

UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA

SEDE VIÑA DEL MAR – JOSÉ MIGUEL CARRERA

**INFORME DE PASANTÍA EN EMPRESA CONSTRUCTORA RAMÓN
GONZÁLEZ LABBÉ**

Trabajo de Titulación para optar

Al Título de Técnico Universitario

En Construcción

Alumno:

Jorge Andrés Muñoz González

Profesor Guía:

CC. Sr. Renzo Piazza Rubio

2017

RESUMEN

Keywords: CONSTRUCTORA RAMÓN GONZÁLEZ LABBÉ

El informe que será descrito a continuación está basado en los conocimientos e ideas recopiladas gracias al trabajo efectuado en la Pasantía desarrollada en la Constructora Ramón González Labbé, realizadas entre los meses de Septiembre de 2016 a Enero de 2017.

La Constructora Ramón González Labbé es una empresa que se desempeña en el ámbito de la construcción con sus respectivos jefes y trabajadores. Su trabajo consta en construir la nueva Biblioteca Municipal de la comuna de San Antonio en la Región de Valparaíso. Teniendo sus trabajadores y teniendo el trabajo de contratistas que han de ser necesarios para un óptimo y positivo avance en las acciones.

El desempeño del practicante dentro de la construcción fue aprender sobre cada acción empleada por los trabajadores y el desarrollo de las cualidades que todo constructor necesita; ya sea el manejo de herramientas o la supervisión de trabajadores.

La supervisión fue directamente hecha por el señor Bastián Díaz, Técnico en Construcción de la obra, su cargo era de Capataz; indicándole a los trabajadores cuales eran sus funciones, las medidas a usar, corregirles, etcétera. En forma conjunta se desarrollaron cubicaciones necesarias e inmediatas, ya sea para el hormigón que se iba a necesitar y para moldajes preferentemente. De forma secundaria se hizo supervisión por parte del Jefe de Obra, don Luis Tapia, Ingeniero en Construcción.

Terminada la Pasantía se obtuvieron conocimientos esperados de acuerdo al trabajo hecho por parte del practicante. Ya sea en el ámbito general de la construcción.

ÍNDICE

RESUMEN

SIGLA

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES GENERALES

1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1. OBJETIVOS DE LA PASANTÍA

1.1.1. Objetivo general

1.1.2. Objetivos específicos

1.2. PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA

1.2.1. Funciones del alumno dentro de la empresa

1.2.2. Cargo jefe directo

1.2.3. Importancia área de desarrollo

1.3. PRESENTACIÓN DE LA OBRA

1.4. INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

1.4.1. Antecedentes

1.4.2. Organigrama de la empresa

1.4.3. Organigrama de la obra

1.4.4. Programación de la obra

1.4.5. Información técnica y presupuesto de la obra

1.4.6. Localización del proyecto

1.4.7. Datos de la Licitación

CAPÍTULO 2: ACTIVIDADES REALIZADAS

2. ACTIVIDADES REALIZADAS

2.1. FUNCIONES DESEMPEÑADAS POR EL ALUMNO

2.1.1. Levantamiento topográfico

2.1.2. Excavación y relleno

2.1.3. Emplantillado

2.1.4. Trazado y replanteo

2.1.5. Enfierradura

2.1.6. Cubicación

2.1.7. Colocación de moldaje

2.1.8. Hormigonado

2.1.9. Colocación de cerchas

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

BILIOGRAFÍA

ANEXOS

2.2. Anexos sobre capítulo 1:

2.3. Anexos sobre capítulo 2:

ÍNDICE DE FIGURAS

[Figura 1-1. Organigrama representativo de la empresa en cuestión, elaboración propia](#)

[Figura 1-2. Organigrama en representación de lo efectuado en obra, elaboración propia](#)

[Figura 1-3. Programación incluida sus respectivas fechas](#)

[Figura 1-4. Programación incluida sus respectivas fechas \(continuación\)](#)

[Figura 1-5. Programación incluida sus respectivas fechas \(continuación\)](#)

[Figura 1-6. Frontis Biblioteca Pública San Antonio](#)

[Figura 1-7. Fachada Biblioteca Pública San Antonio](#)

[Figura 2-1. Instrumento nivelado para poder ejercer el trabajo topográfico necesario](#)

[Figura 2-2. Maestro traza el Punto de Referencia +100](#)

[Figura 2-3. Se observa alzaprimas manteniendo moldajes de fondo de viga](#)

[Figura 2-4. Trabajador excavando con pala](#)

[Figura 2-5. Mini cargador excavando área necesaria para emplantar](#)

[Figura 2-6. Trabajadores llevando a cabo la función de emplantar](#)

[Figura 2-7. Emplantar de una jardinera](#)

[Figura 2-8. Muestra de trazado perpendicular](#)

[Figura 2-9. Trazado de tabiquería](#)

[Figura 2-10. Ejemplo de nomenclatura](#)

[Figura 2-11. A la vista zapatas, con enfierradura de fundación y columnas](#)

[Figura 2-12. Enfierradura colocando fierros transversales](#)

[Figura 2-13. Separadores unidos por alambre](#)

[Figura 2-14. Anclaje junto a la losa de hormigón](#)

[Figura 2-15. Muestra un moldaje montado para muro. Tiene puesto las agujas necesarias para mantener el distanciamiento necesario](#)

[Figura 2-16. Plomo colgando de la parte superior de un moldaje](#)

[Figura 2-17. Moldajes metálicos en pilares](#)

[Figura 2-18. Cilindros con hormigón preparándose para un ensayo](#)

[Figura 2-19. Asentamiento de cono](#)

[Figura 2-20. Camión con la Bomba Pluma](#)

[Figura 2-21. Trabajador con su implemento necesario trabajando con la pluma de llenando con hormigón](#)

[Figura 2-22. Proceso de vibrado](#)

[Figura 2-23. La grúa colocando la cercha de la techumbre](#)

[Figura 2-24. Lima hoyo](#)

[Figura 2-25. Instalación de planchas OSB](#)

SIGLA

A	: área
cm ²	: centímetros cuadrados
D	: densidad
Ø	: diámetro
Fe	: fierro
Ha	: hectárea
H	: hormigón
INN	: Instituto Nacional de Normalización
kg	: kilogramos
Kg/cm ²	: kilogramos por centímetros cuadrados
M	: metros
m ³	: metros cúbicos
ml	: metro lineal
mm	: milímetros
MINVU	: Ministerio de Vivienda y Urbanismo.
%	: porcentaje

INTRODUCCIÓN

Los conocimientos técnicos son esenciales para poder surgir en el ámbito laboral, ya sea para corregir o dirigir; pero siempre es necesario seguir aprendiendo cada vez más en lo que uno se desempeña. El practicante debe tener respeto y dedicación para seguir obteniendo conocimientos que le ayuden a crecer y convertirse así en lo que opta.

El trabajo en equipo también es necesario para que todo aquello sea mutuo entre los compañeros y así no tener alguna discrepancia; pudiendo con aquello ayudarse, y no evitar el crecimiento colectivo; con eso superar las barreras de las adversidades en el ámbito laboral, y efectuar el trabajo de la mejor manera posible.

De esta manera, el alumno, tiene la necesidad de crecer de forma ética y profesional, aceptando críticas constructivas y debe estar dispuesto en arreglarlo. La Práctica y Pasantía son esenciales para lograr alcanzar un nivel más esperado para la persona. Después de todos los estudios que se han desarrollado en la Universidad, hay que ponerlas en práctica y así saber en realidad cómo será el trabajo; después de todo será ahí donde alguien debe saber cómo actuar, frente a toda adversidad, y tener la capacidad de surgir.

Los objetivos del informe en curso es mostrar los trabajos en que se desempeñó el alumno, sus capacidades y además los resultados que con eso obtuvo. El esfuerzo y las ganas fueron parte importante, aparte del uso de sus conocimientos frente a gente que está acostumbrada a recibir órdenes de parte de sus jefes, y así tener el trabajo efectivo y en conjunto.

A grandes rasgos, la función dentro de la construcción fue la supervisión de cierto tipo de gente y a la vez aprender de ello; ya sea de los contratistas, enfierradura, hormigonado, etcétera. Cubicación, por sobre todo, de hormigón y de moldajes fueron parte de las acciones dentro de la obra. Además en ciertos puntos se ayudó en trabajos donde se necesitase, ya sea en vibración del mismo hormigón y en ordenar los materiales que llegan, supervisar que todo estuviese en orden, desde lo más mínimo a lo más importante. En forma más notoria se trabajó con levantamiento topográfico.

La construcción de una Biblioteca Municipal para la comuna de San Antonio es una gran oportunidad de generalizar aún más la cultura en el sector, apoyar el arte y la lectura; y de esa forma el alumno se alegra de haber sido parte del desarrollo de la obra en sí.

La obra se empezó de 0, porque la Biblioteca anterior fue demolida para hacer una construcción totalmente nueva, desde su cimiento hasta el último detalle, lo que lo hace aún más especial.

CAPÍTULO 1: ANTECEDENTES GENERALES

1. ANTECEDENTES GENERALES

Son aquellos datos necesarios para reconocer el área de trabajo en que se desarrolló el alumno, el tipo de obra en que se encontraba y además analizar los objetivos que se tiene dentro de la Empresa en cuestión. Se comentan los objetivos principales llevados a la Pasantía y lo que se espera de la misma, aparte de dar información extra del tema.

1.1. OBJETIVOS DE LA PASANTÍA

El alumno debe desempeñarse de manera óptima en el trabajo y en las funciones que tenga a cargo. Debe tomar en cuenta sus conocimientos obtenidos en la Universidad y convertir sus ideas para ponerlas en práctica una vez estando en terreno. Siempre teniendo la oportunidad de aprender todo lo posible, observando y preparándose para el futuro. Así es como la persona empieza a crecer como profesional, viendo a gente con experiencia y que estén seguros de todo lo que hacen, sin dudar, porque en un rubro tan importante como lo es la construcción, se debe tener en cuenta que mucha gente depende de un trabajo óptimo por parte del Ingeniero y sus trabajadores.

Siendo constructores, siempre se debe mirar hacia el futuro, con la intención de crear un mejor lugar para vivir; siendo acogedor pero a la vez seguro, para así seguir progresando como población, teniendo en cuenta en qué lugar se desempeña, y con ello hacer bien su trabajo.

El practicante tiene que ser capaz de resolver cualquier tipo de adversidad presentada ya sea por su superior, o en terreno en sí. Con ello poder estar preparado cuando sea él la persona que esté a cargo, y desarrolle esa capacidad, que a final de cuentas, es lo que hace a un gran líder.

Se debe tener la capacidad de ayudar en la mayoría de los casos, o por lo menos entregar opiniones al respecto, para así poder transmitir los pensamientos en grande que se pueda tener, o también, mostrar las ganas que se tiene, ya sea para ayudar o aprender, si fuese el caso.

El desarrollo de una personalidad bien marcada también es importante. Se debe tener en cuenta que la persona y/o alumno tendrá personas a cargo, lo que es necesario saber que no se debe permitir que lo pasen a llevar, como tampoco el profesional debe faltarle el respeto a los trabajadores. Así es como se contribuye con una construcción más sociable y que no se forme una relación más bien tensa, porque a final de cuentas no es la idea y nunca lo será.

1.1.1. Objetivo general

La construcción óptima y lo más apegado a la programación ya hecha es parte importante. Es por ello que el alumno deberá ayudar y aportar en todo lo que se le pida de manera inmediata. Un trabajo en equipo aporta de mejor manera para avanzar en el trabajo.

Con la intención de fomentar el esfuerzo y buena actitud, se debe estar atento a todo movimiento realizados por las personas que saben y pueden desenvolverse de una manera natural. La experiencia de cierto tipo de gente es esencial en una persona joven.

Se debe seguir, ayudar y comprender a la persona que está como jefe directo del alumno. Aquel personaje debe notar las ganas del practicante y reconocer su esfuerzo por ser el mejor Técnico posible, y que se percate de las buenas acciones que hace.

1.1.2. Objetivos específicos

Aportar y hacer lo posible para obtener una buena evaluación. Teniendo fortaleza y, al mismo tiempo, superar debilidades presentes para poder seguir surgiendo.

El alumno debe nutrirse de temas nuevos para seguir desarrollando la pasantía de la mejor forma posible; y saber contribuir las nuevas ideas con las que ya se tenían anteriormente.

Como Técnico Universitario en Construcción, se debe tener la mentalidad y lenguaje técnico, valga la redundancia, para demostrar la seguridad y que se puede confiar en alguien como él, ya que la confianza es uno de los puntos más importantes.

Una vez adquiridos los nuevos conocimientos obtenidos en el trabajo, el alumno debe comprender y saber desarrollarse en el proceso de titulación y con ello demostrar que está preparado para lo que venga en el ámbito laboral, ético y profesional.

Con cada trabajo se hizo el mayor esfuerzo posible, tal y como la Universidad desarrolló la forma de desempeñarse. Ya sea con levantamiento topográfico, cubicación o hasta reconocer un palo el esfuerzo debió de ser el mismo, en todo sentido.

El objetivo de toda persona es hacer su trabajo bien y que se le reconozca por ello, es lo que a uno le motiva seguir avanzando como Técnico y a la vez como Ingeniero en un futuro cercano.

1.2. PRESENTACIÓN DE LA EMPRESA

La Constructora Ramón González Labré es una empresa bastante reconocida en la provincia de San Antonio, siendo esta una de las más solicitadas dentro del sector. Su buen manejo del tiempo y además óptimos resultados a la hora de construir, la hace merecedora de obtener los mejores proyectos dentro de la ciudad en que se encuentra. Es por ello que fue elegido por la Ilustre Municipalidad de San Antonio y el Gobierno Regional de Valparaíso para llevar a cabo la construcción de la Biblioteca Pública más importante de la comuna.

La constructora está encargada de la ejecución e inspección en el desarrollo del trabajo en el rubro de Urbanización, Obras Civiles, Sanitarias, Edificaciones, etc. Cuenta con sus propios trabajadores pero a la vez cuentan con contratistas que contribuyen por ejemplo con la instalación eléctrica necesaria para que funcione la Biblioteca en un futuro cercano.

El señor Luis Tapia es el Jefe de Obra, quien fiscaliza el óptimo funcionamiento y avance de la construcción del proyecto, teniendo personas cercanas a él para informarle lo que suceda, ahí es donde entran los capataces. El señor Ramón González, dueño de la constructora, también es partícipe de la inspección del avance cada vez que se le necesita.

1.2.1. Funciones del alumno dentro de la empresa

El practicante estaba principalmente enfocado en aprender, el cargo en sí no era de tener gente a su disposición, era más bien de observar el trabajo efectuado por los trabajadores, y en el caso ocurrente, informar de alguna discrepancia encontrada; o simplemente, aprender de cada movimiento efectuado por la gente con más experiencia.

Mientras pasaba el tiempo se fueron incorporando mayores desafíos, ya sea cubizando, o como topógrafo, ayudando siempre en la función que se requería dentro de la obra.

1.2.2. Cargo jefe directo

El jefe directo del alumno durante su estadía en la construcción fue el señor Bastián Díaz, Técnico en Construcción de la obra. Él es capataz dentro de la obra ya mencionada. Sus funciones principales eran indicarles a los trabajadores su posición en el lugar, ya sea de maestro, eléctrico, jornal, etcétera. También indicaba cada paso a seguir y sus medidas si fuese necesario. Trabajaba cada vez que se le requería.

Uno de las principales funciones era el levantamiento topográfico y definir las cualidades del suelo, además de indicar su cota indicada por plano.

1.2.3. Importancia área de desarrollo

El desarrollo del conocimiento es un hecho bastante importante en las prácticas profesionales. La característica más importante vendría siendo crecer como profesional y eso es lo esperado.

Con el trabajo diario obtenido, se fueron fortaleciendo diferentes cualidades que se debe tener como Constructor, es con ello que la persona va juntando aún más aprendizaje.

Al momento que se necesitó el alumno respondió de manera esperada, siempre teniendo en cuenta que con cada actividad realizada, mejor era el rendimiento dentro de sus funciones.

El pasante observó que esta opción de trabajar en el lugar era bastante importante y a la vez significativa. Es una oportunidad de crecer como profesional pero algo no menos importante fue aportar en el ámbito cultural; ya que la reposición de una Biblioteca Pública en la comuna es bastante importante en los sectores sociales y culturales, asumiendo así un rol bastante significativo para las personas dentro de la comunidad. Además de ser un punto de encuentro para gente de lugares aledaños.

1.3. PRESENTACIÓN DE LA OBRA

El municipio de San Antonio hizo entrega del terreno en el mes de febrero del año 2016 ubicado en Sanfuentes 2365, donde se encontraba este recinto junto al ex museo. La Constructora RGL estará a cargo de levantar el nuevo edificio que cuenta con una inversión de más de 1.400 millones de pesos.

El proyecto que contempla una superficie construida de 1.000 metros cuadrados aproximadamente, áreas verdes, estacionamientos y jardines cuenta con el financiamiento del Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR) del Gobierno Regional de Valparaíso.

La fecha estimada para el término de la obra era el 29 de diciembre del 2016, hecho que no ha sido posible y el plazo se ha ido extendiendo, siendo una fecha tope para el mes de junio de 2017.

1.4.INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN

Este tema en sí, es de los más llamativos y a la vez importantes dentro del ámbito de construcción. Se encuentra dentro el estudio y proceso del mismo, además de todo lo relacionado al terreno y especificaciones.

Cada paso se debe hacer de la mejor manera posible, de tal forma que no haya retrasos, ni adversidades dentro de lo que se vaya a planificar, ya que eso resultaría en pérdidas tanto a la empresa como a la persona que contrató algún servicio de construcción.

Las principales razones para tomar en cuenta estos hechos son la gran importancia de los mismos, hablando de todos los temas a fondo de forma clara para no dejar dudas.

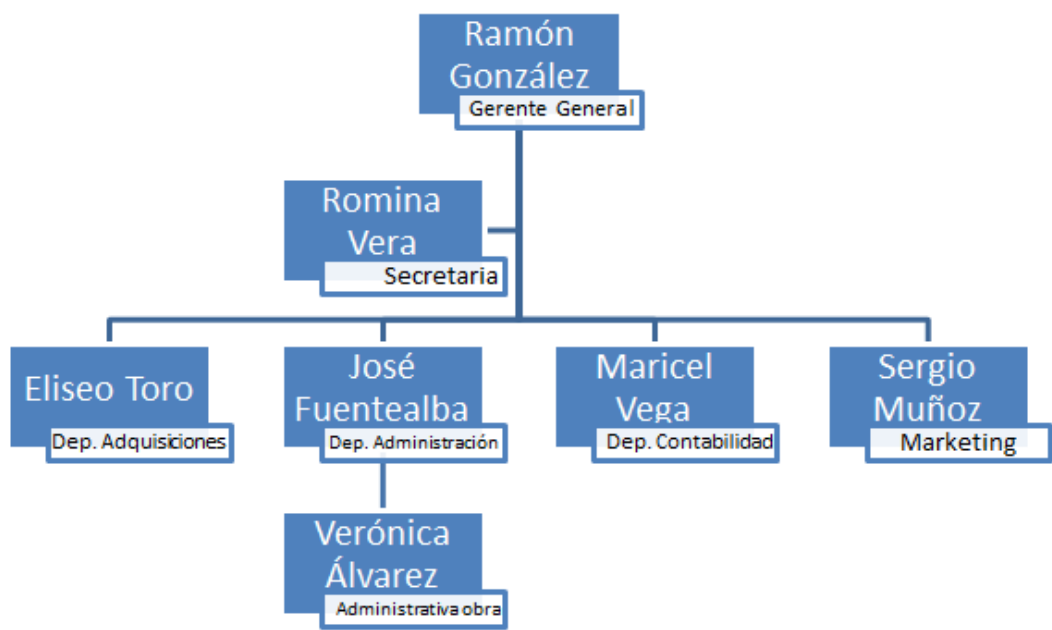
A continuación se presenta la ingeniería y construcción dentro de lo vivido en la obra puesta en marcha por la Constructora Ramón González Labré, lo cual pasó un transcurso de 4 meses.

1.4.1. Antecedentes

Las condiciones técnicas deberán cumplir con las normas asociadas a cada trabajo realizado por la Constructora, así se aprobarán estos. La regulación e inspección técnica dentro de la obra se hará con personas con conocimientos técnicos-profesionales sobre el tema en cuestión.

Los antecedentes son necesarios para lograr un óptimo avance en la obra y un gran proceso de construcción.

1.4.2. Organigrama de la empresa



FUENTE: Elaboración propia

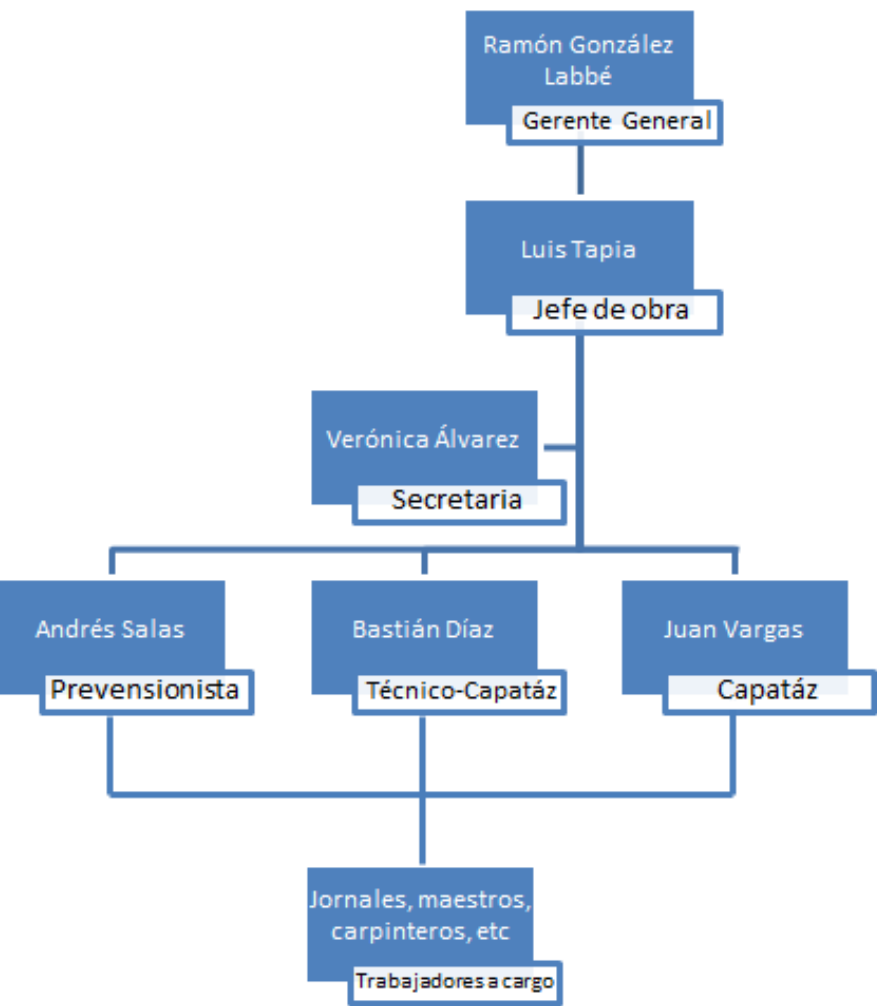
Figura 1-1. Organigrama representativo de la empresa en cuestión

Las personas mencionadas anteriormente son las encargadas de mantener un orden dentro de las funciones de la empresa en sí.

Las actividades de la Constructora y además proyectos pasan por toda la gente que se demuestra en la figura anterior, donde cada uno tiene un rol esencial y especial que sirve de tal manera que cada uno se torna indispensable en un óptimo mantenimiento dentro de la misma.

1.4.3. Organigrama de la obra

Cada persona tiene un rol esencial dentro de la obra en cuestión. Resulta que está considerado el Gerente General llamado Ramon Gonzalez Labbé, quién constantemente se encuentra en el lugar observando si las cosas se llevan a cabo tal y como se esperan. O si es necesario y faltase la persona mas importante dentro de la construcción, que es el jefe de obra, el se queda dirigiendo dentro del mismo para así no falte la persona con la última palabra. El jefe de obra, don Luis Tapia, es quién dirige preferentemente ya que es el quién más conoce los datos dentro de la obra. Teniendo asi a gente que lo apoyan siendo el prevencionista Andrés Salas, la persona encargada para la seguridad de los trabajadores en el lugar, fiscalizando si cada uno de ellos cumple con los rangos de seguridad implantadas para cada actividad. También están los capataces Juan Vargas y el seños Bastián Díaz; este último es quién más apoya al jefe de obra teniendo en mente los pasos de construcción y el que más apoya a sus trabajadores, tanto moralmente y además los ayuda en alguna duda existente.



FUENTE: Elaboración propia

Figura 1-2. Organigrama en representación de lo efectuado en obra, elaboración propia

1.4.4. Programación de la obra

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin
1	BIBLIOTECA SAN ANTONIO	380 días	02-02-16	15-02-17
2	PLAZO REAL	380 días	02-02-16	15-02-17
3	Entrega de terreno	0 días	02-02-16	02-02-16
4	Retiro arboles	0 días	23-03-16	23-03-16
5	Termino Obra	0 días	15-02-17	15-02-17
6	EJECUCION DE OBRA	380 días	02-02-16	15-02-17
7	Servicios Provisorios	20 días	02-02-16	21-02-16
8	Enpalme electrico	20 días	02-02-16	21-02-16
9	Enpalme agua potable	20 días	02-02-16	21-02-16
10	Cierre calle	15 días	02-02-16	16-02-16
11	Instalacion de faenas y trabajos preliminares	50 días	02-02-16	23-03-16
12	Instalacion de faenas	30 días	02-02-16	02-03-16
13	Letrero de obras	5 días	02-02-16	06-02-16
14	Traslado de arboles	0 días	23-03-16	23-03-16
15	Obra Cruce	241 días	24-03-16	19-11-16
16	Demoliciones y desarmes	23 días	24-03-16	15-04-16
17	Desarmes	18 días	24-03-16	10-04-16
18	Demoliciones y extraccion escombros	21 días	25-03-16	14-04-16
19	Destronque	6 días	09-04-16	14-04-16
20	Relleno de pozos	7 días	09-04-16	15-04-16
21	Movimiento de tierras	70 días	14-04-16	22-06-16
22	Trazado y niveles	20 días	19-04-16	08-05-16
23	Rebaje y emparejamiento	25 días	14-04-16	08-05-16
24	Excavaciones	30 días	09-05-16	07-06-16
25	Mejoramiento suelos (estabilizado)	20 días	03-06-16	22-06-16
26	Fundaciones	37 días	18-06-16	24-07-16
27	Emplantillados	20 días	18-06-16	07-07-16
28	Enlerradura fundaciones	20 días	20-06-16	09-07-16
29	Hormigon fundaciones	20 días	05-07-16	24-07-16
30	Hormigon Muros contencion- V.F.	43 días	21-06-16	02-08-16
31	Enlerradura muros SC, VF	25 días	21-06-16	15-07-16
32	Moldajes muros SC, VF	25 días	25-06-16	19-07-16
33	Hormigon murosSC ,VF	25 días	09-07-16	02-08-16
34	Radieres	50 días	18-07-16	05-09-16
35	Impermeabilizacion fundaciones	20 días	18-07-16	06-08-16
36	Rellenos interiores	25 días	19-07-16	12-08-16
37	Plantas de Alcantarillado	8 días	09-08-16	16-08-16
38	Plantas agua potable	8 días	13-08-16	20-08-16
39	Cama de ripio	20 días	06-08-16	25-08-16
40	Barra humedad-poliestireno	15 días	18-08-16	01-09-16
41	Radieres	18 días	19-08-16	05-09-16
42	Albañilerias	6 días	27-08-16	01-09-16
43	Hormigon elevaciones	60 días	29-07-16	26-09-16
44	Enlerradura muros, pilares, machones	35 días	29-07-16	01-09-16
45	Moldajes muros,pilares, machones	20 días	15-08-16	03-09-16
46	Hormigon muros, pilares, machones	20 días	22-08-16	10-09-16
47	Moldajes losas, vigas, cadenas	20 días	29-08-16	17-09-16
48	Enlerraduras losas, vigas, cadenas	20 días	03-09-16	22-09-16
49	Hormigon losas, vigas, cadenas	14 días	13-09-16	26-09-16
50	Estructura Metalica cubierta	47 días	07-09-16	23-10-16
51	Fabricacion cerchas	25 días	07-09-16	01-10-16
52	Montaje cerchas	25 días	24-09-16	18-10-16
53	Montaje costaneras	20 días	04-10-16	23-10-16
54	Estructuras equipos A.A.	5 días	15-10-16	19-10-16

FUENTE: Constructora Ramón González Labbé

Figura 1-3. Programación incluida sus respectivas fechas

55	Cubierta	42 días	09-10-16	19-11-16
56	Colocacion encamisado osb	20 días	09-10-16	28-10-16
57	Colocacion microfibras polietileno-filtro	20 días	16-10-16	04-11-16
58	Canales aguas lluvias	20 días	12-10-16	31-10-16
59	Colocacion cubierta	20 días	28-10-16	16-11-16
60	Colocacion cumbreras y forros	5 días	14-11-16	18-11-16
61	Salidas ventilaciones	5 días	15-11-16	19-11-16
62	Terminaciones	195 días	29-07-16	08-02-17
63	Rasgos	20 días	30-09-16	19-10-16
64	Remates de rasgos	20 días	30-09-16	19-10-16
65	Tabiques interiores	40 días	10-11-16	19-12-16
66	Estructuras de Tabiques metalcon	10 días	10-11-16	19-11-16
67	Revestimientos tabiques 1ª cara	10 días	14-11-16	23-11-16
68	canalizaciones eléctricas tabiques	10 días	17-11-16	26-11-16
69	Aislacion tabiques	10 días	19-11-16	28-11-16
70	Revestimientos tabiques 2ª cara	10 días	21-11-16	30-11-16
71	Aislacion perimetral Polyplac	20 días	25-11-16	14-12-16
72	Aglomerado y yeso carton	15 días	05-12-16	19-12-16
73	Cielos interiores	61 días	24-11-16	23-01-17
74	Enlucido losas	10 días	24-11-16	03-12-16
75	Cielos polyplac losas	15 días	04-12-16	18-12-16
76	Estructura cielos volcánita modular	15 días	01-01-17	15-01-17
77	Revestimientos cielos volcánita mdular	15 días	06-01-17	20-01-17
78	Cielo modular madera	8 días	16-01-17	23-01-17
79	Puertas	48 días	07-12-16	23-01-17
80	Marcos de puertas	10 días	07-12-16	16-12-16
81	Hojas de puertas madera	10 días	19-12-16	28-12-16
82	Quincallería	8 días	12-01-17	19-01-17
83	Puertas Aluminio	15 días	09-01-17	23-01-17
84	Ventanas	64 días	20-11-16	22-01-17
85	Estructura muros cortina	15 días	20-11-16	04-12-16
86	Ventanas aluminio	8 días	17-12-16	24-12-16
87	Quincallería ventanas	8 días	25-12-16	01-01-17
88	Cristales muro cortina	10 días	08-01-17	17-01-17
89	Sellos ventanas y muros cortina	5 días	18-01-17	22-01-17
90	Pavimentos	43 días	15-12-16	26-01-17
91	Pisos porcelanato	30 días	15-12-16	13-01-17
92	Pisos vinílicos	10 días	17-01-17	26-01-17
93	Guardapolvos porcelanato	15 días	02-01-17	16-01-17
94	Pinturas	48 días	09-12-16	25-01-17
95	Empaste	45 días	09-12-16	22-01-17
96	Esmalte al agua volcánitas	30 días	22-12-16	20-01-17
97	Esmalte sobre estucos	10 días	22-12-16	31-12-16
98	Latex acrílico	15 días	01-01-17	15-01-17
99	Esmalte sintético	25 días	01-01-17	25-01-17
100	Artefactos Sanitarios	19 días	09-01-17	27-01-17
101	Instalacion W.C.	6 días	09-01-17	14-01-17
102	Instalacion Vanitorios	5 días	13-01-17	17-01-17
103	Tabiques divisorios Baños	7 días	15-01-17	21-01-17
104	Accesorios baños	5 días	22-01-17	26-01-17
105	Espejos	4 días	24-01-17	27-01-17
106	Instalacion Electrica - Ctes. Debiles	190 días	29-07-16	03-02-17
107	Canalizaciones eléctricas	70 días	29-07-16	06-10-16
108	Cableado y Tableros	25 días	31-12-16	24-01-17
109	Accesorios electricos-Ctes debiles-CCTV	25 días	10-01-17	03-02-17
110	Luminarias	15 días	20-01-17	03-02-17

FUENTE: Constructora Ramón González Labré

Figura 1-4. Programación incluida sus respectivas fechas (continuación)

111	Aire acondicionado	67 días	20-11-16	25-01-17
112	Colocacion ductos	10 días	20-11-16	29-11-16
113	Equipos climatizacion	10 días	06-01-17	15-01-17
114	Accesorios climatizacion	10 días	16-01-17	25-01-17
115	Sistema deteccion incendio	185 días	08-08-16	08-02-17
116	Canalizaciones	20 días	08-08-16	27-08-16
117	Cableado y accesorios incendio	10 días	12-01-17	21-01-17
118	Conexiones puesta en marcha	5 días	04-02-17	08-02-17
119	Exteriores	142 días	27-09-16	15-02-17
120	Instalaciones Exteriores	108 días	27-09-16	12-01-17
121	Alcantarillado-ALluvia y camaras	35 días	27-09-16	31-10-16
122	Agua Potable	20 días	20-10-16	08-11-16
123	Red Electrica	20 días	30-10-16	18-11-16
124	Malla Tierra	5 días	29-10-16	02-11-16
125	Union Domiciliaria	5 días	08-01-17	12-01-17
126	Empalme Agua Potable	5 días	08-01-17	12-01-17
127	Empalme electrico	5 días	19-11-16	23-11-16
128	Revestimientos exteriores	48 días	17-11-16	03-01-17
129	Revestimiento piedra	10 días	17-11-16	26-11-16
130	Canterias	25 días	22-11-16	16-12-16
131	Textura organica	20 días	15-12-16	03-01-17
132	Rejas y cierros exteriores	75 días	01-11-16	14-01-17
133	Barandas	15 días	27-11-16	11-12-16
134	Cierros albañileria reforzada	30 días	01-11-16	30-11-16
135	Estucos	15 días	23-11-16	07-12-16
136	Rejas de cierre exteriores-interior	30 días	26-11-16	25-12-16
137	Rejas y portones	20 días	26-12-16	14-01-17
138	Pavimentos exteriores	26 días	27-11-16	22-12-16
139	Gradas y bordes porcelanato	8 días	27-11-16	04-12-16
140	Porcelanatos	20 días	30-11-16	19-12-16
141	Estacionamientos (rebajes, soleras)	20 días	28-11-16	17-12-16
142	Pastelones prefabricados	15 días	08-12-16	22-12-16
143	Jardines y Arborizacion	31 días	23-12-16	22-01-17
144	Preparacion terreno	15 días	23-12-16	06-01-17
145	Plantacion arboles y arbustos	15 días	02-01-17	16-01-17
146	Sistema de riego	15 días	03-01-17	17-01-17
147	Tierra de hoja	8 días	15-01-17	22-01-17
148	Obras complementarias exteriore	31 días	18-12-16	17-01-17
149	Bancas hormigon	20 días	18-12-16	06-01-17
150	Basureros exteriores	5 días	07-01-17	11-01-17
151	Portabicicletas	5 días	08-01-17	12-01-17
152	Señaletica	10 días	08-01-17	17-01-17
153	Aseo y entrega	35 días	11-01-17	14-02-17
154	Aseo interior	30 días	11-01-17	09-02-17
155	Aseo exterior	15 días	23-01-17	06-02-17
156	Puesta en marcha instalaciones	5 días	09-02-17	13-02-17
157	Entrega certificados	6 días	02-02-17	07-02-17
158	Preparacion Carpeta municipal	6 días	06-02-17	11-02-17
159	Entrega carpeta municipal	3 días	12-02-17	14-02-17
160	Recepcion Municipal	0 días	15-02-17	15-02-17

FUENTE: Constructora Ramón González Labré

Figura 1-5. Programación incluida sus respectivas fechas (continuación)

1.4.5. Información técnica y presupuesto de la obra

- Nombre proyecto: Reposición Biblioteca Municipal, Comuna San Antonio.
- Financiamientos: Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR)
- Monto de Inversión: \$ 1.468.545.000.
- Objetivo: Proveer de un nuevo edificio destinado al funcionamiento de la Biblioteca Municipal de San Antonio.
- Descripción de la Obra: El proyecto contempla la ejecución de un edificio de 1 piso, con una superficie construida de 1.102,03m², en un terreno en forma de L, presentando su fachada de ingreso hacia la calle Juan Luis Sanfuentes Andonaegui. El programa arquitectónico del edificio contempla los siguientes recintos: estacionamientos, hall de informaciones, hall de acceso estacionamientos, colección general, salas de estudio, novedades, hemeroteca, biblioredes, administración, servicios sanitarios, sala multiuso, sala técnica, cocina, bodega, lockers y taller empastado.

1.4.6. Localización del proyecto

- Sector: Urbano
- Subsector: Sector Bajo de San Antonio.
- Unidad Vecinal: N° 18, Barros Luco

1.4.7. Datos de la Licitación

- Código mercado Público: 2758-36-LR15
- Fecha de Apertura de Propuesta: 07.10.2015



FUENTE: IMSA

Figura 1-6. Frontis Biblioteca Pública San Antonio



FUENTE: IMSA

Figura 1-7. Fachada Biblioteca Pública San Antonio

CAPÍTULO 2: ACTIVIDADES REALIZADAS

2. ACTIVIDADES REALIZADAS

A continuación se expondrá sobre las actividades realizadas por el alumno en la Pasantía. Se comentará las funciones y si se logró lo esperado para cada paso que se pidió.

Se resolverán dudas sobre los motivos que se presentaron para hacer la Pasantía en este lugar y además se obtendrán conclusiones al respecto, paso muy importante.

Todo fue realizado con la satisfacción de saber que luego de esta Pasantía se alcanzaría el objetivo esperado de estar egresado. Además el hecho de aportar en el ámbito cultural fue bastante provechoso para el pasante, así se conformaba una motivación más para llevar a cabo la actividad.

2.1.FUNCIONES DESEMPEÑADAS POR EL ALUMNO

Se tuvo la fortuna de desempeñarse en varios puntos de la construcción, la mayoría si se puede decir. Con la función de observar, aprender y aportar; los desempeños del practicante principalmente fueron relacionados en los puntos que se dirán a continuación:

- Levantamiento topográfico
- Excavación
- Relleno
- Trazado
- Enfierradura (sólo observación)
- Cubicación moldajes y hormigón
- Colocación de moldajes y retiro de las mismas
- Hormigonado
- Colocación de tijerales y cerchas
- Entre otras.

Cada ítem se describirá a continuación, describiendo el paso a paso y la función del practicante dentro de las actividades que estaban siendo realizadas en la construcción.

2.1.1. Levantamiento topográfico

Como ya se sabe, un levantamiento topográfico consiste en hacer una topografía de un lugar, es decir, llevar a cabo la descripción de un terreno en concreto. Mediante el levantamiento topográfico, el profesional realiza un análisis exacto de una superficie, incluyendo tanto las características naturales de la misma como las que haya hecho el ser humano.

Los elementos esenciales para un óptimo desarrollo del levantamiento topográfico dentro de la obra son:

- Taquímetro
- Nivel
- Trípode
- Mira de 4 metros
- Huincha

Los materiales mencionados anteriormente son indispensables a la hora de hacer un trabajo básico topográfico, el cual nos servirá conocer nuestro terreno y si es necesario excavar y rellenar, por ejemplo.



FUENTE: Tomada de terreno

Figura 2-1. Instrumento nivelado para poder ejercer el trabajo topográfico necesario

Las funciones utilizadas para el elemento mencionado anteriormente fueron las siguientes:

Nivelación Directa, topográfica o geométrica; es el proceso que se hizo para determinar los desniveles dentro del suelo que se necesitaba para construir. Este es el método más preciso para determinar alturas, y es el que se emplea más frecuentemente

Una vez puesto en terreno, el taquímetro necesita nivelarse para lograr una medición precisa y tener una medición totalmente efectiva. Para seguir se necesita saber su cota exacta. Para eso se necesita tener en visión directa el Punto de Referencia que ya se encuentra trazado en algún punto de la obra. Este Punto de referencia está a un metro de la cota 0; y éste es importante para casi toda la construcción, ya que es la referencia general.

Una vez marcado el punto en alguna pared, con una huincha de medir se calcula la diferencia de alturas en la que está puesto el instrumento topográfico con el punto de referencia. De acuerdo a eso es como se obtiene un dato exacto a cual medir con el taquímetro, ya que conoceremos cual es el nivel que necesita tener el terreno, de acuerdo a su cota puesta en el plano o ya sea en la especificación técnica que se tenga.

Con la altura una vez resuelta, se utiliza la mira topográfica para concretar y descubrir el desnivel encontrado en el terreno. La mira se usa en varios puntos del suelo para así conocer de una manera óptima la diferencia de nivel.

Con eso ya se tiene una idea generalizada sobre lo que se debe hacer con el suelo en cuestión, ya sea excavar aún más o en el caso contrario se debería rellenar, es ahí donde se sabe.

También se utilizó en demasía el instrumento para desplazar el punto de referencia a diferentes lugares (muros y pilares, preferentemente) para así poder efectuar la colocación de soleras importantes para la colocación de moldajes, y además tener el punto de referencia en todos los lugares posibles para así tener una mejor visión de éste cuando se necesite en otros lugares de la obra.

Luego de tener marcados los puntos con el taquímetro, se mide con huincha para así llegar a la cota que vendría siendo el punto de referencia al metro de la cota 0 (+100, representado en cm). Se marcan dos puntos a lo largo de la pared y se procede a trazar con un tirador para que así tener representada la línea de manera clara y efectiva.



FUENTE: Tomada de terreno

Figura 2-2. Maestro traza el Punto de Referencia +100

También se utilizó el instrumento topográfico para mantener a nivel el moldaje de los fondos de viga, o simplemente moldajes que estén puestos en partes superiores y necesitaban algún tipo de soporte. Para este tipo de moldajes es necesario tener un alzaprima, que es un elemento vertical con dos tubos de altura regulable. Sirve de apoyo y además de transmitir al suelo las cargas que se generan en el moldaje durante y luego del proceso de hormigonado.

Se utilizó las funciones del taquímetro para así verificar que la altura del moldaje puesto en la parte superior tenga la altura correcta de acuerdo a su cota puesta en el plano o especificaciones técnicas. Se podía usar la mira o simplemente dejar colgando una huincha de medir, y así comprobar la altura. Si la medida era excesiva, había que bajarle al regulador de la alzaprima y si la medida era muy baja, era al revés.



FUENTE: Tomada de terreno

Figura 2-3. Se observa alzaprimas manteniendo moldajes de fondo de viga

El alumno en esta ocasión estuvo a cargo tanto de observar a través del instrumento, como de sostener la mira o la huincha si fuese necesario.

2.1.2. Excavación y relleno

La excavación se efectuó de manera que el suelo quedase en la cota necesaria para seguir con la construcción.

En diferentes puntos se midió con el instrumento topográfico la altura del terreno en cuestión, dejando en evidencia los desniveles y así saber en qué punto exacto tener que excavar, o en su contraria, rellenar con material granular si fuese necesario.

Hubo más puntos que fueron necesarios excavar de gran manera para luego poder hacer un emplantillado correcto.

Se encontraron puntos mínimos donde solamente con una pala fue necesario excavar, y un grupo de trabajadores también. Siendo siempre dirigidos por una persona que se enterase de cual fuera la cantidad correcta de material a sacarse para que quede bien.



FUENTE: Tomada de terreno

Figura 2-4. Trabajador excavando con pala

Pero en otro caso era cuando el volumen de suelo era aún más y sobrepasaba los límites para los jornales o excavadores, y era ahí cuando era necesario utilizar un mini cargador, o mejor conocido como "gato"; que fue indispensable para lograr el objetivo.



FUENTE: Tomada de terreno

Figura 2-5. Mini cargador excavando área necesaria para emplantar

La zona que se usó al mini cargador fue una donde era bastante difícil efectuarla manualmente, ya que contaba con restos de hormigón y además de algunos materiales rocosos, pero fue de forma más bien aislada, en su mayoría fue material granular y hormigón.

El "gato" necesitó de un espacio suficiente para lograr a cabalidad su trabajo, ya que sin éste no hubiese sido posible lograrlo.

Con su misma maquinaria es que se fue destruyendo el material duro en el lugar. Además que, siendo parte de su función, la misma máquina fue la encargada de retirar los elementos retirados del suelo, la que terminó introduciendo en un camión que los esperaba en la salida anteriormente indicada.

Asimismo fue que el trabajo se iba efectuando a medida que avanzaba en su actividad. Mientras iba excavando, fue juntando el material en un lugar específico para llevarlo al camión.

Si fuese necesario para el relleno, se utilizaría un material granular que fue sacado de la misma excavación y/o un material granular obtenido de un lugar aparte.

El alumno observó el proceso y estuvo a cargo de verificar que fuese óptimo lo excavado.

2.1.3. Emplantillado

Una vez obtenido un óptimo suelo para construir, y teniendo en cuenta si se puede continuar, se logra un sello de fundación; y es ahí donde ya se puede comenzar con el proceso de emplantillado.

El emplantillado tiene varias funciones, aísla la fundación de la armadura y deja una superficie totalmente horizontal, requerimiento escrito por especificaciones tanto en arquitectura como de ingeniería con un espesor mínimo de 5 cm (suficiente aislación del terreno), en el cual se puede trazar también para la ubicación de moldaje y de la enfierradura.

El emplantillado no necesariamente necesita grandes dosis de cemento, lo que podríamos decir que su dosificación es más bien pobre, lo que lo hace un proceso más bien fácil.



FUENTE: Tomada de terreno

Figura 2-6. Trabajadores llevando a cabo la función de emplantillado

Se comienza trazando el suelo en cuestión con tiza para saber dónde irá la fundación de la construcción. Luego de tener una idea ya fija de como irá la medida, se suma al menos 10 cm por lado del trazo, y con eso se obtiene el sector donde se emplantillará.

Colocando dos piezas de madera en ambos costados, y además de polietileno para proteger de mejor manera en el sentido de aislar; se comienza a echar el hormigón preparado exclusivamente para el emplantillado.

Se va tirando a carretilladas y con una pala se fue esparciendo de manera constante por el lugar, y dos trabajadores van atravesando una tabla a través de las piezas de madera puestos en los laterales, tal y como muestra en la figura adjuntada anteriormente.



FUENTE: Tomada de terreno

Figura 2-7. Emplantillado de una jardinera

Una vez colocado el material sobre el suelo, es ahí donde ya se puede comenzar a trazar la fundación y las zapatas correspondientes, toda la enfierradura que fuese necesaria. Además de los moldajes puestos para un posterior hormigonado.

El alumno observó y ayudó con el procedimiento del emplantillado; además de estar a cargo del proceso de elaboración del hormigón que se ocupó en esta ocasión.

2.1.4. Trazado y replanteo

El trazado y replanteo es trasladar al terreno la planta de los planos del proyecto. Lo primero que se debe trazar es todo lo relacionado a excavaciones, es decir con la planta de zapatas y cimentaciones. Luego del hormigonado de los cimientos se procede al trazado de las plantas en los muros, para que estos se hagan sobre el cimiento.

En primer lugar se trazó el lugar de las excavaciones, donde se necesitaba para resolver los desniveles.

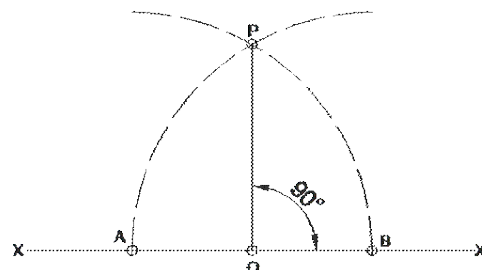
Para continuar, una vez instalado ya el emplantillado, se podía seguir con el trazado de fundación y muros; y con ello seguir con la instalación de la enfierradura de la misma.

Para poder trazar es necesario tener marcado los ejes de los pilares y muros, para así poder guiarse ya y poder traspasar al suelo lo que se tenga que marcar. Para ello también se necesitó una escuadra, que era un sistema que servía de mucha ayuda a la hora de trazar, se puede observar en la Figura 12.

Con el proceso de aplomado se puede traspasar el eje al suelo, ya que con la ayuda antes mencionada de la escuadra se puede colocar una lienza de escuadra a eje de muro (estaría puesta una tabla y en ella un clavo marcando eje). Teniendo la lienza lo bastante tensa se puede colocar un plomo sobre ésta y así marcar los puntos en el emplantillado.

Posterior a eso se traza el largo de la línea con tirador y ya se puede trabajar de mejor manera, ya que teniendo un punto eje de referencia ya se puede seguir de mejor manera.

Se pueden marcar los ejes perpendiculares con el siguiente procedimiento: con una cinta de medir se marcan sobre "XX" los puntos a y b equidistantes del punto O, clavando ahí estacas y en el centro de ellas se clavan clavos. En estos clavos se enganchan un alambre fino, bien estirado y con radio mayor que la distancia AO o OB se marcan sobre el terreno dos segmentos de circunferencia "A" y "B" cuya intersección dará el punto P que unido con O formara la perpendicular buscada. Tal y como muestra la imagen a continuación.



FUENTE: Google Imágenes

Figura 2-8. Muestra de trazado perpendicular

Una vez ya marquemos la totalidad de los ejes ya el trabajo si en trazado respecta estará listo.

También se trazaron los ejes de los pilares y muros según el plano y especificaciones.



FUENTE: Tomada de terreno

Figura 2-9. Trazado de tabiquería

También se puede proceder a trazar los tabiques auto soportante que tengan una función solo de separación dentro de un lugar o más bien habitación. Con eso también será necesario tener los ejes marcados, ya que gracias a éstos se podrá trazar en el suelo, ya sea bajándolo con plomo o simplemente continuando la línea que está marcada en el lugar.

En la Figura 2-9 se muestra el trazado en el piso de las tabiquerías, también como se hizo con las puertas y hacia donde abrían.

Es importante que el trabajo sea exacto ya que si queda mal desde el trazo, la construcción seguirá mala hacia arriba, si es necesario es mejor repetir el procedimiento y ver si se hizo de manera óptima.

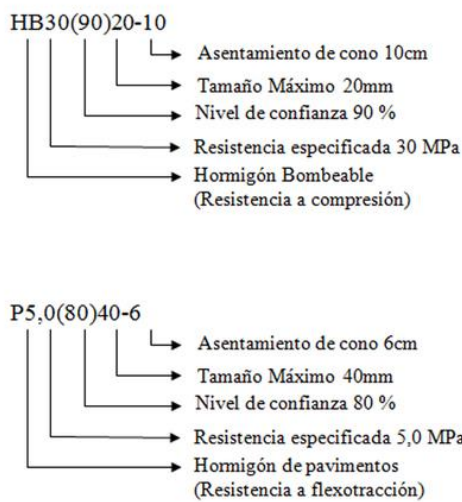
El alumno ayudó en el trazado de todo mientras estuvo en su Pasantía, manejándose de manera efectiva y segura, sabiendo cada paso que tenía que hacer.

2.1.5. Enfierradura

La enfierradura para piezas de hormigón armado son barras de acero que sirven de esqueleto interno fundamentalmente con la función de tomar los esfuerzos que el hormigón por sí solo no aguanta y no tiene resistencia, y en ese sentido la obra no tendría una buena continuidad. Uno de los mayores esfuerzos es la tracción, cosa que la enfierradura es de gran ayuda.

En sí, la enfierradura se debe colocar en los lugares que solamente se requiera; ya que el exceso de armadura provocaría un exceso de rigidez en el nudo y mayor dificultad para el hormigonado, lo que provocaría discontinuidad estructural (debido a que se encontrarían sectores donde el hormigón no llegaría), y así el acero tendría prácticamente una protección nula.

El acero en la construcción tiene una nomenclatura específica si se trabaja con hormigón, que vendría siendo: A 44 28 H y A 56 35 H.



FUENTE: Google Imágenes

Figura 2-10. Ejemplo de nomenclatura

Según Noche 203 Of.2006 y Noche 204 Of.2006 basado en acero para funciones estructurales y hormigón armado deben cumplir con ciertos requisitos para poder ser usados. Ya sea tener un mínimo de soporte a ensayos de tracción, fluencia y alargamientos; además de diferentes datos necesarios para contribuir a una óptima construcción.

La construcción de zapatas y fundaciones es parte fundamental, debe quedar bien desde abajo, porque así la construcción vendrá efectiva hacia arriba y no haya errores legítimos.

Todo comenzará con la puesta en escena de las zapatas, hechas fuera del rango en donde irán, ya que no es necesario tener los fierros sueltos. Gracias a las zapatas es que el esqueleto de las fundaciones se podrá hacer de manera rápida.

Todos los fierros deben ir unidos con amarres y éste se utiliza con alambre negro recocido de diámetro 1,6 a 2,1 ms.



FUENTE: Tomada de terreno

Figura 2-11. A la vista zapatas, con enfierradura de fundación y columnas

La construcción de losas, pilares, muros y sus derivados están liderados por los contratistas enfierradura. Tuvieron sus implementos personales de construcción y debieron seguir al pie de la letra las especificaciones de acuerdo a fierro respecta, tamaño del fierro y separaciones.



FUENTE: Tomada de terreno

Figura 2-12. Enfierradura colocando fierros transversales

Para la instalación del fierro se es necesario colocar separadores, que sirven para distanciar el fierro con el resto de elementos, como por ejemplo el moldaje.

Con ello el fierro tendrá un mínimo de protección y el hormigón los cubrirá de manera efectiva en su totalidad. La función de estos elementos es indispensable para el buen manejo del fierro.



FUENTE: Tomada de terreno

Figura 2-13. Separadores unidos por alambre

Además en la losa superior, en el cual sobre ella iba a ir la techumbre, se procedió a colocar las llamadas “ranas”, que eran elementos que hierro que servía para que la losa no se modificase ya sea por las pisadas o cualquier hecho.

También en esta losa se colocaron anclajes, ya que como se dijo anteriormente se iba a colocar techumbre, y ésta iba a ir soldada, por esa razón es que estos anclajes debían quedar a la vista una vez estuviese hormigonada la losa.



FUENTE: Tomada de terreno

Figura 2-14. Anclaje junto a la losa de hormigón

2.1.6. Cubicación

En construcción cubicar significa determinar la capacidad o el volumen de un cuerpo conociendo sus dimensiones. Esto es de gran utilidad para el cálculo del total del material que se necesitará para realizar un trabajo, sin embargo, la manera de cubicar un objeto va a variar de acuerdo al material de éste.

Para cubicar diversos objetos se deben calcular sus volúmenes de acuerdo a sus formas geométricas para así poder conocer las cantidades de los materiales que se necesitan para llevar a cabo el trabajo. Esto es de gran importancia, ya que cubicar conforma gran parte del presupuesto de una obra a realizar y aquel método servirá para saber cuánto se necesitará de cada material y su valor correspondiente.

Cubicar es básicamente cuantificar los diversos materiales utilizados en una obra de acuerdo a sus respectivos volúmenes, los cuales cada uno de ellos tendrá un valor monetario específico.

Para demostrar específicamente lo cubicado dentro de la obra, se nombrará cada material calculado, indicados a continuación:

- Hormigón:

Las obras de hormigón armado se miden por su volumen, sin descontar el espacio ocupado por las armaduras de acero ni las tuberías que estén en el interior de la misma, mientras su diámetro o mayor dimensión transversal no supere los 0,25 m.

La cubicación del hormigón se podrá separar por figuras geométricas para así facilitar su cálculo. Por ejemplo si se une una losa con un muro, se puede separar cada uno, para después simplemente sumar cada uno de los elementos cubitados.

La fórmula a emplear será la del largo * ancho * altura, siendo este cálculo el más usado generalmente.

- Moldaje:

El moldaje usado para darle forma al hormigón se mide por sus metros cuadrados, el total que va a usar en forma de "caras" sobre la superficie que va a ser ocupada.

La fórmula a emplear será la del largo por ancho, que representa los metros cuadrados, que sirve para diferentes cubitaciones y no solamente a la del moldaje, es por eso importante saber las fórmulas.

El practicante usó esas cualidades para definir las cantidades de hormigón cada vez que tocada hacer un nuevo pedido de éste.

2.1.7. Colocación de moldaje

Un aporte importante dentro de una construcción es la que entregan los sistemas de moldajes, estos si bien no se encuentran normados bajo la Ordenanza General de Urbanismo y Construcciones existen especificaciones, proyectos y diseños que se deben respetar según los proveedores de estos sistemas.

Para entregar una definición breve de que son los "sistemas de moldajes" se puede decir que es una estructura temporal capaz de soportar la carga propia del hormigón fresco y sobrecargas de personas, equipos etc., su característica más importante es controlar la posición del hormigón, alinear, moldear y dar tamaño especificado a una forma deseado.

Según su uso (requerimiento):

- Moldaje de muros
- Moldaje de pilares
- Moldaje de vigas
- Moldaje de losas
- Moldaje de formas

Según su material de fabricación:

- Moldaje de madera
- Moldaje metálico
- Moldaje mixto
- Moldaje de otros materiales

Para el moldaje de muros, pilares y vigas se utilizó el que está hecho de madera. Fue hecho por los carpinteros de la obra Su característica principal es que esta hecho a la medida de cada elemento que lo necesite.

Para este tipo de moldaje se puede usar cualquier tipo de madera desbastada, sana, curada y sin nudos. Los tableros no deberán estar en bruto y no elaborados, ya que después lo obliga a que después deba estucarse, o tratarse de alguna manera que mejore el terminado. Aunque los moldajes no son más que una estructura provisional, no es conveniente usar una madera verde, porque estas son más fáciles de deformarse.

De estos no se espera una resistencia especial, es suficiente la que dan tablas de 25 milímetros de espesor, lo que equivale a las medidas comerciales de 1".

Lo esencial es colocar bien alineados y nivelados los moldajes, ya que de no ser así, ambas características deberán ser logradas más tarde a costa del excesivo espesor de los estucos o revoques, lo que es técnica y económicamente inconveniente.

Deben tener la resistencia suficiente para soportar el peso del hormigón. Además soportar los empujes de presión que este genera. También deben resistir las cargas adicionales incidentales de la construcción. Deben ser fáciles de construir y de manejar en obra.

Los tableros o moldes, como los conocimos en el capítulo anterior, principalmente trabajan a flexión, así que es suficiente ocupar madera con espesor

de 1". El molde no está conformado solamente por estos elementos, otra parte importante son los listones que rigidizan y unen estas piezas, para lo que es suficiente que estos tengan una escuadría de 1*2". En el caso de la obra se usaron piezas de 2*2"

Además contamos con el apuntalamiento que se considera suficiente con escuadría de 75*75 milímetros (3*3"), y este ayuda al soporte en diagonal a los moldes colocados en muro.

Fundamentalmente trabajan a compresión (alzaprimas), en consecuencia debe evitarse el pandeo, esto se logra arriostrando lateralmente las alzaprimas. Debe evitarse el empalmar las alzaprimas.

Si es necesario colocar los moldajes sobre un sobre cimiento, se colocarán soleras para que sostenga el tablero.



FUENTE: Tomada de terreno

Figura 2-15. Muestra un moldaje montado para muro. Tiene puesto las agujas necesarias para mantener el distanciamiento necesario

También es necesario poner a los moldajes unas agujas especiales para que no se vayan separando una vez puestos los tableros. Consisten en unas tuercas y un fierro de hilo rápido de 16mm (5/8") además de tener un largo de largo de 1mt. Por dentro en el sector donde la aguja tendría contacto con el hormigón es

necesario introducirle a la aguja un tubo de PVC Conducir de 20 mm para así tenga una rápida desinstalación de estos dispositivos una vez que sea necesario retirar el moldaje.

Además en la colocación de moldajes de muros es necesario hacer un proceso de aplomado, para verificar que el distanciamiento sea el óptimo en la altura total de la estructura. Por ello se coloca un plomo en la parte superior de los tableros para así medir con huincha los datos necesarios para verificar si está a nivel.

Ahí es donde entran en ayuda las agujas donde es necesario apretar o soltar las tuercas, o simplemente habría que indicarle a un carpintero que trate de solucionar el problema.



FUENTE: Tomada de terreno

Figura 2-16. Plomo colgando de la parte superior de un moldaje

A la hora de tener la necesidad de colocar moldajes redondos para las columnas, se alquilan moldajes metálicos.

Como su nombre lo indica este moldaje es metálico, sus tableros están conformados por bastidores y placas metálicas.

Entre sus ventajas en comparación con el tradicional se encuentra:

- Es muy rápido de instalar.
- El tipo de placa lisa que lo forma, deja el paramento de forma que no necesita estuco o si llegase a necesitar esta es muy poca carga. Lo que genera un ahorro económico.
- Disminuye la cantidad de basura que se encuentra en las obras.
- Fácil desinstalación a comparación de los de madera.
- No absorbe agua, entonces se puede usar una relación de agua/cemento muy baja, aumentando la resistencia del hormigón.

Y al contrario, la desventaja más clara es su costo más elevado, lo que convendría arrendar una vez se necesiten demasiado o cuando con los moldajes no se pueda hacer la forma que se necesita, tal fue el caso de la construcción ésta.



FUENTE: Tomada de terreno

Figura 2-17. Moldajes metálicos en pilares

Todos los moldajes deberán llevar en su interior desmoldaste, que es un producto químico especializado para facilitar la desinstalación de los tableros o estructuras metálicas.

El alumno se desenvolvió supervisando la colocación de los diferentes moldajes colocados en obra, y así también en su aplomado.

2.1.8. Hormigonado

El hormigón es el material resultante de unir áridos con la pasta que se obtiene al añadir agua a un conglomerante.

La pasta formada por cemento y agua es la que confiere al hormigón su fraguado y endurecimiento, mientras que el árido es un material inerte sin participación directa en el fraguado y endurecimiento del hormigón. El cemento se hidrata en contacto con el agua, iniciándose diversas reacciones químicas de hidratación que lo convierten en una pasta maleable con buenas propiedades adherentes, que en el transcurso de unas horas, derivan en el fraguado y endurecimiento progresivo de la mezcla, obteniéndose un material de consistencia pétrea.

Una característica importante del hormigón es poder adoptar formas distintas, a voluntad del proyectista.

La principal característica estructural del hormigón es resistir muy bien los esfuerzos de compresión. Sin embargo, tanto su resistencia a tracción como al esfuerzo cortante son relativamente bajas, por lo cual se debe utilizar en situaciones donde las solicitaciones por tracción o cortante sean muy bajas. Para determinar la resistencia se preparan ensayos mecánicos (ensayos de rotura) sobre probetas de hormigón.

Para superar este inconveniente, se "arma" el hormigón introduciendo barras de acero, conocido como hormigón armado, o concreto reforzado, permitiendo soportar los esfuerzos cortantes y de tracción con las barras de acero.

Un diseño racional, la adecuada dosificación, mezcla, colocación, consolidación, acabado y curado, hacen del hormigón un material idóneo para ser utilizado en construcción, por ser resistente, durable, incombustible, casi impermeable, y requerir escaso mantenimiento. Como puede ser moldeado fácilmente en amplia variedad de formas y adquirir variadas texturas y colores, se utiliza en multitud de aplicaciones.

Las principales características del hormigón son:

- Densidad: en torno a 2350 kg/m^3
- Resistencia a compresión: de 150 a 500 kg/cm^2 (15 a 50 Mapa) para el hormigón ordinario. Existen hormigones especiales de alta resistencia que alcanzan hasta 2000 kg/cm^2 (200 Mapa).
- Resistencia a tracción: proporcionalmente baja, es del orden de un décimo de la resistencia a compresión.
- Tiempo de fraguado: dos horas, aproximadamente, variando en función de la temperatura y la humedad del ambiente exterior.
- Tiempo de endurecimiento: progresivo, dependiendo de la temperatura, humedad y otros parámetros. De 24 a 48 horas, adquiere la mitad de la resistencia máxima; en una semana $3/4$ partes, y en 4 semanas prácticamente la resistencia total de cálculo.



FUENTE: Tomada de terreno

Figura 2-18. Cilindros con hormigón preparándose para un ensayo

Para comprobar que el hormigón colocado en obra tiene la resistencia requerida, se rellenan con el mismo hormigón unos moldes cilíndricos normalizados y se calcula su resistencia en un laboratorio realizando ensayos de rotura por compresión. La norma 1017 y Noche 1037 normalizan esta situación.



FUENTE: Tomada de terreno

Figura 2-19. Asentamiento de cono

El asentamiento de cono se debe definir en función del elemento a hormigonera y el método de transporte del hormigón.

Para elementos con elevadas cuantías de armaduras y con el fin de evitar defectos asociados a compactación insuficiente, se recomienda utilizar hormigones con asentamientos de cono mayor o iguales que 10cm.

Para hormigonado de elementos de cuantías de armaduras normales (por losas, muros, vigas de viviendas) se recomienda utilizar asentamientos de cono que fluctúen entre los 6 y 10 cm.

Para hormigones de pavimento se recomienda emplear asentamientos de cono menor o iguales a 6cm.

Finalmente, si el método de transporte del hormigón es por medio de bombas hormigoneras, se recomienda que el asentamiento de cono mínimo sea de 10cm.

Está la Norma 170 Of.2016 que habla sobre algunas particularidades que debe tener el hormigón, vendrían siendo las siguientes:

- Esta norma establece los requisitos generales mínimos que se deben considerar para especificar, confeccionar, transportar, colocar, compactar, curar, proteger, desmoldar y descimbrar hormigones de densidad entre 2 000 kg/m³ y 2 800 kg/m³, usados en hormigón simple y en hormigón reforzado.
- Esta norma clasifica a los hormigones por resistencia a compresión o resistencia a tracción por flexión y establece grados de exposición, y sus requisitos, para especificar el hormigón por durabilidad.
- Esta norma no establece requisitos específicos para aquellos hormigones que requieren diseños o tecnologías especiales, para los cuales puede ser necesario modificar y/o complementar una o más de las disposiciones contenidas en esta norma.
- Esta norma no trata asuntos de seguridad, si es que hay, asociados con su uso. Es responsabilidad del usuario de esta norma establecer prácticas apropiadas de salud y seguridad, y determinar el grado de aplicación de las limitaciones regulatorias previo a su uso.

En obra se necesitaba hormigón muy frecuentemente debido a que la construcción estaba basada sobre ésta. Se iba haciendo por parte, primero la fundación y luego se iba hacia los muros, vigas y losas.

El hormigón a usar generalmente en la construcción era H-30, que se empleó para cada situación.

El hormigón era pedido a una empresa especializada en hormigones, que era transportada por un camión llamado Mixe, los tradicionales que generalmente se ven en todos lados.

En la obra lo estaba esperando un dispositivo llamado Bomba Pluma, que era el elemento usado para colocar el hormigón en ciertos lugares, sus cualidades son:

- Bomba montada sobre camión, equipada con un brazo articulado. Flujo continuo.
- Alcance vertical 26 a 42 m y horizontal 24 a 34 m.

- Accesos: Espacio interior para maniobrar (radio de giro mucho mayor al de los camiones mixer).
- Requieren de una mayor superficie de ubicación. Hasta 10 x 14 m, debido a la necesidad de extender sus estabilizadores.



FUENTE: Tomada de terreno

Figura 2-20. Camión con la Bomba Pluma

La pluma irá manejada por un operador especializado en su control, mientras la punta irá afirmándola un maestro capacitado también para el trabajo.

Se conectará con el camión mixe que lleva el hormigón, lo introduce por la parte inferior del camión y éste transporta el material por la pluma para el posterior llenado entre los moldajes puestos anteriormente.

Es de suma importancia tener los implementos necesarios para trabajar el hormigón y tener precaución con los alrededores, ya que cualquier persona dentro puede resultar afectado con la situación.

Una vez que termina la cantidad de hormigón dentro del camión mixe es necesario esperar que llegue otro a continuación para seguir el mismo proceso en la obra.



FUENTE: Tomada de terreno

Figura 2-21. Trabajador con su implemento necesario trabajando con la pluma de llenando con hormigón

Es muy importante también, que mientras se va colocando el hormigón, se utilice el sistema de vibración. El vibrado se realiza para compactar el hormigón, ya que la vibración permite llenar todos los espacios vacíos del encofrado expulsando el aire atrapado y el exceso de agua.

El hormigón se iba colocando por capas y se utilizaba el vibrador de inmersión, que contaba con una sonda que podía introducirse al hormigón y así se iba compactando por partes.

El óptimo vibrado evita lo siguiente:

- Nidos: Un buen vibrado permite que la mezcla escurra llenando todos los espacios producidos durante el vaciado del hormigón.
- Bajas resistencias: La vibrada ayuda a expulsar el agua en exceso, así como el aire atrapado, generando una mayor densidad y homogeneidad.



FUENTE: Tomada de terreno

Figura 2-22. Proceso de vibrado

El alumno ayudó en la vibración y en la supervisión de los procesos anteriormente mencionados, reconociendo un trabajo rápido y efectivo, que era lo necesario en los días trabajados con hormigón.

2.1.9. Colocación de cerchas

Las cerchas son sistemas estructurales de acero muy ligeros, construidas de un armazón rígido de forma triangular que es capaz de soportar grandes cargas dentro de una obra.

Contiene un sistema estructural de acero galvanizado liviano, muy resistente y gracias a su recubrimiento de zinc, reúne las características aptas para un clima marítimo. Esto implica una mayor "barrera" o "defensa" a la corrosión por algún tipo de infiltración de la humedad.

La construcción con cerchas tiene ciertas ventajas y desventajas, y estas son las siguientes:

Ventajas:

- Las cargas que soportan puede ser alta.
- Son de montaje fácil y rápido debido a que sus componentes son de elementos prefabricados.

Desventajas:

- Aunque el acero es incombustible, cuando se somete al fuego baja su resistencia considerablemente, lo que vendría a provocar una deformación.
- Son estructuras susceptibles a la vibración, lo que lo hace ser bastante ruidosa a la hora de instalación y en todo momento determinado.
- Su costo de mantenimiento es alto.

En la obra fue con una grúa que se instalaron las cerchas, llevándolas a la parte superior de la construcción, y ahí, había trabajadores encargados de recibirlas, mientras el soldador pinchaba en las partes donde debía ir la soldadura, y así sucesivamente.



FUENTE: Tomada de terreno

Figura 2-23. La grúa colocando la cercha de la techumbre

Mientras se iba colocando cada cercha y se iba avanzando en el proyecto, hubo un momento donde había que girar, debido a la forme en L que tiene la Biblioteca. Fue en ese momento donde era necesario confeccionar una lima hoya necesaria para hacer el dobléz.



FUENTE: Tomada de terreno

Figura 2-24. Lima hoyo

Como aislante entre la techumbre y el exterior se utilizó el poli estireno expandido, reconocido en el ámbito de la construcción.

Sobre las cerchas se fueron colocando planchas de OSB, y se iban instalando con tornillos. Para concluir se debía colocar techo de acero galvanizado.



FUENTE: Tomada de terreno

Figura 2-25. Instalación de planchas OSB

El alumno ayudó con la instalación de tornillos y además con la supervisión de que el trabajo se efectuase de manera correcta, llevándose a cabo todos los pasos.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En un rubro tan importante como lo es la construcción, se debe tener en cuenta que mucha gente depende de un trabajo óptimo por parte del Ingeniero y sus trabajadores.

Siendo constructores, siempre se debe mirar hacia el futuro, con la intención de crear un mejor lugar para vivir; siendo acogedor pero a la vez seguro, para así seguir progresando como población, teniendo en cuenta en qué lugar se desempeña, y con ello hacer bien su trabajo.

Evolucionando y avanzando, es como se debe pensar. Cada vez que se haga una construcción mejor será un avance. La idea de crecer como población y cultura debe estar presente en todos, ya que así se podrá tener una mentalidad que siempre ansía ser mejor.

La práctica profesional y pasantía marcan un paso importante en la carrera profesional de una persona, porque demuestra cómo será en parte el campo laboral y hace participar en lo que en un futuro será en lo que la persona se involucrará día a día. Permite además aprender a desenvolverse de mejor manera al que ya se tenía en mente, y así también poder ser capaces de tener a gente en a cargo, lo cual es difícil también.

El alumno fue capaz de desempeñarse de manera efectiva dentro de la obra, siendo aprobado por sus superiores. En todo momento se trató de hacer lo mejor personalmente; se entregó los conocimientos obtenidos en la Universidad y además se demostraron éstos con hechos.

El alumno se nutrió de temas nuevos y fue capaz de desarrollar la pasantía de la mejor forma posible; y supo contribuir las nuevas ideas que se obtenían con la que ya se tenían gracias a la Universidad Técnica Federico Santa María; demostrando y dejando en claro el gran centro estudiantil que es, aclarando por qué es uno de los nombres más reconocidos hablando de formadores de Ingenieros y Técnicos profesionales.

Como Técnico Universitario en Construcción, se debe tener la mentalidad y lenguaje técnico, valga la redundancia, para demostrar la seguridad y que se puede confiar en alguien como él, ya que la confianza es uno de los puntos más importantes.

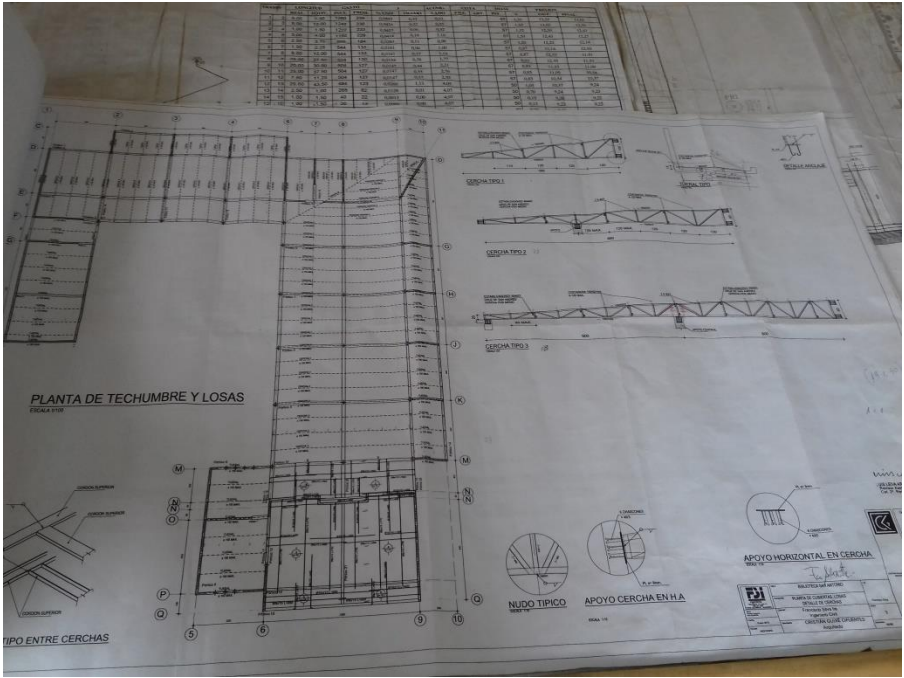
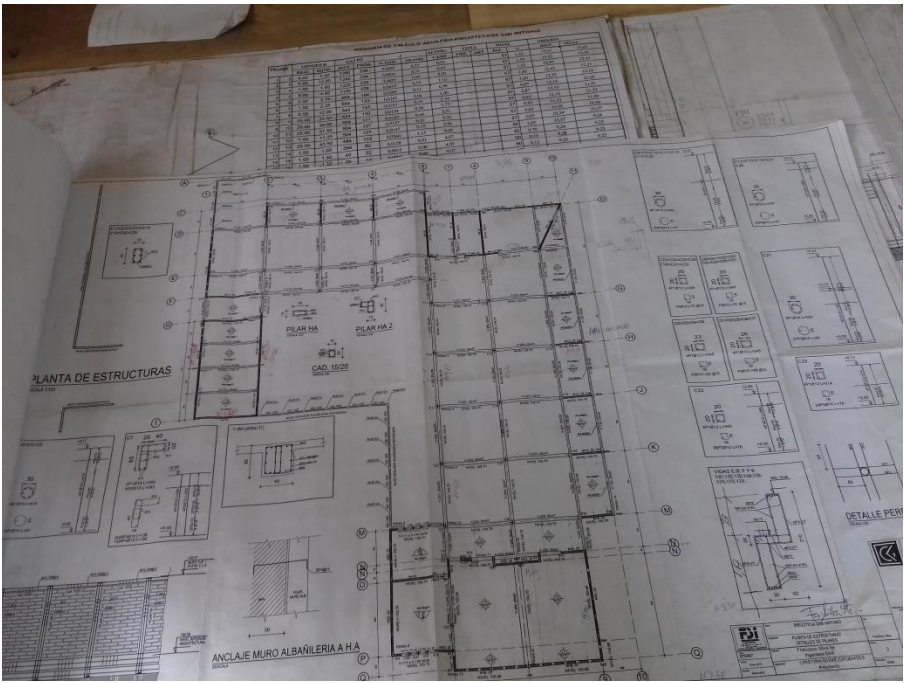
Esperando haber crecido profesionalmente hablando, lo ideal será poder titularse de manera efectiva y con nota sobresaliente, para así demostrar lo capacitado que se terminó siendo.

BILIOGRAFÍA

1. Ilustre Municipalidad de San Antonio, *Proyectos, Diseño Reposición Biblioteca Municipal* [en línea] IMSA, 2015. Disponible en <https://www.sanantonio.cl/municipalidad/proyectos/item/3577-disenio-reposicion-biblioteca-municipal-comuna-de-san-antonio>
2. Soy Chile, *La Constructora RGL levantará la nueva biblioteca de San Antonio*, 2016. Disponible en <http://www.soychile.cl/San-Antonio/Sociedad/2016/02/04/373765/La-Constructora-RGL-levantara-la-nueva-biblioteca-de-San-Antonio.aspx>
3. Instituto Chileno del Acero, *Normas correspondientes a la construcción con acero*, 2016 [en línea]. Disponible en <http://icha.cl/normativa/>
4. Instituto Nacional de Normalización [en línea], 2016. Disponible en <http://www.inn.cl/>
5. Instituto Nacional de Normalización, *Esta norma fue aprobada por el Consejo de INN como una modificación parcial de NCh170:1985, por lo cual el estudio de esta norma continúa y debe ser reiniciada durante 2013* [en línea], 2013. Disponible en <http://www.inn.cl/norma-nch1702016>

ANEXOS

Anexos sobre capítulo 1:



Anexos sobre capítulo 2:

