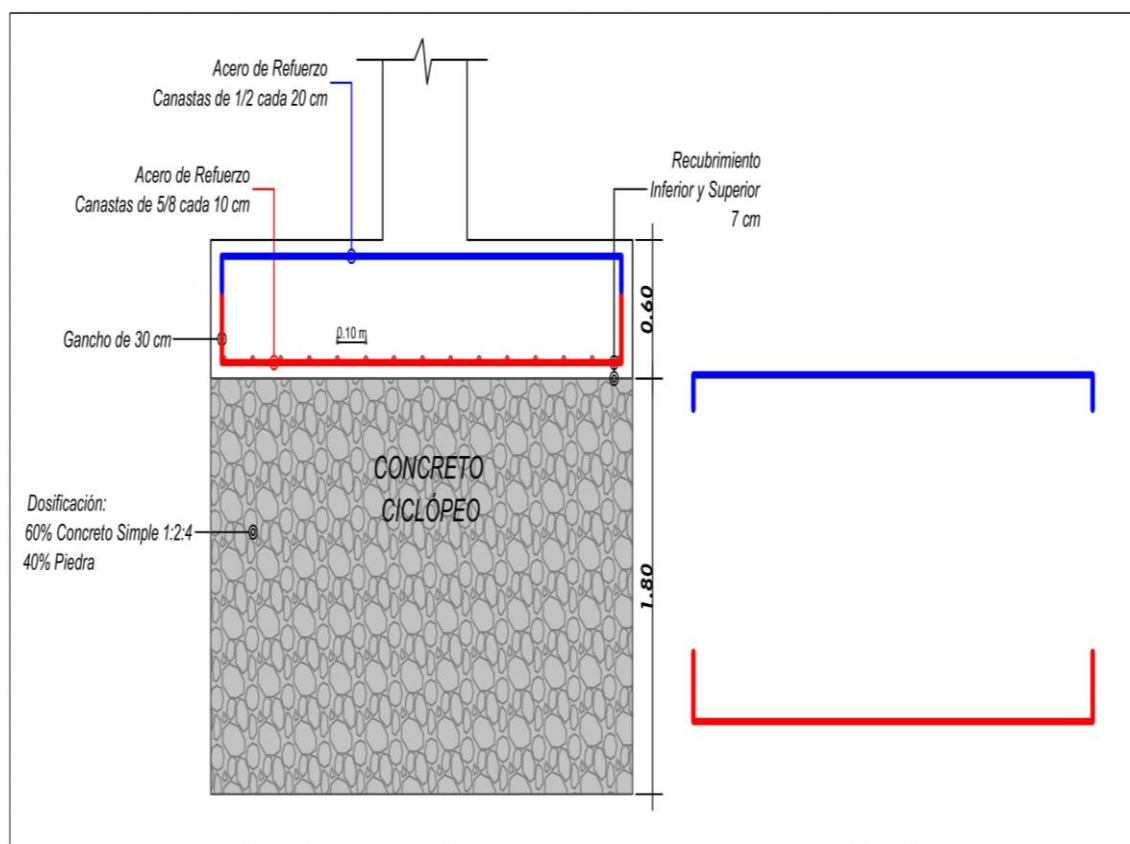
*Nota.* Los gráficos evidencian la excavación por medio manual y mecánico. *Parada, J (2019), Excavación por medio manual y mecánico [fotografía].*

## 4.2 Instalación de concreto ciclópeo

De acuerdo al diseño establecido se fundió concreto ciclópeo en todas las bases de las zapatas con un espesor de 2 metros debido a la mala calidad del suelo.

**Figura 23.**

*Detalle de ciclópeo en la base de la zapata.*



*Nota. El grafico indica el detalle del plano estructural donde se evidencia el diseño de la base de la zapata.*

*Parada, J (2019), Detalle de ciclópeo en la base de la zapata. [figura]. Recuperado de AutoCAD. para mayor información véase el apéndice C.*

**Figura 24.**  
*Construcción de ciclópeo*



*Nota. El grafico muestra un detalle constructivo de concreto ciclópeo para mejorar el desempeño de la cimentación por mala calidad del suelo presente (suelo arcilloso con contenido da materia orgánica). Parada. J (2019), Construcción de ciclópeo. [fotografía].*

### **4.3 Construcción de zapatas**

La torre 1 consta de 29 zapatas de varios tamaños distribuidas de la siguiente manera:

De 3.0 m x 3.0 m son 4 ubicadas en el centro de la torre, de 2.40 m x 1.60 m son 4, de 1.70 m x 1.70 m son 4, de 2.30 m x 1.40 m son 4, de 2.30 m x 2.30 m son 2, de 2.80 m x 1.60 m son 2, de 2.0 m x 1.60 m son 2, de 2.0 m x 1.80 m son 2 y los 5 restantes son de menor tamaño y valores diferentes. El refuerzo de estas zapatas consta de dos parrillas, una superior con varillas de 1/2 pulgada cada 20 cm y una inferior con varillas de 5/8 de pulgada cada 10 cm, tal como lo indican los planos estructurales.



**Figura 25.**

*Detalle de parrilla y zapatas construidas*



*Nota. El grafico muestra la construcción de parrillas de zapata. Fuente, Parada. J (2019), Detalle de parrilla y zapatas construidas. [fotografía].*

#### **4.4 Construcción de muro reforzado en concreto y muros perimetrales en bloque**

Se construyó un muro reforzado en concreto para contención de talud lateral y muros en bloque reforzado para el resto del perímetro lateral, pues el terreno presenta condiciones difíciles por la presencia de agua que causa derrumbe del material sobre el sitio excavado, pues el nivel freático afloraba a unos 5 metros de profundidad sobre el primer nivel de excavación.

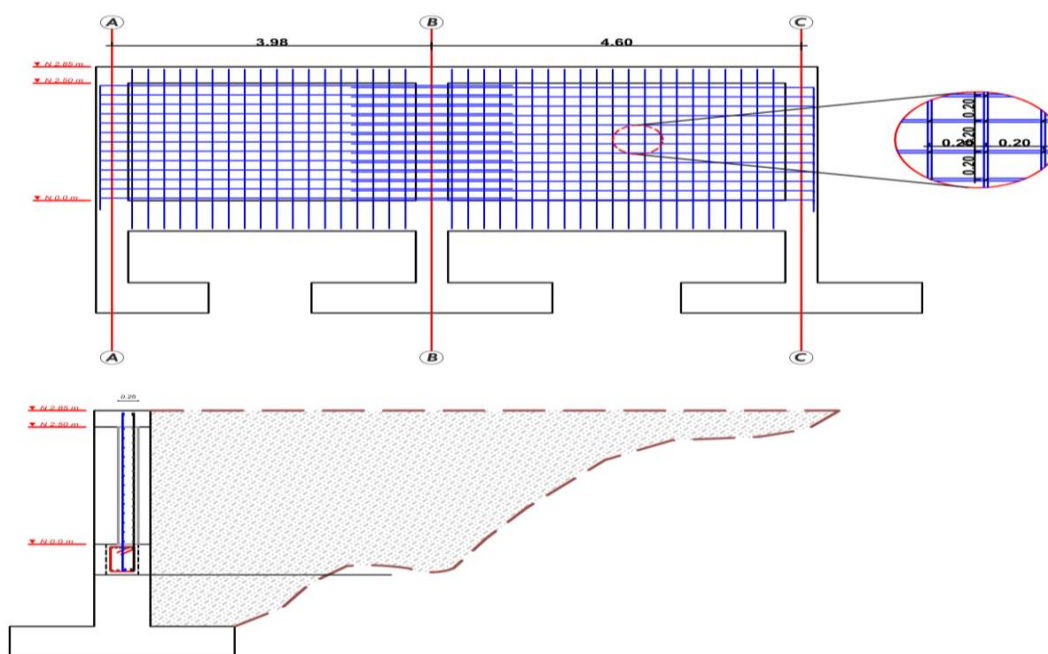
Dicha excavación se realizó en el primer nivel sótano donde se ubica una zona de parqueos y en el segundo nivel no se realizó excavación, por lo cual en este punto se mantiene el terreno natural.

**Figura 26.**  
Detalle de muros en bloque y reforzado



Nota. La figura muestra algunos aspectos de estos muros. Fuente, Parada. J (2019), Detalle de muros en bloque y reforzado. [fotografía].

**Figura 27.**  
Detallado de muro reforzado



Nota. La figura muestra el des pies del muro de contención. Parada. J (2019), Detallado de muro reforzado. [figura]. Recuperado de AutoCAD. para mayor información véase el apéndice C.

#### 4.5 Construcción de pedestales

Los pedestales son las columnas que nacen en las zapatas y terminan a nivel de vigas de cimentación. En este caso tienen la misma sección transversal que las columnas. En el nivel más profundo llegan hasta nivel de sótano y en el segundo nivel llegan hasta el piso 1 hasta las vigas de cimentación. Estos pedestales fueron construidos con un concreto de características semejantes al resto de columnas, el cual correspondía a una resistencia de 3000 psi (según los diseños estructurales).

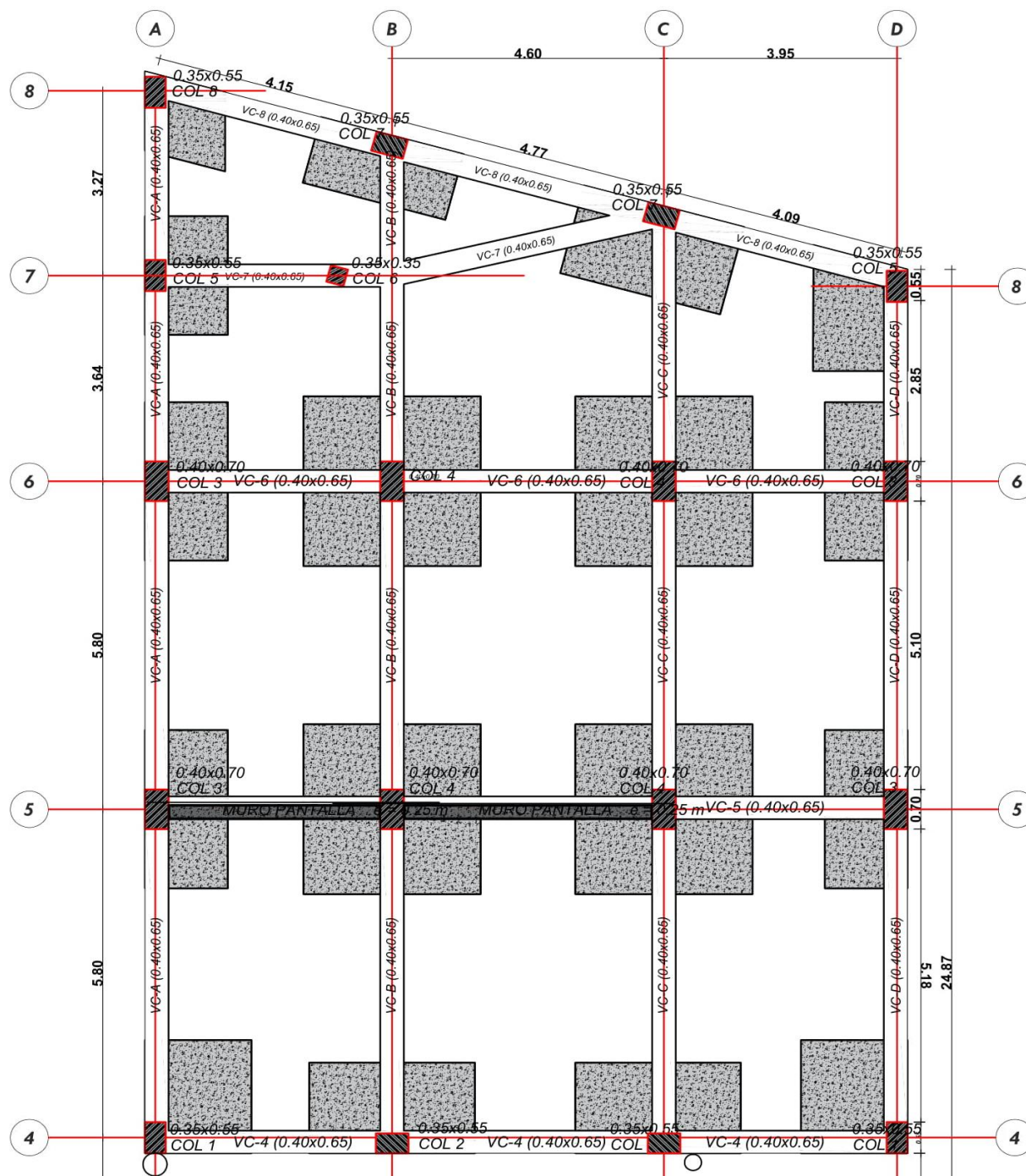
**Figura 28.**

*Detalle de construcción de pedestales*



*Nota. En la figura se muestran aspecto de la construcción de pedestales. Parada. J (2019), Detalle de construcción de pedestales. [fotografía].*

**Figura 29.**  
Planta de cimentación.



Nota. En la figura se muestra detalle y ubicación de pedestales ya que tienen las mismas secciones transversales que las columnas. Parada, J (2019), Planta de cimentación [figura]. Recuperado de AutoCAD. Para mayor información véase el apéndice C.

#### 4.6 Construcción de placa de piso para sótano

En el nivel más bajo se construyó una placa maciza a nivel de sótano con doble parilla y espesores variables entre 15 y 20 cm. Constaba de una parrilla inferior de 1/2 pulgada cada 10 cm y una parrilla superior de 1/2 pulgada cada 15 cm.

**Figura 30.**  
*Detalle de construcción de placa sótano*



*Nota. La figura muestra esta actividad. Parada, J (2019), Detalle de construcción de placa sótano [fotografía].*

#### 4.7 Construcción de columnas

Se construyeron 29 columnas, la misma cantidad que las zapatas. Las columnas de mayor sección fueron de 40 cm x 70 cm, y de 35 cm x 55 cm, también hubo otras de menor sección. El refuerzo mayor para columnas de 40 cm x 70 cm fue de 16 varillas de 3/4 de pulgada y las de 35 cm x 55 cm fueron de 10 varillas de 3/4 de pulgada con estribos de 3/8 de pulgada cada 8 cm cerca a los apoyos y cada 11 cm en el centro para todas las columnas. La resistencia del concreto es igual al resto de la estructura 3000 psi. Para mayor información véase el apéndice C.

**Figura 31.**  
*Detalle de construcción de columnas.*

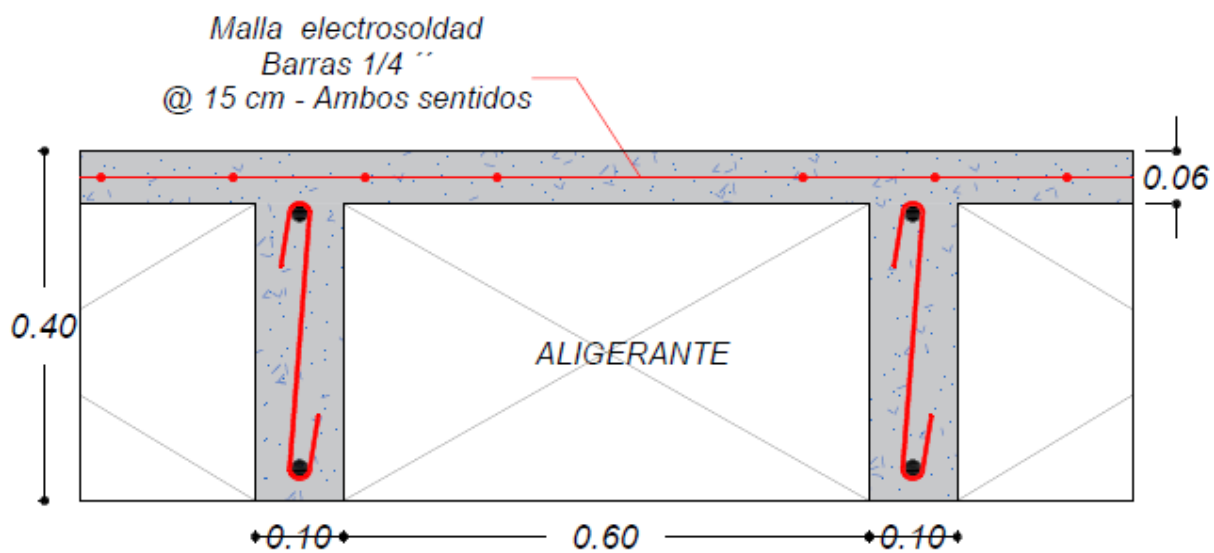


*Nota. La figura muestra aspectos del proceso constructivo de columnas. Parada. J (2019), Detalle de construcción de columnas. [fotografía].*

#### **4.8 Construcción de placa de entrepiso**

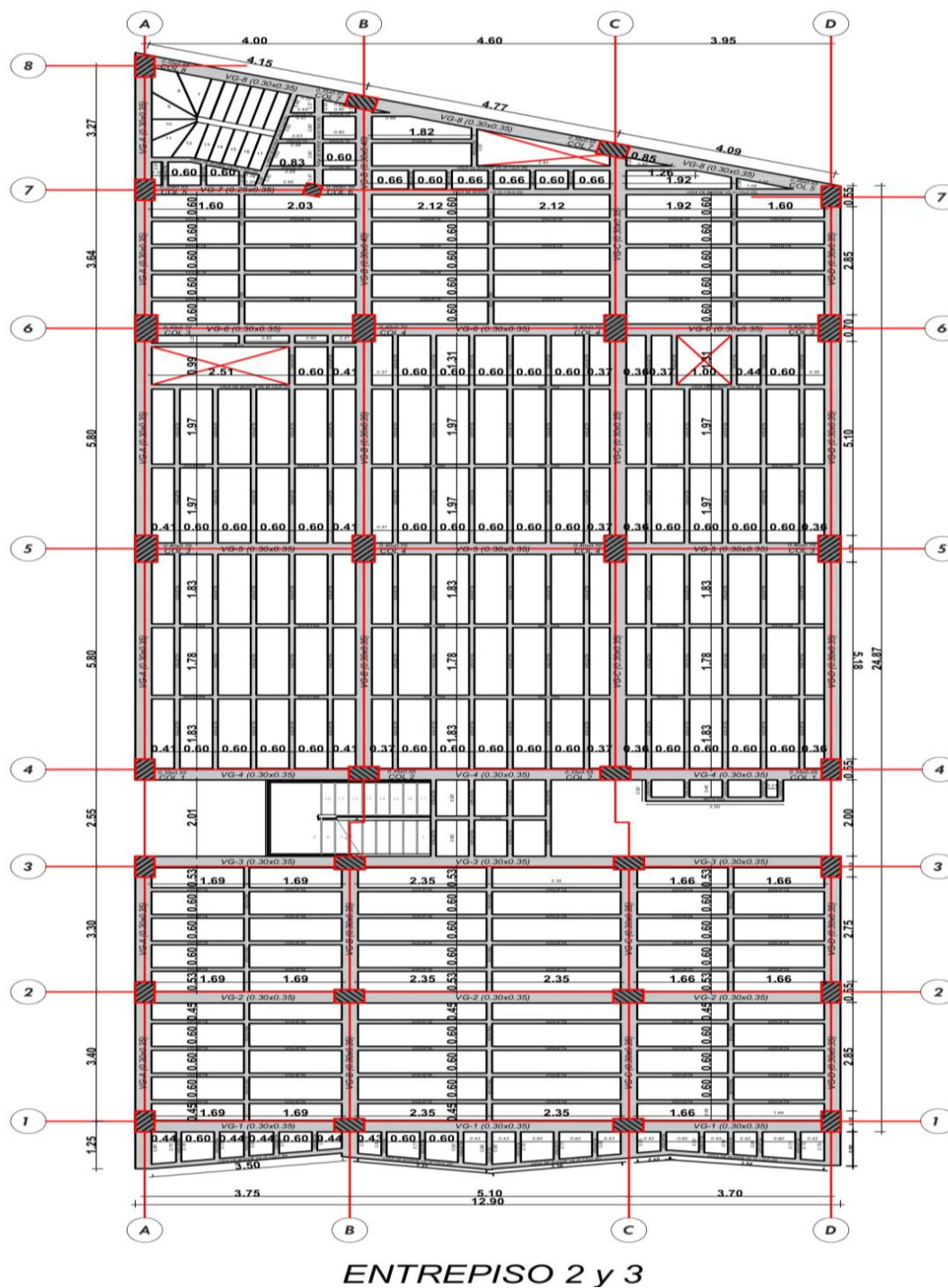
Las placas de entrepiso fueron de tipo nervadas de un espesor de 30 cm y 40 cm, aligeradas con casetones de icopor reutilizable, armadas en una dirección. En su mayoría se construyó un recubrimiento de 6 cm reforzado con una malla electro soldada con barras de 1/4 de pulgada cada 15 cm. Las viguetas son de 10 cm y algunas de 12 cm de base con alturas de 25 cm y 35 cm. Para mayor información véase el apéndice C.

**Figura 32.**  
*Detalle de sección transversal de placa*



*Nota. El grafico muestra un detalle de corte de placa. Parada. J (2019), Detalle de sección transversal de placa. [figura]. Recuperado de AutoCAD. Véase el apéndice C.*

**Figura 33.**  
Planta de placa de entrepiso



*Nota. El grafico indica el diseño de la placa nervada en planta, donde se puede apreciar la distribución de viguetas armadas en una dirección en un sector de la placa y luego en otra dirección el resto de estas viguetas, es decir que se realizaron tres sectores de placa con viguetas en su respectivo*



*sentido. Las vigas principales van en el sentido transversal de las viguetas recibiendo la carga de estas y las vigas transversales hacen la función de riostras. En esta planta se puede apreciar la ubicación de las escaleras y también las columnas con su sentido. Para toda la edificación se realizó dos tipos de placa siendo la misma para los pisos 2 y 3 y otra para los pisos 4, 5 y 6. Parada. J (2019), Planta de placa de entrepiso. [figura]. Recuperado de AutoCAD. Véase el apéndice C.*

**Tabla 9.**  
*Listado de casetones regulares de la placa de entrepiso 1.*

CANTIDADES ENTREPISO 1							
DIMENSIONES REGULARES							
TIPO	LARGO	ANCHO	ALTO	VOLUMEN	CANTIDAD	VOLUMEN TOTAL	UNID.
C10	0,6	0,50	0,28	0,084	2	0,084	M3
C11	0,6	0,40	0,28	0,067	1	0,067	M3
C26	1,61	0,31	0,28	0,140	2	0,279	M3
C27	1,61	0,50	0,28	0,225	16	3,606	M3
C28	16,1	0,32	0,28	1,443	4	5,770	M3
C29	1,66	0,32	0,28	0,149	2	0,297	M3
C30	1,66	0,50	0,28	0,232	6	1,394	M3
C31	1,63	0,26	0,28	0,119	4	0,475	M3
C32	1,63	0,50	0,28	0,228	10	2,282	M3
C33	1,85	0,31	0,28	0,161	4	0,642	M3
C34	1,85	0,50	0,28	0,259	22	5,698	M3
C35	1,85	0,32	0,28	0,166	4	0,663	M3
C36	1,62	0,31	0,28	0,141	2	0,281	M3
C37	1,62	0,50	0,28	0,227	11	2,495	M3
C38	1,62	0,32	0,28	0,145	2	0,290	M3
						24,463	M3

*Nota. La tabla indica la relación de casetones usados en la placa de entrepiso 1. Parada. J (2019), Listado de casetones regulares de la placa de entrepiso 1. [Tabla]. Véase el apéndice E.*

**Tabla 10.**  
*Listado de casetones irregulares de la placa de entrepiso 1.*

CANTIDADES ENTREPISO 1						
DIMENSIONES IRREGULARES						
TIPO	LARGO	ALTO	VOLUMEN	CANTIDAD	VOLUMEN TOTAL	UNID.
C2	0,3	0,28	0,084	1	0,084	M3
C3	0,23	0,28	0,064	1	0,064	M3
C4	0,1	0,28	0,028	1	0,028	M3
C5	0,33	0,28	0,092	1	0,092	M3
C6	0,34	0,28	0,095	1	0,095	M3
C7	0,26	0,28	0,073	1	0,073	M3
C8	0,2	0,28	0,056	1	0,056	M3
C9	0,28	0,28	0,078	1	0,078	M3
C12	0,67	0,28	0,188	1	0,188	M3
C13	0,96	0,28	0,269	1	0,269	M3
C14	0,87	0,28	0,244	1	0,244	M3
C15	0,79	0,28	0,221	1	0,221	M3
C16	0,71	0,28	0,199	1	0,199	M3
C17	0,63	0,28	0,176	1	0,176	M3
C18	0,55	0,28	0,154	1	0,154	M3
C19	0,31	0,28	0,087	1	0,087	M3
C20	0,21	0,28	0,059	1	0,059	M3
C21	0,33	0,28	0,092	1	0,092	M3
C22	0,25	0,28	0,070	1	0,070	M3
C23	0,17	0,28	0,048	1	0,048	M3
C24	0,09	0,28	0,025	1	0,025	M3
C25	0,01	0,28	0,003	1	0,003	M3
					2,405	M3

*Nota. La tabla contiene el listado de casetones irregulares del piso 1, que se totalizaban para ejercer un control en cada piso. Parada. J (2019), Listado de casetones irregulares de la placa de entrepiso 1. [Tabla].*

*Véase el apéndice E.*

#### 4.9 Construcción de desagües inferiores

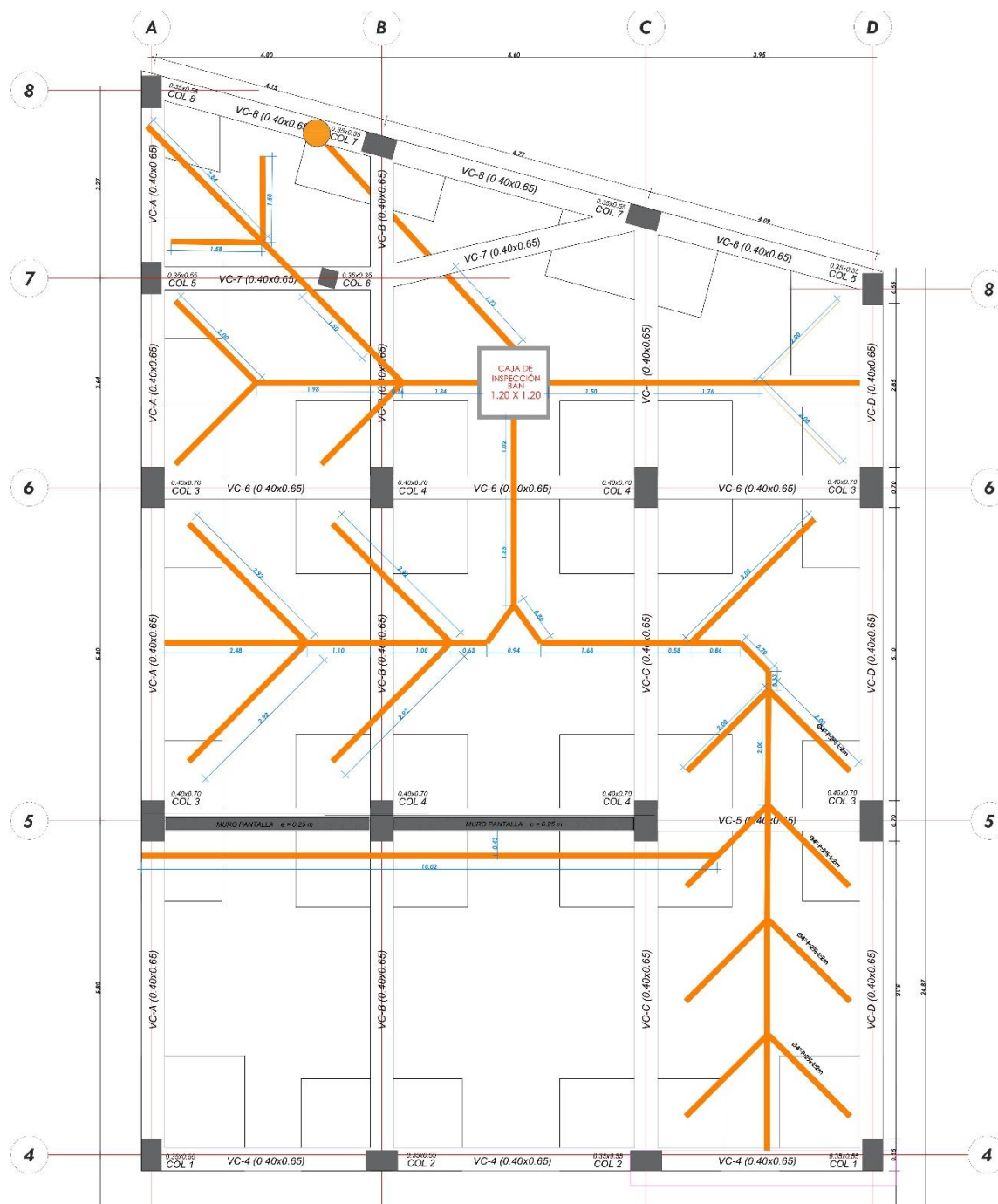
Se realizaron cajas de inspección de 1.0 m x 1.0 m con tuberías principales de 8 pulgadas y secundarias de 6 pulgadas, los bajantes fueron de 6 pulgadas y las conexiones de los sanitarios fueron de 4 pulgadas, las conexiones menores de 3 pulgadas y 2 pulgadas. El nivel bajo de sótano fue evacuado hacia la calle aledaña que estaba por debajo pues no se podía evacuar hacia la calle del frente, las demás conducciones si fueron encausados hacia la vía principal.

**Figura 34.**  
*Instalación de redes sanitarias*



*Nota. La figura muestra la instalación de tubería sanitaria. Parada. J (2019), Instalación de redes sanitarias [fotografía].*

**Figura 35.**  
Detalle de redes sanitarias y sistema de drenaje



Nota. La figura muestra el diseño de filtro en espina de pescado. Parada. J (2019), Detalle de redes sanitarias y sistema de drenaje. [figura]. Recuperado de AutoCAD.

#### 4.10 Supervisión y control de material

El pasante era el responsable de supervisión de personal y supervisión de materiales en obra para ello se llevaba un relacion estricta de verificación diariamente.

**Figura 36.**  
*Supervisión de personal y materiales*



*Nota. La figura muestra evidencias del control de personal y materiales. Parada. J (2019), Instalación de redes sanitarias [fotografía].*

**Tabla 11.**  
*Relación de concreto ciclópeo cimentación.*

VACIAR CICLÓPEO			UNID.	
12/08/2019	CICLÓPEO 8A	CEMENTO	20	BULTO
		MIXTO	2,2	M3
		PIEDRA	3,1	M3
13/08/2019	CICLOPEO 8B	CEMENTO	36	BULTO
		MIXTO	4,3	M3
		PIEDRA	5,8	M3
15/08/2019	CICLOPEO 8C	CEMENTO	45	BULTO
		MIXTO	5,5	M3
		PIEDRA	7,2	M3
15/08/2019	CICLOPEO 7D	CEMENTO	25	BULTO
		MIXTO	3	M3
		PIEDRA	4	M3
17/0/2019	CICLOPEO 6D	CEMENTO	37	BULTO
		MIXTO	4,5	M3
		PIEDRA	6,4	M3
20/08/2019	CICLOPEO 6B	CEMENTO	57	BULTO
		MIXTO	8,5	M3
		PIEDRA	14,5	M3
28/08/2019	CICLOPEO 5D	CEMENTO	54	BULTO
		TRITURADO	6,4	M3
		ARENA	3,5	M3
		PIEDRA	10	M3
29/08/2019	CICLOPEO 7A Y 6A	CEMENTO	78	BULTO
		TRITURADO	9,45	M3
		ARENA	5,5	M3
		PIEDRA	15,6	M3
31/08/2019	CICLOPEO 6C	CEMENTO	57	BULTO
		TRITURADO	6,8	M3
		ARENA	4	M3
		PIEDRA	15	M3
07/09/2019	CICLOPEO 5A	CEMENTO	23,5	BULTO
		TRITURADO	2,88	M3

		ARENA	1,5	M3
		PIEDRA	4,8	M3
18/09/2019	CICLOPEO 5C	CEMENTO	48	BULTO
		TRITURADO	5,7	M3
		ARENA	3,5	M3
		PIEDRA	15	M3
27/09/2019	CICLOPEO 5B	CEMENTO	47	BULTO
		TRITURADO	5,7	M3
		ARENA	3,3	M3
		PIEDRA	14,7	M3
09/11/2019	CICLOPEO 4A	CEMENTO	33	BULTO
		TRITURADO	3,96	M3
		ARENA	2,64	M3
	TOTAL DE VACIADO DE CICLOPEO	CEMENTO	527,5	BULTO
		MIXTO	28	M3
		TRITURADO	36,93	M3
		ARENA	21,3	M3
		PIEDRA	116,1	M3

*Nota. La tabla contiene el control diario de vaciado de concreto ciclópeo, en el cual se detalla la cantidad de cemento grava mixta y piedra día a día durante los meses de Agosto, Septiembre y Noviembre. Fuente, Elaboración propia (2019). Véase el apéndice F.*

**Tabla 12.**  
*Relación de concreto zapatas.*

VACIAR ZAPATA			UNID.	
04/09/2019	ZAPATA 8D	CEMENTO	14	BULTO
		TRITURADO	1,6	M3,
		ARENA	0,9	M3
05/09/2019	ZAPATA 8C	CEMENTO	16	BULTO
		TRITURADO	1,8	M3,
		ARENA	1	M3
06/09/2019	ZAPATA 8B	CEMENTO	14,5	BULTO

---

		TRITURADO	1,65	M3,
		ARENA	0,9	M3
09/09/2019	ZAPATA 5A	CEMENTO	12	BULTO
		TRITURADO	1,4	M3,
		ARENA	0,9	M3
10/09/2019	ZAPATA 5D	CEMENTO	14	BULTO
		TRITURADO	1,7	M3,
		ARENA	0,95	M3
11/09/2019	ZAPATA 6D	CEMENTO	15	BULTO
		TRITURADO	1,7	M3,
		ARENA	1	M3
11/09/2019	ZAPATA 8A	CEMENTO	10,5	BULTO
		TRITURADO	1,2	M3,
		ARENA	0,65	M3
12/09/2019	ZAPATA 7A	CEMENTO	13,5	BULTO
		TRITURADO	1,6	M3,
		ARENA	0,9	M3
12/09/2019	ZAPATA 6A	CEMENTO	17,5	BULTO
		TRITURADO	1,8	M3,
		ARENA	1	M3
14/09/2019	ZAPATA 6C	CEMENTO	35	BULTO
		TRITURADO	4	M3,
		ARENA	2,3	M3
19/09/2019	ZAPATA 5C	CEMENTO	45	BULTO
		TRITURADO	5	M3,
		ARENA	3	M3
20/09/2019	ZAPATA 6B	CEMENTO	35	BULTO
		TRITURADO	4	M3,

---



		ARENA	2,3	M3
28/09/2019	ZAPATA 5B	CEMENTO	38	BULTO
		TRITURADO	4,2	M3,
		ARENA	2,6	M3
23/11/2019	ZAPATA 4A	CEMENTO	14,5	BULTO
		TRITURADO	2,03	M3,
		ARENA	1,45	M3
23/11/2019	ZAPATA 4B	CEMENTO	19	BULTO
		TRITURADO	2,66	M3,
		ARENA	1,9	M3
TOTAL DE VACIADO DE ZAPATA		CEMENTO	280	BULTO
		TRITURADO	31,65	M3,
		ARENA	18,4	M3

*Nota. La tabla contiene los valores de concreto de zapatas relacionados día a día durante los meses de la construcción. Parada. J (2019), Relación de concreto zapatas. [Tabla]. Véase el apéndice F.*

Hasta esta parte se realizaron labores durante el tiempo de la pasantía, por lo cual se culmina con el informe constructivo que en estos momentos prosigue en el avance del proyecto de las torres del Condominio PRESTIGE.

Debido al tiempo tan corto que corresponde a la pasantía y los atrasos que se presentaron debido a imprevistos que es propio de cada obra de construcción y el avance no fue el esperado por tanto el proceso se llevó a cabo hasta la construcción de la placa de entre piso del primer nivel, tiempo correspondiente a los 4 meses de la pasantía.

#### 4.11 Aportes del pasante en el desarrollo de la obra

En cada una de las etapas del desarrollo de la obra que hicieron parte de la práctica, el pasante presentó varias observaciones o recomendaciones, de las cuales en su mayoría fueron atendidas, de las cuales se hizo la salvedad ante los constructores cumpliendo con el manejo técnico para el cual estaba encargado el Pasante de la práctica. Estos aportes se describen de acuerdo a la etapa desarrollada en cada una de los procesos constructivos:

- **Excavación:** en esta etapa el pasante recomendó el uso de entibados en las excavaciones profundas siguiendo los lineamientos técnicos aprendidos en la formación como Ingeniero Civil, para evitar el desprendimiento del suelo sobre lo ya excavado y por seguridad de los trabajadores. Además, se recomendó la instalación de filtros para drenar el agua de los taludes presente en varios puntos.
- **Cimentación:** en el desarrollo de esta actividad se observó que el diseño de la mezcla que se estaba usando presentaba una mala dosificación con respecto a la cantidad de arena por lo cual el pasante de acuerdo a los conocimientos adquiridos en la formación de Ingeniero Civil, recomendó el rediseño de la mezcla aumentando la cantidad de arena y modificando los otros componentes pues se evidenciaba la presencia de gran porosidad u hormigueros en el concreto terminado y por ende el mayor gasto de cemento.
- **Estructura:** la sugerencia realizada por el pasante en esta etapa del proceso constructivo consistió en recomendar el uso de formaleta metálica en vez de formaleta de madera, esto debido a que de acuerdo a los conocimientos recibidos en la formación como Ingeniero Civil, se sugiere para tener mejor acabado y facilidad de encofrado en la construcción del muro estructural; lo cual no fue atendida por lo cual se presentó un abombamiento de una de las caras del muro por efecto de la mala resistencia de la madera para este caso.

**Figura 37.**  
*Uso de entibados en las excavaciones*



*Nota. La figura muestra el uso de entibados para evitar derrumbes en las excavaciones. Parada. J (2019), Uso de entibados en las excavaciones [fotografía].*

**Figura 38.**  
*Instalación de filtros*



*Nota. La figura muestra la instalacion de filtros para el drenaje por el nivel freatico alto. Parada. J (2019), Instalación de filtros [fotografía].*

**Figura 39.**  
*Instalación de formaleta de madera*



*Nota. La figura muestra evidencias que se utilizo formaleta de madera. Parada. J (2019), Instalación de formaleta de madera [fotografía].*

#### 4.12 Manejo de la seguridad en obra

El manejo de la seguridad en obra es hoy uno de los aspectos que entraron a formar parte de los puntos relevantes en todo proceso constructivo, por lo cual debe ocupar un puesto preponderante a tener en cuenta. A continuación, se describe el manejo de los distintos elementos que hacen parte de la seguridad de los trabajadores en la construcción en la cual se llevó a cabo la práctica por parte del Pasante.

- **Botas:** inicialmente los trabajadores laboraban con las botas de su propiedad, pero viendo lo inadecuado de ello, se sugirió por parte del Pasante el uso de botas con punta de acero para la seguridad de los pies ante la caída de un objeto pesado o cortante, sugerencia que fue atendida por parte de la Constructora.
- **Ponchos impermeables:** debido a la época de lluvias que se presentaban en el momento, les fue asignado estos ponchos para defender a los obreros de las lluvias.
- **Fajas o cinturones:** estos elementos fueron establecidos para los trabajadores que tenían que figurar hierro de alto diámetro y alzado del mismo realizando una gran fuerza para realizar la actividad.
- **Cascos, botiquín, extintor y camilla:** inicialmente estos elementos estaban un poco deteriorados, pero fueron mejorados para todos los trabajadores y además se dejaron 2 pares de cascos a disposición para cuando hubiera el ingreso de personal externo a la obra.
- **Gafas, guantes y chalecos reflectivos:** estos elementos eran suministrados constantemente y verificado su uso por parte del personal administrativo de la obra.
- **Línea de vida:** no existía esta línea de vida en la obra, por lo cual los trabajadores que laboraban en alturas requerían amarrar el arnés a los hierros o elementos que lo permitieran.

- **Curso en alturas:** no se pedía este requisito como lo establece la normativa vigente para trabajos en alturas superiores a 1.5 metros.
- **Charlas sobre seguridad:** en alguna ocasión se realizó una charla de seguridad y salud en el trabajo por parte de una persona experta en el tema mientras se llevó a cabo el tiempo de la pasantía.

**Figura 40.**

*Uso de ponchos por causa del clima*



*Nota. La figura muestra evidencias que se utilizaron los ponchos para cubrirse de la lluvia. Parada. J (2019), Utilización de ponchos por causa del clima [fotografía].*

**Figura 41.**

*Ubicación estratégica de cascos, extintor, botiquín y camilla*



*Nota. La figura muestra evidencias de la ubicación de las herramientas para la seguridad en obra .*

*Parada. J (2019), Ubicación estratégica de cascos, extintor, botiquín y camilla [fotografía].*

**Figura 42.**

*Uso del arnés para alturas*



*Nota. La figura muestra evidencias que se utiliza el arnés en alturas de mas de 1.5 m. Parada. J (2019), utilización de arnés para alturas [fotografía].*

**Figura 43.**  
*Charlas de seguridad en el trabajo*



*Nota. La figura muestra evidencias de una de las charlas dadas en obra para la seguridad en el trabajo.*

*Parada. J (2019), Charlas de seguridad en el trabajo [fotografía].*



## CAPITULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En la construcción de una de las torres del proyecto Condominio PRESTIGE, en el cual se realiza la pasantía realizando el control, supervisión y seguimiento durante más de cuatro meses en esta obra de gran importancia en el campo de las estructuras y la edificación, se permite obtener las siguientes conclusiones y recomendaciones:

#### 5.1 Conclusiones

- La etapa de pre factibilidad y factibilidad de todo proyecto debe permitir la planeación adecuada de toda construcción para que en el proceso de ejecución no se deban realizar grandes ajustes durante la marcha.
- Al realizar la comparación de rendimientos de las labores ejecutadas en obra, versus los rendimientos teóricos que presenta el libro Construprecios, se observó la diferencia en los rendimientos, y con relación al análisis se puede señalar, que el libro no tiene en cuenta muchos factores como las condiciones climáticas, la experiencia del personal contratado, los materiales utilizados, y las herramientas implementadas.
- El buen manejo en la administración de una obra, ya sea en el buen trato al personal de trabajo, el control de materiales, el cumplimiento en los pagos y la buena programación versus ejecución del trabajo, es la clave para obtener buenos resultados

en utilidad y satisfacción del ente contratante y de la comunidad en general y a su vez llevar a cabo unas buenas relaciones laborales.

- Las pasantías realizadas en obras permitieron al estudiante de último semestre poner en práctica los conocimientos adquiridos en las aulas de clase y logro que el Ingeniero pasante adquiriera experiencia en el campo laboral de la Ingeniería civil, tanto en obra, como en la parte administrativa, como es el manejo de personal, la realización de actas, cálculo de cantidades y comparaciones.
- Se efectuaron visitas y seguimiento a la obra PRESTIGE, donde se evidencio que, al no tener una interventoría, no se daba el cumplimiento acorde, con los diseños previamente establecidos; de acuerdo a lo aprendido en la carrera permite al pasante dar un manejo más técnico a las labores que se adelantan, hacer sugerencias, y observaciones a los procesos constructivos realizados por maestros y oficiales de construcción que ellos han realizado.
- Se logró realizar algunos aportes ingenieriles por parte del pasante durante la práctica empresarial tal como se describió en el apartado 4.11.
- En la consolidación de la información y datos, se detallan las actividades con los resultados obtenidos, se observa, que la bitácora y evidencia fotográfica, permite tener un recuento de los hechos, y observaciones que se quiere tener presentes para llevar un rastreo de actividades realizadas y un mejor control de obra.

## 5.2 Recomendaciones

- Se recomienda que en toda construcción de edificación se debe realizar un buen estudio de suelos que permita conocer las propiedades del terreno donde se va a fundar la cimentación de la obra, como lo es su calidad y capacidad portante, al igual que la posición del nivel freático y el estado de humedad para determinar el método constructivo con el uso o no de entibación y muros de contención lateral, que se podría determinar a partir de dicho estudio.
- Se recomienda en las obras que se realizan en la ciudad de Pamplona, se lleve un buen procedimiento de control de calidad de materiales como el concreto, realizando toma de muestras durante todo el proceso constructivo y un mejor método de almacenamiento de materiales, para agregados donde no se presente contaminación por mezcla con suelos durante el descargue y mezclas entre los mismos agregados.
- Se recomienda a las empresas constructoras, se dé más oportunidad al pasante en obras, suministrándoles las herramientas y el apoyo por parte de los profesionales a cargo para que estos enriquezcan sus conocimientos y puedan ejercer mejor el control y el proceso de toma de decisiones en campo, dándoles una mejor valoración de su estatus.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

García R. José L (2008)

Manual Técnico de Construcción

Manual Práctico de Supervisión de Obras Horizontales

<http://Utilidades.gatovolador.net/issuu/down.php?url=http://issuu.com>

Pérez C. Rafael (2010)

Instalaciones hidro sanitarias y de Gas para Edificaciones

-- 6ª. Edición -- Bogotá: Eco e Ediciones, 2010.

Sánchez Julio. C (1997)

Manual de Programación y Control de Programas de Obra

Sánchez de G. Diego

Colección Básica del Concreto, Tecnología y Propiedades

Instituto del Concreto, ASOCRETO (2002)

Planificación y programación de obras civiles

Imágenes planeación [google.com.co](http://google.com.co)

<https://ingcivil42.wordpress.com/2015/06/12/planificacion-y-programacion-de-obras-civiles>

## **APENDICES**

### **APENDICE A.**

Actas de vecindad.

(revisar carpeta adjunta “Apéndice A”)

### **APENDICE B.**

Planos arquitectónicos.

(revisar carpeta adjunta “Apéndice B”)

### **APENDICE C.**

Planos estructurales.

(revisar carpeta adjunta “Apéndice C”)

### **APENDICE D.**

Actas de corte quincenal.

(revisar carpeta adjunta “Apéndice D”)

### **APENDICE E.**

Detalle de los casetones de entre piso.

(revisar carpeta adjunta “Apéndice D”)

### **APENDICE F.**

Calculo de cantidades.

(revisar carpeta adjunta “Apéndice F”)

### **APENDICE G.**

Control del proyecto PRESTIGE.

(revisar carpeta adjunta “Apéndice G”)