

PRÁCTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE INGENIERO RESIDENTE DE OBRA,  
EN LA CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO MULTIFAMILIAR “CASA MANTRI” A CARGO  
DE LA CONSTRUCTORA ARQUITECTO FABIÁN RICARDO ARIAS MANTILLA EN EL  
MUNICIPIO DE PAMPLONA NORTE DE SANTANDER.

Karen Juliana Trujillo Caicedo

Trabajo de Grado para Optar el título de Ingeniero Civil

Universidad de Pamplona

Facultad de ingenierías y arquitectura

Departamento de Ingeniería Civil, Ambiental y Química

Programa de Ingeniería Civil

Pamplona

2021

PRÁCTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE INGENIERO RESIDENTE DE OBRA,  
EN LA CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO MULTIFAMILIAR “CASA MANTRI” A CARGO  
DE LA CONSTRUCTORA ARQUITECTO FABIÁN RICARDO ARIAS MANTILLA EN EL  
MUNICIPIO DE PAMPLONA NORTE DE SANTANDER.

Karen Juliana Trujillo Caicedo

Trabajo de Grado para Optar el título de Ingeniero Civil

Director

Jhair Alexis Delgado Hincapié

Esp. Ing. civil

Universidad de Pamplona

Facultad de ingenierías y arquitectura

Departamento de Ingeniería Civil, Ambiental y Química

Programa de Ingeniería Civil

Pamplona

2021

## **Dedicatoria**

Mis logros representados en este trabajo y la culminación de mis estudios superiores los dedico con toda humildad y cariño a mis padres Myriam y Carlos, quienes junto a mis hermanos fueron siempre un gran apoyo moral durante los vaivenes de mi paso por esta universidad. Tengo en ellos un cálido aprecio que me motivó siempre a realizar todas mis labores y responsabilidades con moralidad y sentido del deber. A ellos, todos mis triunfos y cariño incondicional.

### **Agradecimientos**

Quiero presentar toda mi gratitud a aquellas personas que me brindaron su valioso apoyo para alcanzar hoy este anhelado logro; sepan ustedes que gracias a su amabilidad, paciencia y buenos consejos ha sido de mi experiencia universitaria y educativa, un camino luchado pero gratificante.

A Dios, mi familia, mi pareja y todas las personas allegadas, mis siempre sabios y dispuestos a ayudar docentes y por supuesto a todo el equipo de Casa Mantri quienes me brindaron la posibilidad de realizar mis prácticas profesionales un fraterno abrazo y mil agradecimientos por haber creído en mí y haberme brindado su apoyo durante mi proceso educativo y profesional.

## Tabla de contenido

### CONTENIDO

<b>Capítulo 1</b> .....	9
<b>Introducción</b> .....	9
<b>Objetivos</b> .....	10
<b>Objetivo general</b> .....	10
<b>Marco referencial</b> .....	11
<b>Marco teórico</b> .....	11
<b>Marco conceptual</b> .....	12
<b>Marco legal</b> .....	12
<b>Capítulo 2</b> .....	15
<b>Ubicación general</b> .....	15
<b>Ubicación local</b> .....	16
<b>Descripcion del proyecto</b> .....	17
<b>Capítulo 3</b> .....	18
<b>Verificación del comportamiento general de la obra</b> .....	18
<b>Planos del proyecto</b> .....	20
<b>Presupuesto</b> .....	21
<b>Cronograma de obra</b> .....	22
<b>Capítulo 4</b> .....	23
<b>Registro de control de actividades diarias</b> .....	23
<b>Capítulo 5</b> .....	25
<b>Control de ensayos para verificar calidad de los materiales y la mezcla</b> .....	25
<b>Capítulo 6</b> .....	27
<b>Supervisión del buen manejo de seguridad y bioseguridad</b> .....	27
<b>Capacitaciones</b> .....	27
<b>Protocolo de bioseguridad</b> .....	28
<b>Capítulo 7</b> .....	30
<b>Avances quincenales</b> .....	30
<b>Actividades ejecutadas en la obra</b> .....	32
<b>Capítulo 8</b> .....	40
<b>Resultados y discusión</b> .....	40

**Conclusiones**.....45

**Recomendaciones**.....46

**Referencias Bibliográficas**.....49

### **Resumen**

El presente proyecto muestra el desarrollo de la práctica empresarial como auxiliar residente de obra en “Casa Mantri”, ubicada en el municipio de Pamplona Norte de Santander, para la obtención del título de Ingeniero Civil.

En las prácticas profesionales se llevó a cabo las siguientes funciones, control de materiales, control de cronograma y programación de obra, seguimiento a normas de seguridad y bioseguridad, control de personal, control de calidad y supervisión de ejecución de obra.

**Palabras clave:** practica empresarial, residente de obra, ejecución de obra.

## **Abstrac**

This project shows the development of the business practice as civil work resident assistant, at “Casa Mantri”, located in Pamplona Norte de Santander, to obtain the title of Civil Engineer.

In the professional practices, the following functions were developed, control of building materials, control of schedule and work timetable, monitoring of safety and biosafety standards, personnel control, quality control and supervision of work/labour execution.

**keywords:** business practice, civil work resident assistant, work/labour execution.

## **Capítulo 1**

### **Introducción**

En el siguiente trabajo de grado como resultado de la práctica empresarial realizada en el municipio de Pamplona Norte de Santander, con la constructora Arquitecto Fabián Ricardo Arias, como auxiliar residente de obra; se pretende indicar aspectos inherentes a la ejecución, y seguimiento a las funciones realizadas dentro del cargo ostentado por el graduando. Se demostrará también con cronogramas y material fotográfico o anexos en el apéndice, un seguimiento quincenal respecto de la ejecución y progreso del proyecto de construcción en mención. Igualmente se indica en este paper, como durante el desarrollo de la práctica profesional el estudiante brindo su acompañamiento y conocimientos técnicos adquiridos como un extra necesario para la ejecución de obra correspondiente al tiempo que estuvo presente.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Desarrollar la práctica empresarial como auxiliar residente de obra en la construcción de un edificio multifamiliar “CASA MANTRI” a cargo de la constructora Arquitecto Fabián Ricardo Arias Mantilla en el Municipio de Pamplona Norte de Santander.

### **Objetivos específicos**

- Verificar el comportamiento del cronograma general de la obra, teniendo en cuenta los presupuestos, cantidades de obra y rendimientos.
- Realizar la bitácora y el registro fotográfico para llevar control de las actividades ejecutadas en la obra.
- Calcular cantidades de materiales a utilizar en la obra proyectada de acuerdo al cronograma, disminuyendo las cantidades de desperdicio de los materiales
- Llevar un control de los ensayos requeridos para verificar la calidad de los materiales y mezclas en el proyecto.
- Supervisar el buen manejo de las normas de seguridad en todo el personal de la obra.
- Generar informes quincenales sobre el avance de obra presentándolos así al director de proyecto de grado.

## **Marco referencial**

### **Marco teórico**

El profesional de la ingeniería civil en su conjunto de conocimientos, experiencia y pericia, es el encargado y principal responsable de múltiples tareas tendientes a lograr la perfecta y completa ejecución del proyecto de construcción. Destaca en su labor la imperante necesidad de ser quien vela por el cabal cumplimiento de normas de seguridad, tendiente a la prevención de accidentes en razón a malas praxis, descuidos o negligencias durante la ejecución de obra.

Otra relevante e importante función del ingeniero residente (auxiliar), es elaborar cuidadosamente y de acuerdo a la necesidad propia de cada proyecto, un detallado cronograma con la programación y ejecución de todas las actividades necesarias para el desarrollo, progreso y finalización de obra; lo anterior incluye la necesidad de estar al corriente del modo en el que se utilizan, rinden o hasta malgastan los materiales, llevando un control preciso sobre las calidades, cantidades y necesidades específicas para cada uno de ellos.

La presencia constante y activa del profesional de la ingeniería civil, en el espacio donde se ejecuta la obra es determinante pues otro de sus deberes o tareas más icónicas es verificar que se cumplan todos los estándares de construcción, normas técnicas y en general ser veedor de que el proceso de construcción cuente con absolutamente todos los estándares de calidad, entre ellos y no menos importante, en estos tiempos inciertos y esta nueva normalidad, el ser garante del cabal cumplimiento de estándares y medidas de bioseguridad para con todo el personal.

### **Marco conceptual**

- **Supervisión:** Acción de revisión, monitoreo y/o evaluación de determinado proceso o actividad.
- **Control:** Potestad que se ejerce para encaminar acciones o procedimientos de manera correcta, de acuerdo a lineamientos o normativas.
- **Calidad:** Uno de los estándares mínimos y siempre un fin durante la ejecución de algún proceso o acción. Resultado esperado que hace referencia directamente a que tan bueno o malo es el producto de una acción o actividad.
- **Cronograma:** Organización práctica de eventos o planeación de los mismos, de modo ordenado y cronológico.
- **Especificaciones técnicas:** Lineamientos técnicos o normativa de requerimientos mínimos que debe cumplir alguna acción, práctica o producto, para estar completamente adecuado al deber ser.

### **Marco legal**

El presente proyecto se basa en lo dispuesto en el reglamento colombiano de construcción sismo resistente (NSR-10) encargado de regular las condiciones con las que deben contar las construcciones con el fin de que la respuesta estructural a un sismo sea favorable. Fue promulgada por el Decreto 926 del 19 de marzo de 2010. Posteriormente al decreto 926 de 2010 han sido introducidas modificaciones en los decretos 2525 del 13 de julio de 2010, 092 del 17 de enero de 2011, 340 del 13 de febrero de 2012 y 945 del 5 de junio de 2017.

(plinco, 2017)

## **Acuerdo No.186 - 02 de diciembre de 2005 Normatividad de trabajo de grado –**

### **Universidad de Pamplona**

Artículo 5.- Requisitos de Grado: Sin perjuicio de los requisitos especiales que la ley o el reglamento establezca para ciertos programas, para que un estudiante pueda obtener su título universitario, debe aprobar todas las asignaturas del plan de estudios, las de extraplan, un examen de suficiencia en una segunda lengua, haber cumplido con las 60 horas de Trabajo Social y el Trabajo de Grado. Tener, además, un promedio acumulado igual o superior a tres, punto, dos cero (3.20).

Artículo 35.- Definición de Trabajo de Grado: En el Plan de Estudios de los programas, la Universidad establece como requisito para la obtención del título profesional, la realización por parte del estudiante, de un trabajo especial que se denomina “TRABAJO DE GRADO”, por medio del cual se consolida en el estudiante su formación integral, que le permite:

- a. Diagnosticar problemas y necesidades, utilizando los conocimientos adquiridos en la Universidad.
- b. Acopiar y analizar la información para plantear soluciones a problemas y necesidades específicas.
- c. Desarrollar planes y ejecutar proyectos, que le permitan demostrar su capacidad en la toma de decisiones.
- d. Formular y evaluar proyectos. e. Aplicar el Método Científico a todos los procesos de estudio y decisión.

Artículo 36.- Modalidades de Trabajo de Grado: El Trabajo de Grado, puede desarrollarse en las siguientes modalidades:

**a. Investigación:** Comprende diseños y ejecución de proyectos que busquen aportar soluciones nuevas u originales a problemas teóricos o prácticos, adecuar y apropiar tecnologías y validar conocimientos producidos en otros contextos.

**b. Modalidad Pasantía de Investigación:** Es la que se realiza en un grupo de investigación reconocido por Colciencias.

**c. Práctica Empresarial:** La Práctica Empresarial como opción de grado tiene como propósito complementar la formación académica del estudiante con una labor profesional en una empresa, durante un período de tiempo; preparando al estudiante para su desempeño en el campo laboral.

**d. Modalidad realización de un diplomado:** El Diplomado como opción de grado tiene unas características específicas y exige el cumplimiento de unos requisitos, para su aprobación, inscripción, propuesta y elaboración del trabajo final, certificación de finalización, aprobación y sustentación.

## Capítulo 2

### Ubicación general

El proyecto se encuentra ubicado en Colombia, departamento de Norte de Santander.

Ilustración 1: *Mapa de Colombia*



Fuente: Wikipedia

Ilustración 49: *Mapa de norte de*



Fuente: Wikipedia

### Ubicación local

El Proyecto de obra de construcción se encuentra ubicado el municipio de Pamplona, en la calle 9 n° 8-136 barrio la feria.

Ilustración 65: *ubicación del proyecto*



Fuente: Google Earth

## Descripción del proyecto

El proyecto de construcción “Casa Mantri” se compone de una torre de seis pisos con un total de 31 apartamentos, zonas comunes tales como gimnasio, parqueaderos, salón de eventos, parque de juegos, terraza de BBQ, sauna, zonas verdes, ascensor y bodega.

Ilustración 74: *Fachada principal calle 11*

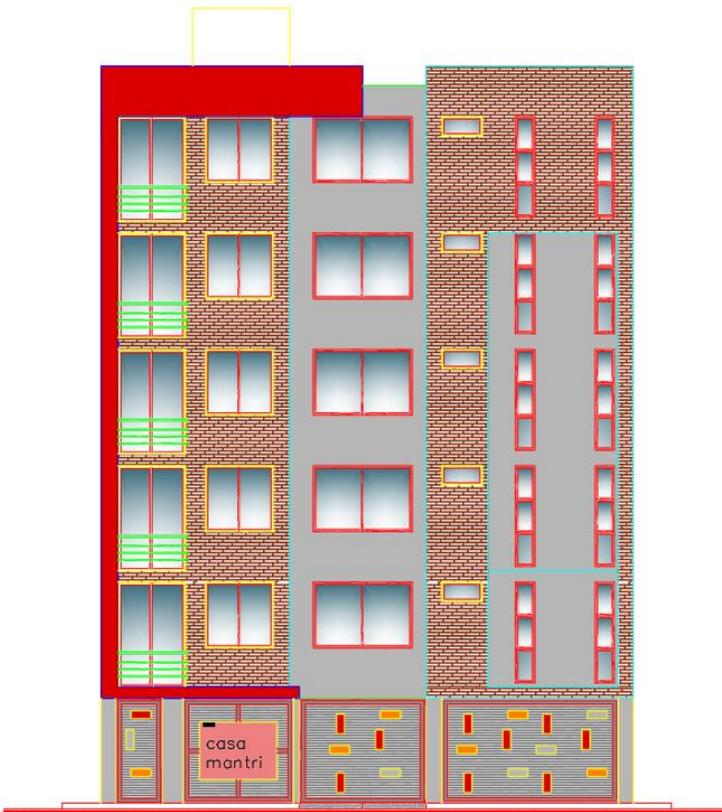
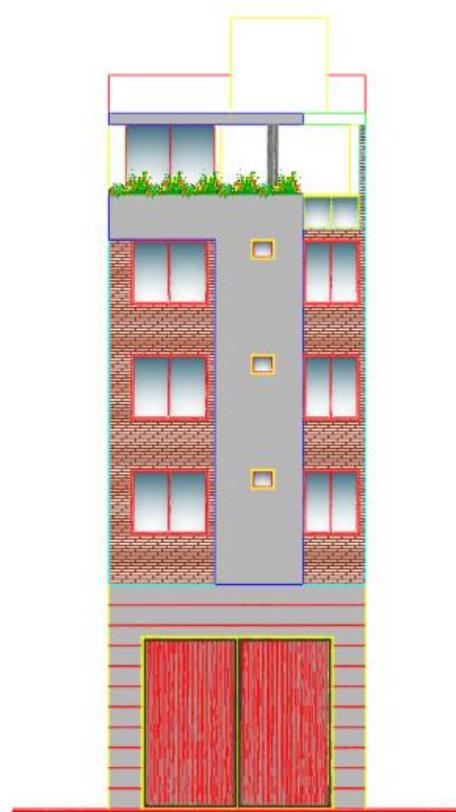


Ilustración 83: *Fachada trasera calle 9*



Fuente: Casa Mantri.

### Capítulo 3

#### Verificación del comportamiento general de la obra.

El proyecto Casa Mantri inicio su ejecución el 7 de septiembre del 2020, las prácticas empresariales dieron inicio el día miércoles 14 de octubre de año 2020, la obra se recibió con un porcentaje de avance del 10% de la etapa de cimentación, en el cual se realizaron 14 zapatas de (1.50m\*3.00m\*0.60m) con pedestales de (50cm\*50cm), 14 columnas correspondientes a estos cimientos (30cm\*45cm), y los muros en ladrillo tizón que colindan con el terreno contiguo.

- El personal de la obra estuvo conformado por:

1 ingeniero civil (residente de obra)

1 arquitecto.

1 auxiliar de residente de obra.

1 maestro.

2 oficiales.

11 ayudantes.

1 almacenista.

- La dotación de los trabajadores consta de:

Casco

Botas

Guantes

Gafas

Tapa oídos

Impermeable

Ilustración 132: *Implementos de seguridad*



Fuente: Trujillo Karen 2021

- La nómina de los trabajadores se manejó de la siguiente manera.

Maestro = \$ 700.000

Oficial = \$ 700.000

Ayudantes = \$ 450.000

El salario se paga de manera **quincenal**.

Total mensual:

Maestro = \$ 1.400.000

Oficial = \$ 1.400.000

Ayudantes = \$ 900.000

Todos los trabajadores están afiliados a seguridad social, salud y riesgos profesionales.

La obra cuenta con un profesional en seguridad industrial y seguridad ocupacional (SISO) la cual realiza capacitaciones de seguridad y salud en el trabajo una vez al mes.

A continuación, se presenta la nómina mensual del personal de la obra.

Tabla 161: Nómina mensual del personal de la obra

NOMBRE	SALARIO BASE	DIAS LAB.	DEVENGADO			DEDUCIDO				NETO A PAGAR
			BASICO	AUX. TRANSPORTE	TOTAL DEVENGADO	SALUD	PENSION	F.SOLIDAR	TOTAL DEDUCIDO	
Residente de obra	\$ 1,632,713.6	30	\$ 1,632,713.58		\$ 1,632,713.58	\$ 65,308.54	\$ 65,308.54		\$ 130,617.09	\$ 1,502,096.49
Maestro	\$ 1,413,262.8	30	\$ 1,413,262.83	\$ 102,854.0	\$ 1,516,116.83	\$ 56,530.51	\$ 56,530.51		\$ 113,061.03	\$ 1,403,055.80
Oficial	\$ 1,413,262.8	30	\$ 1,413,262.83	\$ 102,854.0	\$ 1,516,116.83	\$ 56,530.51	\$ 56,530.51		\$ 113,061.03	\$ 1,403,055.80
Ayudante 1	\$ 869,025.0	30	\$ 869,024.97	\$ 102,854.0	\$ 971,878.97	\$ 34,761.00	\$ 34,761.00		\$ 69,522.00	\$ 902,356.97
Ayudante 2	\$ 759,299.6	30	\$ 759,299.60	\$ 102,854.0	\$ 862,153.60	\$ 30,371.98	\$ 30,371.98		\$ 60,743.97	\$ 801,409.63
siso	\$ 956,805.3	30	\$ 956,805.27		\$ 956,805.27	\$ 38,272.21	\$ 38,272.21		\$ 76,544.42	\$ 880,260.85
almacenista	\$ 1,192,487.0	30	\$ 1,192,487.04	\$ 102,854.0	\$ 1,295,341.04	\$ 47,699.48	\$ 47,699.48		\$ 95,398.96	\$ 1,199,942.08

Fuente: Trujillo Karen 2021

Tabla 209: Nómina mensual total

CANTIDAD	NOMBRE	TOTAL
1	Residente de obra	\$ 1,502,096.49
1	Maestro	\$ 1,403,055.80
2	Oficial	\$ 2,806,111.61
6	Ayudante 1	\$ 5,414,141.83
5	Ayudante 2	\$ 4,007,048.14
1	Siso	\$ 880,260.85
1	Almacenista	\$ 1,199,942.08
	<b>TOTAL NOMINA</b>	<b>\$ 17,212,656.80</b>

**Planos del proyecto**

Los planos suministrados por la constructora se mostrarán en apéndices, debido a la magnitud de estos.

APÉNDICE A. Plano estructural cimientos.

APÉNDICE B. Plano estructural vigas de cimentación.

APÉNDICE C. Plano Arquitectónico piso 1.

APÉNDICE D. Plano Arquitectónico piso 2.

APÉNDICE E. Plano Arquitectónico piso 3.

APÉNDICE F. Plano Arquitectónico piso 4 y 5.

APÉNDICE G. Plano Arquitectónico piso 6.

APÉNDICE H. Plano Arquitectónico cubierta.

## Presupuesto

Tabla 225: Presupuesto de obra

<b>PRESUPUESTO DE OBRA</b>					
<b>EDIFICIO CASA MANTRI</b>					
<b>ÍTEM</b>	<b>ACTIVIDAD</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>VR. UNITARIO</b>	<b>VR TOTAL</b>
<b>1</b>	<b>PRELIMINARES</b>				<b>\$ 169,334,688.00</b>
1.1	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	m2	912.00	\$ 5,000.00	\$ 4,560,000.00
1.2	DESCAPOTE MANUAL H: 0.10 M EXCAVACIÓN MANUAL SIN	m2	912.00	\$ 16,000.00	\$ 14,592,000.00
1.3	CLASIFICAR EXCAVACION MECANICA SIN	m3	1824.00	\$ 46,337.00	\$ 84,518,688.00
1.4	CLASIFICAR	m3	2736.00	\$ 24,000.00	\$ 65,664,000.00
<b>2</b>	<b>CIMENTACIÓN</b>				<b>\$ 88,920,000.00</b>
2.1	VIGA DE AMARRE SOBRE CIMIENTO 0.40M X 0.50M (21MPA CON REFUERZO)	ml	494.00	\$ 180,000.00	\$ 88,920,000.00
<b>3</b>	<b>ESTRUCTURAS</b>				<b>\$ 1,905,060,000.00</b>
3.1	ZAPATAS DE 3.00M X 3.00M X 0.50 M CONCRETO 21 MPA + REFUERZOS	m3	279.00	\$ 620,000.00	\$ 172,980,000.00
3.2	COLUMNA DE 0.40M X 0.70M X 3.0 M CONCRETO 21 MPA + REFUERZOS	ml	1116.00	\$ 1,110,000.00	\$ 1,238,760,000.00
3.3	PEDESTAL DE 0.40M X 0.70M X 3.0 M CONCRETO 21 MPA + REFUERZOS	ml	124.00	\$ 1,110,000.00	\$ 137,640,000.00
3.4	VIGA SOBRE MURO DE 0.40M X 0.50M	ml	2964.00	\$ 120,000.00	\$ 355,680,000.00
<b>4</b>	<b>PISOS</b>				<b>\$ 1,062,360,000.00</b>
4.1	PLACA DE PISO PLACA DE ENTREPISO	m2	908.00	\$ 150,000.00	\$ 136,200,000.00
4.2	METALDECK	m2	5448.00	\$ 170,000.00	\$ 926,160,000.00
<b>5</b>	<b>MAMPOSTERÍA</b>				<b>\$ 448,896,000.00</b>
5.1	MURO EN BLOQUE No. 5	m2	10688.00	\$ 42,000.00	\$ 448,896,000.00
<b>6</b>	<b>TECHOS</b>				<b>\$ 145,000,000.00</b>
6.1	CUBIERTA EN VIQUETERIA DE MADERA, MACHIMBRE CON TEJA CHINGLE	m2	400.00	\$ 250,000.00	\$ 100,000,000.00
6.2	CÚPULA METÁLICA CON POLICARBONATO	m2	300.00	\$ 150,000.00	\$ 45,000,000.00
<b>7</b>	<b>PAÑETES</b>				<b>\$ 1,303,936,000.00</b>
7.1	PAÑETES	m2	21376.00	\$ 27,000.00	\$ 577,152,000.00
7.2	ESTUCO + PINTURA TIPO 1	m2	21376.00	\$ 34,000.00	\$ 726,784,000.00
<b>8</b>	<b>ENCHAPES Y ACCESORIOS</b>				<b>\$ 370,560,000.00</b>
8.1	ENCHAPE PISOS	m2	4300.00	\$ 60,000.00	\$ 258,000,000.00
8.2	ENCHAPE DE PARED	m2	1750.00	\$ 60,000.00	\$ 105,000,000.00
8.3	INCRUSTACIONES	un	84.00	\$ 90,000.00	\$ 7,560,000.00
<b>9</b>	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS</b>				<b>\$ 210,000,000.00</b>
9.1	INSTALACIONES ELÉCTRICAS INCLUYE ACOMETIDA	und	35.00	\$ 6,000,000.00	\$ 210,000,000.00
<b>10</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>				<b>\$ 188,000,000.00</b>

10.1	INSTALACIÓN SANITARIA COMPLETA POR UNIDAD DE APARTAMENTO + AREAS COMUNES	und	34.00	\$ 4,500,000.00	\$ 153,000,000.00
10.2	CAJAS DE INSPECCION SEGÚN DISEÑO	und	7.00	\$ 5,000,000.00	\$ 35,000,000.00
<b>11</b>	<b>INSTALACIONES HIDRÁULICAS</b>				<b>\$ 102,000,000.00</b>
11.1	INSTALACIONES HIDRÁULICAS POR UNIDAD DE APARTAMENTO + ÁREAS COMUNES	und	34.00	\$ 3,000,000.00	\$ 102,000,000.00
<b>12</b>	<b>APARATOS SANITARIOS Y DE COCINA</b>				<b>\$ 177,400,000.00</b>
12.1	SANITARIO SEGÚN DISEÑO	und	84.00	\$ 500,000.00	\$ 42,000,000.00
12.2	LAVAMANOS SEGÚN DISEÑO	und	84.00	\$ 250,000.00	\$ 21,000,000.00
12.3	LAVADERO PREFABRICADO EN GRANITO	und	32.00	\$ 300,000.00	\$ 9,600,000.00
12.4	ESTUFA DE COCINA SEGÚN DISEÑO	und	32.00	\$ 2,000,000.00	\$ 64,000,000.00
12.5	MESÓN EN CONCRETO INCLUYE LAVAPLATOS	und	34.00	\$ 1,200,000.00	\$ 40,800,000.00
<b>13</b>	<b>CARPINTERÍA METÁLICA</b>				<b>\$ 786,276,928.00</b>
13.1	PUERTA EN LAMINA CALIBRE 20 DE 2X1 e:10cm	und	320.00	\$ 900,000.00	\$ 288,000,000.00
13.2	PUERTA EN LAMINA CALIBRE 20 DE 2X,75 e:10cm	und	84.00	\$ 600,000.00	\$ 50,400,000.00
13.3	VENTANA METÁLICA CON VIDRIO 4mm	m2	1260.00	\$ 300,000.00	\$ 378,000,000.00
13.4	PUERTA METÁLICA CORREDERA CON VIDRIO TEMPLADO PARA PATIOS	M2	128.00	\$ 500,000.00	\$ 64,000,000.00
<b>14</b>	<b>ASEO FINAL</b>	<b>M2</b>	<b>5472.00</b>	<b>\$ 1,074.00</b>	<b>\$ 5,876,928.00</b>
				<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>\$ 6,963,620,544.00</b>
				<b>ADMINISTRACIÓN 15%</b>	<b>\$ 1,044,543,082.00</b>
				<b>NOTARIALES Y DE REGISTRO</b>	<b>15,000,000.00</b>
				<b>ESTUDIOS Y DISEÑOS</b>	<b>25,000,000.00</b>
				<b>LICENCIA DE CONSTRUCCIÓN</b>	<b>60,000,000.00</b>
				<b>RETIE</b>	<b>10,000,000.00</b>
				<b>UTILIDAD 5%</b>	<b>\$ 348,181,027.00</b>
				<b>COSTO INDIRECTO</b>	<b>\$ 1,502,724,109.00</b>
				<b>COSTO TOTAL DEL PROYECTO</b>	<b>\$ 8,466,344,653.00</b>

Fuente: Casa Mantri

### Cronograma de obra

El cronograma de Casa Mantri se puede visualizar en el apéndice A en formato de Excel, debido a que la duración del proyecto es aproximadamente dos años y se hace difícil ubicarlo en este.

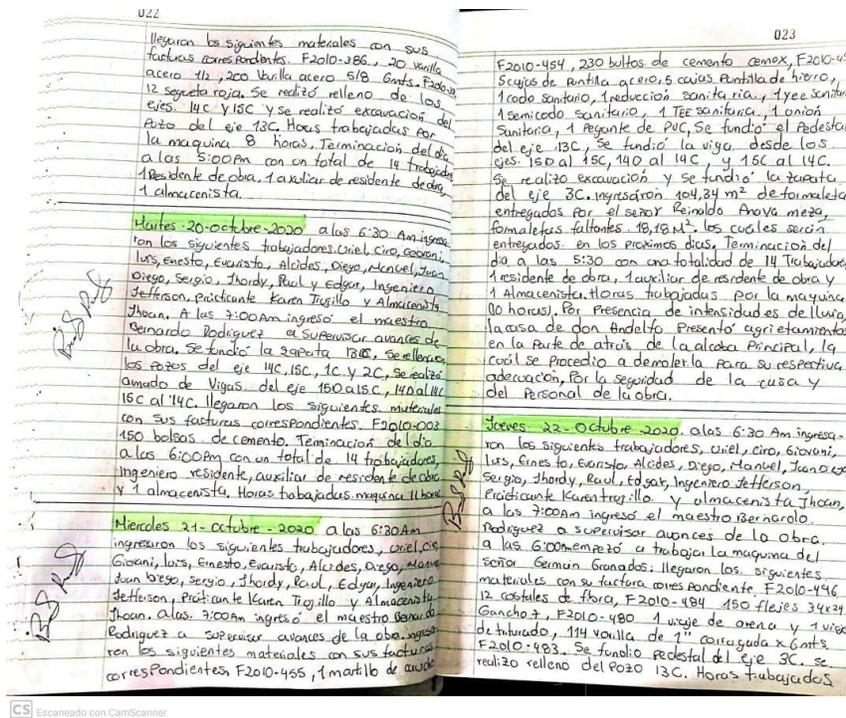
### APÉNDICE I. Cronograma de obra estimado casa mantri

## Capítulo 4

### Registro de control de actividades diarias

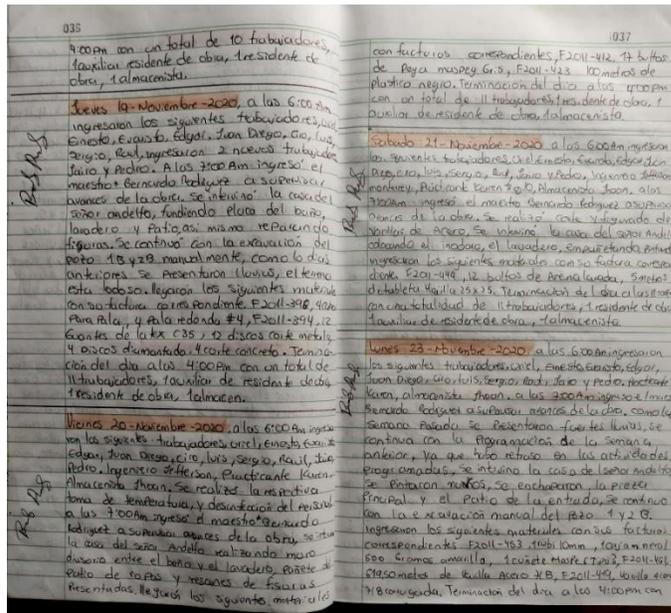
El registro de actividades de la obra se llevó a cabo durante todos los días de la práctica, plasmadas en el libro de actividades (bitácora).

Ilustración 237: Registro de actividades primera quincena.



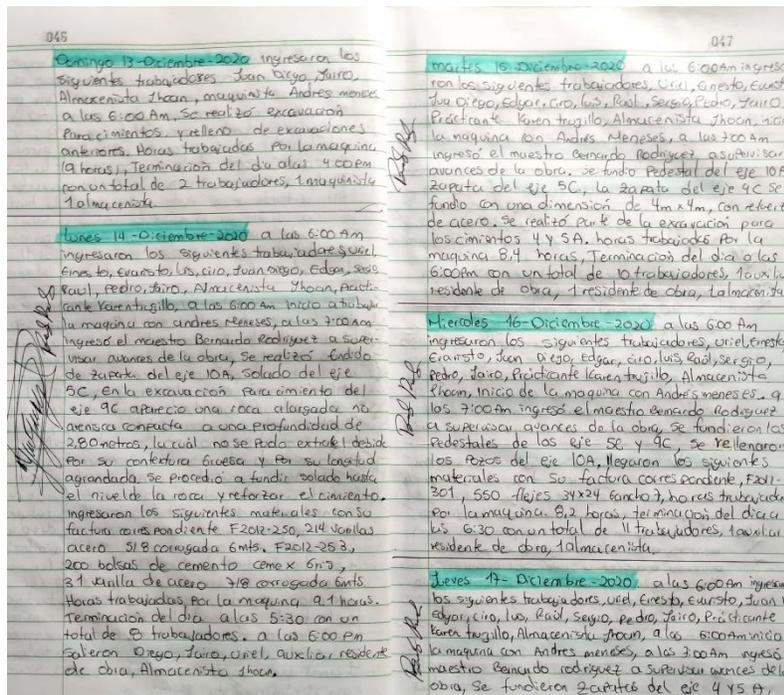
Fuente: Trujillo Karen 2021

Ilustración 246: registro de actividades tercera quincena



Fuente: Trujillo Karen 2021

Ilustración 255: registro de actividades quinta quincena



Fuente: Trujillo Karen 2021

## Capítulo 5

### Control de ensayos para verificar calidad de los materiales y la mezcla

Los ensayos realizados durante la práctica fueron los siguientes:

- Ensayo de asentamiento de la mezcla.

La muestra para realizar este ensayo se tomó de los cimientos de la estructura, la dosificación del concreto es de 1-2-3.

Ilustración 264: *Ensayo asentamiento de la mezcla*



Fuente: Trujillo Karen 2021

- Ensayo de resistencia del concreto.

Las muestras para realizar este ensayo se tomaron de los cimientos, zapatas y pedestales, la dosificación del concreto es 1-2-3 para una resistencia de 3000psi, se tomaron varias muestras y se realizó la respectiva falla a los 28 días debido a que las instalaciones del laboratorio del ISER se encontraban cerradas.

Ilustración 282: *Ensayo resistencia del concreto*



Ilustración 273: *Ensayo resistencia del concreto*



Fuente: Trujillo Karen 2021

Ilustración 290: *Cilindros de concreto*



Fuente: Trujillo Karen 2021

## CAPÍTULO 6

### Supervisión del buen manejo de seguridad y bioseguridad

#### Capacitaciones

Se realizó capacitación sobre normas de bioseguridad y deber de protección personal a cargo del profesional en seguridad y salud en el trabajo.

Ilustración 14: *Capacitación seguridad y salud en el trabajo.*



Fuente: Trujillo Karen 2021

Ilustración 15: *Capacitación normas de bioseguridad*



Fuente: Trujillo Karen 2021

## Protocolo de bioseguridad

Debido a la situación actual de estado de emergencia sanitaria por la pandemia del virus COVID-19 se diseñó un protocolo de bioseguridad que incluye medidas de estricto cumplimiento tales como:

- Uso de mascarilla (tapabocas)
- Toma de temperatura a la entrada y salida de la obra.
- Desinfección de manos y calzados a la entrada de la obra.
- Lavado de manos con agua y jabón cada 2 horas.
- Distanciamiento social.
- Desinfección de herramientas y equipos.
- Desinfección de material entrante a la obra.

Ilustración 16: Toma de temperatura



Fuente: Trujillo Karen 2021

Ilustración 17: *Lavado de manos*



Fuente: Trujillo Karen 2021

Ilustración 18: *Desinfección del material*



Fuente: Trujillo Karen 2021

## Capítulo 7

### Avances quincenales

Los avances de obra en cada quincena durante las prácticas profesionales se presentan a continuación por medio de apéndices.

APÉNDICE J. Primer Informe Quincenal

APÉNDICE K. Segundo Informe Quincenal

APÉNDICE L. Tercero Informe Quincenal

APÉNDICE M. Cuarto Informe Quincenal

APÉNDICE N. Quinto Informe Quincenal

APÉNDICE O. Sexto Informe Quincenal

APÉNDICE P. Séptimo Informe Quincenal

APÉNDICE Q. Octavo Informe Quincenal

Los porcentajes de avances quincenales durante la practica según el cronograma de obra se presentan a continuación, estos porcentajes de avance corresponden a la actividad de cimentación.

tabla 4: porcentaje de avances quincenales de cimentación

<b>corte 1</b>			
fecha inicial	14-oct-20	fecha final	28-oct-20
porcentaje ejecutado	12%	porcentaje restante	88%
<b>corte 2</b>			
fecha inicial	28-oct-20	fecha final	11-nov-20
porcentaje ejecutado	17%	porcentaje restante	83%
<b>corte 3</b>			
fecha inicial	11-nov-20	fecha final	25-nov-20
porcentaje ejecutado	22%	porcentaje restante	78%
<b>corte 4</b>			
fecha inicial	25-nov-20	fecha final	9-dic-20
porcentaje ejecutado	27%	porcentaje restante	73%
<b>corte 5</b>			
fecha inicial	9-dic-20	fecha final	23-dic-20
porcentaje ejecutado	36%	porcentaje restante	64%
<b>corte 6</b>			
fecha inicial	23-dic-20	fecha final	6/01/2021
porcentaje ejecutado	39%	porcentaje restante	61%
<b>corte 7</b>			
fecha inicial	6-ene-21	fecha final	20/enero/2021
porcentaje ejecutado	43%	porcentaje restante	57%
<b>corte 8</b>			
fecha inicial	20-ene-21	fecha final	3-feb-21
porcentaje ejecutado	48%	porcentaje restante	52%

Fuente: Karen Trujillo 2021

tabla 5: porcentaje de avance total de cimientos

finalización de prácticas		3-feb-21	
porcentaje ejecutado de la obra	48%	porcentaje ejecutado durante las prácticas	52%

Fuente: Karen Trujillo 2021

### Actividades ejecutadas en la obra

Durante el tiempo de prácticas, las actividades realizadas en la obra fueron el 100% de los cimientos (zapatas y pedestales), el 56,7% de las vigas de arrastre.

Según el cronograma de actividades la obra tuvo atrasos, debido al cambio de clima presentado en la ciudad, las fuertes lluvias generaron inundaciones en las excavaciones, la cuales se tenían que bombear para continuar con las actividades programadas.

Ilustración 19: Estado en que se recibió la obra



Fuente: Trujillo Karen 2021

Ilustración 20: Marcado para respectiva excavación



Ilustración 21: *Excavación mecánica para cimientos*



Fuente: Trujillo Karen 2021

Ilustración 3002: *Amarre de refuerzos*



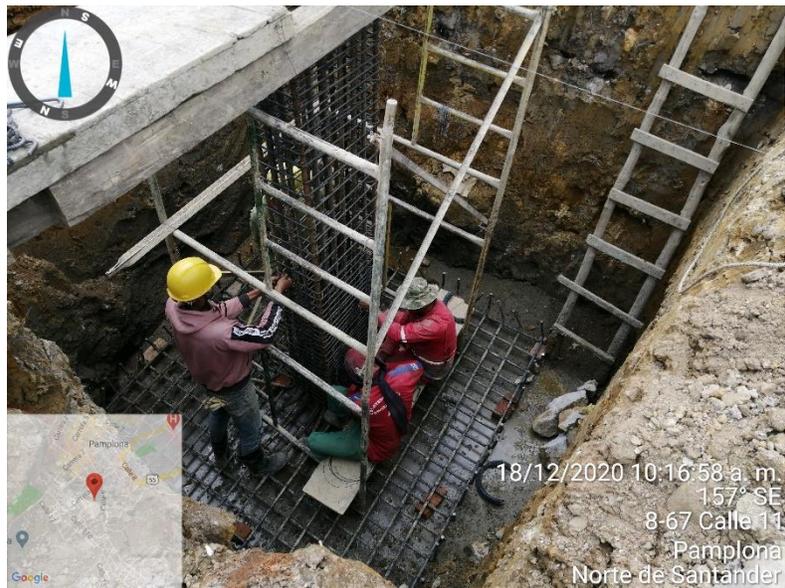
Fuente: Trujillo Karen 2021

Ilustración 23: *Solado*



Fuente: Trujillo Karen 2021

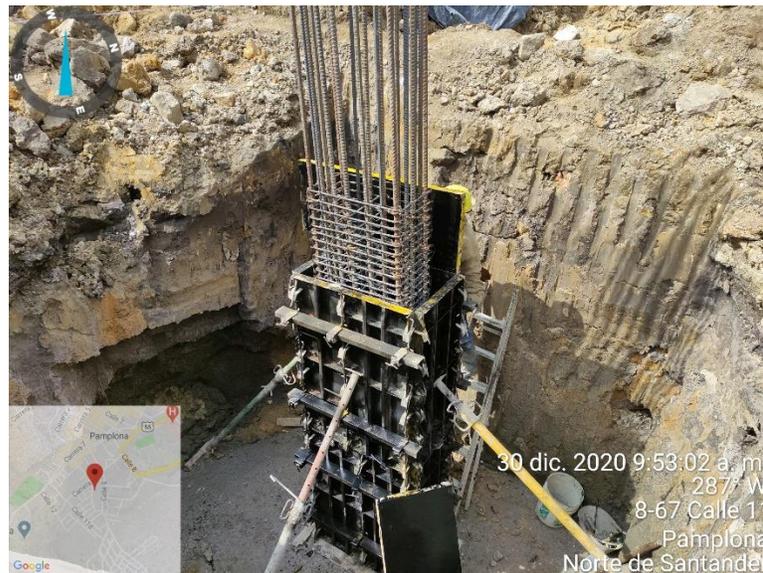
Ilustración 24: *Amarre de refuerzo pedestales*



Fuente: Trujillo Karen 2021

Ilustración 304: *Fundida de zapatas*

Fuente: Trujillo Karen 2021

Ilustración 26: *Encofrado de pedestales*

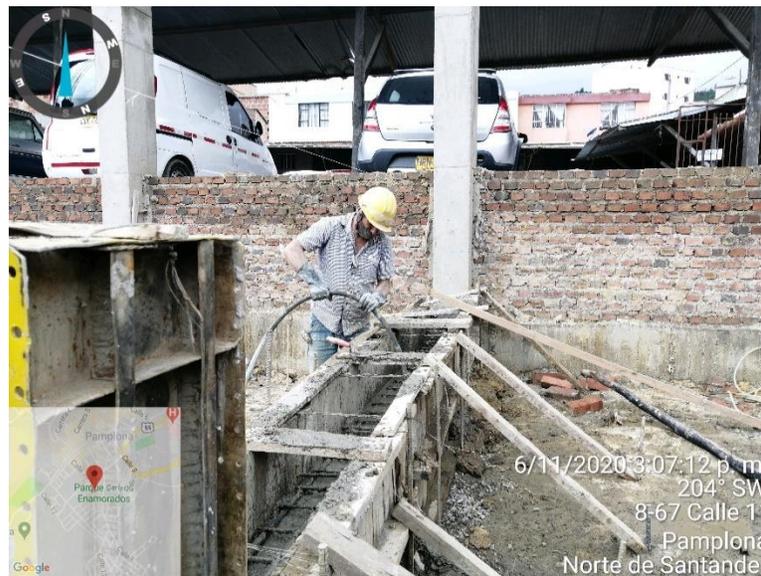
Fuente: Trujillo Karen 2021

Ilustración 27: *Amarre de refuerzo para vigas de arrastre*



Fuente: Trujillo Karen 2021

Ilustración 28: *Vibrado del concreto en vigas de arrastre*



Fuente: Trujillo Karen 2021

En el transcurso de ejecución de la obra, debido a las excavaciones que se realizaron para los cimientos, se vio afectada una vivienda que colinda con la obra, unos muros se desplomaron y otros se derribaron para seguridad de la vivienda y del personal de la obra, la familia que

habitaba en ella se reubicó en otro lugar, se realizó un acta de compromiso el cual se expuso la situación y se llevó a la conclusión de reparar dicha vivienda.

Tabla 6: *Cantidades de obra vivienda afectada*

ITEM	CANTIDADES DE OBRA ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD
<b>1</b>	<b>MOVIMIENTOS DE TIERRA</b>		
1.1	Excavación mecánica de tierra	m3	8.64
<b>2</b>	<b>ESTRUCTURAS DE CIMENTACIÓN (2500 PSI)</b>		
2.1	Fundir zapatas	m3	3.6
2.2	Fundir pedestales	m3	0.54
2.3	Fundir vigas de cimentación	m3	1
<b>3</b>	<b>ESTRUCTURAS EN CONCRETO (2500 PSI)</b>		
3.1	Fundir columnas	m3	1
3.2	Fundir vigas aéreas	m3	0.2
<b>4</b>	<b>ESTRUCTURAS EN ACERO</b>		
4.1	zapatas 5/8	ml	84
4.2	pedestales 1/2	ml	6.25
4.3	viga de cimentación 5/8	ml	17.5
4.4	columnas 1/2	ml	12.5
4.5	viga aérea 1/2	ml	5.5
<b>5</b>	<b>RELLENO CON MATERIAL SELECCIONADO</b>		
5.1	relleno con material seleccionado	m3	4.5
<b>6</b>	<b>MUROS EN MAMPOSTERÍA</b>		
6.1	Mampostería de muro (Bloque N°5)	m2	74
6.2	Pañete mortero	m2	82
<b>7</b>	<b>INSTALACIÓN TANQUE ELEVADO</b>		
7.1	Instalación tanque aéreo	Und	1
<b>8</b>	<b>PINTURA</b>		
8.1	Pintura tipo 2 vivienda	m2	82
<b>9</b>	<b>ACABADOS Y/O RETOQUES</b>		
9.1	Acabados y/o retoques	Global	1
<b>10</b>	<b>ASEO GENERAL</b>		
10.1	Aseo general	Global	1

Fuente: Trujillo Karen 2021

Ilustración 29: *Muro de vivienda afectada*



Fuente: Trujillo Karen 2021

Ilustración 30: *Desplome de muro vivienda colindante*



Fuente: Trujillo Karen 2021

Ilustración 31: *Levantamiento de muro afectado*



Fuente: Trujillo Karen 2021

Ilustración 32: *Terminación de muro vivienda afectada*



Fuente: Trujillo Karen 2021

## Capítulo 8

### Resultados y discusión

El ensayo de asentamiento arrojó un resultado de 8.6 cm obteniendo una consistencia media perfecta para cimientos, vigas, muros, pavimentos.

Tabla 7: *Asentamiento del concreto*

CONSISTENCIA	ASENTAMIENTO (MM)	EJEMPLO DE TIPO DE CONSTRUCCIÓN	SISTEMA DE COLOCACIÓN	SISTEMA DE COMPACTACIÓN
Muy seca	0-20	Prefabricados de alta resistencia, revestimiento de pantallas de cimentación	Con vibradores de formaleta, concretos de proyección neumática (lanzados)	Secciones sujetas a vibración extrema, puede requerirse presión
Seca	20-35	Pavimentos	Pavimentadoras con terminadora vibratoria	Secciones sujetas a vibraciones intensas
Semi-seca	35-50	Pavimentos, fundaciones en concreto simple	Colocación con máquinas operadas manualmente	Secciones simplemente reforzadas, con vibración
Media	50-100	Pavimentos compactados a mano, losas muros, vigas	Colocación manual	Secciones medianamente reforzadas, sin vibración
Húmeda	100-150	Elementos estructurales esbeltos	Bombeo	Secciones bastante reforzadas, sin vibración
Muy húmeda	150 o más	Elementos muy esbeltos, pilotes fundidos "in situ"	Tubo-embudo Tremie	Secciones altamente reforzadas, sin vibración. (Normalmente no adecuados para vibrarse)

Fuente: Tecnología del concreto y del mortero; tabla 11.3 pg 228

La primera muestra se tomó el 19 de octubre del 2020 y se falló 28 días después, arrojando un resultado de 13.5Mpa y se esperaba una resistencia de 3000psi (21Mpa)



La segunda muestra se tomó el 01 de diciembre del 2020 y se falló 28 días después, arrojando un resultado de 12.7Mpa y se esperaba una resistencia de 3000psi (21Mpa)

Ilustración 35: *Fallo segundo cilindro*



Fuente: Trujillo Karen 2021

Ilustración 36: *Resultado falla segundo cilindro*

### Concrete Compress Report

Test Num : 1100 Test Date : 2020-12-29

CLIENTE	CASA MANTRI	RESPONSABLE	ING Yefferson Monterrey						
LABORATORISTA	Manuel Ricardo Ramon F.	REVISOR	MSc. Marcelino Maldonado T						
FECHA TOMA	01/12/2020	FECHA FALLO	29/12/2020						
FIRMA LABORATORISTA		UBICACION	Cimentacion Zapatas y pedestales						
TIPO DE CONCRETO	Concreto Normal	RESISTENCIA ESPERADA	3000 psi						
Specification(mm*mm*mm)	Ø150.0*300.0	Strength level	C20						
Area(mm²)	Days	1		2		3		Value(kN)	Strength(MPa)
		Press	Strength	Press	Strength	Press	Strength		
17662.5	28	224.21	12.7	-	-	-	-	224.21	12.7

Concrete Compress Graph

Remark	
Principal	Auditing
Tester : Admin	Print Date : 2020-12-29

Fuente: Instituto Superior de Educación Rural (ISER)

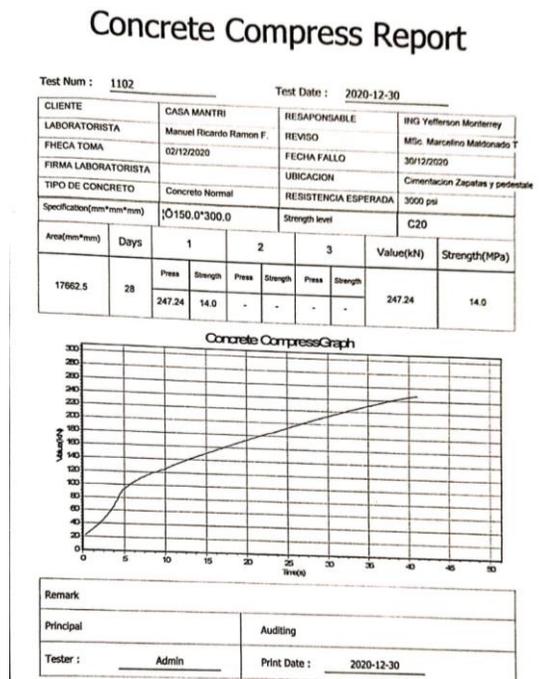
La tercera muestra se tomó el 02 de diciembre del 2020 y se falló 28 días después, arrojando un resultado de 14.0Mpa y se esperaba una resistencia de 3000psi (21Mpa)

Ilustración 37: *Fallo tercer cilindro*



Fuente: Trujillo Karen 2021

Ilustración 38: *Resultado falla tercer cilindro*



Fuente: Instituto Superior de Educación Rural (ISER)

- A la fecha de inicio de las practicas se me facilitaron los planos, presupuesto y cronograma de obra a los cuales se les realizo una revisión y se tuvieron en cuenta durante cada corte.
- Mediante el registro diario en la bitácora se llevó estricto control de las actividades realizadas en cada jornada.
- Se realizó seguimiento a las actividades descritas a realizar en cada mes, registradas en el cronograma de obra.
- Se emitieron recomendaciones de acuerdo al resultado inesperado en los ensayos de laboratorio sobre resistencia del concreto.
- Se llevó estricto control mediante formatos sobre medidas de seguridad como toma de temperatura y lavado de manos dando cumplimiento a las normas de bioseguridad, se capacito al personal sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Se presentaron informes con periodicidad quincenal reportando los respectivos avances en cada uno de ellos.

## CONCLUSIONES

Se finalizó satisfactoriamente la práctica profesional como requisito necesario para aspirar al título de ingeniero civil.

Se cumplió a cabalidad con todas las responsabilidades asignadas para el cargo de auxiliar ingeniero residente.

Se logró llevar estricto control del cumplimiento de normas de bioseguridad tendiente a evitar la propagación del virus Covid-19.

Fue gratificante y útil poder poner en práctica y a prueba todos los conceptos, métodos y procedimientos aprendidos durante el curso de la carrera universitaria.

Se llevó un eficaz registro y control en el libro diario o bitácora.

En el ensayo del asentamiento de la mezcla se pudo observar que estuvo acorde a las especificaciones técnicas y el diseño de la obra.

Los resultados obtenidos en el ensayo de asentamiento del concreto no fueron los esperados, debido a distintos factores que afectan la mezcla, como materiales contaminados, mal mezclado, mala dosificación, etc.

Debido a los malos resultados en el ensayo de resistencia del concreto, se procedió a cambiar con el material utilizado, arena y triturado, así mismo mayor tiempo de mezclado.

### **Recomendaciones**

Debe haber un control más estricto y perfilado al momento de adquirir y realizar pruebas previas a los materiales de construcción.

Se recomienda realizar los ensayos necesarios con mayor frecuencia, para así evitar fallas en el concreto.

Realizar un ensayo a fondo del tipo de materiales que se están utilizando, ya que en algunas ocasiones la arena y el triturado llegan contaminados con material orgánico y esto se manifiesta posteriormente con mala resistencia del concreto.

Se debe realizar un buen estudio de los terrenos y estados de viviendas colindantes en futuras oportunidades, para así evitar los contratiempos e imprevistos.

Se deben realizar muchas más muestras de concreto hasta obtener la resistencia esperada.

Se recomienda fundir las estructuras con concreto premezclado, ya que los materiales contaminados ocasionan problemas en la resistencia del concreto.

Se sugiere que a los trabajadores se les paguen las prestaciones sociales.

## Lista de ilustraciones

Ilustración 1: <i>Mapa de Colombia</i> .....	15
Ilustración 2: <i>Mapa de norte de Santander</i> .....	15
Ilustración 3: <i>ubicación del proyecto</i> .....	16
Ilustración 4: <i>Fachada principal calle 11</i> .....	17
Ilustración 5: <i>Fachada trasera calle 9</i> .....	17
Ilustración 6: <i>Implementos de seguridad</i> .....	18
Ilustración 7: <i>Registro de actividades primera quincena</i> .....	23
Ilustración 8: <i>registro de actividades tercera quincena</i> .....	24
Ilustración 9: <i>registro de actividades quinta quincena</i> .....	24
Ilustración 10: <i>Ensayo asentamiento de la mezcla</i> .....	25
Ilustración 11: <i>Ensayo resistencia del concreto</i> .....	26
Ilustración 12: <i>Ensayo resistencia del concreto</i> .....	26
Ilustración 13: <i>Cilindros de concreto</i> .....	26
Ilustración 14: <i>Capacitación seguridad y salud en el trabajo</i> .....	27
Ilustración 15: <i>Capacitación normas de bioseguridad</i> .....	27
Ilustración 16: <i>Toma de temperatura</i> .....	28
Ilustración 17: <i>Lavado de manos</i> .....	29
Ilustración 18: <i>Desinfección del material</i> .....	29
Ilustración 19: <i>Estado en que se recibió la obra</i> .....	32
Ilustración 20: <i>Marcado para respectiva excavación</i> .....	32
Ilustración 21: <i>Excavación mecánica para cimientos</i> .....	33
Ilustración 22: <i>Amarre de refuerzos</i> .....	33
Ilustración 23: <i>Solado</i> .....	34
Ilustración 24: <i>Amarre de refuerzo pedestales</i> .....	34
Ilustración 25: <i>Fundida de zapatas</i> .....	35
Ilustración 26: <i>Encofrado de pedestales</i> .....	35
Ilustración 27: <i>Amarre de refuerzo para vigas de arrastre</i> .....	36
Ilustración 28: <i>Vibrado del concreto en vigas de arrastre</i> .....	36
Ilustración 29: <i>Muro de vivienda afectada</i> .....	38
Ilustración 30: <i>Desplome de muro vivienda colindante</i> .....	38
Ilustración 31: <i>Levantamiento de muro afectado</i> .....	39
Ilustración 32: <i>Terminación de muro vivienda afectada</i> .....	39
Ilustración 33: <i>Fallo primer cilindro</i> .....	41
Ilustración 34: <i>Resultado falla primer cilindro</i> .....	41
Ilustración 35: <i>Fallo segundo cilindro</i> .....	42
Ilustración 36: <i>Resultado falla segundo cilindro</i> .....	42
Ilustración 37: <i>Fallo tercer cilindro</i> .....	43
Ilustración 38: <i>Resultado falla tercer cilindro</i> .....	43

## Lista de tablas

Tabla 1: <i>Nómina mensual del personal de la obra</i> .....	19
Tabla 2: <i>Nómina mensual total</i> .....	19
Tabla 3: <i>Presupuesto de obra</i> .....	21
tabla 4: <i>porcentaje de avances quincenales de cimentación</i> .....	31
tabla 5: <i>porcentaje de avance total de cimientos</i> .....	31
Tabla 6: <i>Cantidades de obra vivienda afectada</i> .....	37
Tabla 7: <i>Asentamiento del concreto</i> .....	40

### Referencias Bibliográficas

Wikidot. (2015,17 julio). Inspección de obras.

<http://inspecciondeobras.wikidot.com/>

Rodolfo Castillo Aristondo. Manual básico del ingeniero residente en edificación.

<https://es.scribd.com/doc/315207073/Manual-Del-Ingeniero-Residente>.

SÁNCHEZ DE GUZMÁN. Diego. Tecnología del concreto y del mortero. Bogotá Pontificia Universidad Javeriana, 2001.p.228

Argos. (2011,8 diciembre). Resistencia mecánica del concreto y compresión.

<https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/resistencia-mecanica-del-concreto-y-compresion>.

Argos. (2011,4 noviembre). ensayo de asentamiento del concreto.

<https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/ensayo-de-asentamiento-del-concreto>

Wikipedia. (2011, 15 noviembre). Mapa de Colombia.

[https://es.wikipedia.org/wiki/Norte\\_de\\_Santander#/media/Archivo:Norte\\_de\\_Santander\\_in\\_Colombia\\_\(mainland\).svg](https://es.wikipedia.org/wiki/Norte_de_Santander#/media/Archivo:Norte_de_Santander_in_Colombia_(mainland).svg)

Wikipedia. (2012, 23 mayo). Mapa de norte de Santander.

[https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Colombia\\_-\\_Norte\\_de\\_Santander\\_-\\_Pamplona.svg](https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Colombia_-_Norte_de_Santander_-_Pamplona.svg)