



**AUXILIAR DE RESIDENCIA DE OBRA EN PROCESOS CONSTRUCTIVOS  
PARA EL PROYECTO MULTIFAMILIAR TORRES DEL NORTE EN LA  
CIUDAD DE SOGAMOSO**

**Juan Diego Rodríguez Gutiérrez**

Código: 20481815129

Universidad Antonio Nariño

Facultad de ingeniería civil

Duitama, Colombia

2022

**AUXILIAR DE RESIDENCIA DE OBRA EN PROCESOS CONSTRUCTIVOS  
PARA EL PROYECTO MULTIFAMILIAR TORRES DEL NORTE EN LA  
CIUDAD DE SOGAMOSO**

**Juan Diego Rodríguez Gutiérrez**

Proyecto de grado presentado para optar el título de:

**Ingeniero civil**

Director:

Ing. Ramón de Jesús Manrique Espíndola

Universidad Antonio Nariño

Facultad de ingeniería civil

Duitama, Colombia

2022

**NOTA DE ACEPTACIÓN**

Firma del Tutor

Firma Jurado

Duitama, Mayo 2022.

*Dedicatoria*

*Este gran triunfo está dedicado a todas las personas que a lo largo de este lindo camino me brindaron su apoyo en especial a mis padres que siempre me dieron su voto de confianza y no me dejaron desfallecer en ningún momento y por supuesto también a los docentes y a todos mis compañeros que tuve durante este ciclo de mi vida.*

### **Agradecimientos**

Quiero agradecer en primer lugar a Dios y a mis padres Juan Rodríguez y Graciela Gutiérrez quienes desde el primer momento que tome la decisión de estudiar una carrera profesional me brindaron su apoyo y no me cortaron las alas de cumplir este gran logro en mi vida.

A mi director de proyecto de grado y cada uno de los docentes que durante este proceso me orientaron de manera clara en cada una de las dudas que surgían en las clases y que gracias a ellos logre terminar mis estudios.

También quiero agradecer a la empresa GM Construcciones Asociados S.A.S en cabeza del ingeniero Julián Darío Medina quien fue uno de mis grandes mentores a lo largo de mi carrera y a su vez me dio la confianza de realizar mi practica en su empresa.

**TABLA DE CONTENIDO**

1.	RESUMEN	11
2.	ABSTRACT	12
3.	INTRODUCCION	13
4.	OBJETIVOS	14
4.1.	OBJETIVO GENERAL.	14
4.2.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
5.	MARCO CONCEPTUAL	15
6.	ESTADO DEL CONOCIMIENTO	18
7.	METODOLOGIA	20
8.	RESULTADOS	22
8.1.	Reconocimiento del proyecto	22
8.2.	Revisión de planos	24
8.3.	Cantidades de obra	28
8.4.	Detalles estructurales	31
8.5.	Actividades de obra	34
8.6.	Cronograma por placa	35
8.7.	Supervisión de obra	35
8.7.1.	Columnas	36
8.7.2.	Muros pantalla	38
8.7.3.	Armado de cama base para placa (parales y cerchas)	40

	7
8.7.4. Instalación y nivelación de camillas	40
8.7.5. Amarrado de acero placa de entrepiso	42
8.7.6. Fundida de placa	45
8.7.7. Escalera	47
8.7.8. Mampostería interna	48
8.7.9. Mampostería de fachada	50
8.8. Bitácoras	52
8.8.1. Modelo de bitácora diaria	53
8.8.2. Modelo de bitácora semanal	54
8.9. Certificados de calidad	56
9. CONCLUSIONES	57
10. RECOMENDACIONES	58
11. REFERENCIAS	59
12. ANEXOS	62
Anexo A. Fachada sur Torres del Norte	62
Anexo B. Fachada Torre 1	63
Anexo C. Plano Arquitectónico Segundo Piso	64
Anexo D. Plano Arquitectónico Planta Tipo	65
Anexo E. Plano Estructural de 4ta a 7ma placa	66
Anexo F. Plano Estructural de 8va a 10ma placa	67

	8
Anexo G. Planos Estructurales Despiece de vigas	68
Anexo H. Planos Estructurales Despiece de Columnas	70
Anexo I. Plano Estructural Despiece de Muros pantalla	75
Anexo J. Planos Estructurales Despiece de viguetas	77
Anexo K. Formatos para supervisión de columnas	80
Anexo L. Formatos para supervisión de muros pantalla	82
Anexo M. Formato para supervisión de acero placa de entrepiso	84
Anexo N. Formato para recibir concreto premezclado en obra	85
Anexo O. Certificados de calidad acero	86
Anexo P. Certificados de calidad concreto premezclado	89
Anexo Q. Resultados de pruebas a compresión de cilindros de concreto	90

**LISTA DE FIGURAS**

<b>Figura 1</b> Render multifamiliar Torres del Norte	22
<b>Figura 2</b> Isométrico placa de entepiso con columnas	32
<b>Figura 3</b> Detalle rampa vehicular	32
<b>Figura 4</b> Detalle escalera tipo	33
<b>Figura 5</b> Cortes zona cuarto de maquinas	33
<b>Figura 6</b> Encofrado de columnas	36
<b>Figura 7</b> Desencofrado de columnas	37
<b>Figura 8</b> Curado de columnas	37
<b>Figura 9</b> Encofrado de muros pantalla	38
<b>Figura 10</b> Fundida de muros pantalla	39
<b>Figura 11</b> Desencofrado y curado de muros pantalla	39
<b>Figura 12</b> Instalación de parales y cerchas	40
<b>Figura 13</b> Instalación de camillas	41
<b>Figura 14</b> Limpieza y nivelación inferior de cama base	41
<b>Figura 15</b> Trazado de vigas y viguetas sobre cama base	42
<b>Figura 16</b> Instalación de testeros	43
<b>Figura 17</b> Amarrado de acero de vigas	43
<b>Figura 18</b> Revisión de acero según planos estructurales	44
<b>Figura 19</b> Instalación de casetón	44
<b>Figura 20</b> Instalación de malla electrosoldada	45
<b>Figura 21</b> Mixer y bomba estacionaria para fundida	46
<b>Figura 22</b> Nivelación de concreto en placa	46

	10
<b>Figura 23</b> Disposición de acero escalera	47
<b>Figura 24</b> Escalera fundida	48
<b>Figura 25</b> Instalación de boquilleras y levantamiento de muros en bloque N°4	49
<b>Figura 26</b> Mochetas para ventanas internas	49
<b>Figura 27</b> Trazado de muros sobre placa	51
<b>Figura 28</b> Muros de fachada en ladrillo estructural	51
<b>Figura 29</b> Vista general proyecto 27 de abril	52

### **LISTA DE TABLAS**

<b>Tabla 1</b> Aspectos generales del proyecto	23
<b>Tabla 2</b> Cuadro de áreas Torre 1 (Etapa 3)	24
<b>Tabla 3</b> Contenido planos arquitectónicos	25
<b>Tabla 4</b> Contenido planos estructurales	26
<b>Tabla 5</b> Datos básicos del diseño estructural	27
<b>Tabla 6</b> Concreto columnas y muros pantalla	28
<b>Tabla 7</b> Peso de acero por denominación de barras	29
<b>Tabla 8</b> Acero columnas	29
<b>Tabla 9</b> Acero muros pantalla	30
<b>Tabla 10</b> Acero vigas de entrepiso	31
<b>Tabla 11</b> Listado de actividades	34
<b>Tabla 12</b> Cronograma de actividades	35
<b>Tabla 13</b> Bitácora diaria	53
<b>Tabla 14</b> Bitácora semanal	54

## 1. RESUMEN

La empresa GM construcciones Asociados S.A.S se encuentra situada en la ciudad de Sogamoso Boyacá, esta empresa tiene una gran experiencia en la construcción de infraestructura de vivienda tanto de interés social tipo VIS como No VIS.

Actualmente se encuentra ejecutando el proyecto multifamiliar Torres del norte que consta de 3 torres y se ejecutara en 3 etapas la primera torre cuenta con 8 pisos la segunda con 10 pisos y la ultima en la cual se realizó la práctica de 12 pisos esta se denomina torre 1 (Etapa3) la cual está compuesta por dos pisos de parqueaderos con 26 parqueaderos privados y 3 locales comerciales en estas dos plantas, a su vez cuenta con 11 pisos de apartamentos con 7 unidades residenciales por piso para un total de 77 apartamentos, esta torre tiene un área total construida de 8353,08 m<sup>2</sup>, para apoyo en la fase constructiva la empresa requiere de pasantes de ingeniería civil que cumplan el rol de auxiliar de residente de obra.

En este documento se plasman las labores que se realizaron como pasante durante la ejecución de su práctica en el apoyo al ingeniero residente desde la sexta placa de entrepiso hasta la décima placa en el proyecto multifamiliar Torres del Norte brindando apoyo en las labores de seguimiento y control de la etapa constructiva.

**Palabras clave:** Procesos constructivos, supervisión y control, residente de obra.

## 2. ABSTRACT

The company GM Construcciones Asociados S.A.S is located in the city of Sogamoso Boyacá, this company has extensive experience in the construction of housing infrastructure of both social interest type VIS and No VIS.

It is currently executing the Torres del Norte multifamily project, which consists of 3 towers and will be executed in 3 stages. The first tower has 8 floors, the second with 10 floors, and the last one in which the 12-story practice was carried out, is called a tower. 1 (Stage 3) which is made up of two parking floors with 26 private parking spaces and 3 commercial premises on these two floors, in turn has 11 apartment floors with 7 residential units per floor for a total of 77 apartments, this tower It has a total built area of 8,353.08 m<sup>2</sup>. To support the construction phase, the company requires civil engineering interns who fulfill the role of construction resident assistant.

This document reflects the work that was carried out as an intern during the execution of his practice in support of the resident engineer from the sixth mezzanine plate to the tenth plate in the Torres del Norte multifamily project, providing support in the monitoring and control tasks. of the construction stage.

Keywords: Construction processes, supervision and control, construction resident.

### 3. INTRODUCCION

La ingeniería civil desde su concepción ha sido una de las carreras profesionales que ha revolucionado el mundo, por su gran campo de acción y diversidad en campos laborales en los que se puede desempeñar un egresado de esta carrera, un ingeniero civil desde el inicio de su carrera adquiere conocimientos que se van reforzando con el pasar del tiempo para posteriormente ponerlos en práctica a la hora de desempeñarse laboralmente, o en este caso puntual a la hora de desarrollar su pasantía, esto va desde la concepción de un proyecto pasando por su viabilidad, diseños, planeación, ejecución, supervisión, entrega y mantenimiento todo esto con el fin de satisfacer las necesidades de la sociedad en el ámbito que lo requieran.

El pasante de Ingeniera civil de la universidad Antonio Nariño debe ejecutar actividades relacionadas con su carrera en la empresa GM Construcciones asociados S.A.S ubicada en la ciudad de Sogamoso donde deberá hacer trabajos enfocados a auxiliar de residencia de procesos constructivos para el proyecto multifamiliar Torre del Norte torre 1 (Etapa 3), dentro de sus actividades esta, la participación en la revisión de planos que cumplan con normas y especificaciones técnicas, el cumplimiento del cronograma establecido y la supervisión y control de los procesos constructivos ejecutados a diario en el proyecto.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1.OBJETIVO GENERAL.**

Realizar apoyo técnico en procesos constructivos, como auxiliar de residencia de obra para el proyecto multifamiliar torres del norte (Etapa 3, Torre 1) en la ciudad de Sogamoso.

### **4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Realizar la revisión e interpretación de los planos estructurales (Torre 1, Etapa 3) para la obtención de cantidades que sean necesarios en obra.
- Realizar detalles estructurales específicos que faciliten el entendimiento y la realización del proceso constructivo a llevarse a cabo.
- Proponer un cronograma de secuencia de actividades que facilite la organización y optimice tiempos de ejecución.
- Supervisar y controlar el desarrollo y entrega de los procesos constructivos que se efectúen a diario en esta etapa del proyecto, con el fin que cumplan lo establecido en planos y especificaciones técnicas.
- Elaborar bitácoras periódicas del avance del proyecto multifamiliar Torres del Norte (Torre 1, Etapa 3), para realizar un seguimiento de las laboras efectuadas a diario.

## 5. MARCO CONCEPTUAL

**PROYECTO MULTIFAMILIAR:** Es una construcción con más de cuatro unidades de vivienda residenciales, de acuerdo a su forma se da el proceso de densificación del espacio urbano. Edificio o construcción que se compone de varias unidades de vivienda en propiedad horizontal. (Charry Barroso, 2013)

**PLANO ESTRUCTURAL:** Un plano estructural es una recopilación de información representada gráficamente en la cual se expresan de una manera más clara cada uno de los cálculos realizados durante el diseño estructural de un proyecto esto con el fin de facilitar el entendimiento de las labores a realizar por parte de los maestros de obra. (WICITEC, 2013)

**DETALLE CONSTRUCTIVO:** Es una representación gráfica determinada de un punto fijo de una construcción, como por ejemplo, la zona de unión del cerramiento o fachada con la carpintería metálica de la ventana, se suele emplear para representar una zona donde coinciden distintos materiales o características constructivas en la cual se necesita ahondar o puede dar lugar a inquietudes en el momento de la ejecución, de esta manera como especialista responsable de tu obra te cercioras que ese punto va a ejecutarse como tu propones.

Es decir, un detalle constructivo es un dibujo muy específico de una zona muy compleja de entender simplemente con la planimetría. (FICHEROTECNIA, 2020)

**CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES:** Es sencillamente un calendario en el que estableces los tiempos en los que ejecutaras un proyecto, una tarea, o un conjunto de actividades durante un tiempo específico.

Se puede usar en un sin número de cosas: cuando se trabaja y planea la forma en que ejecutamos y llevamos a cabo las tareas; por lo general se utiliza de forma involuntaria; casi toda la vida.

El cronograma lo utilizamos por lo general en el desarrollo o gestión de proyectos de construcción, lo importante del cronograma es que muestra cada una de las tareas y fechas, desde el inicio hasta el final de las actividades que se piensan ejecutar. (Sánchez Sánchez, 2015).

**PROCESO CONSTRUCTIVO:** Son los actos que nos llevan a construir de una forma específica, buscando la eficacia.

- Orden de trabajo.
- Detalle constructivo.
- Carencias de cada ejecución.
- Tiempos de ejecución estipulados. (ARDILA, 2015).

**RESIDENTE DE OBRA:** Es un profesional capacitado ya sea en el campo de la arquitectura o la ingeniería civil, es el directamente encargado de una obra después del dueño del proyecto, su principal función es la de estar al tanto de cada una de las actividades que se ejecutan desde su planeación hasta su satisfactoria culminación, todo esto basándose en cada una de las normas vigentes en el país de desarrollo de dicha actividad. (LESUR, 2002, #).

**HERRAMIENTA:** Son aquellas que facilitan las actividades que forman parte del trabajo diario del obrero de construcción o albañil. Se trata de instrumentos muy necesarios y de gran utilidad para la labor diaria de los constructores.

Las herramientas son las mismas en casi todos los países del mundo, y su buen uso constituye aspectos básicos en la edificación de una construcción duradera en el tiempo.

(1Dady, 2018)

**MAQUINARIA Y EQUIPO DE CONSTRUCCIÓN:** Se usa para muchas finalidades en los proyectos de infraestructura. La selección de la maquinaria depende del tamaño del proyecto a ejecutar y del presupuesto aprobado para tal fin. Esto sobrelleva que el proceso de construcción sea más rápido y fácil. (Arkiplus, 2020)

**BITÁCORA DE OBRA:** Es una parte importante en el control y supervisión de obras, se realiza con el propósito de ir haciendo las anotaciones diarias, se trata en un libro que contiene un formato con las especificaciones necesarias y requeridas en el día a día de una obra. (Alcaldía de Bogotá, 2017)

## 6. ESTADO DEL CONOCIMIENTO

En el proceso de búsqueda y recopilación de información sobre pasantías en el campo de la ingeniería civil, se puede decir que existen gran variedad de trabajos de grado y artículos que describen las labores del pasante como auxiliar del ingeniero residente de obra, en la planeación supervisión y culminación de cada entregable del proyecto proveniente de los procesos constructivos realizados a diario, todo esto con la meta de poner en práctica cada uno de los conocimientos obtenidos durante la carrera.

La ejecución de la pasantía empresarial es la oportunidad que tenemos los estudiantes universitarios de poner a prueba los conocimientos adquiridos en el proceso académico y conocer en definitiva que más actividades realiza un ingeniero egresado en el campo laboral y así saber nuestras fortalezas y debilidades. (Mejia Pineda, 2018)

El Supervisor de obra es un profesional, que representa el seguimiento y control de la obra a su cargo a una empresa constructora responsable. Las tareas de supervisor son diversas, y para ejecutarlas, puede requerirse que la supervisión de la obra sea realizada por todo un equipo en todas las áreas del proyecto. En estos casos se nombra Supervisor de la obra al encargado de equipo. Una de las ocupaciones es dar a conocer al dueño de la obra sus avances y mantenerlo informado de cada detalle de la obra. (MEDINA BAQUERO, 2018)

En la realización de la pasantía de ingeniería civil, se analizaron los diferentes componentes técnicos y normativos que constatan los estudios y diseños realizados tanto de la etapa de ejecución como en la etapa de estudios previos, ya que una vez se iniciaron los trabajos de campo se notaron cambios que no se esperaban en los estudios ya aprobados, esto llevó a alterar los parámetros determinados de acuerdo a la condición existente, todos

esos cambios y ajustes fueron consultados y aprobados por la interventoría del proyecto, con el fin de legalizar las modificaciones. (NARANJO PIÑA, 2021)

La revisión de los planos estructurales se realizó de acuerdo a las actividades que se llevan a cabo, donde se representa la distribución del acero en la placa, vigas, columnas, zapatas y vigas de cimentación, así como los traslajos; esta actividad tiene como fin revisar, aprobar y presentar a interventoría del proyecto.

En las cantidades de obra, se tiene como finalidad comparar y verificar cantidades que están en los planos con lo ejecutado en obra, para esta actividad se debe realizar a diario para llevar un control más específico del presupuesto.

Toma de decisiones, en esta actividad el pasante da su opinión y aportes al ingeniero, interventoría, auxiliar de ingeniería, contratista y maestros con esta actividad se espera realizar un apoyo constante contando con diferentes opiniones de todos los profesionales en dificultades que se presentan en obra a la hora de realizar actividades y indagando en la decisión más viable que cumpla con la normativa existente. Realizar informes de memorias y actas, el auxiliar de ingeniería debe llevar el control de las actividades depositándolas en la bitácora, llevando un control de actividades, estado del clima, personal y cambios que se van realizando durante la realización de la obra. También de la mano del ingeniero encargado se escogen los materiales más viables para realizar una actividad cumpliendo con las normas existentes y la realización de los ensayos pertinentes, también se debe tener muy en cuenta el manejo de personal ya que esta es una de las tareas más importantes del residente. (Mejía Pineda, 2018)

## 7. METODOLOGIA

El apoyo al ingeniero residente del proyecto multifamiliar Torres del Norte, se realiza como proyecto de modalidad pasantía evidenciando una necesidad que tiene la empresa, esta pasantía tendrá una duración de máximo 460 horas comprendidas entre el mes de febrero de 2022 hasta el mes de mayo del mismo año, conforme al primer semestre académico de la universidad Antonio Nariño, todo el proceso tendrá como soporte un documento en el cual se evidencia las tareas realizadas y el logro de los objetivos planteados, esto con el fin de obtener la aprobación del trabajo de grado para obtener el título de ingeniero civil.

Para obtener un buen aprovechamiento en el tiempo de la pasantía se llevarán a cabo las siguientes fases:

FASE 1: Realizar la revisión e interpretación de los planos estructurales (Torre 1, Etapa 3) para la obtención de cantidades que sean necesarios en obra.

- Interpretación de planos estructurales y arquitectónicos del proyecto.
- Obtención de cantidades de obra.

FASE 2: Realización de detalles estructurales específicos que faciliten el entendimiento y la ejecución del proceso constructivo a llevarse a cabo.

- Observar en planimetría que zonas son confusas para su posterior ejecución.
- Realizar detalles específicos de la zona ya sean en 2D o 3D valiéndose de programas de diseño.

FASE 3: Proposición de un cronograma de secuencia de actividades que facilite la organización y optimice tiempos de ejecución.

- Realizar un listado de las actividades que se ejecutarán durante la obra.
- Elaborar un cronograma en project o Excel con ese listado y los tiempos de ejecución para una placa de entrepiso.

FASE 4: Control de ejecución y entrega de cada uno de los procesos constructivos llevados a cabo en esta etapa del proyecto.

- Verificar plomos y cimbras de cada elemento.
- Organizar labores para disminución de tiempos de ejecución.
- Supervisar encofrados y desencofrados de elementos.
- Dar el visto de calidad de cada entregable.
- Certificados de calidad de materiales.

FASE 5: Elaboración de bitácoras periódicas del avance del proyecto multifamiliar Torres del Norte (Torre 1, Etapa 3).

- Llevar un registro fotográfico.
- Realización de bitácoras periódicas.

## 8. RESULTADOS

Durante el desarrollo de la pasantía como auxiliar de residencia de obra en procesos constructivos, se desarrollaron una serie de actividades las cuales serán enumeradas a continuación, todas ellas enfocadas a la construcción de la Torre 1 (Etapa 3) del proyecto multifamiliar Torres del Norte.

### 8.1. Reconocimiento del proyecto

El proyecto multifamiliar Torres del norte tiene un sistema estructural de pórticos combinado con muros estructurales en concreto, su cimentación es en zapatas aisladas con vigas de amarre y vigas de contrapeso, el proyecto está compuesto de tres torres tres etapas la primera torre cuenta con 8 pisos, la segunda con 10 pisos y la última en la cual se realizó la práctica de 12 pisos esta se denomina torre 1 (Etapa3) la cual está compuesta por dos pisos de parqueaderos con 26 parqueaderos privados y 3 locales comerciales en estas dos plantas, a su vez cuenta con 11 pisos de apartamentos con 7 unidades residenciales por piso para un total de 77 apartamentos, esta torre tiene un área total construida de 8353,08 m<sup>2</sup>.

**Figura 1** Render multifamiliar Torres del Norte



*Nota.* La figura se observa la vista general del proyecto Torres del Norte

Fuente: GM Construcciones Asociados (2022)

**Tabla 1 Aspectos generales del proyecto**

 <p style="text-align: center;"><b>PROYECTO MULTIFAMILIAR TORRES DEL NORTE VIS "TORRE 1" ETAPA 3</b></p>			
<b>DOCUMENTOS PARA LA SUPERVISIÓN TÉCNICA DE OBRA</b>			
<b>ASPECTOS GENERALES DEL PROYECTO</b>			
Nombre del proyecto: Edificio Multifamiliar Torres de Norte VIS Torre 1- Etapa 3			
Dirección de predio: Carrera 10 C #38 A -38 BARRIO CHAPINERO Ciudad: Sogamoso			
Propietario: GM Construcciones Asociados S.A.S.			
Licencia de construcción:	N° 15759-2-20-0345	Curaduría Urbana	N° 2 de Sogamoso
Curador Urbano: Rafael Homero Pinto Pinto			
Titular de la licencia: GM Construcciones Asociados S.A.S.			
Modificación Licencia:	No Aplica	No Aplica	No Aplica
Responsable del Proyecto: Julián Darío Medina Barón		Matricula N°: 25202122647CND	
Constructor: GM Construcciones Asociados S.A.S		NT: 901.059.814-1	
Diseño Arquitectónico: Juan Carlos Medina Barón		Matricula N°: A221142013CND	
Estudio de Suelos: Marco Jose Suspe Vargas		Matricula N°:15202-289008BYC	
Diseño Estructural: Mónica Asleidy Cruz Veloz		Matricula N°: 25202147799CND	
Diseño de elementos no estructurales: Mónica Asleidy Cruz Veloz		Matricula N°: 25202147799CND	
Supervisor Técnico: Jose Joaquín Díaz Díaz		Matricula N°: 2520276853CND	
Características de la edificación:			
Unidades a construir: 52 Unidades		Tipos de edificación:	
		Edificios <input checked="" type="checkbox"/>	
		Casas <input type="checkbox"/>	
		Bodegas <input type="checkbox"/>	
		Obra Nueva <input checked="" type="checkbox"/>	
		Ampliación <input type="checkbox"/>	
		Reforzamiento <input type="checkbox"/>	
		Adecuación <input type="checkbox"/>	
		Reconocimiento <input type="checkbox"/>	
		Modificación <input type="checkbox"/>	
Sistema estructural:			
Muros <input type="checkbox"/>		Grupo de uso: I: <input checked="" type="checkbox"/>	
Pórticos <input type="checkbox"/>		II: <input type="checkbox"/>	
Combinado <input checked="" type="checkbox"/>		III: <input type="checkbox"/>	
Dual <input type="checkbox"/>		IV: <input type="checkbox"/>	
Área de la construcción: 8353.08			
Número de unidades: 77 Und		Tipo de Supervisión: Itinerante <input type="checkbox"/>	
		Continua <input checked="" type="checkbox"/>	
Obligatoriedad de la supervisión:		Exigencia de la obligatoriedad	
Si <input checked="" type="checkbox"/>		Ing. Geotecnista <input checked="" type="checkbox"/>	
No <input type="checkbox"/>		Ing. Estructural <input checked="" type="checkbox"/>	
Elementos no estructurales:		Grado de desempeño:	
		Bajo <input checked="" type="checkbox"/>	
		Medio <input type="checkbox"/>	
		Alto <input type="checkbox"/>	
Datos del supervisor:			
		Profesión: Ingeniero Civil	
		Especialidad:	
		Años experiencia: 20	
		Nombre: Jose Joaquín Díaz Díaz	
Personal Auxiliar:			
		Nombre:	

Nota. Fuente: GM Construcciones Asociados (2022)

**Tabla 2** Cuadro de áreas Torre 1 (Etapa 3)

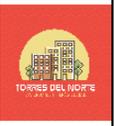
CUADRO DE ÁREAS	
ÁREA DEL LOTE	3.015.59 m <sup>2</sup>
TORRE 1	
PLANTA	ÁREA
SEMISOTANO	569.82 m <sup>2</sup>
PRIMERO	695.48 m <sup>2</sup>
SEGUNDO	722.71 m <sup>2</sup>
TERCERO	567.10 m <sup>2</sup>
CUARTO	567.10 m <sup>2</sup>
QUINTO	567.10 m <sup>2</sup>
SEXTO	567.10 m <sup>2</sup>
SÉPTIMO	567.10 m <sup>2</sup>
OCTAVO	567.10 m <sup>2</sup>
NOVENO	567.10 m <sup>2</sup>
DÉCIMO	567.10 m <sup>2</sup>
ONCEAVO	567.10 m <sup>2</sup>
DOCEAVO	567.10 m
CUBIERTA	610.00 m
TANQUES	84.07 m <sup>2</sup>
TOTAL CONSTRUIDO	8 353.08 m <sup>2</sup>

*Nota.* Fuente: GM Construcciones Asociados (2022)

## 8.2. Revisión de planos

Para esta actividad se realizaron formatos en los cuales se muestra desglosado cada paquete de planos con su respectivo contenido tanto planos arquitectónicos como planos estructurales, los planos que se usaron durante la ejecución de la práctica se encuentran en anexos.

**Tabla 3** Contenido planos arquitectónicos

		<b>PROYECTO MULTIFAMILIAR TORRES DEL NORTE VIS "TORRE 1" ETAPA 3</b>	
<b>DOCUMENTOS PARA LA SUPERVISIÓN TÉCNICA DE OBRA</b>			
<b>PROYECTO ARQUITECTÓNICO - PLANOS</b>			
Edificación:	Edificio Multifamiliar Torres del Norte VS TORRE 1- Etapa 3	Fecha:	01/02/2022
Autor:	Juan Carlos Medina Barón	Matrícula:	A22.114.2013CND
Planos Arquitectónicos	Contenido	Observaciones	
1	<b>A-01</b> Planta General 1er Piso		
2	<b>A-02</b> Planta Semisótano (Torre 1)		
3	<b>A-03</b> Planta 1er Piso Parquaderos (Torre 1)		
4	<b>A-04</b> Planta 2do Piso (Torre 1)		
5	<b>A-05</b> Planta Tipo 2,3,4,5,6, 7,8,9,10 piso (Torre 1)		
6	<b>A-06</b> Planta piso 11 (Torre 1)		
7	<b>A-07</b> Planta piso 12 (Torre 1)		
8	<b>A-08</b> Planta Cubierta (Torre 1)		
9	<b>A-09</b> Planta de Tanques (Torre 1)		
10	<b>A-10</b> Fachada sur Torres del Norte (Torre 1)		
11	<b>A-11</b> Fachada CR 10C (Torre 1) Fachada CR 10B (Torre 3) Corte transversal (Torre 1)		

*Nota.* En la tabla muestra el contenido de los planos arquitectónico con su respectiva numeración.

Fuente: Autoría propia.

**Tabla 4** Contenido planos estructurales

 <b>PROYECTO MULTIFAMILIAR TORRES DEL NORTE VIS "TORRE 1" ETAPA 3</b>			
<b>DOCUMENTOS PARA LA SUPERVISIÓN TÉCNICA DE OBRA</b>			
<b>PROYECTO ESTRUCTURAL - PLANOS</b>			
Edificación:	Edificio Multifamiliar Torres del Norte VIS Torre 1 - Etapa 3	Fecha:	01/02/2022
Autor:	Monica Asleidy Cruz Veloz	Matrícula:	25202147799CND
Planos Estructurales	Contenido		
1	1/32 Planta de cimentación N= -2.80		
2	2/32 Despiece de zapatas		
3	3/32 Despiece de zapatas Detalles de escaleras Despiece de muros de contención Detalles de rampas		
4	4/32 Despiece vigas de cimentación		
5	5/32 Despiece vigas de cimentación		
6	6/32 Despiece de columnas		
7	7/32 Despiece de columnas		
8	8/32 Despiece de columnas		
9	9/32 Despiece de columnas		
10	10/32 Despiece de columnas		
11	11/32 Despiece Muros Pantalla		
12	12/22 Despiece Muros Pantalla		
13	13/32 1ra, Placa de entresiso N= +0.05		
14	14/32 2ra, Placa de entresiso N= +3.15		
15	15/32 3ra, Placa de entresiso N= +6.00		
16	16/32 4a, 5a, 6a y 7a Placa de entresiso N= +8.85, +11.70, +14.55, +17.40		
17	17/32 8a, 9a y 10a Placa de entresiso N= +20.25, +23.10, +25.95		
18	18/32 11a y 12a Placa de entresiso N= +28.80, +31.65		
19	19/32 Planta de cubierta N= +34.50		
20	20/32 Placa de tanques		
21	21/22 21/32 Despiece de vigas N=+0.05		
22	22/22 22/32 Despiece de vigas N=+3.15		
23	23/32 Despiece de vigas N=+6.00		
24	24/32 Despiece de vigas N= +8.85, +11.70, +14.55, +17.40		
25	25/32 Despiece de vigas N= +20.25, +23.10, +25.95		
26	26/32 Despiece de vigas N= +28.80, +31.65		
27	27/32 Despiece de vigas N=+34.50		
28	28/32 Despiece de vigas N=+34.50 y Placa de tanques		
29	29/32 Despiece viguetas		
30	30/32 Despiece viguetas		
31	31/32 Despiece viguetas		
32	32/32 Elementos no estructurales		

*Nota.* En la tabla muestra el contenido de los planos estructurales con su respectiva numeración.

Fuente: Autoría propia.

**Tabla 5 Datos básicos del diseño estructural**

	<b>PROYECTO MULTIFAMILIAR TORRES DEL NORTE VIS "TORRE 1" ETAPA 3</b>																																				
<b>DOCUMENTOS PARA LA SUPERVISIÓN TÉCNICA DE OBRA</b>																																					
<b>PROYECTO ESTRUCTURAL - MEMORIA DE CÁLCULOS</b>																																					
Edificación:	Edificio Multifamiliar Torres del Norte VIS Torre 1 - Etapa 3	Fecha:	04/02/2022																																		
Autor:	Monica Asleidy Cruz Veloz	Matrícula:	25202147799 CND																																		
<p>Norma de diseño y construcción: <u>NSR-10</u></p> <p>Sistema estructural: <u>Sistema estructural de pórticos combinado con muros estructurales en concreto</u></p> <p>Materiales: <u>Concreto</u></p> <p style="margin-left: 20px;"> <u>Concreto Pobre 2100 PSI = 145 kgf/cm<sup>2</sup> = 14.5 Mpa</u>  <u>Concreto de columnas: 4000 PSI = 280 kgf/cm<sup>2</sup> = 28 Mpa</u>  <u>Concreto de Pantallas: 4000 PSI = 280 kgf/cm<sup>2</sup> = 28 Mpa</u>  <u>Concreto Vigas Aereas: 3000 PSI = 211 kgf/cm<sup>2</sup> = 21.1 Mpa</u>  <u>Concreto cimentación: 3000 PSI = 211 kgf/cm<sup>2</sup> = 21.1 Mpa</u> </p> <p>Carga viva:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 60%;">Sector</th> <th style="width: 40%;">Carga (kl/m<sup>2</sup>)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Semisotano</td><td style="text-align: center;">2.50</td></tr> <tr><td>1er Piso</td><td style="text-align: center;">2.50</td></tr> <tr><td>2do Piso</td><td style="text-align: center;">1.80</td></tr> <tr><td>3er Piso</td><td style="text-align: center;">1.80</td></tr> <tr><td>4to Piso</td><td style="text-align: center;">1.80</td></tr> <tr><td>5to Piso</td><td style="text-align: center;">1.80</td></tr> <tr><td>6to Piso</td><td style="text-align: center;">1.80</td></tr> <tr><td>7mo Piso</td><td style="text-align: center;">1.80</td></tr> <tr><td>8vo Piso</td><td style="text-align: center;">1.80</td></tr> <tr><td>9no Piso</td><td style="text-align: center;">1.80</td></tr> <tr><td>10mo Piso</td><td style="text-align: center;">1.80</td></tr> <tr><td>11vo Piso</td><td style="text-align: center;">1.80</td></tr> <tr><td>12vo Piso</td><td style="text-align: center;">1.80</td></tr> <tr><td>Escalera</td><td style="text-align: center;">3.00</td></tr> <tr><td>Rampa</td><td style="text-align: center;">2.50</td></tr> <tr><td>Cubierta</td><td style="text-align: center;">0.50 liviana</td></tr> </tbody> </table> <p style="margin-top: 10px;">Fuerzas de viento: <u>Cubierta = 40 kg/m<sup>2</sup></u></p> <p style="margin-top: 10px;">Carga de granizo: <u>100 kg/m<sup>2</sup></u></p> <p style="margin-top: 10px;">Tipos de cimentación: <u>Cimentación de zapatas aisladas con vigas de anclaje y vigas de contrapeso.</u></p> <p style="margin-top: 10px;">Diseño de elementos no estructurales:</p> <p>Muros interiores: <u>En bloque No.4.</u></p> <p>Muros de fachada: <u>En ladrillo a la vista.</u></p> <p>Observaciones:</p>				Sector	Carga (kl/m <sup>2</sup> )	Semisotano	2.50	1er Piso	2.50	2do Piso	1.80	3er Piso	1.80	4to Piso	1.80	5to Piso	1.80	6to Piso	1.80	7mo Piso	1.80	8vo Piso	1.80	9no Piso	1.80	10mo Piso	1.80	11vo Piso	1.80	12vo Piso	1.80	Escalera	3.00	Rampa	2.50	Cubierta	0.50 liviana
Sector	Carga (kl/m <sup>2</sup> )																																				
Semisotano	2.50																																				
1er Piso	2.50																																				
2do Piso	1.80																																				
3er Piso	1.80																																				
4to Piso	1.80																																				
5to Piso	1.80																																				
6to Piso	1.80																																				
7mo Piso	1.80																																				
8vo Piso	1.80																																				
9no Piso	1.80																																				
10mo Piso	1.80																																				
11vo Piso	1.80																																				
12vo Piso	1.80																																				
Escalera	3.00																																				
Rampa	2.50																																				
Cubierta	0.50 liviana																																				
<p>Uso: Residencial</p> <p>Acero de refuerzo: <u>Acero fy: 4200kgf/cm<sup>2</sup> - 420 Mpa para todos los diámetros</u></p> <p>Parámetros sísmicos:</p> <p>Zona de Amenaza sísmica: <u>Alta</u></p> <p>Aa: <u>0.25</u></p> <p>Av: <u>0.25</u></p> <p>Fa: <u>1.30</u></p> <p>Fv: <u>1.90</u></p> <p>Factor de importancia: <u>I=1.0</u></p> <p>Capacidad portante: <u>23 tn/m<sup>2</sup></u></p> <p>Nivel de cimentación: <u>variable</u></p> <p>Empuje del suelo: <u>40.42 kN/m<sup>2</sup></u></p> <p>Sobrecarga: <u>12.31 kN/m<sup>2</sup></u></p>																																					

*Nota.* La tabla muestra algunos de los datos principales para el diseño de la estructura como lo son los materiales a usar, el tipo de estructura, etc.

Fuente: Autoría propia.

### 8.3. Cantidades de obra

Para la obtención de las cantidades se usan los planos, en los cuales se especifican las dimensiones de cada elemento con sus respectivos despieces, se realizan tablas en las cuales se especifican las cantidades tanto de concreto como de acero de refuerzo de cada uno de los elementos estructurales como columnas placas aligeradas y no estructurales como mampostería, para la cantidad de concreto de la placa de entrepiso se calculó por medio de un 3D de AutoCAD el cual da un total de 72.25 m<sup>3</sup> y con el 5% de desperdicio **75.86 m<sup>3</sup>**, por otra parte para el cálculo de acero de refuerzo se toma como referencia el peso por metro lineal de cada barra, de acuerdo con el Reglamento Colombiano NSR 10 ver (figura 7).

**Tabla 6** Concreto columnas y muros pantalla

		SECCION	AREA	h libre	piso 6	h libre	piso 7	h libre	piso 8	h libre	piso 9	h libre	piso 10	h libre	piso 11	h libre	piso 12			
1	columna B1	0.5	0.3	0.15	2.53	0.38	2.53	0.3795	2.53	0.3795	2.53	0.3795	2.53	0.3795	2.53	0.3795	2.53	0.3795		
2	columna B2	0.6	0.3	0.18	2.53	0.46	2.53	0.4554	2.53	0.4554	2.53	0.4554	2.53	0.4554	2.53	0.4554	2.53	0.4554		
3	columna B3	0.6	0.3	0.18	2.53	0.46	2.53	0.4554	2.53	0.4554	2.53	0.4554	2.53	0.4554	2.53	0.4554	2.53	0.4554		
4	columna B4	0.6	0.3	0.18	2.53	0.46	2.53	0.4554	2.53	0.4554	2.53	0.4554	2.53	0.4554	2.53	0.4554	2.53	0.4554		
5	columna B5	0.5	0.3	0.15	2.53	0.38	2.53	0.3795	2.53	0.3795	2.53	0.3795	2.53	0.3795	2.53	0.3795	2.53	0.3795		
6	columna C1	0.6	0.3	0.18	2.53	0.46	2.53	0.4554	2.53	0.4554	2.53	0.4554	2.53	0.4554	2.53	0.4554	2.53	0.4554		
7	columna C2	0.4	0.6	0.24	2.48	0.60	2.48	0.5952	2.48	0.5952	2.48	0.5952	2.48	0.5952	2.48	0.5952	2.48	0.5952		
8	columna C3	0.7	0.4	0.28	2.48	0.69	2.48	0.6944	2.48	0.6944	2.48	0.6944	2.48	0.6944	2.48	0.6944	2.48	0.6944		
9	columna C4	0.4	0.7	0.28	2.53	0.71	2.53	0.7084	2.53	0.7084	2.53	0.7084	2.53	0.7084	2.53	0.7084	2.53	0.7084		
10	columna C5	0.3	0.5	0.15	2.53	0.38	2.53	0.3795	2.53	0.3795	2.53	0.3795	2.53	0.3795	2.53	0.3795	2.53	0.3795		
11	columna D1	0.6	0.3	0.18	2.53	0.46	2.53	0.4554	2.53	0.4554	2.53	0.4554	2.53	0.4554	2.53	0.4554	2.53	0.4554		
12	columna D2	0.4	0.4	0.16	2.53	0.40	2.53	0.4048	2.53	0.4048	2.53	0.4048	2.53	0.4048	2.53	0.4048	2.53	0.4048		
13	columna D3	0.8	0.35	0.28	2.48	0.69	2.48	0.6944	2.48	0.6944	2.48	0.6944	2.48	0.6944	2.48	0.6944	2.48	0.6944		
14	columna D4	0.6	0.5	0.3	2.53	0.76	2.53	0.759	2.53	0.759	2.53	0.759	2.53	0.759	2.53	0.759	2.53	0.759		
15	columna D5	0.3	0.5	0.15	2.53	0.38	2.53	0.3795	2.53	0.3795	2.53	0.3795	2.53	0.3795	2.53	0.3795	2.53	0.3795		
16	columna E1	0.45	0.45	0.2	2.53	0.51	2.53	0.512325	2.53	0.512325	2.53	0.512325	2.53	0.512325	2.53	0.512325	2.53	0.512325		
17	columna E2	0.7	0.3	0.21	2.53	0.53	2.53	0.5313	2.53	0.5313	2.53	0.5313	2.53	0.5313	2.53	0.5313	2.53	0.5313		
18	columna E3	0.8	0.35	0.28	2.53	0.71	2.53	0.7084	2.53	0.7084	2.53	0.7084	2.53	0.7084	2.53	0.7084	2.53	0.7084		
19	columna E4	0.4	0.6	0.24	2.53	0.61	2.53	0.6072	2.53	0.6072	2.53	0.6072	2.53	0.6072	2.53	0.6072	2.53	0.6072		
20	columna E5	0.3	0.5	0.15	2.53	0.38	2.53	0.3795	2.53	0.3795	2.53	0.3795	2.53	0.3795	2.53	0.3795	2.53	0.3795		
21	columna F1	0.3	0.6	0.18	2.53	0.46	2.53	0.4554	2.53	0.4554	2.53	0.4554	2.53	0.4554	2.53	0.4554	2.53	0.4554		
22	columna F2	0.7	0.3	0.21	2.53	0.53	2.53	0.5313	2.53	0.5313	2.53	0.5313	2.53	0.5313	2.53	0.5313	2.53	0.5313		
23	columna F3	0.5	0.6	0.3	2.53	0.76	2.53	0.759	2.53	0.759	2.53	0.759	2.53	0.759	2.53	0.759	2.53	0.759		
24	columna F4	0.8	0.35	0.28	2.53	0.71	2.53	0.7084	2.53	0.7084	2.53	0.7084	2.53	0.7084	2.53	0.7084	2.53	0.7084		
25	columna F5	0.3	0.5	0.15	2.53	0.38	2.53	0.3795	2.53	0.3795	2.53	0.3795	2.53	0.3795	2.53	0.3795	2.53	0.3795		
26	columna G2	0.6	0.3	0.18	2.53	0.46	2.53	0.4554	2.53	0.4554	2.53	0.4554	2.53	0.4554	2.53	0.4554	2.53	0.4554		
27	columna G3	0.6	0.3	0.18	2.53	0.46	2.53	0.4554	2.53	0.4554	2.53	0.4554	2.53	0.4554	2.53	0.4554	2.53	0.4554		
28	columna G4	0.6	0.3	0.18	2.53	0.46	2.53	0.4554	2.53	0.4554	2.53	0.4554	2.53	0.4554	2.53	0.4554	2.53	0.4554		
29	columna G5	0.5	0.3	0.15	2.53	0.38	2.53	0.3795	2.53	0.3795	2.53	0.3795	2.53	0.3795	2.53	0.3795	2.53	0.3795		
30	MURO P-1		1.5	0.15	0.23	2.53	0.57	2.53	0.56925	2.53	0.56925	2.53	0.56925	2.53						
31	MURO P-2	2.2	3.1	0.2	0.62	2.53	1.57	2.53	1.9686	2.53	1.1132	2.53	1.1132	2.53						
32	MURO P-3		2.6	0.2	0.52	2.48	1.29	2.48	1.2896	2.48	1.2896	2.48	1.2896	2.48						
33	MURO P-4		2.05	0.2	0.41	2.48	1.02	2.48	1.0168	2.48	1.0168	2.48	1.0168	2.48						
34	MURO P-5		1.95	0.2	0.39	2.53	0.99	2.53	0.9867	2.53	0.9867	2.53	0.9867	2.53						
35	MURO P-6		2.55	0.2	0.51	2.53	1.29	2.53	1.2903	2.53	1.2903	2.53	1.2903	2.53						
	TOTAL						21.690	m <sup>3</sup>	21.690	m <sup>3</sup>	21.235	m <sup>3</sup>	21.235	m <sup>3</sup>	14.969	m <sup>3</sup>	14.969	m <sup>3</sup>	14.969	m <sup>3</sup>

*Nota.* La tabla muestra de manera desglosada el concreto de columnas y muros pantalla por piso.

Fuente: Autoría propia.

**Tabla 7** Peso de acero por denominación de barras

Designación de la barra (véase la nota)	Diámetro de referencia en pulgadas	DIMENSIONES NOMINALES			Masa kg/m
		Diámetro mm	Area mm <sup>2</sup>	Perímetro mm	
No. 2	1/4"	6.4	32	20.0	0.250
No. 3	3/8"	9.5	71	30.0	0.560
No. 4	1/2"	12.7	129	40.0	0.994
No. 5	5/8"	15.9	199	50.0	1.552
No. 6	3/4"	19.1	284	60.0	2.235
No. 7	7/8"	22.2	387	70.0	3.042
No. 8	1"	25.4	510	80.0	3.973
No. 9	1-1/8"	28.7	645	90.0	5.060
No. 10	1-1/4"	32.3	819	101.3	6.404
No. 11	1-3/8"	35.8	1006	112.5	7.907
No. 14	1-3/4"	43.0	1452	135.1	11.380
No. 18	2-1/4"	57.3	2581	180.1	20.240

Nota. Fuente: Reglamento Colombiano NSR 10 (2022)

**Tabla 8** Acero columnas

COLUMNA	CUADRO DE ACEROS COLUMNAS														
	#3			#4			#5			#6			#7		
	CANT	LONG	LONG TOT	CANT	LONG	LONG TOT	CANT	LONG	LONG TOT	CANT	LONG	LONG TOT	CANT	LONG	LONG TOT
B-1													35	6.7	234.5
													5	5.25	26.25
													5	2.3	11.5
B-2													49	6.7	328.3
													7	6.8	47.6
													7	5.15	36.05
													7	2.3	16.1
B-3							8	6.55	52.4	6	6.7	40.2			
							16	6.3	100.8	6	5.05	30.3			
							8	6.4	51.2	6	6.5	39			
							8	2.2	17.6						
B-4							8	6.55	52.4	12	6.7	80.4			
							16	6.3	100.8	12	6.5	78			
							8	5	40	6	2.2	13.2			
B-5										12	6.7	80.4			
										16	6.6	105.6			
										4	5.1	20.4			
										4	2.2	8.8			
C-1							8	6.55	52.4	12	6.7	80.4			
							16	6.3	100.8	12	6.5	78			
							8	5	40	6	2.2	13.2			
C-2										8	6.7	53.6	32	6.7	214.4
										16	6.5	104	8	5.3	42.4
										8	6.6	52.8			
										8	2.4	19.2			
C-3							8	6.55	52.4	16	6.7	107.2			
							16	6.3	100.8	16	6.5	104			
							8	6.5	52	8	5	40			
							8	2.05	16.4						
C-4							8	6.55	52.4	16	6.7	107.2			
							16	6.3	100.8	16	6.5	104			
							8	5	40	8	2.2	17.6			
C-5										12	6.7	80.4			
										16	6.5	104			
										4	5.1	20.4			
										4	2.2	8.8			
	<b>TOTAL HIERRO PARA COLUMNAS EN KG</b>														
	#3			#4			#5			#6			#7		
m	0			0			4720.3			5179.1			1509.56		
kg/m	0.56			0.994			1.552			2.235			3.042		
total en kg	0			0			7325.9056			11575.2885			4592.08152		

Nota. En la tabla muestra un resumen del total de acero que solicitan las columnas.

Fuente: Autoría propia.

**Tabla 9** Acero muros pantalla

MUROS PANTALLA												
MUROS PANTALLA	#3			#4			#5			#6		
	CANT	LONG	LONG TOT	CANT	LONG	LONG TOT	CANT	LONG	LONG TOT	CANT	LONG	LONG TOT
P-1	8	6	48				4	5.75	23			
	2	4.25	8.5									
	3	2.9	8.7									
P-2							8	3	24			
							7	6	42			
							12	1.9	22.8			
							4	3.15	12.6			
							11	4.95	54.45			
P-3							10	6.5	65			
							16	2.25	36			
							8	3.15	25.2			
							18	4.95	89.1			
P-4				6	4.95	29.7						
				6	6.35	38.1						
				2	2.9	5.8						
P-5				6	6.2	37.2						0
				6	4.9	29.4						0
P-6							7	6.35	44.45			
							7	5.1	35.7			
			65.2			140.2			474.3			
<b>CUADRO DE HIERROS PARA PANTALLAS</b>												
	#3			#4			#5			#6		
	0			140.2			474.3			0		
	0.56			0.994			1.552			2.235		
	<b>0</b>			<b>139.3588</b>			<b>736.1136</b>			<b>0</b>		

*Nota.* En la tabla muestra un resumen del total de acero que solicitan los muros pantalla.

Fuente: Autoría propia.

**Tabla 10** Acero vigas de entrepiso

	#3			#4			#5			#6			#8		
VIGA	CANT	LONGITUD	TOTAL												
400							2	5.25	10.5	2	2	4			
							2	2	4						
							2	3	6						
							2	12	24						
							2	4	8						
							3	2.5	7.5						
							3	2	6						
							2	3.5	7						
							2	9	18						
							2	12	24						
							3	12	36						
							3	2.25	6.75						
401							1	2.5	2.5	3	3	9			
							2	5.5	11	1	7.8	7.8			
							3	2	6	4	12	48			
							2	9	18	3	2.5	7.5			
							2	12	24	3	4	12			
							3	7.7	23.1	2	2	4			
										2	2	4			
										2	10	20			
										2	12	24			
										2	2.65	5.3			

	#3	#4	#5	#6	#8	TOTAL
TOTAL (m)		59.4	1237.9	933.7		2231
kg/m		0.994	1.552	2.235		
kg		59.0	1921.2	2086.8		4067.084

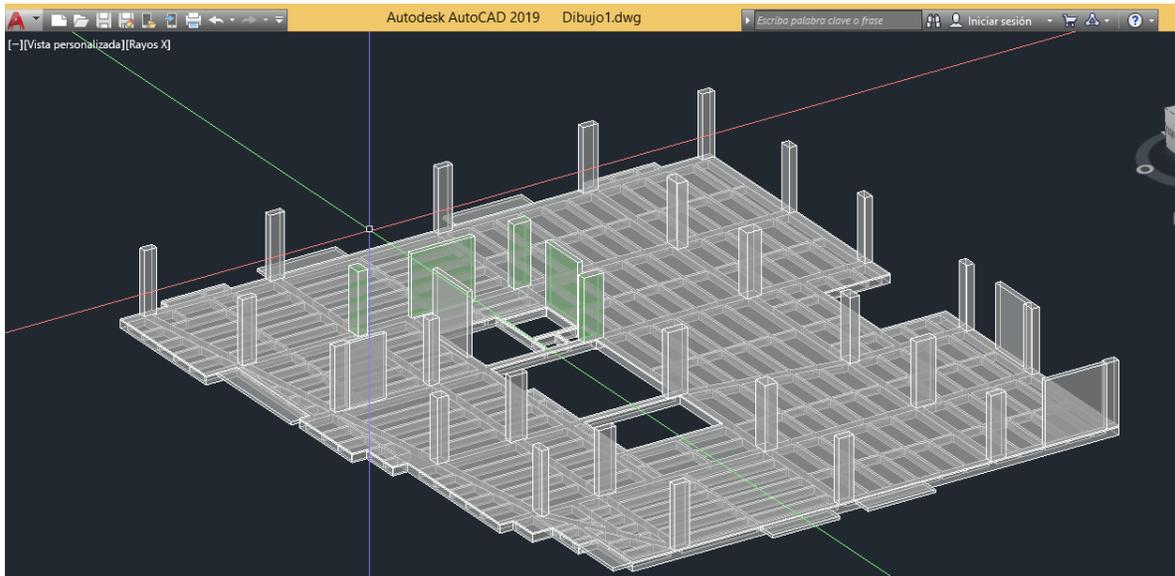
*Nota.* En la tabla muestra un resumen del total de acero que solicitan las vigas de entrepiso.

Fuente: Autoría propia.

#### 8.4. Detalles estructurales

Se realizan detalles los cuales facilitan actividades como el caso de isométricos hechos en el programa de diseño AutoCAD que sirven para corroborar las cantidades de concreto del proyecto, también se realizan detalles específicos como escaleras y rampas que sirven para la ejecución de las actividades constructivas en obra.

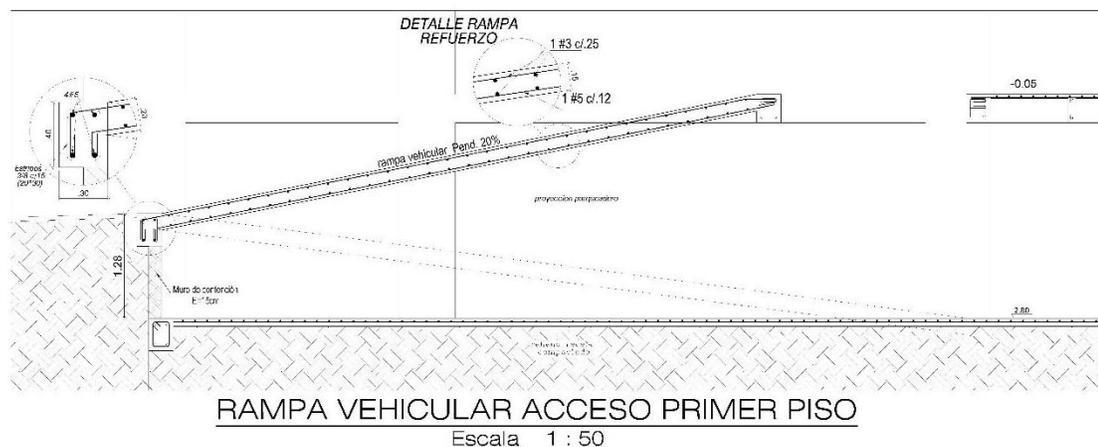
**Figura 2** *Isométrico placa de entrepiso con columnas*



*Nota.* Por medio de este isométrico se pueden calcular las cantidades de concreto de la placa aligerada y sirve para llevar un control en el vaciado de la placa.

Fuente: Autoría propia.

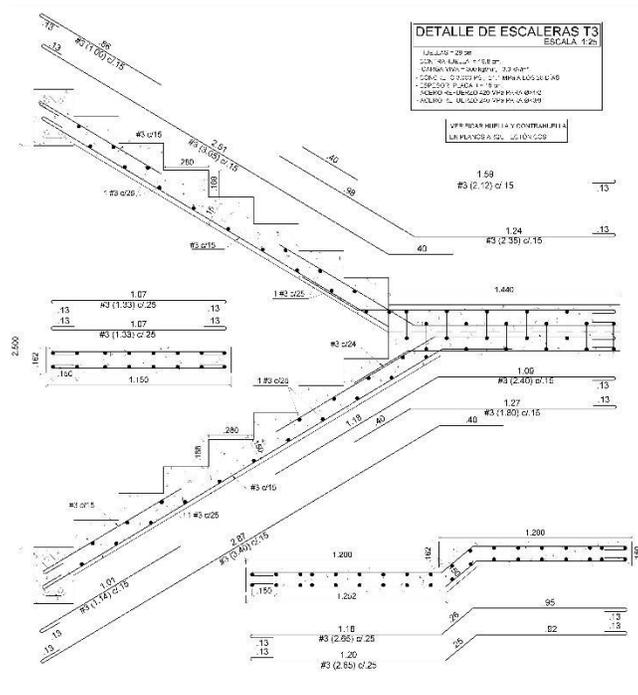
**Figura 3** *Detalle rampa vehicular*



*Nota.* Muestra la ubicación exacta de la rampa y la disposición del acero de refuerzo de la rampa vehicular a primer piso.

Fuente: Autoría propia.

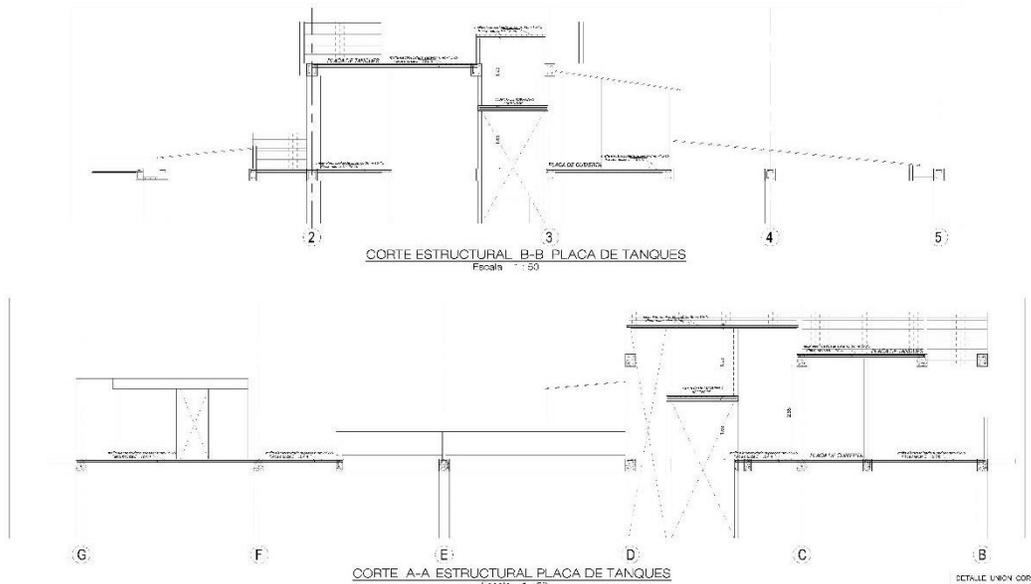
**Figura 4** Detalle escalera tipo



Nota. Muestra la disposición del acero de refuerzo de la escalera tipo de la torre 1.

Fuente: Autoría propia.

**Figura 5** Cortes zona cuarto de maquinas



Nota. En esta figura se muestra la disposición del cuarto de máquinas en cubierta con sus respectivas alturas de acuerdo a las especificaciones del ascensor.

Fuente: Autoría propia.

## 8.5. Actividades de obra

En esta etapa se realiza un listado de actividades del proyecto en las cuales interviene el ingeniero residente y el pasante en su acompañamiento para supervisar que se realicen acorde lo establecido en las especificaciones técnicas del proyecto ver (tabla 11), en color azul se resaltan las actividades en las que se participa durante la pasantía.

**Tabla 11** *Listado de actividades*

No.	Actividad
<b>1.</b>	<b>Preliminares</b>
1.1	Localización y replanteo
<b>2.</b>	<b>Cimentación</b>
2.1	Excavación
2.2	Nivelación del terreno
2.3	Replanteo de ejes
2.4	Armado de acero
2.5	Encofrado y apuntalamiento de muros de contención
2.6	Vaciado de muros de contención
2.7	Desencofrado de muros de contención
2.8	Vigas y zapatas
2.9	Placa de contrapiso
<b>3.</b>	<b>Estructura</b>
3.1	Armado de columnas
3.2	Encofrado de columnas
3.3	Vaciado de columnas
3.4	Desencofrado de columnas
3.1	Armado de muros pantalla
3.2	Encofrado de muros pantalla
3.3	Vaciado de muros pantalla
3.4	Desencofrado de muros pantalla
3.5	Armado de parales y cerchas
3.6	Nivelación de camillas
3.7	Replanteo de ejes
3.8	Cimbrado
3.9	Armado acero de refuerzo vigas y viguetas
3.10	Instalación casetón
3.11	Instalaciones en placa
3.12	Instalación malla electrosoldada
3.13	Vaciado de placas
3.14	Desmonte de estructura
3.15	Encofrado de escalera
3.16	Vaciado de escalera
3.17	Desencofrado de escalera
<b>4.</b>	<b>Mampostería Interna</b>
4.1	Muros en bloque N°4
4.2	Pañetes
<b>5.</b>	<b>Fachada</b>
5.1	Ladrillo a la vista
<b>6.</b>	<b>Instalaciones Hidrosanitarias</b>
6.2.1	Instalación bajantes
6.2.2	Instalación agua potable muros
6.2.3	Instalación sanitaria red interna
6.2.4	Instalación colectores
6.2.5	Instalación caja medidores
6.2.6	Instalación medidores
6.2.7	Prueba presión

*Nota.* Fuente: Autoría propia.

## 8.6. Cronograma por placa

En esta actividad se realiza un cronograma en el cual se muestra una secuencia de actividades y los tiempos estimados para para cada actividad esto con fin de llevar un control de la ejecución de la obra y la programación para el vaciado de cada placa de entrepiso.

**Tabla 12** Cronograma de actividades

SEXTA PLACA DE ENTREPISO

	S	L	M	X	J	V	S	L	M	X	J	V	S	L	M	X	
COLUMNAS Y MUROS	■																
ARMADO CAMA BASE							■										
TRAZADO											■						
TESTEROS											■						
AMARRADO DE ACERO											■						
INSTALACION DE CASETÓN																■	
INSTALACION DE MALLA																■	
FUNDIDA																■	

*Nota.* En esta tabla se muestra el cronograma de secuencia de actividades para la fundida de la sexta placa de entrepiso del proyecto.

Fuente: Autoría propia.

## 8.7. Control y seguimiento de obra

Esta fue la etapa más iterativa durante el desarrollo de la pasantía en la cual cada día en el proyecto Multifamiliar Torre del Norte Torre 1 (Etapa 3) se supervisa en compañía de la ingeniera residente las actividades ejecutadas por el personal que se encuentra laborando en el proyecto para llevar un control de la ejecución y por supuesto de la calidad de cada actividad.

### 8.7.1. Columnas

En esta actividad se supervisan los siguientes aspectos:

✓Se verifican los despieces de columnas revisando sus dimensiones, diámetros, estribos, traslajos, amarres de acuerdo como se indica en los planos estructurales. ✓Se verifica el encofrado y los plomos previamente al vaciado del elemento ✓Se verifica la dosificación del concreto y resistencia de los elementos estructurales de acuerdo a las especificaciones de los planos estructurales. ✓Se supervisa la vibración de los elementos estructurales. ✓Se controla el curado de los elementos estructurales mediante riego continuo y cubrimiento con vinipel, adicionalmente se diligencia dos formatos uno de verificación de acero y otro de concreto los cuales se encuentran en el anexo K.

**Figura 6** *Encofrado de columnas*



*Nota.* Después de la verificación del acero se procede a encofrar las columnas.

Fuente: Autoría propia.

**Figura 7** *Desencofrado de columnas*



*Nota.* Se revisa que la calidad del producto terminado no quede hormigonada y con ningún desperfecto en la posición y/o alineamiento.

Fuente: Autoría propia.

**Figura 8** *Curado de columnas*



*Nota.* Se revisa el curado del elemento y que se envuelva en vinipel.

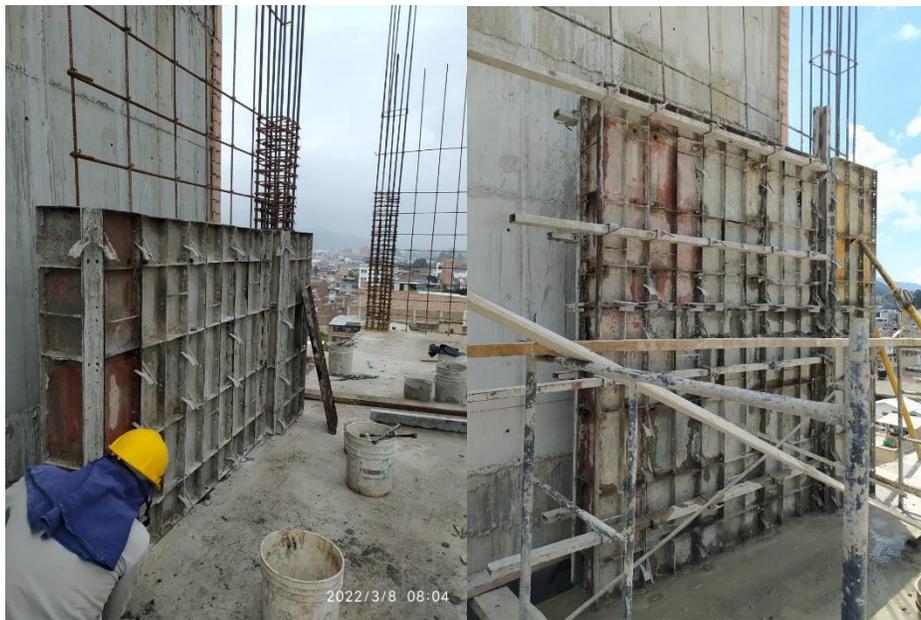
Fuente: Autoría propia.

### 8.7.2. Muros pantalla

En esta actividad se supervisan los siguientes aspectos:

✓Se verifican los despieces de muros pantalla revisando sus dimensiones, diámetros, estribos, traslapos, amarres de acuerdo como se indica en los planos estructurales. ✓Se verifica el encofrado y los plomos previamente al vaciado del elemento ✓Se verifica la dosificación del concreto y resistencia de los elementos estructurales de acuerdo a las especificaciones de los planos estructurales. ✓Se supervisa la vibración de los elementos estructurales. ✓Se controla el curado de los elementos estructurales mediante riego continuo, adicionalmente se diligencia dos formatos uno de verificación de acero y otro de concreto los cuales se encuentran en el anexo L.

**Figura 9** *Encofrado de muros pantalla*



*Nota.* Seguido de la verificación del acero se procede a encofrar los muros pantalla.

Fuente: Autoría propia.

**Figura 10** *Fundida de muros pantalla*



*Nota.* Se verifica que se vibren los muros pantalla y que el concreto cumpla su dosificación.

Fuente: Autoría propia.

**Figura 11** *Desencofrado y curado de muros pantalla*



*Nota* Se revisa que la calidad del producto terminado no quede hormigonada y con ningún desperfecto en la posición y/o alineamiento.

Fuente: Autoría propia.

### 8.7.3. Armado de cama base para placa (parales y cerchas)

En esta actividad se supervisan los siguientes aspectos:

- ✓Se verifican parales y cerchas que son elementos sobre los que se apoyan las camillas.
- ✓Se inspecciona las crucetas que son elementos que le dan rigidez a la estructura temporal que va soportar la placa.

**Figura 12** *Instalación de parales y cerchas*



*Nota.* Se verifica que los parales y cerchas queden en la posición correcta y perfectamente nivelados para posteriormente poner las camillas.

Fuente: Autoría propia.

### 8.7.4. Instalación y nivelación de camillas

En esta actividad se supervisan los siguientes aspectos:

- ✓Se verifica el nivel de la cama o estructura temporal con respecto a los planos estructurales, a su vez luego de estar instalada la camilla se vuelve a verificar los niveles trazados previamente en los parales.

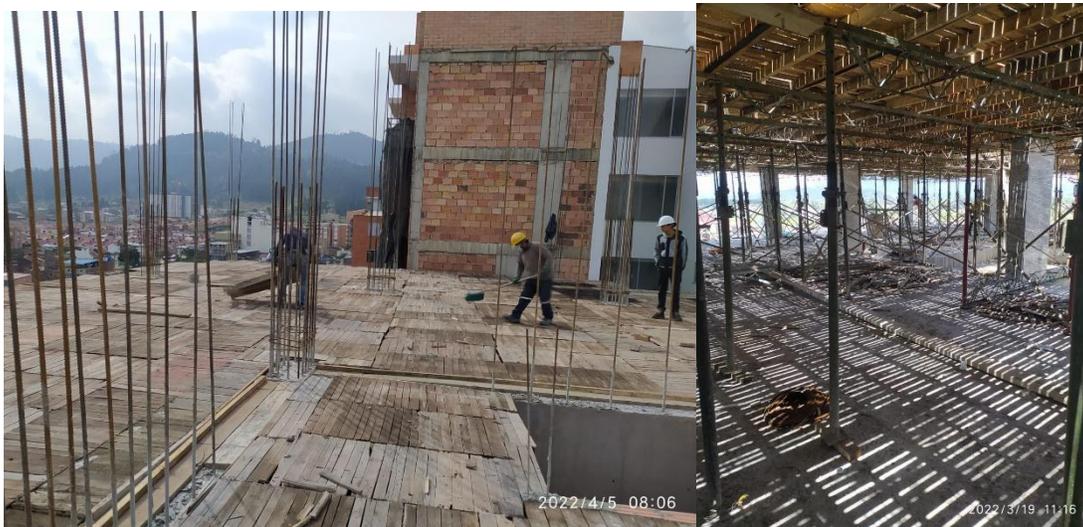
**Figura 13** *Instalación de camillas*



*Nota.* Se verifica la ubicación de las camillas.

Fuente: Autoría propia.

**Figura 14** *Limpieza y nivelación inferior de cama base*



*Nota.* Se verifican los niveles de la estructura provisional.

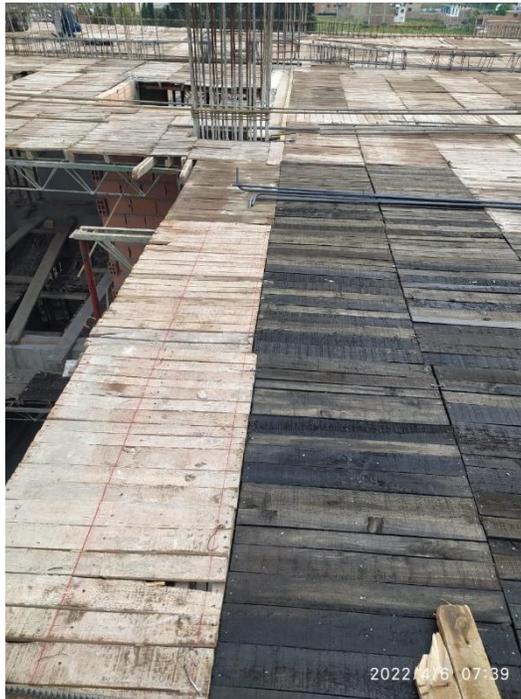
Fuente: Autoría propia.

### 8.7.5. Amarrado de acero placa de entepiso

En esta actividad se supervisan los siguientes aspectos:

✓Se revisa el trazado de vigas y viguetas de la placa. ✓Se revisa la correcta instalación de testeros laterales y de vacíos internos. ✓Se verifica la adecuada disposición del acero de refuerzo tal como se encuentra en los planos estructurales cumpliendo con traslapes y separación de estribos. ✓Se verifica que el casetón tenga las dimensiones correspondientes de planos, controlando los espacios de vigas y viguetas. ✓Se revisa la instalación de la malla electrosoldada, adicionalmente se diligencia un formato de verificación de acero de la placa que se encuentran en el anexo M.

**Figura 15** *Trazado de vigas y viguetas sobre cama base*



*Nota. Se cimbra sobre la placa para verificar la ubicación y los recubrimientos de los elementos*

Fuente: Autoría propia.

**Figura 16** *Instalación de testeros*



*Nota. Se instalan testeros laterales y en vacíos internos para darle cierre a la placa en la fundida, este se verifica que estén bien asegurados y que no se abran con la fuerza del concreto.*

Fuente: Autoría propia.

**Figura 17** *Amarrado de acero de vigas*



*Nota.* Fuente: Autoría propia.

**Figura 18** *Revisión de acero según planos estructurales*



*Nota. Se corrobora que se cumpla con lo establecido en los planos estructurales cumpliendo con refuerzo longitudinal y transversal en cada elemento.*

Fuente: Autoría propia.

**Figura 19** *Instalación de casetón*



*Nota. Se verifica que el casetón cumpla con la altura y con las dimensiones establecidas.*

Fuente: Autoría propia.

**Figura 20** *Instalación de malla electrosoldada*



*Nota. Se corrobora que la malla este correctamente amarrada en toda la placa.*

Fuente: Autoría propia.

#### **8.7.6. Fundida de placa**

Para este proyecto las placas se funden mediante concreto premezclado y con bomba estacionaria, la resistencia del concreto que se pide al proveedor es de 3000 psi o 21.1 MPa.

En esta actividad se supervisan los siguientes aspectos:

✓Se revisa que antes de vaciar el concreto los elementos a fundir estuvieran libres de mugre, barro, aceites, u otros materiales extraños. ✓Se supervisa la resistencia del concreto premezclado mediante la toma de muestras. ✓Se supervisa la vibración de los elementos estructurales. ✓Se inspecciona el curado del concreto hidratando constantemente la placa, adicionalmente se diligencia un formato de la entrada del concreto premezclado para la placa que se encuentran en el anexo N.

**Figura 21** Mixer y bomba estacionaria para fundida



*Nota.* Fuente: Autoría propia.

**Figura 22** Nivelación de concreto en placa



*Nota.* Se verifica que la placa quede bien nivelada y que cumpla con el espesor de la torta superior según lo establecido en diseños.

Fuente: Autoría propia.

### 8.7.7. Escalera

En esta actividad se supervisan los siguientes aspectos:

✓Se revisa que la estructura provisional sea estable. ✓Se revisa la correcta disposición del acero de acuerdo a diseños estructurales. ✓Se verifica la dosificación del concreto y resistencia de los elementos estructurales de acuerdo a las especificaciones de los planos estructurales. ✓Se supervisa el correcto vaciado y curado del concreto.

**Figura 23** Disposición de acero escalera



*Nota.* Fuente: Autoría propia.

**Figura 24** *Escalera fundida*



*Nota.* Fuente: Autoría propia.

### **8.7.8. Mampostería interna**

En esta actividad se supervisan los siguientes aspectos:

✓ Se verifica el uso de grafiles de diámetro 4mm, como refuerzo horizontal embebidos en el mortero de la junta espaciados de acuerdo a los planos de elementos no estructurales. ✓ Se garantiza la colocación de mortero de pega en todas las juntas entre piezas de mampostería según lo especificado en el numeral D.4.5.10.1 de la NSR 10. ✓ Se garantiza que el mortero de pega tuviera suficiente plasticidad y consistencia para la adherencia de las unidades de mampostería. ✓ Se verifica que al momento de la colocación de las unidades de mampostería estén limpias y libres de imperfecciones que afecten negativamente las

propiedades mecánicas o físicas del muro. ✓ Se revisa durante el proceso de construcción del muro el control con plomada.

**Figura 25** *Instalación de boquilleras y levantamiento de muros en bloque N°4*



*Nota.* Fuente: Autoría propia.

**Figura 26** *Mochetas para ventanas internas*



*Nota.* Fuente: Autoría propia.

### **8.7.9. Mampostería de fachada**

En esta actividad se supervisan los siguientes aspectos:

✓Se revisa el uso de dovelas con varilla N°3 y N°4 anclados a la placa embebidos en mortero de relleno y localizadas de tal manera que cumpliera los requisitos de recubrimiento mínimo, anclaje y adherencia de los planos de elementos no estructurales. ✓  
Se inspecciona el mortero de relleno que tuviera buena consistencia y fluidez para penetrar en las celdas de inyección para evitar segregación ✓Se verifica el uso de grafiles de diámetro 4mm, como refuerzo horizontal embebidos en el mortero de la junta espaciados de acuerdo a los planos de elementos no estructurales. ✓ Se garantiza la colocación de mortero de pega en todas las juntas entre piezas de mampostería según lo especificado en el numeral D.4.5.10.1 de la NSR 10. ✓ Se garantiza que el mortero de pega tuviera suficiente plasticidad y consistencia para la adherencia de las unidades de mampostería. ✓ Se verifica que al momento de la colocación de las unidades de mampostería estén limpias y libres de imperfecciones que afecten negativamente las propiedades mecánicas o físicas del muro. ✓  
Se revisa durante el proceso de construcción del muro el control con plomada.

**Figura 27** *Trazado de muros sobre placa*



*Nota. Se baja un plomo general de la estructura para verificar que el ladrillo no se intersece con ninguna placa de entrepiso*

Fuente: Autoría propia

**Figura 28** *Muros de fachada en ladrillo estructural*



*Nota. Fuente: Autoría propia.*

**Figura 29** Vista general proyecto 27 de abril



*Nota.* Fuente: Autoría propia.

### **8.8. Bitácoras**

Dentro del proyecto se realizan un formato de bitácora de avance de obra diaria en cual se estipula la fecha el horario de trabajo y cada una de las labores que se realizan a diario dentro de la obra, a su vez en esta bitácora también se incluye si se presentó algún tipo de accidente laboral o si se detuvo la obra por lluvias, ya para el tema de la pasantía se realiza una bitácora semanal en la cual se hace un resumen de las labores realizadas durante esa semana esta es un poco menos especifica pero muestra cada uno de los ítems que se supervisaron en los procesos constructivos, a continuación se muestra solo un tipo de bitácora las demás se incluirán en un archivo anexo al presente trabajo.

### 8.8.1. Modelo de bitácora diaria

Tabla 13 Bitácora diaria

GM CONSTRUCCIONES ASOCIADOS S.A.S		BITÁCORA DE OBRA		LOCALIZACIÓN:		EDIFICIO MULTIFAMILIAR	
		NUMERO DE LICENCIA : 15759-2-20-0345 REGISTRO FOTOGRAFICO		SOGAMOSO - BOYACÁ CRA 1081 # 38A-43 BARRIO CHAPINERO		TORRES DEL NORTE ETAPA 1 - TORRE 1	
				FECHA: Marzo 12-2022		SEMANA: 109	
DESCRIPCIÓN: Marcado de muros		DESCRIPCIÓN: Desencofrado		RESIDENTE: ING. NATALI ESCANDON LEGUIZAMO		DIA: 630	
				CAPÍTULO: Estructura octavo piso y Mampostería		HORARIO DE TRABAJO: 7:00 AM - 12:00 PM	
DESCRIPCIÓN: Llegada bloque		DESCRIPCIÓN: Levantamiento muros de internos		1 Inicio de obra 1 maestro, 1 oficiales, 13 ayudantes,10 contratistas mampostería		2 Llegada arena de peña 7 m3	
				3 Terminación muros Fachada Cara sur segunda planta		4 Desencofrado columneta ascensor	
DESCRIPCIÓN: Llegada arena		DESCRIPCIÓN: Levantamiento muros de fachada		5 Llegada de bloque N° 4 2000 und		6 Terminan levantamiento muros divisorios apartamento 205	
				7 Marcado de muros de apartamentos tercera planta		8 Subida de perales y cerchas para cama base de octava placa	
DESCRIPCIÓN: Armado estructura		DESCRIPCIÓN: Subida de perales		9 Armado de estructura cama base para octava placa entre ejes C y E		10 Figurado de acero para octava placa	
				11		12	
				13		14	
				15		16	
				17		18	
				19		OBSERVACIONES:	
						ACCIDENTES LABORALES	
				JORNADA		SI NO	
				MAÑANA TARDE LLUVIA DETUVO TRABAJOS		SI NO X	
				FIRMA ING. DIRECTOR:		SI NO X	

Nota. Fuente: GM construcciones Asociados (2022).

## 8.8.2. Modelo de bitácora semanal

Tabla 14 Bitácora semanal

	GM CONSTRUCCIONES ASOCIADOS S.A.S		UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO	BITÁCORA SEMANAL OBRA	
	PROYECTO MULTIFAMILIAR TORRES DEL NORTE VIS ETAPA 3- TORRE 1		SEDE DUITAMA	SEMANA N°1	PAGINA 1/2
	SOGAMOSO - BOYACÁ CRA 10C # 38A- 25 BARRIO CHAPINERO		FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	FECHA: 31-5 DE FEBRERO 2022	
			ESTUDIANTE: JUAN DIEGO RODRIGUEZ G.		

No.	Actividad	Pisos														CU	TA	
		S	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
1.	<b>Preliminares</b>																	
1.1	Localización y replanteo																	
2.	<b>Cimentación</b>																	
2.1	Excavación																	
2.2	Nivelación del terreno																	
2.3	Replanteo de ejes																	
2.4	Armado de acero																	
2.5	Encofrado y apuntalamiento de muros de contención																	
2.6	Vadado de muros de contención																	
2.7	Desencofrado de muros de contención																	
2.8	Vigas y zapatas																	
2.9	Placa de contrapiso																	
3.	<b>Estructura</b>																	
3.1	Armado de columnas																	
3.2	Encofrado de columnas																	
3.3	Vadado de columnas																	
3.4	Desencofrado de columnas																	
3.1	Armado de muros pantalla																	
3.2	Encofrado de muros pantalla																	
3.3	Vadado de muros pantalla																	
3.4	Desencofrado de muros pantalla																	
3.5	Armado de parales y cerchas																	
3.6	Nivelación de camillas								X									
3.7	Replanteo de ejes								X									
3.8	Cimbrado								X									
3.9	Armado acero de refuerzo vigas y viguetas								X									
3.10	Instalación casetón																	
3.11	Instalaciones en placa																	
3.12	Instalación malla electrosoldada																	
3.13	Vadado de placas																	
3.14	Desmante de estructura																	
3.15	Encofrado de escalera																	
3.16	Vadado de escalera																	
3.17	Desencofrado de escalera																	
4.	<b>Mampostería Interna</b>																	
4.1	Muros en bloque N°4																	
4.2	Pañetes																	
5.	<b>Fachada</b>																	
5.1	Ladrillo a la vista																	
6.	<b>Instalaciones Hidrosanitarias</b>																	
6.2.1	Instalación bajantes																	
6.2.2	Instalación agua potable muros																	
6.2.3	Instalación sanitaria red interna																	
6.2.4	Instalación colectores																	
6.2.5	Instalación caja medidores																	
6.2.6	Instalación medidores																	
6.2.7	Prueba presión																	

Actividad terminada  
 x Actividad en proceso

Nota. Fuente: Autoría propia.

	GM CONSTRUCCIONES ASOCIADOS S.A.S		UNIVERSIDAD ANTONIO NARIÑO		
	PROYECTO MULTIFAMILIAR TORRES DEL NORTE VIS ETAPA 3- TORRE 1		SEDE DUITAMA	BITACORA SEMANAL OBRA	
	SOGAMOSO - BOYACÁ CRA 100 # 38A- 25 BARRIO CHAPINERO		FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL	SEMANA N°1	PAGINA 2/2
		ESTUDIANTE: JUAN DIEGO RODRIGUEZ G.	FECHA: 31- 5 DE FEBRERO 2022		



**Descripción:** Instalacion de parales y cerchas



**Descripción:** Instalacion de camilla



**Descripción:** Amarrado de acero vigas



**Descripción:** Instalacion de testeros

**OBSERVACIONES:** Se arma parte de la cama base de sexta placa se instalan testeros y se comienza amarrado de acero de vigas.  
 ✓Se verificó parales y cerchas que son elementos sobre los que se apoyan las camillas. ✓Se inspeccionó las crucetas que son elementos que le dan rigidez a la estructural temporal que va soportar la placa. ✓Se verifica el nivel de la cama o estructural temporal con respecto a los planos estructurales. ✓Se revisó el trazado de vigas y viguetas de la placa. ✓Se verificó la adecuada disposición del acero de refuerzo tal como se encuentra en los planos estructurales.

HORAS DIARIAS TRABAJADAS	
MAÑANA:	5 HORAS
TARDE:	4 HORAS
ACCIDENTES LABORALES	
	SI
	NO X

Firma: Ing. Julián Darío Medina Barón  
 C.C. 74.081.709 de Sogamoso  
 M.profesional N°. 25202122647CND  
 Director de obra

*Nota. Fuente: Autoría propia.*

### **8.9.Certificados de calidad**

Respecto a la calidad se le piden a la empresa los certificados que le han otorgado los proveedores de material como acero y el concreto premezclado estos certificados se encuentran a partir del anexo N del presente trabajo, a su vez para el concreto fabricado en obra se realizan muestras de cilindros de concreto que se llevan al laboratorio para fallarlos a compresión y obtener su resistencia a los 7, 14 y 28 días, esto con el fin de cumplir con las especificaciones técnicas del proyecto, (ver anexo Q).

## 9. CONCLUSIONES

- Se revisó e interpreto los planos estructurales y arquitectónicos presentes en el proyecto (Torre 1, Etapa 3), gracias a estos se logró entender el proyecto desde su concepción arquitectónica hasta el tipo de sistema estructural utilizado en el proyecto. Por otra parte, con esta interpretación se logró obtener las cantidades de obra necesarias para la ejecución del proyecto.
- Se realizaron detalles estructurales como cortes de zona de cubiertas, escaleras, rampas y 3D de losa de entrepiso incluyendo las columnas y muros pantalla, esto con el fin de facilitar el entendimiento del proyecto en donde no había claridad con los procesos constructivos.
- A partir de tiempos de ejecución de actividades de obra obtenidas de las bitácoras de obra, se elaboró un cronograma de secuencia de actividades con el fin de predecir fechas de fundidas de placas de entrepiso ya que el pedido de concreto premezclado se debe realizar con una semana de antelación. Para ello se estipuló cada una de las actividades previas a la fundida, se le asignó el tiempo estimado y se le dio la secuencia a cada una de ellas.
- Se supervisó y controló a diario el desarrollo y entrega de los procesos constructivos llevados a cabo en el proyecto durante el tiempo de ejecución de la pasantía, y con esto lograr que las actividades de obra se ejecutaran de manera correcta.
- Se elaboraron bitácoras de obras diarias con el fin de tener un seguimiento del avance de proyecto.

## 10. RECOMENDACIONES

- Según lo observado durante el transcurso de la pasantía se recomienda en primer lugar exigir certificados de calidad de los agregados tanto fino como grueso ya que este afecta directamente en la resistencia a la compresión del concreto fabricado en obra.
- Se debería llevar un formato de inventario de material en el cual se observen las cantidades presentes en obra, para así llevar un mejor control y poder realizar los respectivos pedidos de material faltante.
- Por otra parte, se evidencio poco acompañamiento de la interventoría durante el tiempo de ejecución de la pasantía esto claramente es un factor de vital importancia, dada la amplitud de proyecto y por supuesto para su culminación de manera satisfactoria.
- También se recomiendo el cambio o arreglo de formaletas usadas para encofrar muros pantallas y columnas ya que se encuentran dobladas y se dificulta su ajuste.

## 11. REFERENCIAS

- Dady. (2018, NOVIEMBRE 27). *Herramientas de construcción: qué son y para qué se usan*. MODREGO. <https://www.modregohogar.com/blog/herramientas-de-construccion>
- ABAUNZA LÓPEZ, Y. D. (2016). *PASANTIA EN LA EMPRESA EDH CONSTRUIR SAS COMO AUXILIAR DE INGENIERIA*.  
<https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/2857/PASANTIA%20EN%20EDH%20CONSTRUIR%20COMO%20AUXILIAR%20DE%20INGENIERIA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Alcaldía de Bogotá. (2017). *IPS Planeamiento físico*.  
[https://www.ipes.gov.co/images/informes/SDE/Mapa\\_de\\_Procesos/proceso\\_de\\_Recursos\\_Fisicos/2020/IN-073\\_ELABORACION\\_DE\\_BITACORA.pdf](https://www.ipes.gov.co/images/informes/SDE/Mapa_de_Procesos/proceso_de_Recursos_Fisicos/2020/IN-073_ELABORACION_DE_BITACORA.pdf).
- ARDILA, I. (2015, SEPTIEMBRE 21). *PROCEDIMIENTOS CONSTRUCTIVOS EN OBRA*. PCA. <https://procedimientoconstructivoardila.com/procedimientos-constructivos/>
- Arkiplus, E. D. R. (2020). *Equipos de construcción*. Arkiplus.  
<https://www.arkiplus.com/equipos-de-construccion/>
- Charry Barroso, J. C. (2013). *DESARROLLO DE UN PROYECTO DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR Y COMERCIO PARA APLICAR LA NORMA URBANA DE LA UNIDAD DE PLANEAMIENTO ZONAL 99*.  
<http://polux.unipiloto.edu.co:8080/00001145.pdf>
- FICHEROTECNIA. (2020, mayo 11). *¿Qué son los detalles constructivos en arquitectura?* ficherotecnica. <https://ficherotecnica.es/que-son-detalles-constructivos/>
- LESUR, L. (2002). *MANUAL DE RESIDEMTE DE OBRA*. TRILLAS.  
<file:///C:/Users/g450/Downloads/manual-del-residente-de-obra.pdf>
-

MATEUS, I. A., & BLANCO RODRIGUEZ, M. (2020). *APUNTES MATERIALES DE CONSTRUCCION*. TOPODATA. [https://topodata.com/wp-](https://topodata.com/wp-content/uploads/2020/02/Apuntes-de-Materiales-de-Construccion.pdf)

[content/uploads/2020/02/Apuntes-de-Materiales-de-Construccion.pdf](https://topodata.com/wp-content/uploads/2020/02/Apuntes-de-Materiales-de-Construccion.pdf)

MEDINA BAQUERO, C. (2018). *PRACTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA CIVIL EN EL ISABU - DEPARTAMENTO DE PLANTA FÍSICA, APOYANDO ACTIVIDADES TECNICO-ADMINISTRATIVAS DE CONTROL Y SUPERVISIÓN DE OBRAS*.

<https://repositorio.udes.edu.co/bitstream/001/3940/1/Pr%C3%A1ctica%20empresarial%20como%20auxiliar%20de%20ingenier%C3%ADa%20civil%20en%20el%20ISABU%20->

[%20Departamento%20de%20Planta%20F%C3%ADsica%2C%20apoyando%20actividades%20t%C3%A9cnico-administrativas%20](https://repositorio.udes.edu.co/bitstream/001/3940/1/Pr%C3%A1ctica%20empresarial%20como%20auxiliar%20de%20ingenier%C3%ADa%20civil%20en%20el%20ISABU%20-)

Mejía Pineda, C. A. (2018, septiembre). *AUXILIAR DE RESIDENTE DE OBRA PROYECTO URBANIZACIÓN ACUARELA EN EL MUNICIPIO DE URAAO ANTIOQUIA*.

[https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/6855/1/2019\\_auxiliar\\_residente\\_obra.pdf](https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/6855/1/2019_auxiliar_residente_obra.pdf)

NARANJO PIÑA, S. D. (2021). *INFORME DE PASANTÍA EN APOYO A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS CIVILES DESARROLLADAS POR LA CONSTRUCTORA SABANA DEL ORIENTE S.A.S*.

[https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/33679/2021SebastianNaranjo\(Trabajo%20de%20grado\).pdf?sequence=1](https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/33679/2021SebastianNaranjo(Trabajo%20de%20grado).pdf?sequence=1)

Sánchez Sánchez, I. (2015, enero). *cronograma de actividades* [Universidad autónoma del estado de Hidalgo].

<https://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/bitstream/handle/123456789/16696/LECT128.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

WICITEC. (2013, ABRIL 01). *INTERPRETACIÓN Y LECTURA DE PLANOS ESTRUCTURALES PARTE 1. EL OFICIAL INFORMACION QUE CONSTRUYE.*

<https://eloficial.ec/interpretacion-y-lectura-de-planos-estructurales-parte-1/>

---

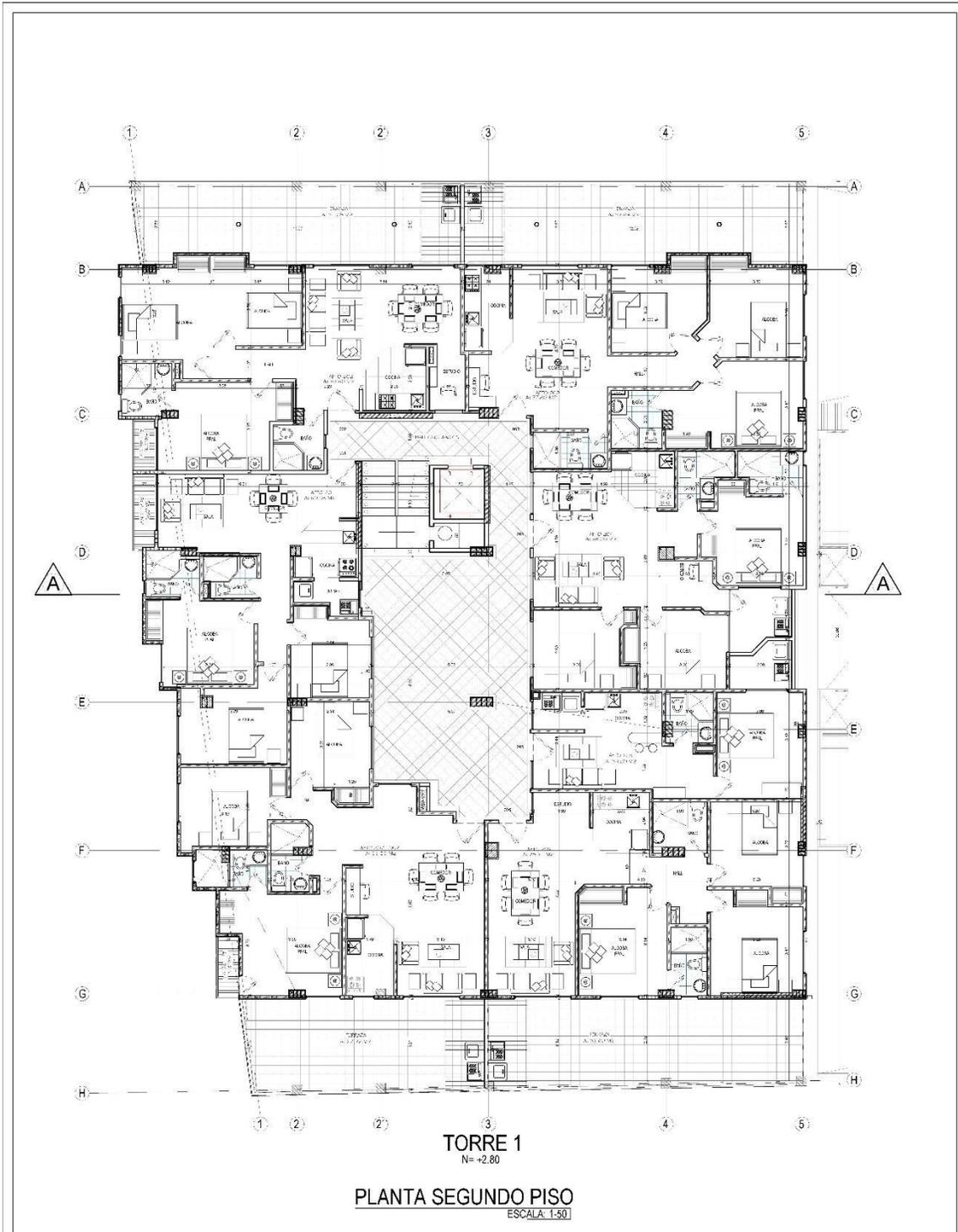


Anexo B. Fachada Torre 1



FACHADA CR 10C  
TORRE 1

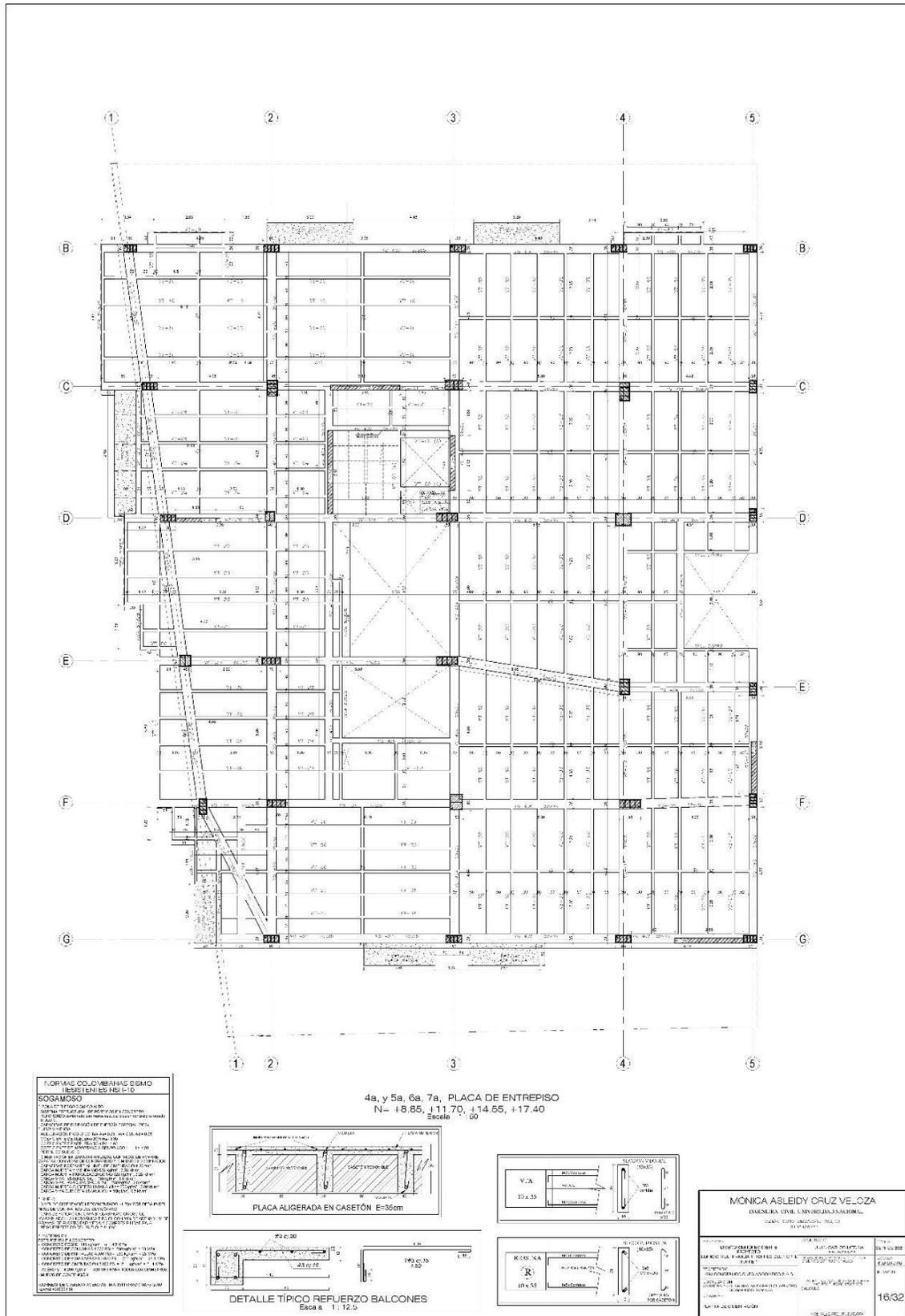
Anexo C. Plano Arquitectónico Segundo Piso



	<b>TORRES DEL NORTE</b> OFICINA DE ARQUITECTURA Y DISEÑO	PROYECTO: TORRES DEL NORTE	CLIENTE: OM CONSTRUCCIONES ASOCIADOS S.A.S.	PLAN: SEGUNDO PISO ESCALA: 1:50	FECHA: 2018	PROYECTADO POR: [Nombre]	REVISADO POR: [Nombre]
--	---	-------------------------------	--	------------------------------------	----------------	-----------------------------	---------------------------

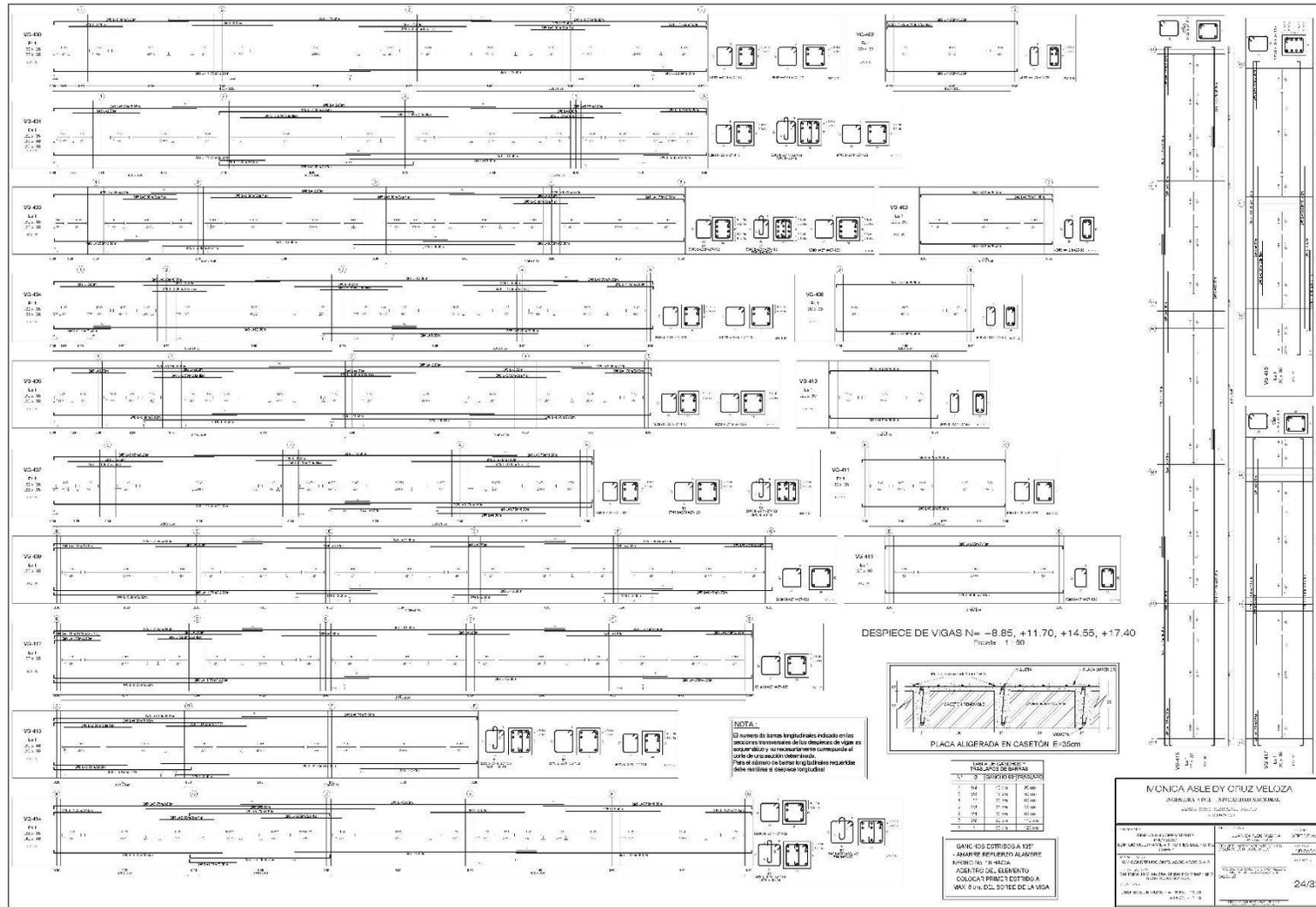


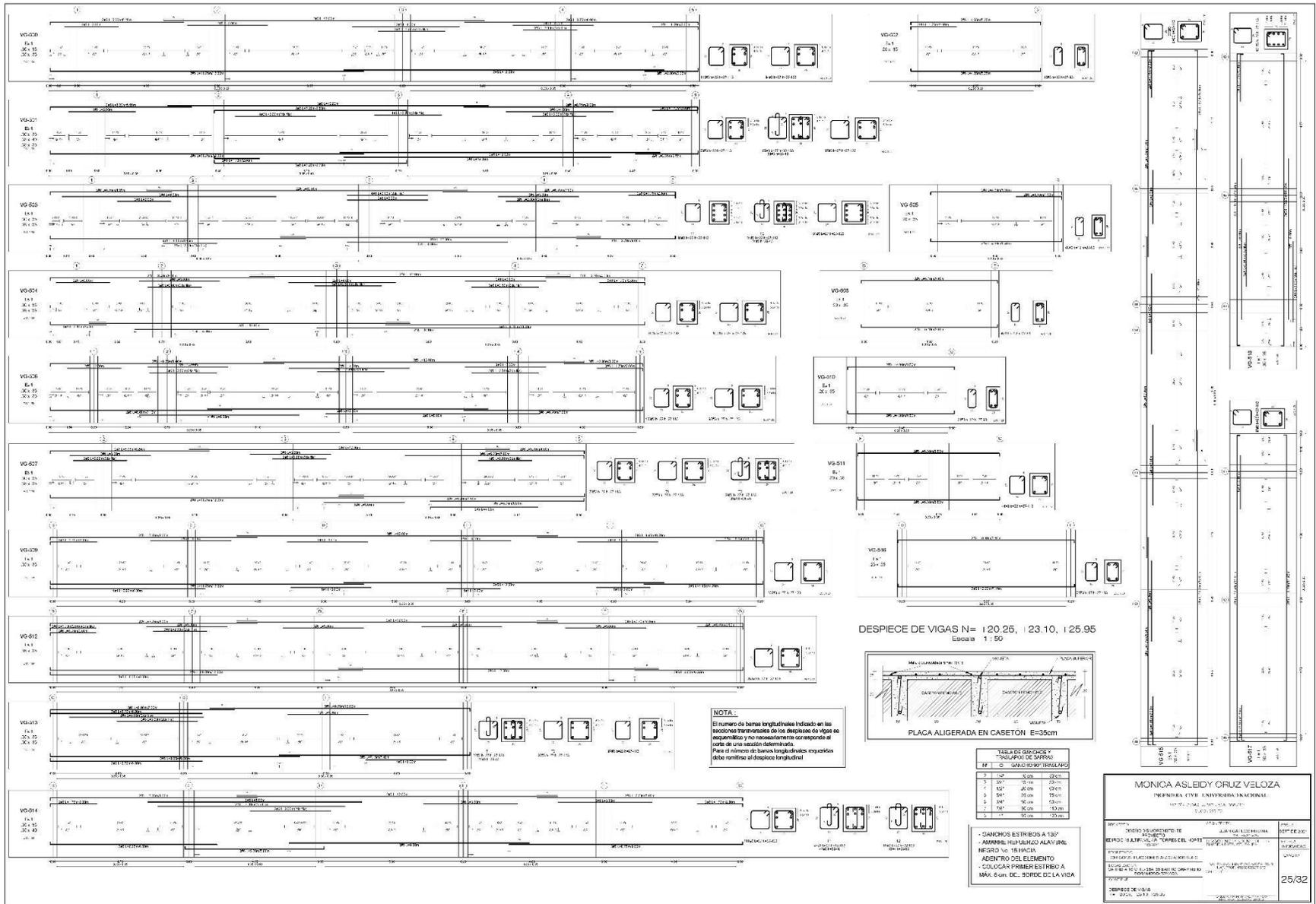
Anexo E. Plano Estructural de 4ta a 7ma placa



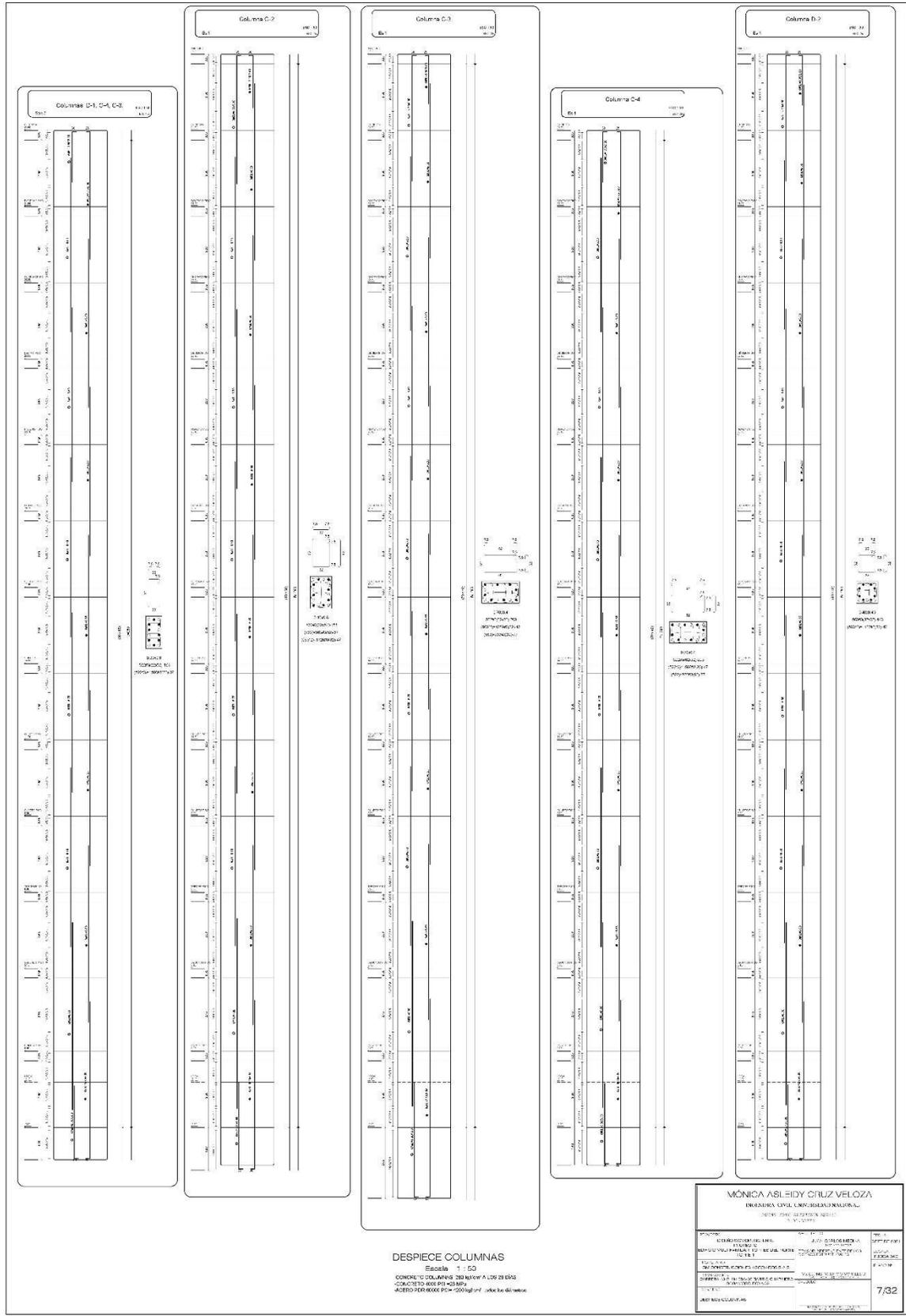


Anexo G. Planos Estructurales Despiece de vigas



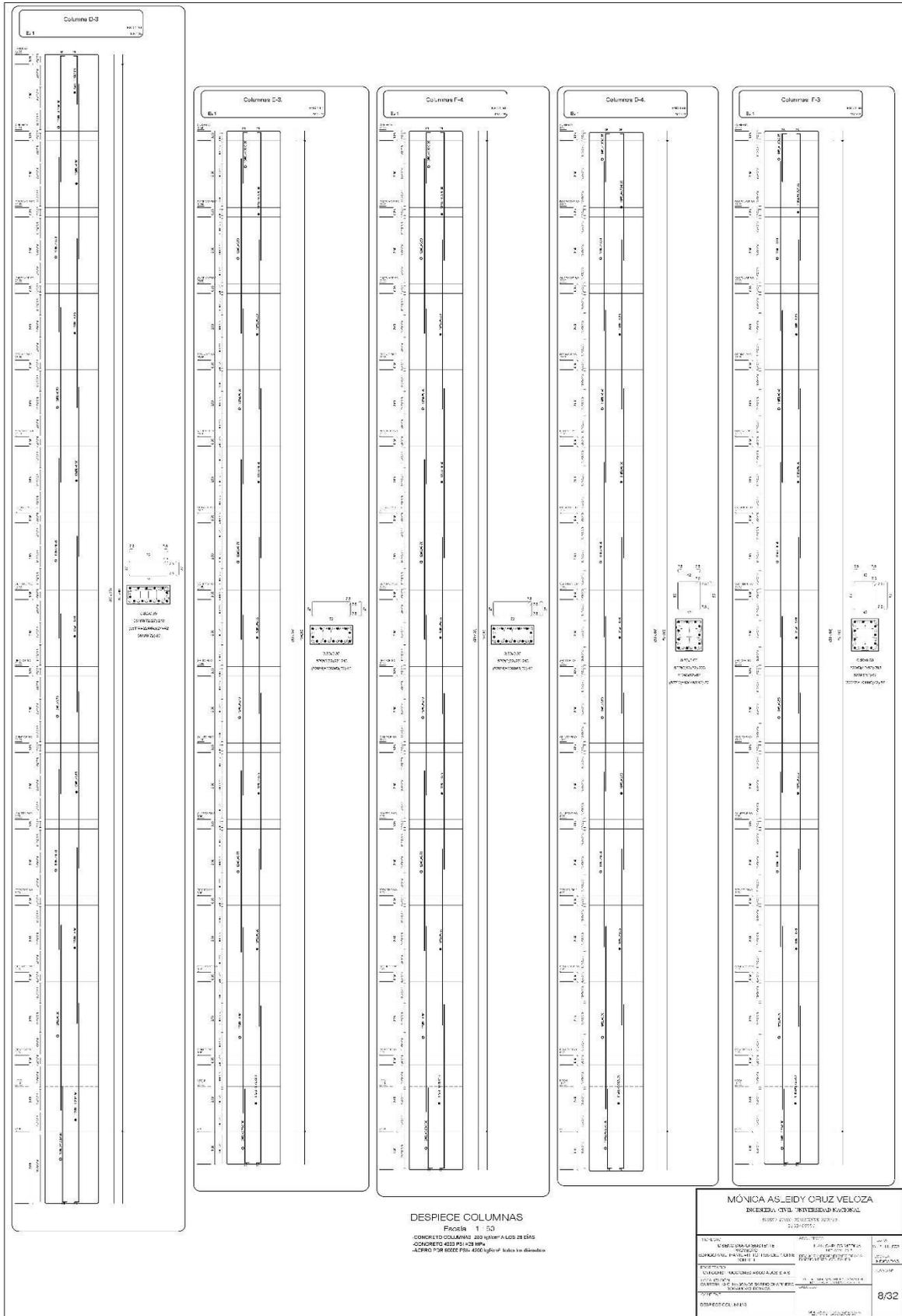






**DESPIECE COLUMNAS**  
 Escala 1 : 50  
 CONCRETO COLUMNAS 300 kg/m<sup>3</sup> A LOZ 25 650  
 CONCRETO 400 PSI 45 MPa  
 ACERO PER 600E PC = 600 kg/m<sup>3</sup> (45 MPa) (60 000 psi)

<b>MÓNICA ASLEIDY CRUZ VELOZA</b> INGENIERA CIVIL UNIVERSIDAD NACIONAL DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE ACERO	
PROYECTO:	FECHA:
CLIENTE:	ASESORADO POR:
UBICACIÓN:	ESCALA:
DESCRIPCIÓN:	VALOR:
OBSERVACIONES:	FECHA DE EMISIÓN:
APROBADO POR:	FIRMADO POR:
FECHA DE APROBACIÓN:	FECHA DE FIRMADO:
<b>7/32</b>	

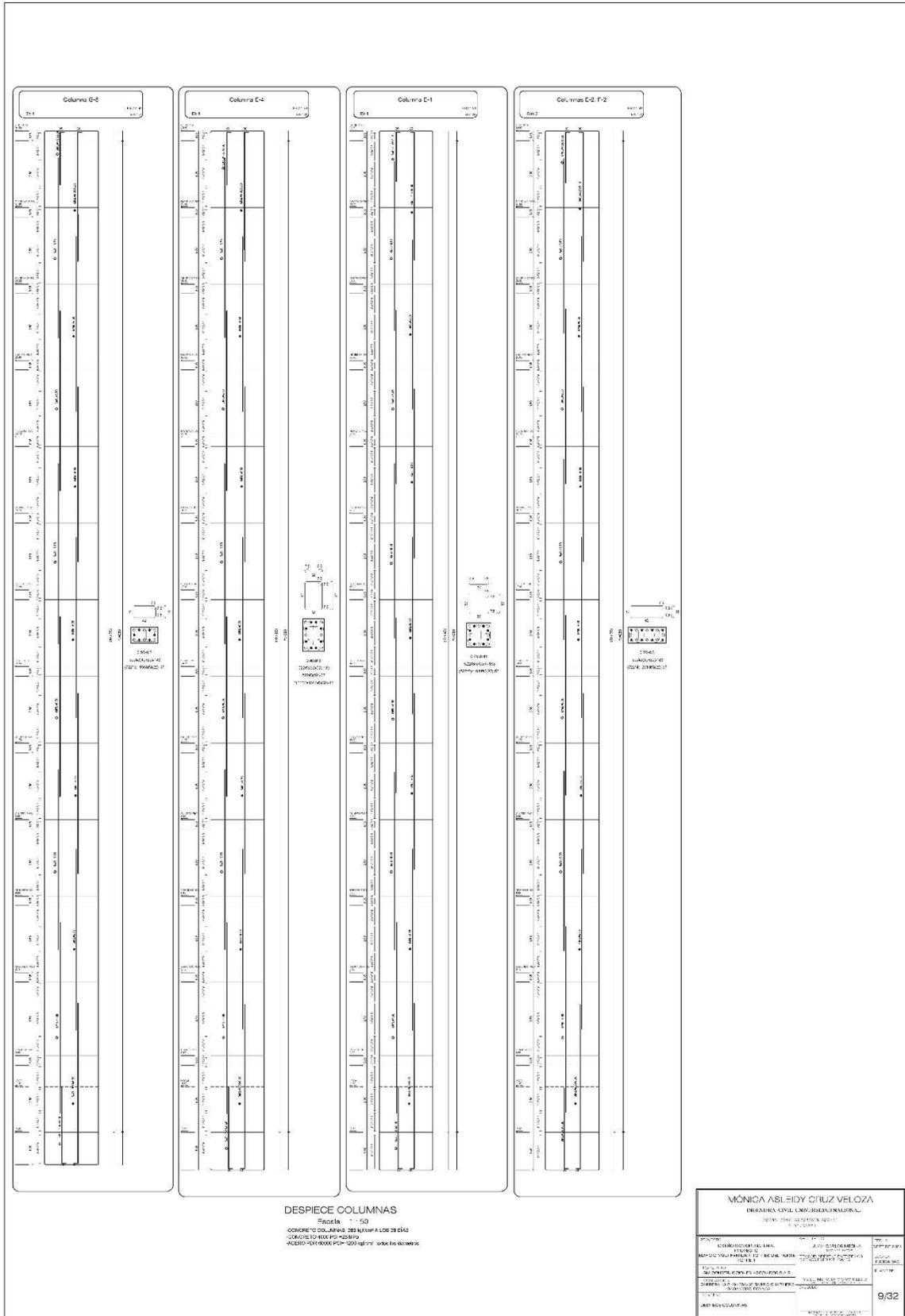


**DESPIECE COLUMNAS**  
Escala 1/50  
CONCRETO COLUMNAS 200 MPAS Y LOS 28 03AS  
ACERO PARA BARRAS 450C Y 450E Y BARRAS DE ALAMBRE 170

**MÓNICA ASLEIDY CRUZ VELOZA**  
INGENIERA CIVIL - INGENIERIA EN INGENIERIA CIVIL  
1980-03-03 / 1980-03-03

PROYECTO: [ ]  
FECHA: [ ]  
AUTOR: [ ]  
REVISOR: [ ]  
APROBADO: [ ]

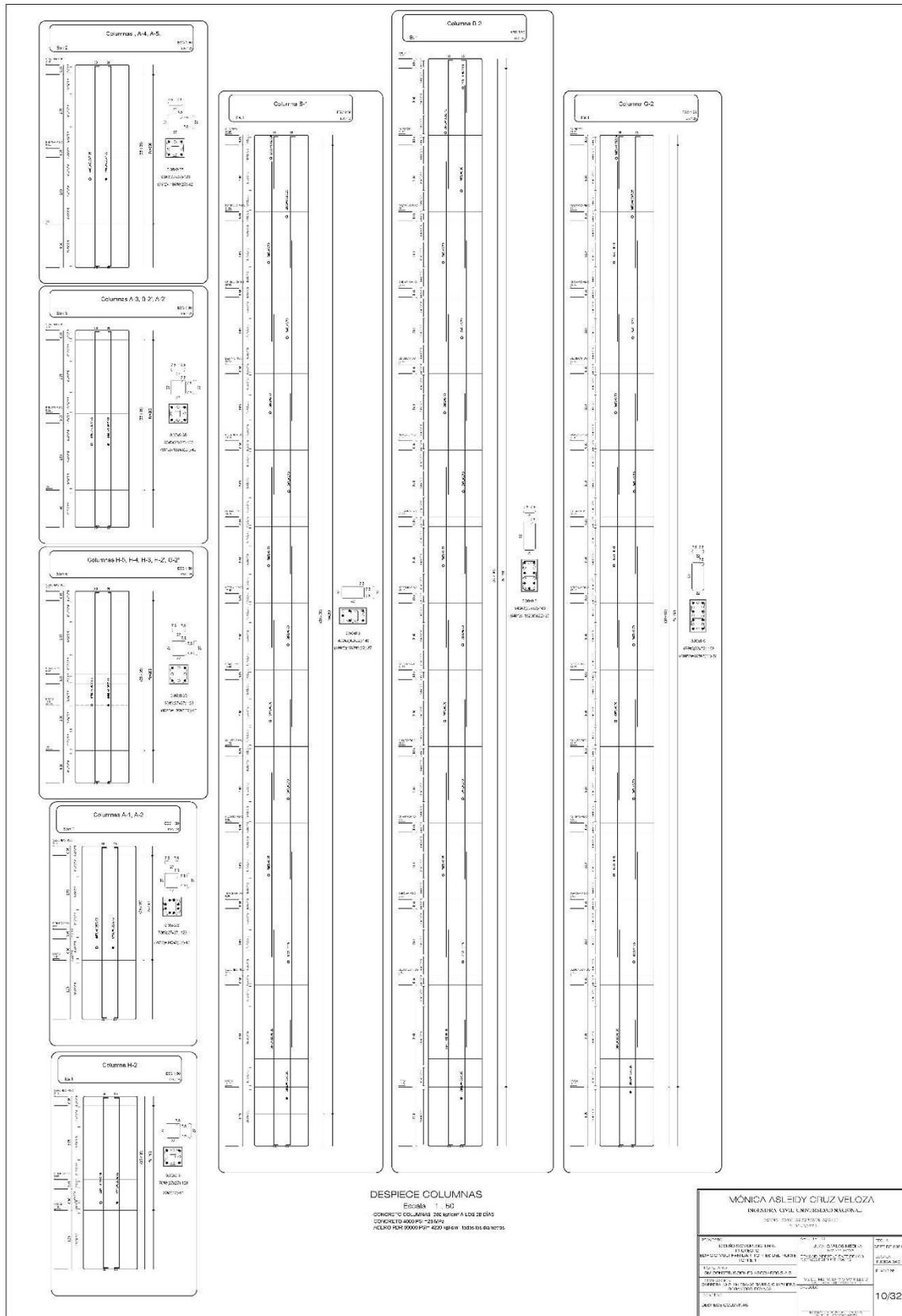
8/32



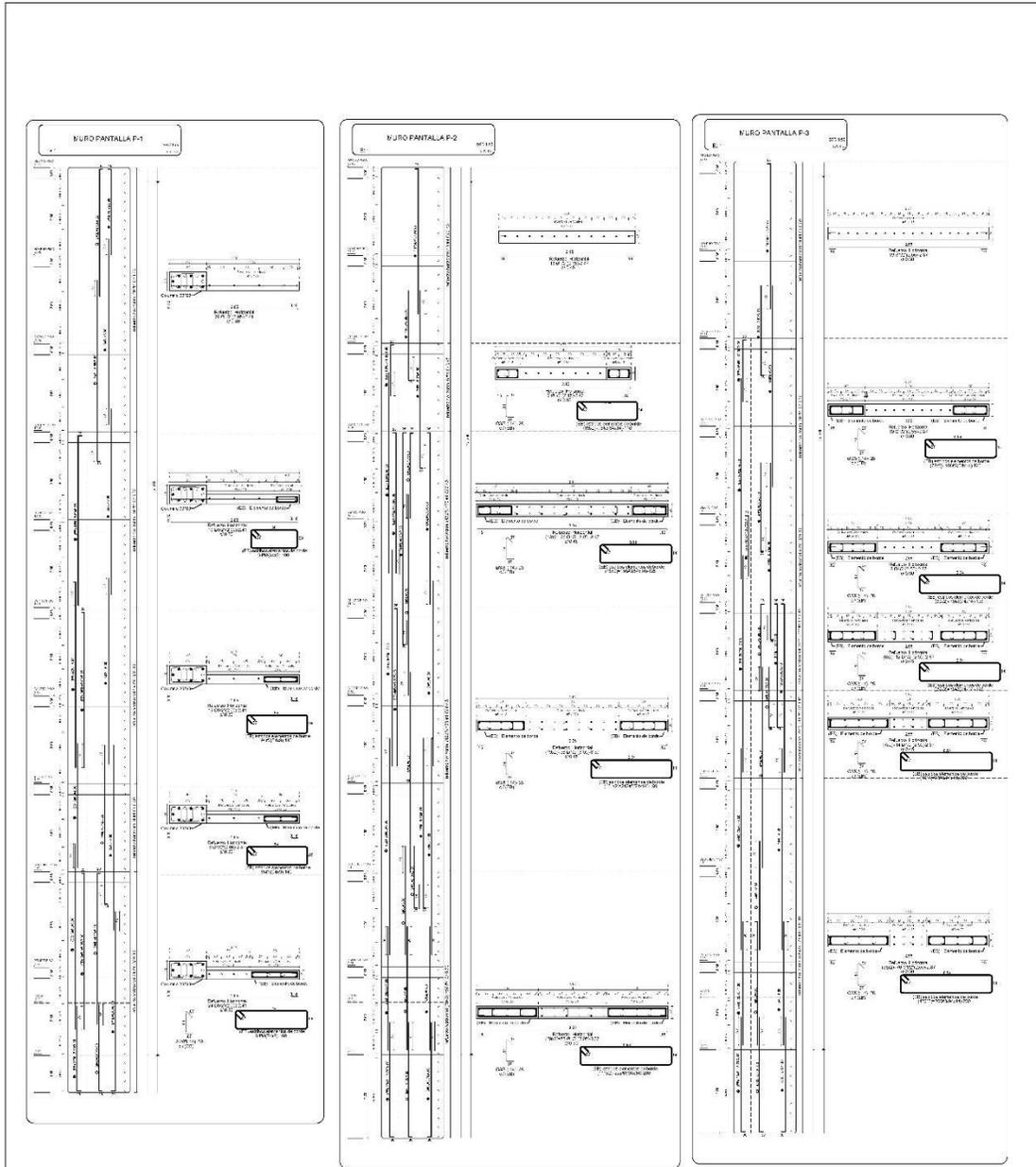
**DESPIECE COLUMNAS**

Foja 1 de 50  
 CONCRETO COLADO EN OBRA M300 A LOZOS DE 20x20  
 CARGA DE MUROS 100 kg/m<sup>2</sup>  
 HERRAJE S-24 10000 PCM 420 kg/m<sup>3</sup> (solo los diámetros)

<b>MÓNICA ASLEIDY CRUZ VELOZA</b> INGENIERA CIVIL UNIVERSIDAD NACIONAL DISEÑO DE UN PUNTO DE VENTA		
PROYECTO: DISEÑO DE UN PUNTO DE VENTA PARA EL COMERCIO DE ALIMENTOS Y BEBIDAS EN LA ZONA URBANA DE LA CIUDAD DE QUITO.	FECHA: 15/03/2024	HOJA: 9/32
TÍTULO: DESPIECE DE COLUMNAS	AUTOR: MÓNICA ASLEIDY CRUZ VELOZA	REVISOR: [Blank]
OBJETIVO: DISEÑAR EL DESPIECE DE LAS COLUMNAS DE CONCRETO ARMADO QUE SOSTENDRÁN EL PUNTO DE VENTA.	ESCALA: 1:1	APROBADO: [Blank]
OBSERVACIONES: [Blank]	MATERIAL: CONCRETO M300 A LOZOS DE 20x20 HERRAJE S-24 10000 PCM 420 kg/m <sup>3</sup>	FECHA DE IMPRESIÓN: 15/03/2024



# Anexo I. Plano Estructural Despiece de Muros pantalla



**DESPIECE MUROS PANTALLA**

Escala 1/20  
 ACORRITO C/LIBRAS: 260 kg/m<sup>2</sup> A LOS 20 CM  
 CONCRETO C1000 POR 20 CM  
 ACERO POR 3008 FS# 470 kg/m<sup>2</sup> A LOS 20 CM

**NOTA A CONSIDERAR:**  
 El proyecto estructural se debe someter a supervisión técnica independiente de acuerdo a lo indicado en el reglamento NSR-10.

NO.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD
1	ACORRITO C/LIBRAS	kg	260
2	CONCRETO C1000	m <sup>3</sup>	20
3	ACERO POR 3008 FS#	kg	470

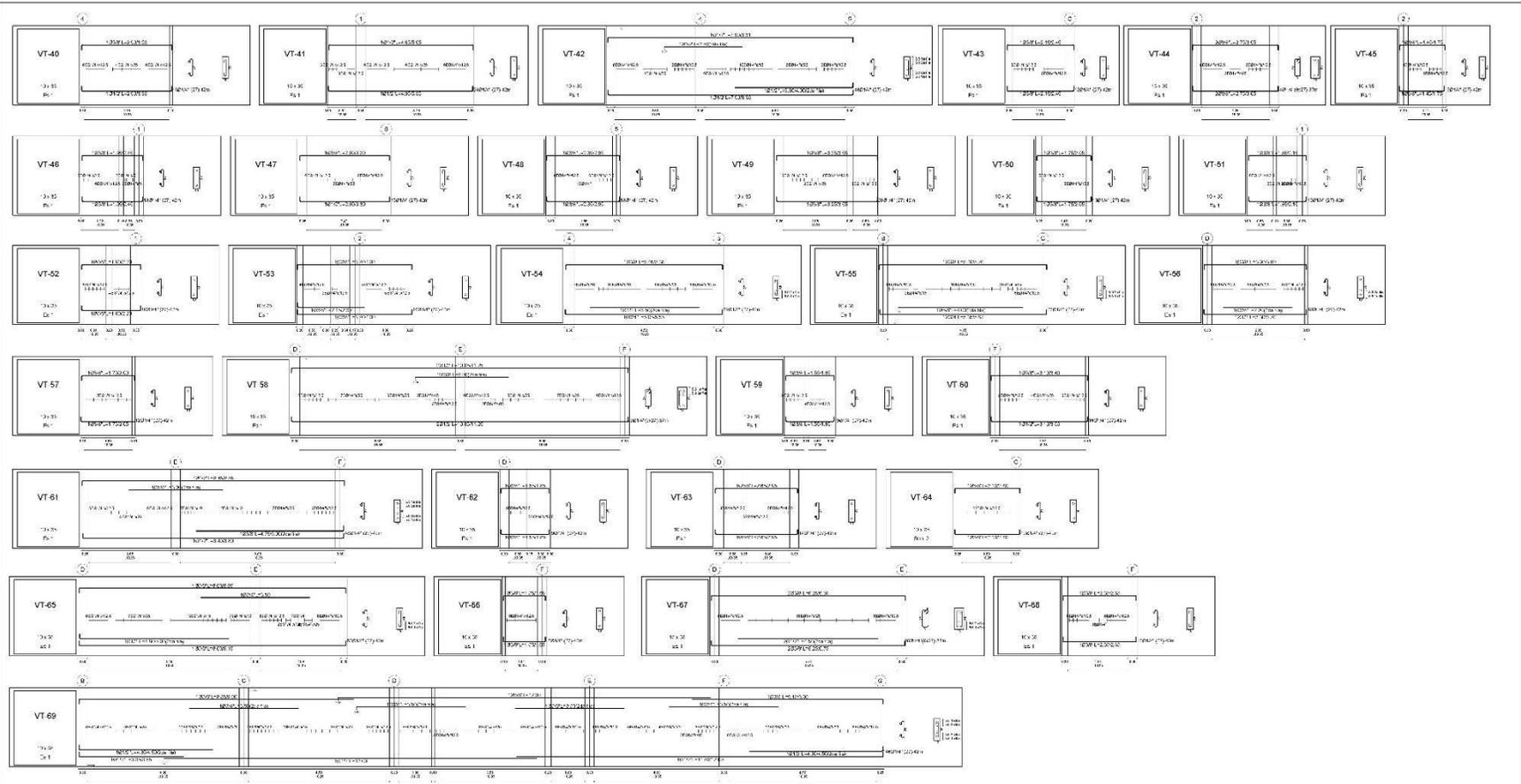
-GANCHOS 25 "PISO A 30"  
 ANILLOS "DE MURO AL ANILLO"  
 "MURO NO TRABAJA"  
 ACCIÓN DEL C/LIBRAS  
 COLOCAR EN BARRA ESTIRADA A  
 MÁX. 5 CM DEL BORDE DE LA VIDA

<b>MÓNICA ASLEIDY CRUZ VELOZA</b> INGENIERA CIVIL, UNIVERSIDAD NACIONAL CARRANZA 2008	
DESPACHO RESPONSABLE MÓNICA ASLEIDY CRUZ VELOZA INGENIERA CIVIL	FECHA DE EMISIÓN 11/03/2023
OBSERVACIONES VERIFICAR EL C/LIBRAS EN LAS BARRAS ESTIRADAS	HOJA N. 11/32









DESPIECE DE VIGUETAS  
Escala: 1:50

**NOTA:**  
El número de barras longitudinales indicadas en las secciones transversales de las despieces de vigas es empírico y no necesariamente corresponde a todo de una sección determinada. Para el número de barras longitudinales requeridas debe recurrirse al despiece longitudinal.

- GANCOS ESTREBOS A 130'
- AMARRA RE-RELUZO ALAMBRE N.º 3/80 N.º 18 HADIA
- ALAMBRE DE 21 SEVINTO
- COLOCAR PRIMER ESTREBO A MÁX. 5 cm DEL BORDE DE LA VIGA

NO.	DI.	QUANTIDAD	TRABAJANDO
1	1/4"	300	300
2	3/8"	240	240
3	1/2"	240	240
4	3/4"	240	240
5	1"	240	240
6	1 1/4"	240	240
7	1 1/2"	240	240



MONICA ASLEIDY CRUZ VELOZA  
INGENIERA CIVIL UNIVERSIDAD NACIONAL

PROYECTO: OBRAS DE RECONSTRUCCIÓN DEL TEMPLO DE SAN JUAN DE LOS RIOS  
PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DEL TEMPLO DE SAN JUAN DE LOS RIOS  
PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DEL TEMPLO DE SAN JUAN DE LOS RIOS  
PROYECTO DE RECONSTRUCCIÓN DEL TEMPLO DE SAN JUAN DE LOS RIOS

FECHA: 31/32

## Anexo K. Formatos para supervisión de columnas

	<b>PROYECTO MULTIFAMILIAR TORRES DEL NORTE VIS "TORRE 1" ETAPA 3</b>				
<b>DOCUMENTOS PARA LA SUPERVISIÓN TÉCNICA DE OBRA</b>					
<b>FABRICACIÓN TRANSPORTE DEL CONCRETO</b>					
Obra:	Edificio Multifamiliar Torres del Norte VIS Torre 1 "Etapa 3"				
Elementos Vacidados:	Columnas Sexta placa de entrespiso				
Fecha:	01/10/2020 - 09/10/2020				
<p style="text-align: center;"><b>FABRICACIÓN DEL CONCRETO</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> En obra: Resistencia Concreto 4000 PSI - Dosificación: 1:1.5:2             <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Manualmente</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Trompo - Capacidad</li> </ul> </li> <li><input type="checkbox"/> Planta en obra</li> <li><input type="checkbox"/> Premezclado             <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Mezcladero</li> </ul> </li> </ul>	<p style="text-align: center;"><b>TRANSPORTE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input checked="" type="checkbox"/> Carretilla</li> <li><input type="checkbox"/> Caneleta</li> <li><input type="checkbox"/> Cubos</li> <li><input checked="" type="checkbox"/> Malacate</li> <li><input type="checkbox"/> Mixer             <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Mezcladero</li> <li><input type="checkbox"/> Bomba estacionaria</li> <li><input type="checkbox"/> Autobomba</li> </ul> </li> <li><input type="checkbox"/> Cinta transportadora</li> <li><input type="checkbox"/> Grúa - Torre grúa</li> <li><input type="checkbox"/> Otra</li> </ul>				
N°	Fecha	Elemento Vaciado	Área m <sup>2</sup>	Volumen m <sup>3</sup>	Observaciones
1		Columna B1 (0.50m x 0.30m)	0.15	0.38	
2		Columna B2 (0.60m x 0.30m)	0.18	0.46	
3		Columna B3 (0.60m x 0.30m)	0.18	0.46	
4		Columna B4 (0.60m x 0.30m)	0.18	0.46	
5		Columna B5 (0.50m x 0.30m)	0.15	0.38	
6		Columna C1 (0.60m x 0.30m)	0.18	0.46	
7		Columna C2 (0.40m x 0.60m)	0.24	0.60	
8		Columna C3 (0.70m x 0.40m)	0.28	0.69	
9		Columna C4 (0.40m x 0.70m)	0.28	0.71	
10		Columna C5 (0.30m x 0.50m)	0.15	0.38	
11		Columna D1 (0.60m x 0.30m)	0.18	0.46	
12		Columna D2 (0.40m x 0.40m)	0.16	0.40	
13		Columna D3 (0.80m x 0.35m)	0.28	0.69	
14		Columna D4 (0.60m x 0.50m)	0.30	0.76	
15		Columna D5 (0.30m x 0.50m)	0.15	0.38	
16		Columna E1 (0.45m x 0.45m)	0.20	0.51	
17		Columna E2 (0.70m x 0.30m)	0.21	0.53	
18		Columna E3 (0.80m x 0.35m)	0.28	0.71	
19		Columna E4 (0.40m x 0.60m)	0.24	0.61	
20		Columna E5 (0.30m x 0.50m)	0.15	0.38	
21		Columna F1 (0.30m x 0.60m)	0.18	0.46	
22		Columna F2 (0.70m x 0.30m)	0.21	0.53	
23		Columna F3 (0.50m x 0.60m)	0.30	0.76	
24		Columna F4 (0.80m x 0.35m)	0.28	0.71	
25		Columna F5 (0.30m x 0.50m)	0.15	0.38	
26		Columna G2 (0.60m x 0.30m)	0.18	0.46	
27		Columna G3 (0.60m x 0.30m)	0.18	0.46	
28		Columna G4 (0.60m x 0.30m)	0.18	0.46	
29		Columna G5 (0.50m x 0.30m)	0.15	0.38	

	<b>PROYECTO MULTIFAMILIAR TORRES DEL NORTE VIS "TORRE 1" ETAPA 3</b>	
---	--	--

DOCUMENTOS PARA LA SUPERVISIÓN TÉCNICA DE OBRA
--

VERIFICACIÓN DEL ACERO COLUMNAS
---------------------------------

Obra:	Edificio Multifamiliar Torres del Norte VS Torre 1 Etapa 3
Elementos Vaciados:	

Fecha:	
--------	--

VERIFICACIÓN DEL REFUERZO				
Elemento	Dimensiones	Recubrimientos	Refuerzo longitudinal	Refuerzo transversal
Columna B1	(0.50m x 0.30m)	OK	OK	OK
Columna B2	(0.60m x 0.30m)	OK	OK	OK
Columna B3	(0.60m x 0.30m)	OK	OK	OK
Columna B4	(0.60m x 0.30m)	OK	OK	OK
Columna B5	(0.50m x 0.30m)	OK	OK	OK
Columna C1	(0.60m x 0.30m)	OK	OK	OK
Columna C2	(0.40m x 0.60m)	OK	OK	OK
Columna C3	(0.70m x 0.40m)	OK	OK	OK
Columna C4	(0.40m x 0.70m)	OK	OK	OK
Columna C5	(0.30m x 0.50m)	OK	OK	OK
Columna D1	(0.60m x 0.30m)	OK	OK	OK
Columna D2	(0.40m x 0.40m)	OK	OK	OK
Columna D3	(0.80m x 0.35m)	OK	OK	OK
Columna D4	(0.60m x 0.50m)	OK	OK	OK
Columna D5	(0.30m x 0.50m)	OK	OK	OK
Columna E1	(0.45m x 0.45m)	OK	OK	OK
Columna E2	(0.70m x 0.30m)	OK	OK	OK
Columna E3	(0.80m x 0.35m)	OK	OK	OK
Columna E4	(0.40m x 0.60m)	OK	OK	OK
Columna E5	(0.30m x 0.50m)	OK	OK	OK
Columna F1	(0.30m x 0.60m)	OK	OK	OK
Columna F2	(0.70m x 0.30m)	OK	OK	OK
Columna F3	(0.50m x 0.60m)	OK	OK	OK
Columna F4	(0.80m x 0.35m)	OK	OK	OK
Columna F5	(0.30m x 0.50m)	OK	OK	OK
Columna G2	(0.60m x 0.30m)	OK	OK	OK
Columna G3	(0.60m x 0.30m)	OK	OK	OK
Columna G4	(0.60m x 0.30m)	OK	OK	OK
Columna G5	(0.50m x 0.30m)	OK	OK	OK

## Anexo L. Formatos para supervisión de muros pantalla

	<b>PROYECTO MULTIFAMILIAR TORRES DEL NORTE VIS "TORRE 1" ETAPA 3</b>
---	--

<b>DOCUMENTOS PARA LA SUPERVISIÓN TÉCNICA DE OBRA</b>
---

<b>FABRICACIÓN Y TRANSPORTE DEL CONCRETO</b>
--

Obra:	Edificio Multifamiliar Torres del Norte VIS Torre 1 "Etapa 3"
Elementos Vaciados:	
Fecha:	

FABRICACIÓN DEL CONCRETO	TRANSPORTE
<input checked="" type="checkbox"/> En obra: Resistencia Concreto 4000 PSI - Dosificación: 1:1.5:2 <input type="checkbox"/> Manualmente <input checked="" type="checkbox"/> Trompo - Capacidad <input type="checkbox"/> Planta en obra <input type="checkbox"/> Premezclado <input type="checkbox"/> Mezcladero	<input checked="" type="checkbox"/> Carretilla <input type="checkbox"/> Canaleta <input type="checkbox"/> Cubos <input checked="" type="checkbox"/> Malacate <input type="checkbox"/> Mixer <input type="checkbox"/> Mezcladero <input type="checkbox"/> Bomba estacionaria <input type="checkbox"/> Autobomba <input type="checkbox"/> Cinta transportadora <input type="checkbox"/> Grúa - Torre grúa <input type="checkbox"/> Otra

N°	Fecha	Elemento Vaciado	Área m²	Volumen m³	Observaciones
1		Muro pantalla P 1 (1.50m x0.15m)	0.23	0.58	
2		Muro pantalla P 2 (3.10m x0.20m)	0.62	1.57	
3		Muro pantalla P 3 (2.60m x0.20m)	0.52	1.29	
4		Muro pantalla P 4 (2.05m x0.20m)	0.41	1.02	
5		Muro pantalla P 5 (1.95m x0.20m)	0.39	0.99	
6		Muro pantalla P 6 (2.55m x0.20m)	0.51	1.29	

	<b>PROYECTO MULTIFAMILIAR TORRES DEL NORTE VIS "TORRE 1" ETAPA 3</b>	
---	--	--

<b>DOCUMENTOS PARA LA SUPERVISIÓN TÉCNICA DE OBRA</b>
---

<b>VERIFICACIÓN DEL ACERO MUROS PANTALLA</b>
--

Obra:	Edificio Multifamiliar Torres del Norte VIS Torre 1 Etapa 3
Elementos Vaciados:	

Fecha:	
--------	--

VERIFICACIÓN DEL REFUERZO				
Elemento	Dimensiones	Recubrimientos	Refuerzo longitudinal	Refuerzo transversal
Muro pantalla P1	(1.50m x0.15m)	OK	OK	OK
Muro pantalla P2	(3.10m x0.20m)	OK	OK	OK
Muro pantalla P3	(2.60m x0.20m)	OK	OK	OK
Muro pantalla P4	(2.05m x0.20m)	OK	OK	OK
Muro pantalla P5	(1.95m x0.20m)	OK	OK	OK
Muro pantalla P6	(2.55m x0.20m)	OK	OK	OK

## Anexo M. Formato para supervisión de acero placa de entrepiso

	<b>PROYECTO MULTIFAMILIAR TORRES DEL NORTE VIS "TORRE 1" ETAPA 3</b>
---	--

<b>DOCUMENTOS PARA LA SUPERVISIÓN TÉCNICA DE OBRA</b>
---

<b>SUPERVISIÓN ARMADO SEXTA PLACA DE ENTREPISO ALIGERADA</b>
--

Obra:	Edificio Multifamiliar Torres del Norte VIS Torre 1 "Etapa 3"	Código:
Sector:	Sexta placa de entrepiso	Fecha:
Residente: Ing. Natali Escandon Leguizamo	Aux. Supervisión: Juan Diego Rodriguez Gutierrez	

<p style="text-align: center;">Chequeo de formaleta</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Puntales</li> <li><input type="checkbox"/> Soportes</li> <li><input type="checkbox"/> Repisas</li> <li><input type="checkbox"/> Cercas</li> <li><input type="checkbox"/> Riostras</li> <li><input type="checkbox"/> Cercas</li> <li><input type="checkbox"/> Camillas</li> <li><input type="checkbox"/> Cuellos de columnas</li> <li><input type="checkbox"/> Testeros - Bordes de placa</li> </ul>	<p style="text-align: center;">Nivelación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Manguera</li> <li><input type="checkbox"/> Nivel de precisión</li> <li><input type="checkbox"/> Plomos</li> <li><input type="checkbox"/> Distancias</li> <li><input type="checkbox"/> Ejes</li> </ul>
---	---

Localización columnas:	Localización vigas:
<input type="checkbox"/> Dimensión de columnas	<input type="checkbox"/> Dimensión vigas

Localización viguetas:	Localización riostras:
<input type="checkbox"/> Distribución de viguetas	<input type="checkbox"/> Dimensión riostras

Testeros de bordes de placa:	Arranque de escaleras:
	<input type="checkbox"/> Refuerzo superior <input type="checkbox"/> Refuerzo inferior

<input type="checkbox"/> Refuerzo de confinamiento en columnas:	<input type="checkbox"/> Estribos en columnas por encima de la placa:
---	---

Malla de Torta inferior:	Malla Superior:
<input type="checkbox"/> N.A. <input type="checkbox"/> Referencia <input type="checkbox"/> Dirección del refuerzo	<input type="checkbox"/> Referencia <input type="checkbox"/> Dirección del refuerzo <input type="checkbox"/> Traslapos

Casetones:	Vigas/ Viguetas:
<input type="checkbox"/> Estanqueidad <input type="checkbox"/> Resistencia <input type="checkbox"/> Estabilidad	<input type="checkbox"/> Contraflechas <input type="checkbox"/> Dimensión riostras <input type="checkbox"/> Pases de tuberías

### VERIFICACIÓN DEL REFUERZO

Elemento	Dimensiones	Recubrimientos	Refuerzo longitudinal	Refuerzo transversal
VIGAS	OK	OK	OK	OK
VIGUETAS	OK	OK	OK	OK
RIOSTRAS	OK	OK	OK	OK
CASETONES	OK	OK	OK	OK
CONFIN.-COLUMNAS	OK	OK	OK	OK

## Anexo N. Formato para recibir concreto premezclado en obra

	<b>PROYECTO MULTIFAMILIAR TORRES DEL NORTE VIS "TORRE 1" ETAPA 3</b>
---	--

<b>DOCUMENTOS PARA LA SUPERVISIÓN TÉCNICA DE OBRA</b>
---

<b>FABRICACIÓN TRANSPORTE DEL CONCRETO</b>
--

Obra:	Edificio Multifamiliar Torres del Norte VIS Torre 1 "Etapa 3"
Elementos Vacitados:	Sexta placa de entrepiso
Fecha:	06/02/2022

<p style="text-align: center;"><b>FABRICACIÓN DEL CONCRETO</b></p> <p><input type="checkbox"/> En obra</p> <p style="margin-left: 20px;"><input type="checkbox"/> Manualmente</p> <p style="margin-left: 20px;"><input type="checkbox"/> Trompo - Capacidad</p> <p><input type="checkbox"/> Planta en obra</p> <p style="margin-left: 20px;">■ Premezclado: Concreto 3000 PSI / Empresa: Colconcretos S.A.</p> <p><input type="checkbox"/> Mezcladero</p>	<p style="text-align: center;"><b>TRANSPORTE</b></p> <p><input type="checkbox"/> Carretilla</p> <p><input type="checkbox"/> Canaleta</p> <p><input type="checkbox"/> Cubos</p> <p><input type="checkbox"/> Malacate</p> <p>■ Mixer</p> <p style="margin-left: 20px;"><input type="checkbox"/> Mezcladero</p> <p style="margin-left: 20px;">■ Bomba estacionaria</p> <p style="margin-left: 20px;"><input type="checkbox"/> Autobomba</p> <p><input type="checkbox"/> Cinta transportadora</p> <p><input type="checkbox"/> Grúa - Torre grúa</p> <p><input type="checkbox"/> Otra</p>
---	--

Tiempos	MIXER									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Hora de salida de la planta	7:15	7:35	7:50	8:47	9:05	9:31	10:20	11:14	11:13	1:15
Hora de vaciado	7:48	8:10	8:35	9:13	9:38	10:32	11:08	11:39	12:10	1:34
Tiempo transcurrido	33 min	35 min	45 min	26 min	33 min	61 min	48 min	25 min	57 min	19 min
Temperatura ambiente	14°C									
(1.5 horas T° > 25° - 2 horas T° < 25°)										

MIXER #	PLACA	Volumen ( m <sup>3</sup> )	Elementos vaciados	Observaciones
1	437	8	Sexta placa de entrepiso	
2	428	8	Sexta placa de entrepiso	
3	113	8	Sexta placa de entrepiso	
4	444	8	Sexta placa de entrepiso	
5	428	8	Sexta placa de entrepiso	
6	113	8	Sexta placa de entrepiso	
7	441	8	Sexta placa de entrepiso	
8	113	8	Sexta placa de entrepiso	
9	441	8	Sexta placa de entrepiso	
10	441	3	Sexta placa de entrepiso	
<b>Total</b>		75		

Anexo O. Certificados de calidad acero



DIACO

DIACO S/A  
Carretera Central del Norte km 27, Tuta, Colombia, C.P  
- 150498 Tel/Fax: 7426350

N°: 10008131056280

REPORTE DE ENSAYOS

CLIENTE DISTRIBUIDORA FERREACEOS S.A.S	FACTURA 9007225259160	Nº PEDIDO DEL CLIENTE OC 1055	PEDIDO DEL CLIENTE 10610620/000060	ESPECIFICACIÓN NTC 2289	PESO (kg) 8.000
---	--------------------------	----------------------------------	---------------------------------------	----------------------------	--------------------

MATERIAL	PRODUCTO	LOTE/COLAD	GRADO	COMPOSICION QUIMICA (%)											
				C	Mn	P	S	SI	Cu	Ni	Cr	Mo	Nb	V	C.E.
1100001B2	BAR COR NTC 2289 3/8" 6m	1724263501	GH 60	0.27	1.02	0.015	0.004	0.17	0.26	0.13	0.11	0.09	0.007	0.001	0.46
1100001B2	BAR COR NTC 2289 3/8" 6m	1724263501	GH 60	0.27	1.04	0.014	0.000	0.31	0.26	0.10	0.14	0.03	0.006	0.001	0.47

max 0.2000% max 1.1000% max 0.0300% max 0.0450% max 0.3000%

Rangos de referencia segun norma

MATERIAL	PRODUCTO	LOTE/COLAD	DESIG	PROPIEDADES MECANICAS						CARACTERISTICAS GEOMETRICAS				
				R. Fluencia	R. Tracción	R. T/R F	Alargamiento	Masa Lineal	Doblado	Espaci	Altura	Señala	Señala	Señala
1100001B2	BAR COR NTC 2289 3/8" 6m	1724263501	3	472	620	1.31	17.4	0.543	OK	6.47	0.60	1.56		
1100001B2	BAR COR NTC 2289 3/8" 6m	1724263501	3	468	631	1.35	18.1	0.553	OK	6.49	0.74	1.93		

Rangos de referencia segun norma

<p>OBSERVACIONES</p> <p>Se garantiza por mediciones que el producto está libre de radiactividad.</p>	<p>RESPONSABLE DE CALIDAD</p> <p>TUTA, 04.06.2021</p> <p><i>Paola Katherin Mateus</i></p> <p>PAOLA KATHERIN MATEUS</p>
--	--



DIACO

## REPORTE DE ENSAYOS

DIACO S/A  
Autopista Sur Km 25 Via Bogota, Sibate, Colombia.

C. P. - 250058 Tel/Fax: 3118760266

Nº: 10018131058118

CLIENTE DISTRIBUIDORA FERRACEROS S.A.S	FACTURA 9007226080/100	Nº PEDIDO DEL CLIENTE OC 1055	PEDIDO DEL CLIENTE 10610620/000100	ESPECIFICACIÓN NTC 5806	PESO (Kg) 2,256
---	---------------------------	----------------------------------	---------------------------------------	----------------------------	--------------------

MATERIAL	PRODUCTO	LOTE/COLADA	GRADO	COMPOSICION QUIMICA (%)																
				Ensayo según método ASTM E415																
119000036	MALLA STD NTC 5806 XX084 (M084)	1724202705	N/A	C	Mn	P	S	Si	Cu	Ni	Cr	Mg								
Rangos de referencia según norma				0.0700 - 0.1200%	0.2000 - 0.6000%	max	max	max												

MATERIAL	PRODUCTO	LOTE/COLADA	DESIG	PROPIEDADES MECÁNICAS						CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS									
				Ensayo según método NTC3363															
119000036	MALLA STD NTC 5806 XX084 (M084)	1724202705	XX084	R. Fluencia	R. Tracción	R. Corte	Doblado	Masa Lineal	Espaci	Altura									
Rangos de referencia según norma				min 485,0 MPa	min 550,0 MPa	min 1,528 N		0,381 - 1,048 kg/m											

## OBSERVACIONES

Se garantiza por mediciones que el producto está libre de radioactividad.

RESPONSABLE DE CALIDAD

SIBATÉ, 05.06.2021

IVAN ANDRES PORTILLO CUADROS

GSR GRUPO SIDERURGICO REYNA		DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD DE CALIDAD BARRAS PARA REFUERZO DE CONCRETO										No. 028323															
NUESTRO ACERO SIGMORESISTENTE CUMPLE CON LA NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 2289												 		FECHA: DOMBAA 29/10/2021													
CLIENTE: DISTRIBUIDORA FERREACEROS S.A.S.				DESTINO: DUITAMA				VEHÍCULO No. XID 437				PEDIDO No. 12132															
												REMISIÓN No. 12340															
												FACTURA No. 37362															
PRODUCTO	LONGITUD (metros)	COLADA	PAQUETES	UNIDADES	ENSAYOS DE TRACCIÓN				COMPOSICIÓN QUÍMICA % Max.											DIMENSIONES DE PROCESO							
					FLUENCIA (Mpa)	ESFUECENCIA (Mpa)	ALONGAMIENTO (%)	R/T	C (%)	Mn (%)	P (%)	S (%)	Si (%)	Cu (%)	Ni (%)	Cr (%)	Mo (%)	Nb (%)	V (%)	CE (%)	PESO METRO (Kg/m)	ALTIMA RESULTA (mm)	ESPESORAMIENTO (mm)	ANCHO DE VENTAS (mm)			
R-No. 6	12	20213030	7	532	✓	484.8	627.2	15.4	1.29	0.26	1.00	0.012	0.002	0.18	0.16	0.07	0.11	0.03	0.0008	0.002	0.44	2.175	1.450	13.020	2.610		
R-No. 5	12	20212927	6	648	✓	496.5	644.2	16.9	1.30	0.24	1.21	0.0189	0.004	0.20	0.17	0.06	0.20	0.02	0.0018	0.004	0.46	1.527	1.160	10.370	2.120		
R-No. 4	12	20212778	2	840	✓	477.2	620.0	17.5	1.30	0.25	1.17	0.0124	0.009	0.21	0.18	0.07	0.12	0.02	0.0002	0.004	0.46	0.974	0.750	8.430	1.710		
		20212803	2		✓	470.6	614.6	17.7	1.31	0.26	1.14	0.0132	0.009	0.21	0.20	0.08	0.11	0.02	0.0008	0.004	0.47	0.961	0.820	8.430	1.500		
ESPECIFICACIONES DE NORMA																											
R-No. 6						[202-842]	Mín:860	Mín:14	Mín:1.28	Max:0.30	Max:1.00	Max:0.08	Max:0.008	Max:0.20						Max:0.08	[0.002-0.002]	Mín:0.87	Max:18.0	Max:7.3			
R-No. 5						[202-842]	Mín:860	Mín:14	Mín:1.28	Max:0.30	Max:1.00	Max:0.08	Max:0.008	Max:0.20						Max:0.08	[0.001-0.002]	Mín:0.71	Max:11.1	Mín:6.1			
R-No. 4						[202-842]	Mín:860	Mín:14	Mín:1.28	Max:0.30	Max:1.00	Max:0.08	Max:0.008	Max:0.20						Max:0.08	[0.001-0.001]	Mín:0.81	Max:8.8	Max:4.8			
OBSERVACIONES																											
ANÁLISIS DE COMPOSICIÓN QUÍMICA DE COLADA																											
CE: CARBONO EQUIVALENTE																											
"EL MATERIAL DESPACHADO SE ENCUENTRA LIBRE DE CONTAMINACIÓN RADIACTIVA-EXTRAPOLARIUM SRPM -210"																											
Enviado: ferreaceroalita@hotmail.com																											
DIRECTOR CALIDAD																											
02/08/2021 Ver: 02 CCA-F08-013																											

GSR GRUPO SIDERURGICO REYNA		DECLARACIÓN DE CONFORMIDAD DE CALIDAD BARRAS PARA REFUERZO DE CONCRETO										No. 027333															
NUESTRO ACERO SIGMORESISTENTE CUMPLE CON LA NORMA TÉCNICA COLOMBIANA NTC 2289												 		FECHA: DOMBAA 11/10/2021													
CLIENTE: DISTRIBUIDORA FERREACEROS S.A.S.				DESTINO: DUITAMA				VEHÍCULO No. XID 437				PEDIDO No. 11610															
												REMISIÓN No. 12025															
												FACTURA No. 26353															
PRODUCTO	LONGITUD (metros)	COLADA	PAQUETES	UNIDADES	ENSAYOS DE TRACCIÓN				COMPOSICIÓN QUÍMICA % Max.											DIMENSIONES DE PROCESO							
					FLUENCIA (Mpa)	ESFUECENCIA (Mpa)	ALONGAMIENTO (%)	R/T	C (%)	Mn (%)	P (%)	S (%)	Si (%)	Cu (%)	Ni (%)	Cr (%)	Mo (%)	Nb (%)	V (%)	CE (%)	PESO METRO (Kg/m)	ALTIMA RESULTA (mm)	ESPESORAMIENTO (mm)	ANCHO DE VENTAS (mm)			
R-No. 7	12	20212972	4	224	✓	483.7	635.4	14.3	1.32	0.27	1.04	0.0105	0.008	0.20	0.17	0.07	0.10	0.02	0.0007	0.003	0.45	2.024	1.410	15.300	3.860		
R-No. 8	12	20212205	3	168	✓	482.4	637.2	14.2	1.36	0.27	0.99	0.0151	0.009	0.18	0.23	0.07	0.15	0.02	0.0008	0.004	0.45	3.954	1.940	16.940	4.990		
		20211516	1		✓	483.4	633.8	14.0	1.31	0.26	0.96	0.0138	0.007	0.21	0.24	0.10	0.12	0.02	0.0008	0.003	0.44	3.948	1.790	16.820	4.410		
R-No. 6	12	20212542	4	160	✓	487.4	623.8	16.2	1.28	0.26	0.98	0.014	0.001	0.18	0.20	0.09	0.16	0.02	0.0008	0.001	0.45	2.191	1.370	13.060	2.430		
		20212550	6		✓	476.7	625.5	15.3	1.31	0.26	1.00	0.0142	0.002	0.20	0.18	0.07	0.11	0.01	0.0008	0.003	0.45	2.185	1.340	13.060	2.470		
ESPECIFICACIONES DE NORMA																											
R-No. 7						[202-842]	Mín:860	Mín:12	Mín:1.28	Max:0.30	Max:1.00	Max:0.08	Max:0.008	Max:0.20						Max:0.08	[0.001-0.001]	Mín:1.12	Max:15.8	Mín:6.3			
R-No. 8						[202-842]	Mín:860	Mín:12	Mín:1.28	Max:0.30	Max:1.00	Max:0.08	Max:0.008	Max:0.20						Max:0.08	[0.001-0.001]	Mín:1.27	Max:17.8	Mín:6.7			
R-No. 6						[202-842]	Mín:860	Mín:14	Mín:1.28	Max:0.30	Max:1.00	Max:0.08	Max:0.008	Max:0.20						Max:0.08	[0.002-0.002]	Mín:0.87	Max:18.0	Max:7.3			
OBSERVACIONES																											
ANÁLISIS DE COMPOSICIÓN QUÍMICA DE COLADA																											
CE: CARBONO EQUIVALENTE																											
"EL MATERIAL DESPACHADO SE ENCUENTRA LIBRE DE CONTAMINACIÓN RADIACTIVA-EXTRAPOLARIUM SRPM -210"																											
Enviado: ferreaceroalita@hotmail.com																											
DIRECTOR CALIDAD																											
02/08/2021 Ver: 02 CCA-F08-013																											

Anexo P. Certificados de calidad concreto premezclado



Resultados de resistencia de concretos

HO P 102/FB Version 42

Ensayos realizados bajo las normas NTC 306, NTC 454, NTC 550, NTC 673, NTC 2871 Y NSR 10

Planta	Fecha muestra	CLIENTE	Nombre del Proyecto	Número de Bodega	ID de la Muestra	Código del producto	Descripción del Producto	Asestamiento (mm)	Temp. del concreto (°C)	Resistencia a f'c (MPa)	Resistencia 3D (MPa)	Resistencia 7D (MPa)	Resistencia 14D (MPa)	Resistencia 28D (MPa)	% Resistencia 3D (MPa)	% Resistencia 7D (MPa)	% Resistencia 14D (MPa)	% Resistencia 28D (MPa)
KNBK	11/5/2020	GM CONSTRUCCIONES	TORRES DEL NORTE	5098110	947	10063922	CB-21MPa-28D-175mm-	155.00	18.90	21.00		16.30	19.80	23.20		77.52	94.29	<b>110.48</b>
KNBK	11/5/2020	GM CONSTRUCCIONES	TORRES DEL NORTE	5098141	949	10063922	CB-21MPa-28D-175mm-	159.00	20.00	21.00		17.70	21.40	26.20		84.29	101.90	<b>124.76</b>
KNBK	11/5/2020	GM CONSTRUCCIONES	TORRES DEL NORTE	5098235	950	10063922	CB-21MPa-28D-175mm-	158.00	22.40	21.00		15.30	17.30	23.70		72.86	82.38	<b>112.86</b>
KNBK	11/23/2020	GM CONSTRUCCIONES	TORRES DEL NORTE	5103352	998	10063922	CB-21MPa-28D-175MM-	152	18,1	21		14,6	16,9	25,6	69,52	90,48		<b>121,9</b>
KNBK	11/23/2020	GM CONSTRUCCIONES	TORRES DEL NORTE	5103383	1000	10063922	CB-21MPa-28D-175MM-	154	20,1	21		13,8	18	24,5	65,71	85,71		<b>116,67</b>
KNBK	11/23/2020	GM CONSTRUCCIONES	TORRES DEL NORTE	5103429	1001	10063922	CB-21MPa-28D-175MM-	155	21,3	21		15	19,4	26,5	71,43	92,38		<b>126,19</b>
KNBK	12/7/2020	GM CONSTRUCCIONES	TORRES DEL NORTE	5107566	1042	10063922	CB-21MPa-28D-175MM-	158.00	18.10	21.00		14.70	18.00	23.10	70.00	85.71		<b>110.00</b>
KNBK	12/7/2020	GM CONSTRUCCIONES	TORRES DEL NORTE	5107588	1043	10063922	CB-21MPa-28D-175MM-	155.00	19.50	21.00		16.00	19.80	25.90	76.19	94.29		<b>123.33</b>
KNBK	1/5/2021	GM CONSTRUCCIONES	TORRES DEL NORTE	5113966	03	10063923	CB-21MPa-28D-175mm-	160.00	18.60	21.00		14.00	16.00	23.40	66.67	76.19		<b>111.43</b>
KNBK	1/5/2021	GM CONSTRUCCIONES	TORRES DEL NORTE	5113993	04	10063923	CB-21MPa-28D-175mm-	158.00	19.80	21.00		12.00	15.00	21.40	57.14	71.43		<b>101.90</b>
KNBK	1/5/2021	GM CONSTRUCCIONES	TORRES DEL NORTE	5114044	06	10063923	CB-21MPa-28D-175mm-	156.00	23.10	21.00		10.50	13.20	21.01	50.00	62.86		<b>100,1</b>
KNBK	6/30/2021	GM CONSTRUCCIONES	TORRES DEL NORTE	5167384	594	10010724	CC-21MPa-28 D-110mm-	157.00	18.50	21.00		14.80	21.80	26.50	70.48	103.81		<b>126.19</b>
KNBK	6/30/2021	GM CONSTRUCCIONES	TORRES DEL NORTE	5167438	595	10010724	CC-21MPa-28 D-110mm-	155.00	21.10	21.00		15.30	23.80	28.40	72.86	113.33		<b>135.24</b>
KNBK	6/30/2021	GM CONSTRUCCIONES	TORRES DEL NORTE	5167557	596	10010724	CC-21MPa-28 D-110mm-	156.00	21.50	21.00		13.60	20.60	24.40	64.76	98.10		<b>116.19</b>
KNBK	7/13/2021	GM CONSTRUCCIONES	TORRES DEL NORTE	5171442	628	10010724	CC-21MPa-28 D-110mm-	152	19	21			23,4	25,7			111,43	<b>122,38</b>
KNBK	7/13/2021	GM CONSTRUCCIONES	TORRES DEL NORTE	5171512	630	10010724	CC-21MPa-28 D-110mm-	154	19	21			23,3	27,8			110,56	<b>132,38</b>
KNBK	9/30/2021	GM CONSTRUCCIONES	TORRES DEL NORTE	5199426	948	10010724	CC-21MPa-28 D-110mm-	156.00	17.90	21.00		20.10	24.40	27.80		95.71	116.19	<b>132.38</b>
KNBK	9/30/2021	GM CONSTRUCCIONES	TORRES DEL NORTE	5199450	949	10010728	CB-21MPa-28 D-150mm-	165.00	18.20	21.00		17.30	20.20	24.30		82.38	96.19	<b>115.71</b>
KNBK	9/30/2021	GM CONSTRUCCIONES	TORRES DEL NORTE	5199565	952	10010724	CC-21MPa-28 D-110mm-	159.00	21.10	21.00		17.60	21.10	24.90		83.81	100.48	<b>118.57</b>
KNBK	10/28/2021	GM CONSTRUCCIONES	TORRES DEL NORTE	5209734	1082	10010724	CC-21MPa-28 D-110mm-	156.00	19.00	21.00		21.30	23.10	28.60		101.43	110.00	<b>136.19</b>
KNBK	11/18/2021	GM CONSTRUCCIONES	TORRES DEL NORTE	5216543	1174	10010724	CC-21MPa-28 D-110mm-	150.00	18.10	21.00		21.00	24.90	28.60		100.00	118.57	<b>136.19</b>
KNBK	11/18/2021	GM CONSTRUCCIONES	TORRES DEL NORTE	5216606	1176	10010724	CC-21MPa-28 D-110mm-	158.00	19.30	21.00		22.80	25.30	29.60		106.57	120.48	<b>140.95</b>
KNBK	12/7/2021	GM CONSTRUCCIONES	TORRES DEL NORTE	5223913	1280	10010724	CC-21MPa-28 D-110mm-	158.00	22.60	21.00		13.00	15.60	23.10	61.90	74.29		<b>110.00</b>
KNBK	12/7/2021	GM CONSTRUCCIONES	TORRES DEL NORTE	5224023	1281	10010724	CC-21MPa-28 D-110mm-	160.00	23.60	21.00		14.80	18.40	25.70	70.48	87.62		<b>122.38</b>
KNBK	1/21/2022	GM CONSTRUCCIONES	TORRES DEL NORTE	5236871	54	10010728	CB-21MPa-28 D-150mm-	152	18	21		15,6	19,8	27,5	74,29	94,29		<b>130,95</b>
KNBK	1/21/2022	GM CONSTRUCCIONES	TORRES DEL NORTE	5236944	56	10010728	CB-21MPa-28 D-150mm-	153	21	21		17,4	21,8	28,7	82,86	103,81		<b>136,67</b>
KNBK	2/9/2022	GM CONSTRUCCIONES	TORRES DEL NORTE	5243599	145	10010728	CB-21MPa-28 D-150mm-	155.00	18.00	21.00		13.80	17.90	25.40	65.71	85.24		<b>120.95</b>
KNBK	2/9/2022	GM CONSTRUCCIONES	TORRES DEL NORTE	5243685	147	10010728	CB-21MPa-28 D-150mm-	150.00	21.50	21.00		14.30	18.20	26.50	68.10	86.67		<b>128.10</b>
KNBK	3/2/2022	GM CONSTRUCCIONES	TORRES DEL NORTE	5251116	263	10010728	CB-21MPa-28 D-150mm-	154.00	18.50	21.00		15.00	18.90		71.43	90.00		
KNBK	3/2/2022	GM CONSTRUCCIONES	TORRES DEL NORTE	5251180	264	10010728	CB-21MPa-28 D-150mm-	155.00	20.10	21.00		14.90	19.60		70.95	93.33		

Elaboró	 Angela Johanna Moreno	Fecha Elaboración	08/04/2022	Revisó	EDGAR SIABATO SUAREZ	Recibió a satisfacción		Fecha Recibido	
Cargo	Representante Comercial Cel. 321 9519792 Holcim Colombia S.A.			Cargo	ING. ANALISTA DE CALIDAD BOYACÁ				

## Anexo Q. Resultados de pruebas a compresión de cilindros de concreto

ITEM	LOCALIZACIÓN	RESISTENCIA NOMINAL		Diámetro cm	Altura cm	FECHA TOMA DE MUESTRAS	DÍAS DE CURADO	FECHA DE ROTURA	PESO gr	CARGA AXIAL kN	RESISTENCIA OBTENIDA A LA FECHA PSI	PORCENTAJE CON RESPECTO A LA RESISTENCIA NOMINAL
		Mpa	PSI									
ESTRUCTURA	PLACA 6	21.1 Mpa	3000 PSI	15	30	09/02/2022	7 días	16/02/2022	13105	238.15	1955	65%
		21.1 Mpa	3000 PSI	15	30	09/02/2022	14 días	23/02/2022	13010	312.74	2567	86%
		21.1 Mpa	3000 PSI	15	30	09/02/2022	28 días	09/03/2022	13095	433.4	3557	119%
ESTRUCTURA	C4	28 Mpa	4000 PSI	15	30	11/02/2022	7 días	18/02/2022	12680	278.06	2461	62%
		28 Mpa	4000 PSI	15	30	11/02/2022	14 días	25/02/2022	12700	323.66	3246	81%
		28 Mpa	4000 PSI	15	30	11/02/2022	28 días	11/03/2022	12684	387.54	3917	98%
ESTRUCTURA	MP4	28 Mpa	4000 PSI	15	30	14/02/2022	7 días	21/02/2022	12895	313.33	2572	64%
		28 Mpa	4000 PSI	15	30	14/02/2022	14 días	28/02/2022	12925	387.42	3180	80%
		28 Mpa	4000 PSI	15	30	14/02/2022	28 días	14/03/2022	12870	459.26	3769	94%
ESTRUCTURA	MP5	28 Mpa	4000 PSI	15	30	16/02/2022	7 días	23/02/2022	12680	271.34	2217	55%
		28 Mpa	4000 PSI	15	30	16/02/2022	14 días	02/03/2022	12605	326.2	3349	84%
		28 Mpa	4000 PSI	15	30	16/02/2022	28 días	16/03/2022	12630	388.56	3887	97%
ESTRUCTURA	PLACA 7	21.1 Mpa	3000 PSI	15	30	02/03/2022	7 días	09/03/2022	12990	337.93	2774	92%
		21.1 Mpa	3000 PSI	15	30	02/03/2022	14 días	16/03/2022	13160	351.14	2882	96%
		21.1 Mpa	3000 PSI	15	30	02/03/2022	28 días	30/03/2022	13000	383.23	3145	105%
ESTRUCTURA	B5	28 Mpa	4000 PSI	15	30	03/03/2022	7 días	10/03/2022	12760	282.54	2319	58%
		28 Mpa	4000 PSI	15	30	03/03/2022	14 días	17/03/2022	12765	328.66	2533	63%
		28 Mpa	4000 PSI	15	30	03/03/2022	28 días	31/03/2022	12720	414.91	3890	97%
ESTRUCTURA	MP1	28 Mpa	4000 PSI	15	30	07/03/2022	7 días	14/03/2022	12870	377.04	3095	77%
		28 Mpa	4000 PSI	15	30	07/03/2022	14 días	21/03/2022	12915	523.84	4299	107%
		28 Mpa	4000 PSI	15	30	07/03/2022	28 días	04/04/2022	12890	562.67	4618	115%
ESTRUCTURA	MP6	28 Mpa	4000 PSI	15	30	10/03/2022	7 días	17/03/2022	12800	343.7	2821	71%
		28 Mpa	4000 PSI	15	30	10/03/2022	14 días	24/03/2022	12880	462.25	3794	95%
		28 Mpa	4000 PSI	15	30	10/03/2022	28 días	07/04/2022	12915	538.57	4420	111%
ESTRUCTURA	PLACA 8	21.1 Mpa	3000 PSI	15	30	23/03/2022	7 días	30/03/2022	12930	398.34	3269	109%
		21.1 Mpa	3000 PSI	15	30	23/03/2022	14 días	06/04/2022	13090	420.11	3448	115%
		21.1 Mpa	3000 PSI	15	30	23/03/2022	28 días	20/04/2022	13190	475.4	3902	130%
ESTRUCTURA	C5	28 Mpa	4000 PSI	15	30	24/03/2022	7 días	31/03/2022	12765	361.62	2968	74%
		28 Mpa	4000 PSI	15	30	24/03/2022	14 días	07/04/2022	12715	418.66	3436	86%
		28 Mpa	4000 PSI	15	30	24/03/2022	28 días	21/04/2022	12750	477.2	3917	98%
ESTRUCTURA	MP4	28 Mpa	4000 PSI	15	30	28/03/2022	7 días	04/04/2022	12825	353.49	2901	73%
		28 Mpa	4000 PSI	15	30	28/03/2022	14 días	11/04/2022	12880	390.11	3894	97%
		28 Mpa	4000 PSI	15	30	28/03/2022	28 días	25/04/2022	12900	415.4	4520	113%
ESTRUCTURA	MP6	28 Mpa	4000 PSI	15	30	30/03/2022	7 días	06/04/2022	12810	379.04	2995	75%
		28 Mpa	4000 PSI	15	30	30/03/2022	14 días	13/04/2022	12910	525.84	4199	105%
		28 Mpa	4000 PSI	15	30	30/03/2022	28 días	27/04/2022	12930	572.67	4218	105%
ESTRUCTURA	PLACA 9	21.1 Mpa	3000 PSI	15	30	13/04/2022	7 días	20/04/2022	12930	280.52	2307	77%
		21.1 Mpa	3000 PSI	15	30	13/04/2022	14 días	27/04/2022	12845	367.06	2952	98%
		21.1 Mpa	3000 PSI	15	30	13/04/2022	28 días	11/05/2022				0%
ESTRUCTURA	C1	28 Mpa	4000 PSI	15	30	19/04/2022	7 días	26/04/2022	12865	371.72	2988	75%
		28 Mpa	4000 PSI	15	30	19/04/2022	14 días	03/05/2022				0%
		28 Mpa	4000 PSI	15	30	19/04/2022	28 días	17/05/2022				0%
ESTRUCTURA	MP4	28 Mpa	4000 PSI	15	30	22/04/2022	7 días	29/04/2022	12922	363.59	2990	75%
		28 Mpa	4000 PSI	15	30	22/04/2022	14 días	06/05/2022				0%
		28 Mpa	4000 PSI	15	30	22/04/2022	28 días	20/05/2022				0%
ESTRUCTURA	MP6	28 Mpa	4000 PSI	15	30	25/04/2022	7 días	02/05/2022	12915	389.15	3150	79%
		28 Mpa	4000 PSI	15	30	25/04/2022	14 días	09/05/2022				0%
		28 Mpa	4000 PSI	15	30	25/04/2022	28 días	23/05/2022				0%