

Práctica empresarial en la empresa SOLUCINGARQ S.A.S. como auxiliar de ingeniería en el área de planeación y ejecución de proyectos y obras de construcción.

Fabián Andrés Hernández Vargas

Trabajo de Grado para optar el título de Ingeniero Civil

Director

Wilfredo del Toro Rodríguez

Maestría en Ingeniería Civil

Universidad Industrial de Santander
Facultad de Ingenierías Físico – Mecánicas
Escuela de Ingeniería Civil
Bucaramanga

2020

Tabla de Contenido

	Pág.
Introducción.....	7
1. Objetivos.....	8
1.1. Objetivo general	8
1.2. Objetivos específicos.....	8
2. Marco teórico.....	9
2.1. Revit	9
2.2. SAP2000.....	9
2.3. Presupuesto de obra.....	10
2.4. Informe	10
3. Descripción de actividades realizadas.....	10
4. Formatos de pedido de material.....	13
4.1. Formato para pedido de hierro: obra “vivienda bifamiliar” cogua – cundinamarca”	13
4.2. Formato de pedido del casetón (icopor)	14
5. Total, presupuesto y gastos.....	14
5.1. Obra: vivienda bifamiliar – cogua.....	14
5.2. Obra: remodelación casa 68 – altos de yerbabuena – pacho	15
5.3. Obra: dra. Ana tulia	15
5.4. Obra: edificio machuca suarez p.h.	15
5.5. Recursos humanos.....	16
5.6. Equipos y softwares ingenieriles.....	16
5.7. Otros	16
5.8. Total.....	16

6. Plan de obra (ejemplo tipo).....	16
6.1. Descripción detallada del proyecto	17
6.1.1. Ubicación	17
6.3. Detalles del proyecto	19
6.3.1 plano arquitectónico piso 1	19
6.3.2. Plano arquitectónico piso 2.....	20
6.3.3. Plano arquitectónico altillo	20
6.3.4. Plano cimentaciones	21
6.3.5. Plano estructural entrepiso.....	21
6.3.6. Plano estructural altillo	22
6.3.7. Plano de cimentación y desagües	22
6.3.8. Fachada principal	23
6.3.9. Plano cubierta.....	23
6.3.10. Despiece de vigas: (ejemplo tipo)	24
6.3.11. Despiece de columnas: (ejemplo tipo).....	24
6.3.12. Diseño de cimentaciones	25
6.3.13. Detalles y despiece de escaleras.....	25
6.4. Tiempo de ejecución del proyecto “vivienda bifamiliar”	26
7. Similitudes y diferencias: universidad vs solucingarq s.a.s.....	29
8. Conclusiones	31
Referencias bibliográficas	32

Lista de Tablas

Tabla 1. Obras ejecutándose	11
Tabla 2. Actividades realizadas	11
Tabla 3. Programación de obra.....	27
Tabla 4. Similitudes y diferencias: Universidad vs SolucingArq S.A.A.	29

Lista de Figuras

Figura 1. Formato de pedido de hierro.....	13
Figura 2. Formato de pedido del casetón	14
Figura 3. Ubicación del proyecto - Municipio de Cogua.....	17
Figura 4. Urbanización Villa del Triunfo.....	17
Figura 5. Ubicación Lote 25 y 26	18
Figura 6. Ubicación según IGAC.....	18

Resumen

Título: Práctica empresarial en la empresa SOLUCINGARQ S.A.S. como auxiliar de ingeniería en el área de planeación y ejecución de proyectos y obras de construcción. *

Autor: Fabián Andrés Hernández Vargas

Palabras Clave: Presupuestos de obra, bitácora de obra, diseños estructurales, diseños arquitectónicos.

Descripción: El presente informe pretende mostrar las diferentes actividades que se desarrollaron en una práctica empresarial en la empresa SOLUCINGARQ S.A.S. entre los meses de febrero y junio de 2020. Estas prácticas fueron realizadas en su totalidad en la oficina principal de la empresa ubicada en el municipio de Zipaquirá, Cundinamarca. Durante estas se apoyó a la supervisión, revisión y análisis de diseños estructurales y arquitectónicos para proyectos de infraestructura física que se estaban ejecutando en el momento. La actividad principal fue hacer seguimiento de obra mediante visitas, emisiones de actas y elaboración de bitácora diaria, es decir, como residente auxiliar de obra. Al ser una empresa pequeña (menos de 30 empleados) también se debió apoyar en distintas actividades que diferían a lo planteado inicialmente, actividades como pagos de nóminas, pagos a proveedores, control de contabilidad y gastos, búsqueda de información de mercadeo para avalúos comerciales, modificación e impresión de planos y organización de archivos de oficina. Así mismo se contó con distintas fuentes de información como la Norma Sismo Resistente (NST 10), la Norma Técnica Colombiana (NTC 4595), bases de datos de precios unitarios, rendimientos y cantidades y presupuestos de obra. Todo con el fin de llevar a cabo exitosamente los diferentes proyectos contratados a la empresa.

*Trabajo de grado

Facultad de Ingenierías Físico - Mecánicas. Escuela de Ingeniería Civil. Director: Wilfredo Del Toro Rodríguez.
Maestría en Ingeniería Civil.

Abstract

Title: Business practice in the company SOLUCINGARQ S.A.S. as an engineering assistant in the area of planning and execution of projects and construction works. *

Author: Fabian Andres Hernandez Vargas

Key Words: Construction budgets, construction log, structural designs, architectural designs.

Description: Through this report it is intended to show the different activities that were developed in a business practice in the company SOLUCINGARQ S.A.S. between the months of February and June 2020. These practices were carried out entirely at the main office of the company located in the municipality of Zipaquirá, Cundinamarca. During these, they supported the supervision, review and analysis of structural and architectural designs for physical infrastructure projects that were being executed at the time. The main activity was to monitor the work through visits, issuance of minutes and preparation of daily log, that is, as an auxiliary resident of the work. Being a small company (less than 30 employees) it also had to support different activities that differed from what was initially proposed, activities such as payroll payments, payments to suppliers, control of accounting and expenses, search for marketing information for commercial appraisals, modification and printing of plans and organization of office files. Likewise, there were different sources of information such as the Earthquake Resistant Standard (NST 10), the Colombian Technical Standard (NTC 4595), databases of unit prices, yields and quantities and work budgets. All in order to successfully carry out the different projects contracted to the company.

*Degree work

Faculty of Physical - Mechanical Engineering. Civil Engineering School. Director: Wilfredo Del Toro Rodriguez.
Master in Civil Engineering.

Introducción

Actualmente los estudiantes de las distintas universidades a nivel nacional obtienen su título profesional con conceptos teóricos y pocos conocimientos de la práctica que, en sí, es muy importante en la vida laboral y profesional. La falta de prácticas, en especial en las universidades públicas, se convierte en el primer y principal obstáculo al que se enfrenta un recién egresado, ya que el mundo laboral difiere mucho de lo que se enseña en la academia que, sin desmeritar el conocimiento teórico, por sí solo no es suficiente para desenvolverse exitosamente en el campo laboral. Es por lo anteriormente expuesto, que una práctica empresarial como modalidad de trabajo de grado ayuda en gran medida al estudiante a fortalecer competencias y destrezas como preparación para la vida laboral y enriquecimiento personal.

1. Objetivos

1.1. Objetivo General

Realizar una práctica empresarial en la empresa SOLUCINGARQ S.A.S, como auxiliar de ingeniería, brindando apoyo a cada una de las áreas que lo necesiten, usando los softwares AutoCAD, Project, Revit y Excel, según sea el caso.

1.2. Objetivos Específicos

- Apoyar al departamento de ingeniería en cada una de las visitas a obra con la elaboración de actas y seguimiento de la obra.
- Ayudar en la interpretación y análisis de los planos estructurales de cada obra, discutir y proponer viabilidades y optimizaciones de recursos y precios.
- Apoyar en la revisión tiempos y presupuestos de las obras a realizar mediante el software Project y Excel.
- Apoyar y proponer programaciones en Excel y Project que ayuden a optimizar recursos y tiempos en las planeaciones y ejecuciones de obras.
- Apoyar en la elaboración de comunicados hacia los contratistas, proveedores o interventorías.
- Presentar un informe final de presupuestos de obra durante los cuatro (4) meses de práctica, en donde se resuma los procedimientos y técnicas usados por parte de la empresa y resaltar las diferencias a lo enseñado en la academia.

2. Marco Teórico

2.1. Revit

Se trata de un programa que se utiliza para el modelado BIM. Con esta tecnología se puede abordar y tratar todo lo relacionado con el proyecto de un edificio o una construcción, desde su diseño hasta su levantamiento y puesta en marcha, pues el programa nos permite simular y trabajar en la construcción con una exactitud y unas características y funciones muy amplias y útiles que ayudan mucho en el día a día de los arquitectos y los profesionales de este sector.

(Escuela de diseño de Madrid, 2019)

2.2. SAP2000

El SAP2000 es un programa de elementos finitos, con interfaz gráfico 3D orientado a objetos, preparado para realizar, de forma totalmente integrada, la modelación, análisis y dimensionamiento de lo más amplio conjunto de problemas de ingeniería de estructuras.

Conocido por la flexibilidad en el tipo de estructuras que permite analizar, por su poder de cálculo y por la fiabilidad de los resultados, SAP2000 es la herramienta de trabajo diaria para varios ingenieros. La versatilidad en modelar estructuras, permite su utilización en el dimensionamiento de puentes, edificios, estadios, presas, estructuras industriales, estructuras marítimas y todo tipo de infraestructura que necesite ser analizada y dimensionada.

Con respecto a las acciones, es posible generar automáticamente cargas de sismo, viento y vehículos, y posteriormente, hacer el dimensionamiento y comprobación automática de estructuras de hormigón armado, perfiles metálicos, de aluminio y conformados en frío, a través de las normativas Europeas, Americanas, Canadienses, Turcas, Indias, Chinas, y otras.

(Tomado de: CSI Spain).

2.3. Presupuesto de obra

En este caso específico, es el cálculo anticipado del costo total estimado para ejecutar la construcción, reparación o mantenimiento de un proyecto generalmente identificado como Tramo o subtramos de la red vial del país en un período de tiempo fijado. (Manual para revisión de Costos y Presupuestos de Obras Viales).

2.4. Informe

En general, el informe es un texto académico de carácter expositivo, ya que en él se describen las acciones, los métodos y los procedimientos llevados a cabo para adelantar una labor, bien sea investigativa u operativa. A nivel educativo, es una herramienta que facilita la formación académica y profesional, ya que para su redacción se deben combinar la teoría y la práctica. (Tomado de: “EL INFORME”, Escuela de Filosofía y Humanidades de la Universidad Sergio Arboleda).

3. Descripción de actividades realizadas

La primera semana fue de inducción, en donde el Arq. Rafael Castañeda dio las pautas a seguir durante el tiempo que dure la práctica empresarial:

Horario:

- 8 am – 1 pm y de 2:30 pm – 5 pm de lunes a viernes.
- 8 am – 1 pm los sábados.

Remuneración:

- \$200.000 M/CTE semanal.

Actividades a desempeñar:

- Apoyo en el área de redacción de comunicados a los trabajadores.
- Residente auxiliar de obras.
- Analizar e interpretar los planos estructurales, arquitectónicos, hidráulicos y eléctricos.
- Pago de nóminas semanales.
- Cálculo y pedidos de material a los proveedores (Hierro, concreto, casetones).

Además, se hizo el reconocimiento de las obras que la empresa estaba ejecutando en el momento:

Tabla 1. Obras ejecutándose

Obra	Ubicación	Avance (4 de febrero)
Vivienda bifamiliar	Urb. Villa del Triunfo - Cogua	Armado de zapatas y columnas
Ed. Machuca Suarez P.H.	Zipaquirá	Finalizando
Remodelación casa 18 altos de yerbabuena	pacho	Proyectada a iniciar el 11 de febrero de 2020

Tabla 2. Actividades realizadas

Actividades realizadas
Obra: "vivienda bifamiliar"
Ubicación: Cogua - Cundinamarca
Se calcula y se piden 21 m ³ de concreto 3500 PSI 28 días para fundir las zapatas, el espesor de cada zapata fue de 30 cm.
Se prepara el alistado (5 cm de espesor) con más del 50% de recebo para nivelación de vigas de cimentación.
Armado de vigas de cimentación, testeros y fundida.
Se calcula y se piden 15 m ³ de concreto 3000 PSI a 28 días de fraguado y grava de 1/2". Se requiere bomba fija y vibrador.
Adecuación de tubería para red de agua potable y red eléctrica.
Armado y encofrado de tanques subterráneos.
Se calcula y se piden las mallas electrosoldadas de 3mm y 20 m ³ de concreto 2500 PSI a 28 días para fundir la placa de sobre piso. Se requiere bomba estática.
Armado de columnas de primer nivel. Se rectifica espaciamientos de estribos y longitud de traslapos.
Se elabora un comunicado a la Srta. Blanca Lilia Hernandez, propietaria del proyecto, en el cual se aclara que la obra debía ser ampliada debido a que, en planos, el retroceso de antejardín era de 1.50 m, pero, debía ser solo de 1 m. En total son 88 m ² de construcción adicional.
Se hace pedido de camillas y paralelas para la placa de entepiso.
Cálculo de cantidad de hierro para placa de entepiso (vigas, viguetas, malla electrosoldada y estribos).

Armado de camilla para placa de entrepiso.
Armado de vigas y viguetas. E instalación de tubería de redes hidráulicas y eléctricas.
Cálculo y pedido de casetón.
Cálculo y pedido de 25 m ³ de concreto 3000 PSI a 28 días para placa de entrepiso y escaleras.
Supervisión de fundida de placa.



Obra: "Ed. Machuca Suarez P.H."
Ubicación: Zipaquirá - Cundinamarca
El edificio está en la fase final, pendientes terminados en carpintería de muebles de alcobas y cocinas, entrega de ascensor por parte de la empresa contratista, instalación de circuito cerrado de cámaras, detalles de pintura en muros y cerramiento exterior e instalación de laminado en el último piso.
supervisión en avance de carpintería.
Se hace entrega de ascensor, queda completamente funcional y listo para usar y reportar posibles fallos.
Se hizo la revisión y entrega de carpintería en su totalidad. Así mismo se recibe la obra blanca en muros (pintura y arreglo de posibles imperfectos).
Se hace la supervisión a la instalación del circuito cerrado de cámaras, así como la respectiva capacitación para sincronizar el sistema de grabación a los teléfonos celulares de los propietarios.
A causa de la temporada de fuertes lluvias, se estaba filtrando el agua al último apartamento a través de la terraza. Se contrata un ornamentador para hacer una cubierta tipo marquesina y así mitigar al máximo el riesgo de filtraciones.
Supervisión de instalación de cubierta.
Corrección de detalles antes y aseo general a todo el edificio.
Se hace entrega del Edificio a los propietarios, así como llaves, controles, tarjetas de acceso y demás.
Elaboración y firmas del acta de entrega del Proyecto mencionado.
Obra: "Ed. Machuca Suarez P.H."
Ubicación: Zipaquirá - Cundinamarca
En este proyecto no se tuvo gran participación, ya que estaba ubicado en el municipio de Pacho - Cundinamarca, lo que dificultaba la supervisión frecuente y directa. El proyecto comprendía enchape de pisos y paredes de cocinas y baños, estuco plástico y pintura a muros, instalación de laminado y construcción de una alcoba con baño privado.

Actividades en oficina
Revisión y apoyo en la corrección de planos arquitectónicos que solicitaban los clientes a la empresa.
Apoyo en los procesos de Propiedad Horizontal. (Solicitar documentación requerida, revisar áreas privadas y comunes en planos digitales y elaboración de oficios de solicitud de P.H).
Apoyo en la elaboración de cotizaciones de presupuestos de obras que clientes solicitan a la empresa.
Elaboración de cartas y oficios de solicitud para reapertura de obras, emisión de certificados laborales a cada uno de los trabajadores en obras y elaboración de formatos para controlar el estricto cumplimiento del Protocolo de Bioseguridad para contrarrestar el riesgo de contagio de COVID - 19.
Apoyo en la generación de recibos y pagos de nóminas a los trabajadores de la empresa.

4. Formatos de pedido de material

4.1. Formato para pedido de hierro: Obra “Vivienda Bifamiliar” Cogua – Cundinamarca”

Figura 1. Formato de pedido de hierro

OBRAS COGUA - VILLA DEL TRIUNFO		HWA 4		
REFERENCIA	DESPIECE	LONG ML	CANT. UN.	Ø No.
VIGA 25x25 (203)	25 3.70	3.95	4	5
VIGA 25x25 (210)	20 3.60	3.80	4	5
VIGA 25x25 (213)	20 3.30 1.20	3.70	4	5
VIGA 25x25 (203)	25 2.00	2.25	4	5
VIGA 25x25 (203)	2.60	2.60	1	4
VIGA 25x25 (205) Refuerzo	6.00	6.00	4	4
Estibas vigas L=0.88		0.88	1850	3
Estibas vigas L=0.37		0.37	2663	3
LONGITUD TOTAL				
PESO				

OBRA COGUA - VILLA EL TRIUNFO +LWA					
REFERENCIA	DESPIECE	LONG ML	CANT. UN.	Ø No.	
VIGA 213 25x25 (213)	.20L 3.30 .20	3.70	4	6	
VIGA 25x25 (212)	.25L 2.95	3.20	2	6	
VIGA 25x25 (204)	.20L 2.64 .20	3.04	4	6	
VIGA 25x25 (206,207)	.25L 2.70	2.95	8	6	
VIGA 25x25 (203)	.25L 2.00	2.25	2	6	
VIGA 25x25 (205)	9.60	9.60	4	5	
VIGA 12x25 (201) 25x25 (202)	8.50	8.50	3	5	
VIGA 25x25 (206,207)	7.30	7.30	8	5	
VIGA 12x25 (201)	.20L 6.80	7.00	2	5	
VIGA 25x25 (202)	.25L 6.35	7.00	4	5	
LONGITUD TOTAL					
PESO					

4.2. Formato de pedido del casetón (icopor)

Figura 2. Formato de pedido del casetón

OBRA COGUA "VIVIENDA BIFAMILIAR"					
CANTIDAD	LARGO	ANCHO	ALTURA	M2	M3
8	2,92	0,57	0,2	13,3152	2,66304
14	2,92	0,59	0,2	24,1192	4,82384
2	2,92	0,31	0,2	1,8104	0,36208
8	1,95	0,57	0,2	8,892	1,7784
12	1,71	0,59	0,2	12,1068	2,42136
2	1,64	0,31	0,2	1,0168	0,20336
2	1,64	0,59	0,2	1,9352	0,38704
8	1,45	0,57	0,2	6,612	1,3224
12	1,99	0,59	0,2	14,0892	2,81784
2	0,81	0,31	0,2	0,5022	0,10044
2	0,81	0,59	0,2	0,9558	0,19116
16	1,62	0,57	0,2	14,7744	2,95488
24	1,62	0,59	0,2	22,9392	4,58784
2	1,23	1	0,2	2,46	0,492
8	0,48	0,57	0,2	2,1888	0,43776
12	0,48	0,59	0,2	3,3984	0,67968
2	0,48	1	0,2	0,96	0,192
					26,42

5. Total, presupuesto y gastos.

5.1. Obra: Vivienda Bifamiliar – Cogua

Abono al día 4 de junio de 2020: \$200.000.000

Etiquetas de fila	Suma de VALOR
Alquiler	\$ 2.228.000
Mano de obra	\$ 33.528.000
Material (cemento, grava, recebo, etc)	\$ 41.276.054
Ferretería	\$ 58.255.285
Transportes trabajadores	\$ 1.374.000
Otros	\$ 961.970
Total, general	\$ 137.623.309

5.2. Obra: Remodelación Casa 68 – Altos De Yerbabuena – Pacho

Abono al día 4 de junio de 2020: **\$22.000.000**

Etiquetas de fila	Suma de VALOR
Contratistas	\$ 2.000.000
Material	\$ 8.763.658
Nomina	\$ 6.900.000
Otros	\$ 400.250
Seguridad social	\$ 328.000
Transporte	\$ 510.000
Total, general	\$ 18.901.908

5.3. Obra: Dra. Ana Tulia

Abono al día 4 de junio de 2020: **\$150.000.000**

Etiquetas de fila	Suma de VALOR
Mano de obra	\$ 17.770.000
Material	\$ 31.275.953
Otros	\$ 1.300.000
Recibos	\$ 144.870
Total, general	\$ 50.490.823

5.4. Obra: Edificio Machuca Suarez P.H.

Obra pagada en su totalidad

Etiquetas de fila	Suma de VALOR
Mano de obra	\$ 39.808.000
Material y ferretería	\$ 8.114.764
Servicios públicos	\$ 4.850.360

Total, general**\$ 52.773.124**

Nota: En cada una de las obras actualmente ejecutándose se maneja un AIU (Administración, Imprevistos y Utilidad) del 20% sobre el valor de cada abono en las obras, cuando el 80% disponible para la obra se acaba, inmediatamente se paraliza el proyecto. Por esa razón es muy importante llevar este control y dar un previo aviso tanto al arquitecto como a los clientes.

5.5. Recursos humanos

	Concepto	Días	H/semanales	N° semanas	Precio Unit. (Hora o día)	Precio total	A cargo de
Tutor	Asesoramiento		2	16	\$ 50.000	\$ 1.600.000	SOLUCINGARQ S.A.S
Director	Asesoramiento		2	16	\$ 50.000	\$ 1.600.000	UIS
Estudiante	Auxilio de transporte	80			\$ 4.800	\$ 384.000	Estudiante
TOTAL						\$ 3.200.000	

5.6. Equipos y softwares ingenieriles

Nombre	Unidad	Precio Unit.	Precio mensual	N° meses	Precio Total	A Cargo de
Computador personal	1	\$ 3.500.000	-		\$ 3.500.000	Estudiante
AutoCAD 2019	1		\$ 986.350	4	\$ 3.945.400	SOLUCINGARQ S.A.S
Office	1		\$ 25.000	4	\$ 100.000	SOLUCINGARQ S.A.S
Project Profesional 2019	1		-	4	\$ 4.800.000	SOLUCINGARQ S.A.S
softwares libres			\$ 0		\$ 0	
Total					\$ 18.056.400	

5.7. Otros

Nombre	Unidad Mensual	Precio Unit. Mensual	N° Meses	Valor Total	A Cargo de
Impresiones	3	\$ 5.000	4	\$ 60.000	SOLUCINGARQ S.A.S
Fotocopias	3	\$ 5.000	4	\$ 60.000	SOLUCINGARQ S.A.S
Total				\$ 120.000	

5.8. Total

Presupuesto Total	\$ 21.376.400
--------------------------	----------------------

6. Plan de obra (ejemplo tipo)

Construcción de una vivienda bifamiliar de dos niveles + altillo

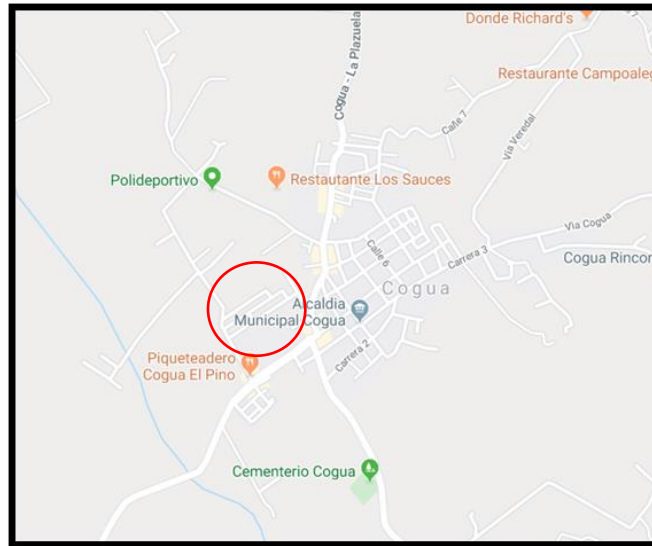
En el municipio de Cogua – Cundinamarca se llevará a cabo la construcción de una obra civil que consta de seis (6) apartamentos ubicados en dos niveles más altillo.

6.1. Descripción detallada del proyecto

6.1.1. Ubicación:

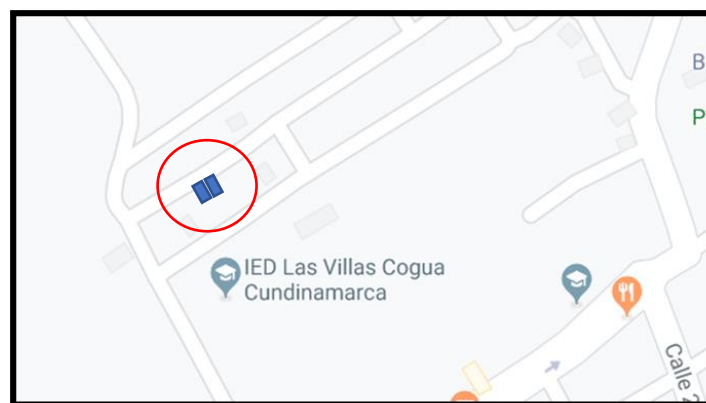
Zona urbana de Cogua – Cundinamarca:

Figura 3. Ubicación del proyecto - Municipio de Cogua



Urbanización Villa del Triunfo

Figura 4. Urbanización Villa del Triunfo



Manzana 3 Lote 25 y 26

Figura 5. Ubicación Lote 25 y 26



Fuente: Google Maps

Figura 6. Ubicación según IGAC



Fuente: Igac

6.2. Información Del Proyecto

Resolución licencia de construcción: no. 232 del 30 de noviembre de 2018

Numero catastral: 01-00-0076-0005-000

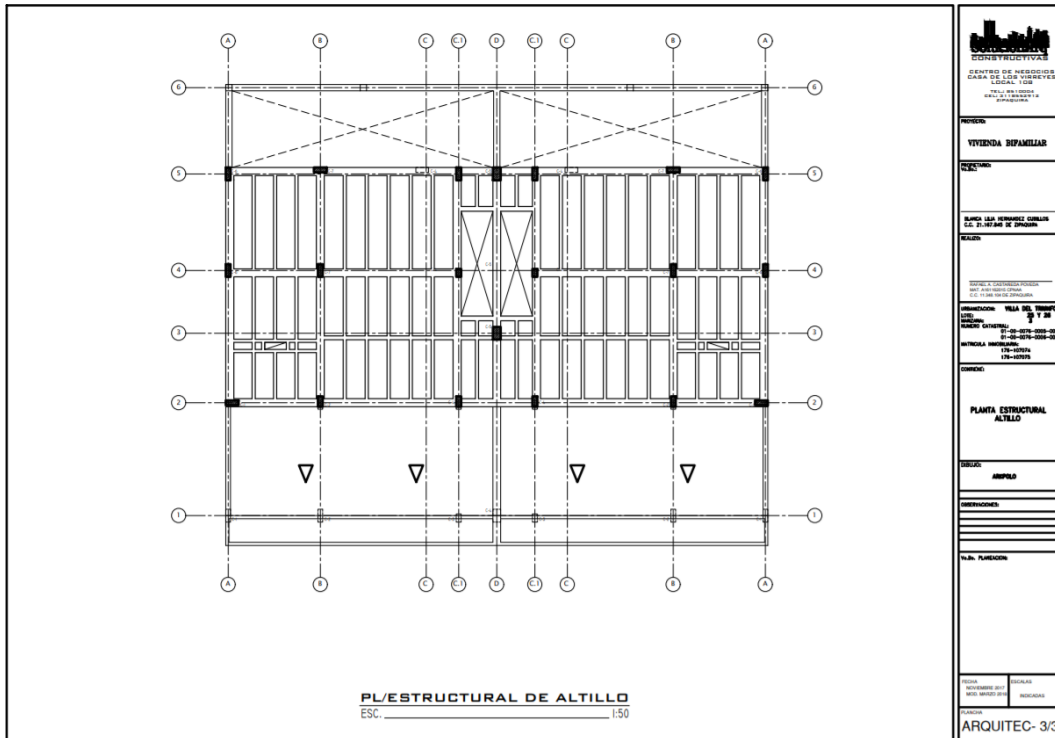
01-00-0076-0006-000

Matrícula inmobiliaria: 176-107074

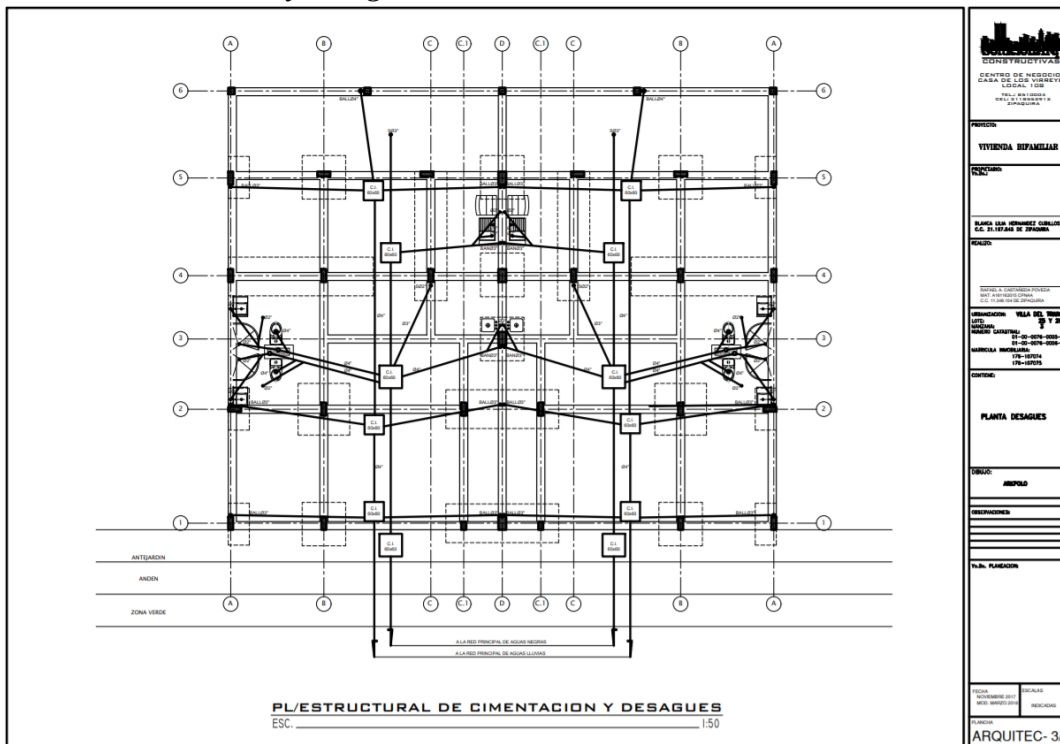
176-107075

Titular: Blanca Lilia Hernández Cubillos

6.3.6. Plano estructural altillo



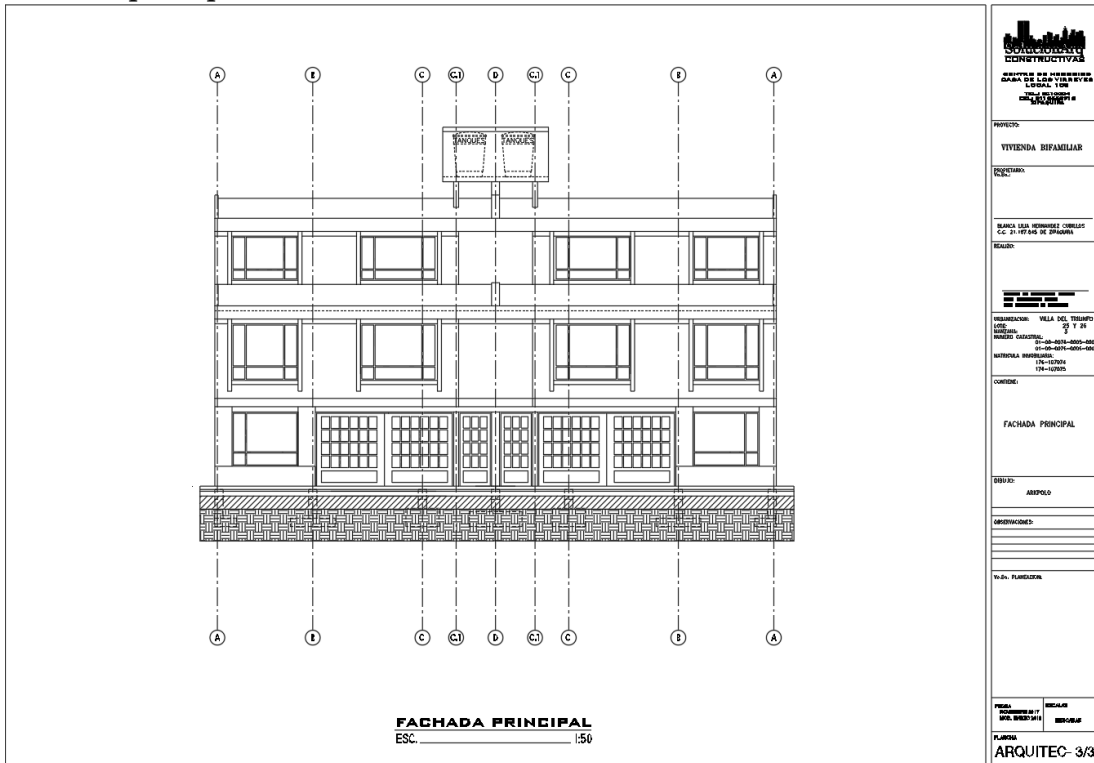
6.3.7. Plano de cimentación y desagües



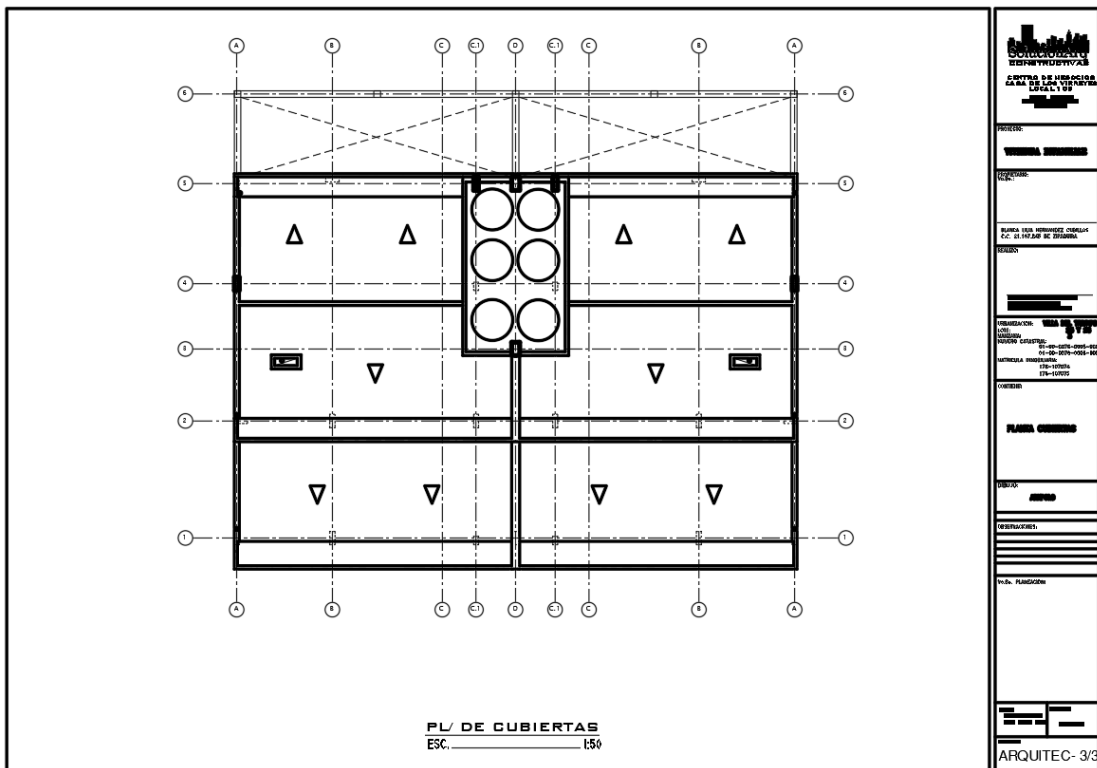
SOLUCINGARQ CENTRO DE NEGOCIOS CASA DE LOS HERMANOS LOCAL 108 TOLUVA, CUNDINAMARCA PERU	
PROYECTO: VIVIENDA FAMILIAR	
CLIENTE: ELIENOR	
UBICACION: ELIMBA LAS HERMANAS CERRILLO S.C. PLATANO DE ORO	
FECHA: 2017	
AUTORIA: ING. SOLUCINGARQ	
CONTIENE: PLANTA ESTRUCTURAL ALTILLO	
ESCALA: 1/50	
OBSERVACIONES:	
FOLIO: 3/3	
FECHA: NOVIEMBRE 2017	BOCALA: INGENIERA
AUTORIA: ARQUITEC- 3/3	

SOLUCINGARQ CENTRO DE NEGOCIOS CASA DE LOS HERMANOS LOCAL 108 TOLUVA, CUNDINAMARCA PERU	
PROYECTO: VIVIENDA FAMILIAR	
CLIENTE: ELIENOR	
UBICACION: ELIMBA LAS HERMANAS CERRILLO S.C. PLATANO DE ORO	
FECHA: 2017	
AUTORIA: ING. SOLUCINGARQ	
CONTIENE: PLANTA DESAGUES	
ESCALA: 1/50	
OBSERVACIONES:	
FOLIO: 3/3	
FECHA: NOVIEMBRE 2017	BOCALA: INGENIERA
AUTORIA: ARQUITEC- 3/3	

6.3.8. Fachada principal

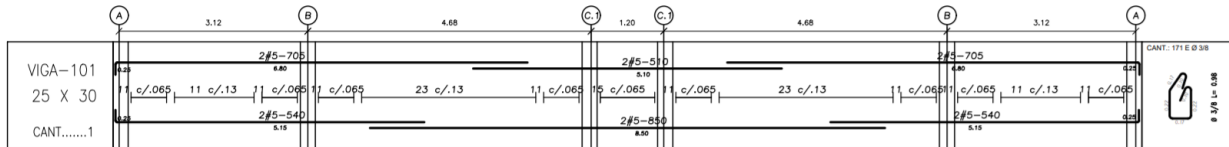


6.3.9. Plano cubierta

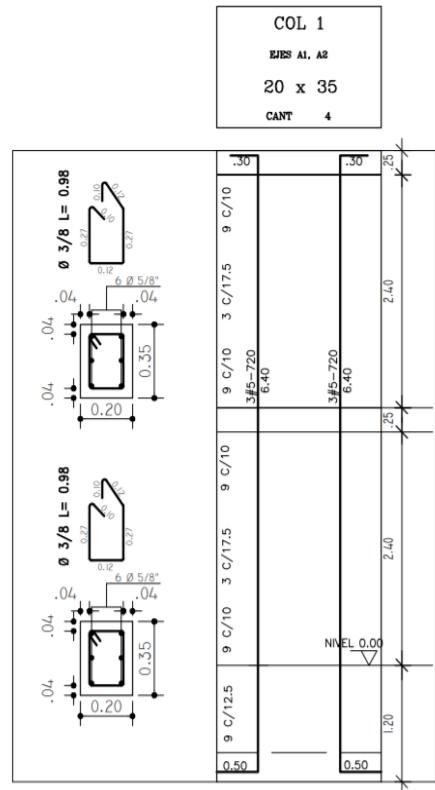


ESPECIFICACIONES .	
CODIGO	: DECRETO No. 926 DE 2.010 - NSR 10
CONCRETO	: $f'c = 28,1 \text{ MPa}$
ACERO DE REFUERZO	: $f_y = 42,0 \text{ MPa}$
GRADO DE CAPACIDAD DE DISIPACION DE ENERGIA	: DMO
CARGA VIVA	: $CV = 1,80 \text{ kN/m}^2$
GRUPO DE USO DE LA EDIFICACION	: GRUPO I
COEFICIENTE DE IMPORTANCIA	: $I = 1.0$

6.3.10. Despiece de vigas: (ejemplo tipo)



6.3.11. Despiece de columnas: (ejemplo tipo)



6.4. Tiempo de ejecución del proyecto “vivienda bifamiliar”

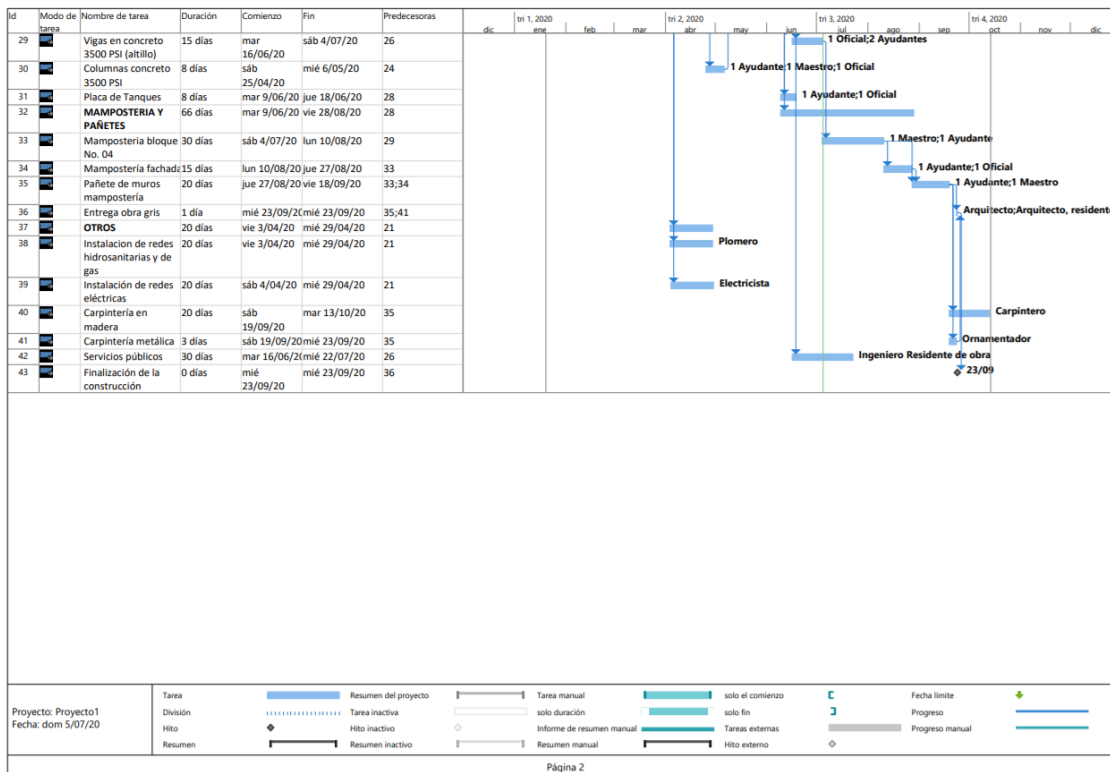
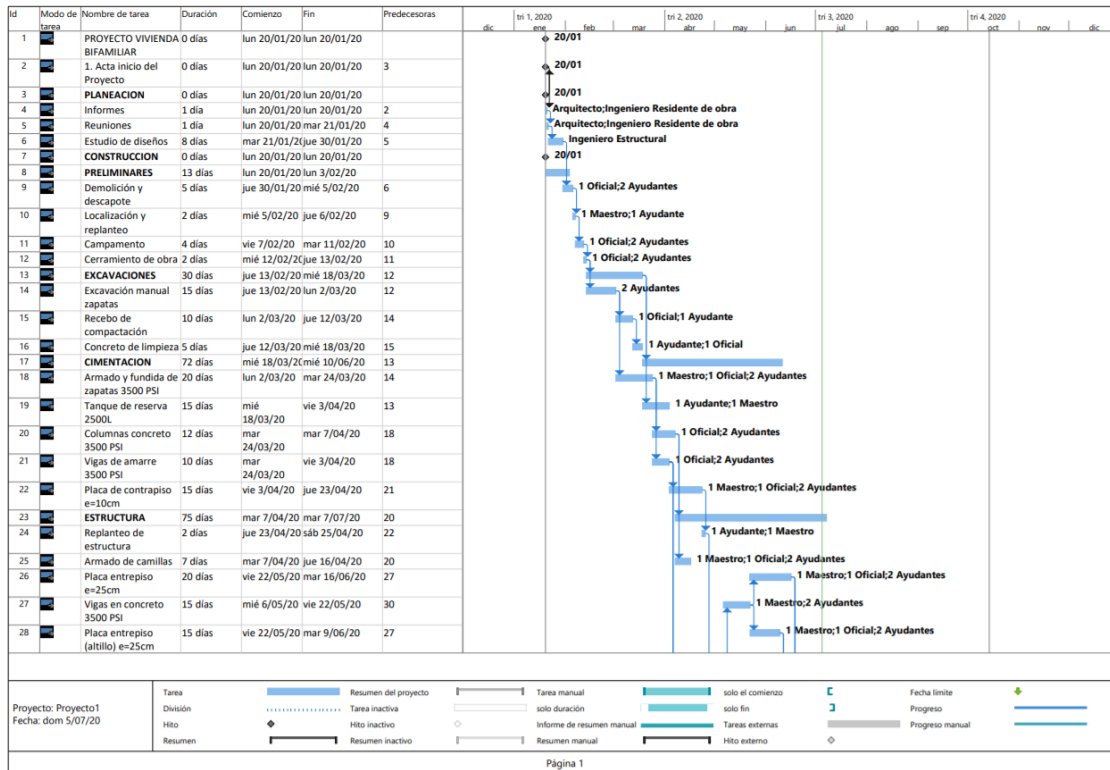


Tabla 3. Programación de obra

Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nombres de los recursos
Proyecto Vivienda Bifamiliar	0 días	lun 20/01/20	lun 20/01/20		
1. Acta inicio del Proyecto	0 días	lun 20/01/20	lun 20/01/20	3	Arquitecto
Planeacion	0 días	lun 20/01/20	lun 20/01/20		
Informes	1 día	lun 20/01/20	lun 20/01/20	2	Arquitecto; Ingeniero Residente de obra
Reuniones	1 día	lun 20/01/20	mar 21/01/20	4	Arquitecto; Ingeniero Residente de obra
Estudio de diseños	8 días	mar 21/01/20	jue 30/01/20	5	Ingeniero Estructural
Construccion Preliminares	0 días	lun 20/01/20	lun 20/01/20		
Demolición y descapote	5 días	jue 30/01/20	mié 5/02/20	6	1 oficial;2 Ayudantes
Localización y replanteo	2 días	mié 5/02/20	jue 6/02/20	9	1 maestro;1 Ayudante
Campamento	4 días	vie 7/02/20	mar 11/02/20	10	1 oficial;2 Ayudantes
Cerramiento de obra	2 días	mié 12/02/20	jue 13/02/20	11	1 oficial;2 Ayudantes
Excavaciones	30 días	jue 13/02/20	mié 18/03/20	12	
Excavación manual zapatas	15 días	jue 13/02/20	lun 2/03/20	12	2 ayudantes
Recebo de compactación	10 días	lun 2/03/20	jue 12/03/20	14	1 oficial;1 Ayudante
Concreto de limpieza	5 días	jue 12/03/20	mié 18/03/20	15	1 ayudante;1 Oficial
Cimentacion	72 días	mié 18/03/20	mié 10/06/20	13	
Armado y fundida de zapatas 3500 PSI	20 días	lun 2/03/20	mar 24/03/20	14	1 maestro;1 Oficial;2 Ayudantes
Tanque de reserva 2500L	15 días	mié 18/03/20	vie 3/04/20	13	1 ayudante;1 Maestro
Columnas concreto 3500 PSI	12 días	mar 24/03/20	mar 7/04/20	18	1 oficial;2 Ayudantes
Vigas de amarre	10 días	mar	vie 3/04/20	18	1 oficial;2

3500 PSI		24/03/20				Ayudantes	
Placa de contrapiso e=10cm	15 días	vie 3/04/20	jue 23/04/20	21		1 maestro; 1 Oficial; Ayudantes	1 2
Estructura	75 días	mar 7/04/20	mar 7/07/20	20			
Replanteo de estructura	2 días	jue 23/04/20	sáb 25/04/20	22		1 ayudante; Maestro	1
Armado de camillas	7 días	mar 7/04/20	jue 16/04/20	20		1 maestro; 1 Oficial; Ayudantes	1 2
Placa entrepiso e=25cm	20 días	vie 22/05/20	mar 16/06/20	27		1 maestro; 1 Oficial; Ayudantes	1 2
Vigas en concreto 3500 PSI	15 días	mié 6/05/20	vie 22/05/20	30		1 maestro; Ayudantes	2
Placa entrepiso (altillo) e=25cm	15 días	vie 22/05/20	mar 9/06/20	27		1 maestro; 1 Oficial; Ayudantes	1 2
Vigas en concreto 3500 PSI (altillo)	15 días	mar 16/06/20	sáb 4/07/20	26		1 oficial; Ayudantes	2
Columnas concreto 3500 PSI	8 días	sáb 25/04/20	mié 6/05/20	24		1 ayudante; Maestro; 1 Oficial	1
Placa de Tanques	8 días	mar 9/06/20	jue 18/06/20	28		1 ayudante; Oficial	1
Mampostería Y Pañetes	66 días	mar 9/06/20	vie 28/08/20	28			
Mampostería bloque No. 04	30 días	sáb 4/07/20	lun 10/08/20	29		1 maestro; Ayudante	1
Mampostería fachada	15 días	lun 10/08/20	jue 27/08/20	33		1 ayudante; Oficial	1
Pañete de muros mampostería	20 días	jue 27/08/20	vie 18/09/20	33;34		1 Ayudante; 1 Maestro	1
Entrega obra gris	1 día	mié 23/09/20	mié 23/09/20	35;41		Arquitecto; Arquitecto, residente de obra	
Otros	20 días	vie 3/04/20	mié 29/04/20	21			
Instalación de redes hidrosanitarias y de gas	20 días	vie 3/04/20	mié 29/04/20	21		Plomero	
Instalación de redes eléctricas	20 días	sáb 4/04/20	mié 29/04/20	21		Electricista	
Carpintería en madera	20 días	sáb 19/09/20	mar 13/10/20	35		Carpintero	
Carpintería metálica	3 días	sáb	mié 23/09/20	35		Ornamentador	

		19/09/20			
Servicios públicos	30 días	mar 16/06/20	mié 22/07/20	26	Ingeniero Residente de obra
Finalización de la construcción	0 días	mié 23/09/20	mié 23/09/20	36	Arquitecto; Ingeniero Residente de obra

Tabla 8

**Programación de obra realizado en base a experiencia del arquitecto y de maestros de construcción.*

El tiempo estimado de entrega es de ocho (8) meses contados a partir del 20 de enero de 2020.

En el contrato, el Arquitecto Rafael Castañeda, basado en su experiencia como constructor, consideró conveniente estipular la duración de la ejecución de la obra en 7 meses, mientras que la programación en el Software Project, arrojó un tiempo de ejecución de aprox. 8 meses.

7. Similitudes y diferencias: Universidad vs SolucingArq S.A.S

Tabla 4. Similitudes y diferencias: Universidad vs SolucingArq S.A.A.

Ítem	Universidad	Solucingarq S.A.S.
Plan de obra	En la materia de costos y presupuestos se aprendió sobre la elaboración de un plan de obra, teniendo en cuenta la línea base, la línea crítica, el rendimiento y presupuesto total.	La empresa no aplica dichos conceptos, no tiene en cuenta los rendimientos de cada cuadrilla y el tiempo de entrega se estima mediante un aproximado en base a la experiencia. En la parte de presupuesto de obra, sí se detalla muy bien, antes de firmar cualquier contrato.
Diseño estructural	Los diseños estructurales se deben cumplir estrictamente, aunque se puede hacer una optimización, pero ya depende de la pericia del ingeniero estructural o	Los diseños estructurales contratados generalmente vienen con sobredimensionamiento o exceso en acero. Lo que se hace en la mayoría de casos es espaciar a máx. 10cm los flejes o estribos en la zona

	residente.	confinada y a 15 cm en la zona central.
Estudios de suelos	Se enfatiza mucho en que hacer un estudio de suelos es bastante importante para cualquier edificación o construcción civil.	La empresa también es bastante rigurosa con los estudios de suelos, ya que son requeridos para el diseño estructural.
Temas legales de una obra	En legislación y contratación se vieron temas sobre contratación y subcontratación, licitaciones públicas, entre otros. Pero por cuestiones de la duración del curso, se vio muy poco sobre temas legales al momento de ejecutar una obra civil.	La empresa tiene un gran control interno en la parte legal de cada proyecto contratado, además brinda asesorías para solicitudes de licencias, Propiedades Horizontales, aclaraciones de áreas ante las entidades correspondientes y demás.
Redes hidráulicas	Hay bastantes materias y cursos dedicados a aguas en la parte teórica y práctica, en los cuales la preparación al ámbito laboral es muy buena, pero no se enfatiza en el manejo de aguas sanitarias y lluvias para una edificación urbana.	En edificaciones de hasta dos niveles no se requieren estudios de redes hidrosanitarias, pero si es muy importante tenerlos en cuenta al momento de elaborar los planos arquitectónicos.
Bim	La universidad está empezando a implementar la tecnología BIM para mejorar la eficacia al momento de hacer planes de obra.	La empresa hasta el momento no está interesada en implementar aún esos <i>softwares</i> ya que representan un costo adicional que los clientes que contratan con la empresa no están dispuestos a pagar.

8. Conclusiones

- Durante la práctica empresarial se afianzaron conceptos aprendidos en la academia y se aprendió vocabulario técnico usado en oficina y en obra.
- Se adquirió habilidad como residente de obra desempeñando actividades como verificación de armado del acero (zapatas, columnas, vigas, placa, etc.), contacto con proveedores, verificación de material y dotación de herramienta.
- Se evidenciaron las fortalezas y debilidades que tiene la empresa SOLUCINGARQ S.A.S al momento de planear y ejecutar una obra civil.
- Es muy importante mantener un control en tiempo real con lo relacionado al presupuesto de obra, para así evitar que el porcentaje correspondiente al AIU se vea afectado conforme se va realizando el proyecto.
- La implementación de softwares de renderización como REVIT, sería de gran ayuda en la optimización de recursos, planeación y ejecución de proyectos, pero por ahora, son costos que la empresa no está dispuesta a asumir, debido a que los clientes aún no están mentalizados a asumir los sobrecostos que este traería.
- Se afianzó el manejo del software AUTOCAD 2D ya que fue necesario durante toda la práctica empresarial, desde el pedido de material, hasta el diseño de redes de aguas sanitarias y lluvias.
- La práctica fue de gran provecho, ya que, al tratarse de una pequeña empresa, era necesario estar al tanto de cada una de las obras en casi todos los sentidos, como pagos de nóminas, pagos a proveedores, emisión de comunicados y todo lo concerniente a la parte legal.

Referencias Bibliográficas

Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. (2010). Reglamento colombiano de construcción sismo resistente NSR-10. Bogotá, D.C.

Departamento de Boyacá. (2017). Lista oficial de precios unitarios de obras públicas y de consultoría.

Harmsen, T. (2019). Diseño de estructuras de concreto armado (5th ed.). Alfaomega.

Instituto de infraestructura y concesiones de Cundinamarca. (2019). Lista de precios, Construcción y Urbanismo. Departamento de Cundinamarca.

Montoya Vallecilla, J. (2014). Planeación, programación y control de obras de construcción. 1st ed. Universidad de Ibagué.

Tejada, J. (2019). Costos de obras civiles (1st ed.). ECOE Ediciones.