



**Pasantía en Edificio Residencial Torrearte Ubicado en la Calle 126
No. 46 – 25 en la Empresa Arquimoderna D.C. S.A.S.**

Francy Lorena Soto Tapias

Universidad Antonio Nariño
Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental
Bogotá D.C., Colombia
2020

**Pasantía en Edificio Residencial Torrearte Ubicado en la Calle 126
No. 46 – 25 en la Empresa Arquimoderna D.C. S.A.S.**

Francy Lorena Soto Tapias

Proyecto de grado en la modalidad de pasantía, presentado como requisito para
optar por el título de:

Ingeniera Civil

Director (a):
Alexandra Morales
Ingeniera Civil

Universidad Antonio Nariño
Facultad de Ingeniería Civil y Ambiental
Bogotá D.C., Colombia
2020

Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Dedicatoria

Dedico este proyecto de grado principalmente a dios quien me ha permitido levantarme cada día para seguir luchando por este sueño tan maravillo y quien toma mi mano diariamente al salir de casa en busca de la ilusión de ser ingeniera civil, en segunda instancia a mi hijo Damián Santiago Morales Soto, quien me ha apoyado y dado ánimos de salir adelante ese hijo y amigo incondicional que está ahí esperándome cuando llego con el último aliento todos los días a casa y quien me recibe siempre con un abrazo que me llena aún más de fortaleza para continuar con este prodigioso sueño, a mi ángel de la guarda como lo llamo yo él es Jaime Caro, un novio incondicional, buen amigo y quien está allí siempre para orientarme y brindarme los mejores consejos.

A la Universidad Antonio Nariño, los docentes que forman parte de ella y a la empresa Arquimoderna D.C. S.A.S. por permitirme adquirir conocimientos que pondré en práctica al momento de terminar mi carrera profesional.

Tabla de contenido

1.	Introducción	1
2.	Resumen.....	2
3.	Abstract.....	3
4.	Objetivos.....	4
4.1.	Objetivo General.....	4
4.2.	Objetivos Específicos.....	4
5.	Marco Conceptual.....	5
5.1.	Misión	5
5.2.	Visión.....	5
5.3.	Objetivos de la Empresa	5
5.4.	Sistema de Gestión de Calidad	6
5.5.	Política de Calidad	7
6.	Estructura Metodológica.....	8
6.1.	Departamento de Estudios	8
6.1.1.	Factibilidad de Predios.....	8
6.1.2.	Factibilidad de Norma.....	9
6.1.3.	Factibilidad de Ventas.....	10
6.1.4.	Factibilidad Económica	10
6.1.5.	Alcance del Comité en el Departamento de Estudios.....	11
6.2.	Departamento Comité de Obras.....	12
6.2.1.	Alcance de Comité de Obras.....	12
6.3.	Departamento Inmobiliario.....	13
6.3.1.	Alcance del Comité Inmobiliario.....	13
7.	Metodología	15
7.1.	Reconocimiento del Área de Trabajo	15
7.2.	Ejecución de Labores.....	15
7.3.	Evaluación de Resultados Mediante Teletrabajo.....	16
8.	Resultados.....	17
8.1.	Concepto	17
8.2.	Identificación de Armado de Estructura de Entrepiso	17
8.3.	Replanteo	18
8.4.	Verificación de Amarre y Armado de Vigas	19
8.5.	Instalación de Casetón de Aligerado.....	20
8.6.	Instalación de Testeros.....	23
8.7.	Logística y Coordinación para la Fundida de la Placa.....	24
8.8.	Supervisión a la Toma de Muestras de Concreto.....	24
8.9.	Fundición de la Placa	25
8.10.	Control de Nivelación.....	27
8.11.	Implementación del Programa DL_NET	28
8.12.	Elaboración de Actas de Medición	29
8.13.	Solicitud de Cotizaciones y Elaboración de Cuadros Comparativos.....	29
8.14.	Comités Virtuales.....	30
8.15.	Protocolo de Bioseguridad (PAPSO).....	31
8.16.	Protocolo de Transporte.....	31

8.17. Programación de Obra	32
9. Conclusiones.....	34
10. Recomendaciones	36
Referencias Bibliográficas.....	37
ANEXOS	39
Anexo 1. Estructura Metodológica de Arquimoderna D.C. S.A.S.	40
Anexo 2. Actas de Medición de Arquimoderna D.C. S.A.S.....	41

Lista de tablas

Tabla 1. Medidas de Casetones.....	22
------------------------------------	----

Lista de figuras

Figura 1. Proyecto Torrearte	6
Figura 2. Factibilidad de Predio Proyecto Torrearte.....	9
Figura 3. Factibilidad de Norma	9
Figura 4. Factibilidad Económica	10
Figura 5. Alcance del Comité en el Departamento de Estudios	11
Figura 6. Alcance de Comité de Obras	13
Figura 7. Alcance del Comité Inmobiliario	14
Figura 8. Verificación del Armado de Entrepiso	17
Figura 9. Armado de Hierro y Vigas	18
Figura 10. Armado de Hierro y Vigas	19
Figura 11. Testeros en Madera.....	20
Figura 12. Numeración de Casetones	21
Figura 13. Instalación de Testeros en Madera	23
Figura 14. Toma de Muestras de Concreto	25
Figura 15. Afinado de Placa.....	26
Figura 16. Control de Nivelación.....	27
Figura 17. Despiece de Hierros.....	28
Figura 18. Cotización de Materiales	30
Figura 19. Cuadros Comparativos Cotización de Material.....	30
Figura 20. Comités de Obra Virtuales	31
Figura 21. Protocolo de Transporte	32
Figura 22. Programación de Obra.....	33

1. Introducción

Arquimoderna D.C. S.A.S., es una empresa creada en la ciudad de Bogotá en el año 2018 dedicada al diseño y construcción de edificios residenciales, destacándose por sus diseños innovadores de arquitectura e ingeniería vanguardista, cumpliendo con las exigencias y necesidades de los clientes que forman parte de esta empresa.

La empresa realiza remodelaciones, diseños arquitectónicos, construcción y venta propia de sus proyectos que generan confianza, seguridad y manejabilidad del negocio.

Durante la estadía como pasante se aprende y ejecuta labores que permiten desarrollarse profesionalmente; dentro de las funciones de la empresa se realizará actas de medición que certifican el avance que genera cada uno de los contratistas, elaboración de cartillas de hierro, apoyo en la verificación de los hierros que son puestos en el armado de la estructura, lectura e interpretaciones de planos y seguimiento de las cotizaciones realizadas de los diferentes tipos de materiales hasta que lleguen a obra.

2. Resumen

Para un ingeniero civil es de gran importancia encontrarse con oportunidades que permitan indagar el ámbito laboral de la ingeniería, conocer conceptos técnicos que conlleven a desarrollar una capacidad resolutive laboral, para que la empresa que nos brinda la oportunidad de ser pasantes sienta el beneficio de tener una persona bajo estas condiciones, permitiendo al pasante identificar el funcionamiento administrativo, logístico y desarrollo de construcciones civiles desde el ámbito empresarial; encontrar falencias que no se observan en la rutina diaria de trabajo, realizar actividades que apoyen a los profesionales, demostrar nuestra capacidad laboral y aportar nuevas ideas.

3. Abstract

For a civil engineer, it is of great importance to find opportunities that allow us to investigate the engineering work environment, to know technical concepts that lead to developing a work-solving capacity, so that the company that offers us the opportunity to be interns feels the benefit of having a person under these conditions, allowing the intern to identify the administrative, logistical and development of civil constructions from the business environment; find shortcomings that are not observed in the daily work routine, carry out activities that support professionals, demonstrate our work capacity and contribute new ideas.

4. Objetivos

4.1. Objetivo General

Implementar los conocimientos adquiridos durante la formación académica; desarrollando actividades propias de la construcción del edificio torrearte como auxiliar de ingeniería apoyando al residente en la toma de decisiones de orden técnico.

4.2. Objetivos Específicos

- Desarrollar labores de apoyo y control administrativo de la obra que determina seguir los lineamientos presupuestales y cronológicos
- Contribuir con el control de los procesos técnicos optimizando la calidad de la ejecución en cada uno de los ítems de la obra
- Analizar sistemas de planeación y programación en la consecución de materiales y mano de obra que permitan que los procesos de ejecución tengan el orden cronológico requerido.
- Controlar la eficiencia del personal a través de la capacitación en procesos de ejecución de la obra
- Implementar nuevas herramientas tecnológicas que facilitan el desarrollo de las labores y precisión en las actividades

5. Marco Conceptual

5.1. Misión

Crear diseños que sean de agrado para los clientes que forman parte integral del proyecto, generando excelencia y calidad, que cumplan con las necesidades, exigencias y expectativas del mercado inmobiliario estrato cinco y su modo de vivir, innovando con las nuevas tendencias y estilos de vida, todo dentro de un marco social empresarial. (Arquimoderna D.C. S.A.S., 2020a)

5.2. Visión

El proyecto de la empresa Arquimoderna D.C. S.A.S., es consolidarse y posicionarse en el año 2020 como una empresa líder en el campo de la construcción y el diseño, contribuyendo de esta manera al desarrollo integral de nuestra ciudad y del país. (Arquimoderna D.C. S.A.S., 2020a)

5.3. Objetivos de la Empresa

Arquimoderna D.C. S.A.S., genera y construye proyectos de vivienda moderna, llamativos para sus clientes y que cumplan rigurosamente con la calidad en su estructura, su construcción, acabados arquitectónicos y todos los requerimientos técnicos y legales tanto a nivel nacional como distrital; haciendo un aporte a la conformación y desarrollo de nuestra ciudad, de tal forma que sus proyectos son ordenados, de alto impacto urbano, con diseño de espacios y ambientes para la gente como se puede evidenciar en la *Figura 1* del proyecto Torrearte, fortaleciéndose así en el mercado inmobiliario de Bogotá D.C.; con su distinción en cumplimiento, honestidad, responsabilidad y atención que brindan confianza y seguridad a sus compradores. (Arquimoderna D.C. S.A.S., 2020a)



Figura 1. Proyecto Torrearte

Fuente: (Arquimoderna D.C. S.A.S., 2020b)

5.4. Sistema de Gestión de Calidad

Arquimoderna D.C. S.A.S., es riguroso en la exigencia de calidad de sus construcciones y basa sus exigencias en requerimiento de materiales certificados y de empresas reconocidas que den respaldo, confiabilidad y estabilidad; la consecución de mano de obra calificada y especializada en cada una de los componentes constructivos; la ética y profesionalismo de sus arquitectos e ingenieros; la constante verificación y pruebas de estabilidad del producto elaborado en laboratorios y empresas que certifican su trabajo, El cumplimiento de las normas técnicas, ambientales y de seguridad, generando un componente de requerimientos que determinan que cada uno de los proyectos de esta constructora sea de impacto estético, de calidad y aporte al mejoramiento de nuestra sociedad. (Arquimoderna D.C. S.A.S., 2020a)

5.5. Política de Calidad

La generación de obras con la certificación de bien hecho es el propósito fundamental de Arquimoderna D.C. S.A.S., teniendo como pilar principal la experiencia y capacidad idónea de los profesionales que generan y ejecutan los proyectos, en el fortalecimiento del talento humano y en la alianza con las mejores empresas y proveedores, que hacen que el resultado de sus obras sea reconocido en el mercado inmobiliario como uno de los más acertados para sus compradores. (Arquimoderna D.C. S.A.S., 2020a)

6. Estructura Metodológica

Los procedimientos de generación y ejecución de proyectos para Arquimoderna D.C. S.A.S., están soportados sobre la responsabilidad de cuatro departamentos básicos: estudios, obras, inmobiliaria y jurídica; de la gestión independiente de cada uno de estos departamentos e integrada al propósito o al objetivo componen la realización de los proyectos de construcción (*Ver Anexo 1*). (Arquimoderna D.C. S.A.S., 2020a)

6.1. Departamento de Estudios

Esta liderado por la organización de ingenieros y arquitectos que realizan la factibilidad económica de cada proyecto y a partir de esta proyección se establecen las rutas para consolidar la conformación del proyecto arquitectónico, del cual se hace una labor de coordinación con profesionales externos que son los encargados de hacer estudios complementarios de suelos, estructura, hidráulicos-sanitarios, eléctricos y demás proyectos requeridos para afrontar el proceso de legalización ante las entidades distritales. (Arquimoderna D.C. S.A.S., 2020a)

6.1.1. Factibilidad de Predios

La empresa Arquimoderna D.C. S.A.S., realiza estudios en cada uno de los predios de su base datos analizando, sus principales determinantes arquitectónicas y urbanas dándole prioridad a los predios que tengan características llamativas para sus ventas como la existencia de vías principales y secundarias que faciliten el acceso al predio, la afluencia de rutas de transporte público, la cercanía a servicios comunitarios (iglesias, centros de salud, hospitales); superficies comerciales de abastecimiento y lo más importante zonas recreativas y de esparcimiento tal como se puede observar en la *Figura 2* demostrando la factibilidad del predio. (Alcaldía Mayor de Bogotá & Secretaría Distrital de Planeación, 2019; Arquimoderna D.C. S.A.S., 2020b)

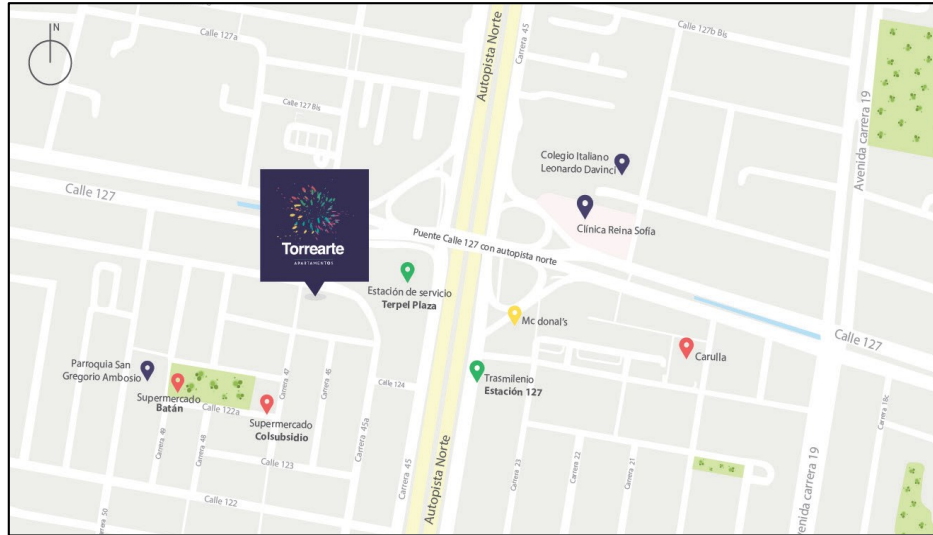


Figura 2. Factibilidad de Predio Proyecto Torrearte

Fuente: (Arquimoderna D.C. S.A.S., 2020b)

6.1.2. Factibilidad de Norma

En la *Figura 3* se puede evidenciar que el estudio de la norma busca que la aplicabilidad determine el uso adecuado, y los índices de construcción que garanticen la rentabilidad económica del proyecto, estos índices causan una determinada área de ocupación del predio, el número de pisos que se pueden desarrollar y la cantidad de unidades que se pueden vender. (Arquimoderna D.C. S.A.S., 2020a)

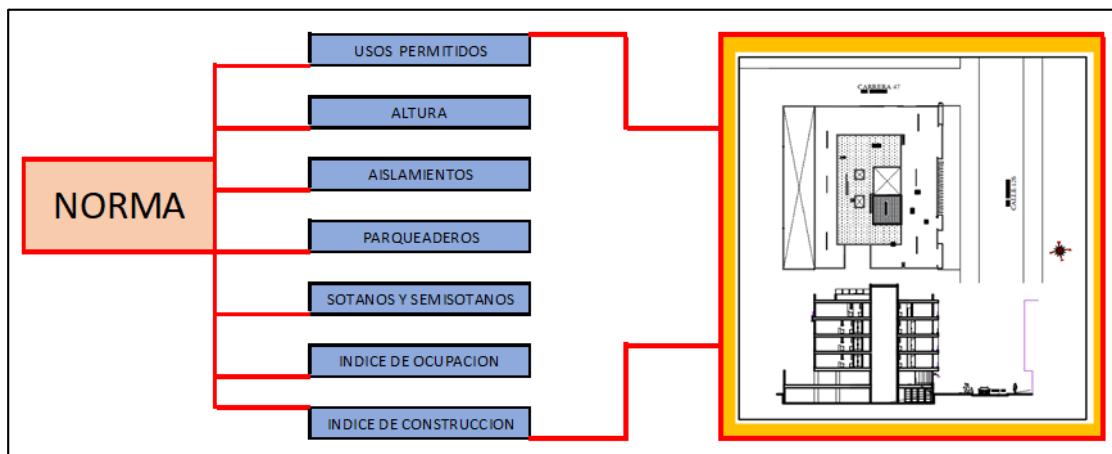


Figura 3. Factibilidad de Norma

Fuente: Autor

6.1.3. Factibilidad de Ventas

De acuerdo al uso que se haya determinado en la norma se realiza un estudio de oferta y demanda del proyecto que se pretende ejecutar el cual arroja resultados de número de unidades requeridas para el sector, tipo de unidad, tamaño de las unidades y características de uso complementario que conllevan a crear una respuesta a la oferta de construcción que necesaria para el sector. (Arquimoderna D.C. S.A.S., 2020a)

6.1.4. Factibilidad Económica

Del conjunto de conclusiones que arrojen la factibilidad del predio, la factibilidad de la norma y la factibilidad de ventas se concreta el tipo de proyecto arquitectónico que se debe realizar con el perfil estratigráfico al que se va a intervenir concluyendo características del proyecto, número de unidades, tamaño de las unidades, costos de inversión, posibles costos de venta y rentabilidad en la construcción y ejecución del proyecto. En la *Figura 4* se explica de forma detallada la correlación de las cuatro factibilidades de un proyecto. (Arquimoderna D.C. S.A.S., 2020a)

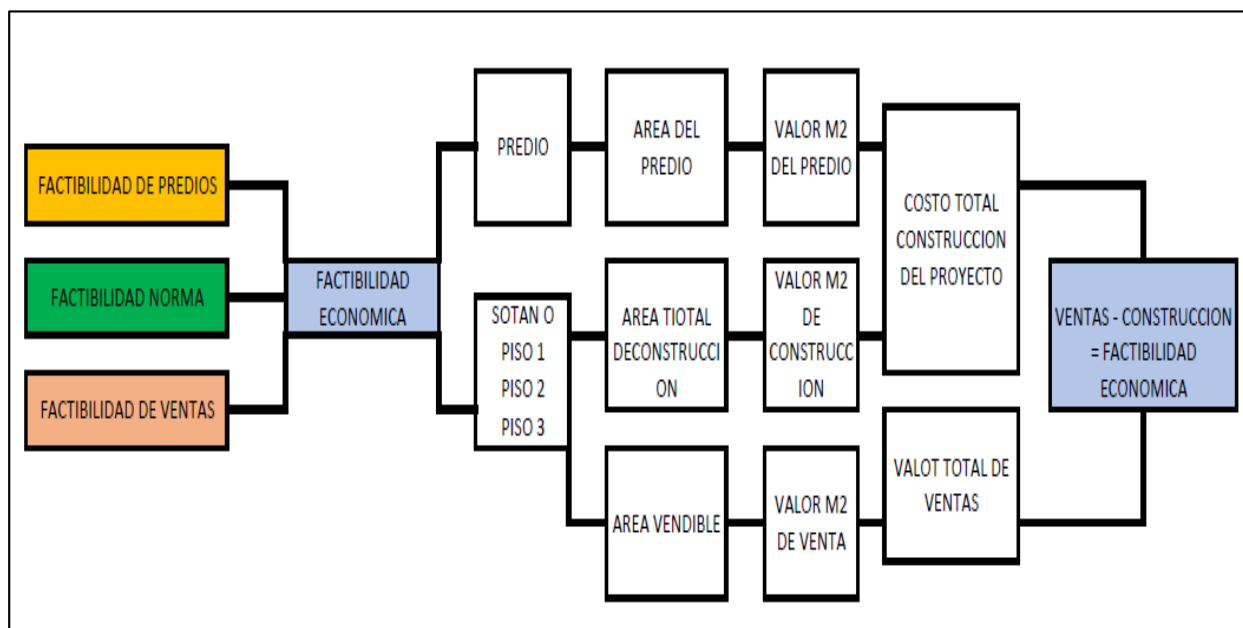


Figura 4. Factibilidad Económica

Fuente: Autor

6.1.5. Alcance del Comité en el Departamento de Estudios

En la *Figura 5* se presenta de forma ordenada y cronológica el alcance del comité en el departamento de estudios, en el cual intervienen diferentes aspectos técnicos y administrativos tanto del área de ingeniería como del área de arquitectura, para un correcto análisis de cada uno de los proyectos que ejecuta la empresa.

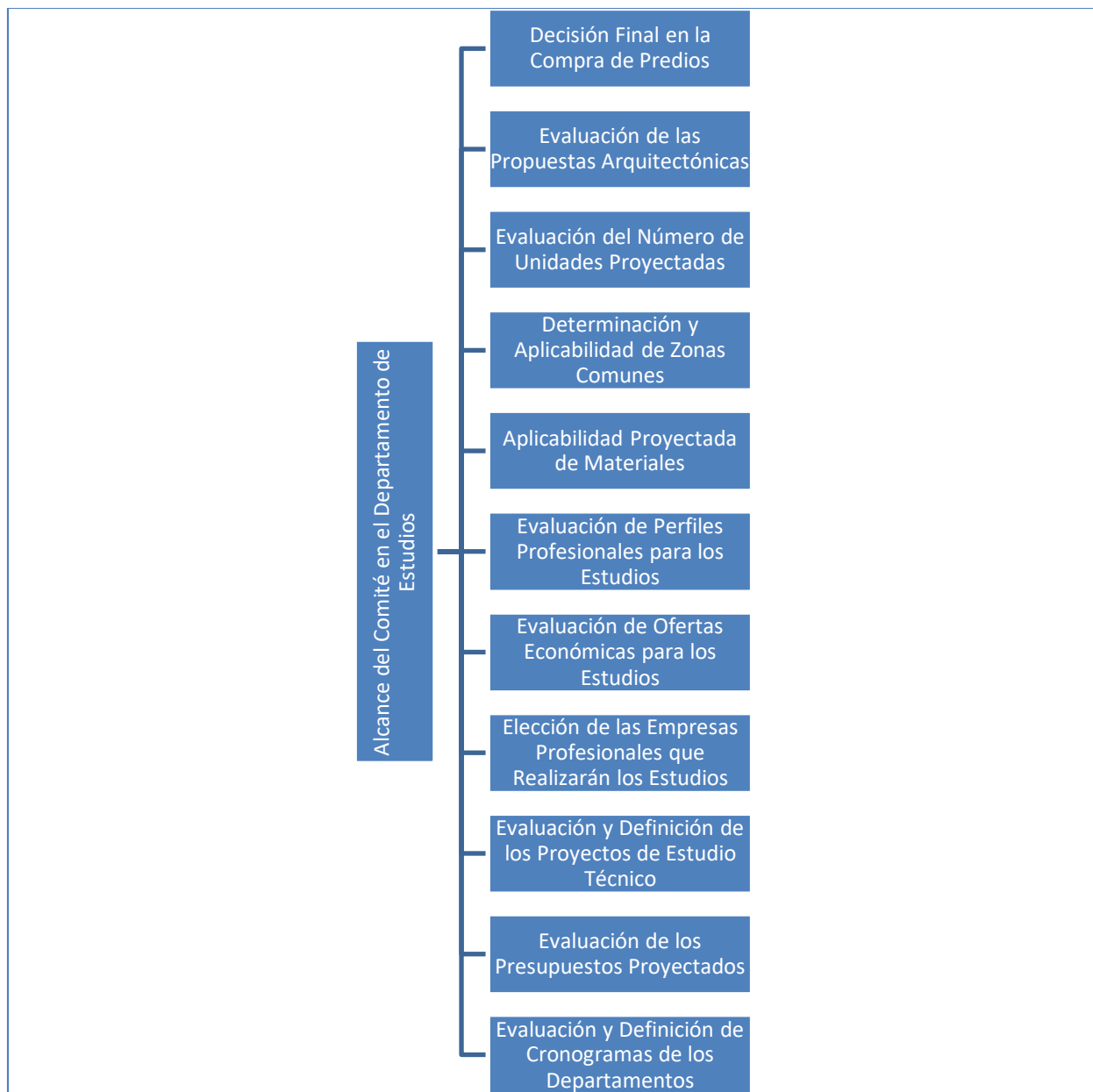


Figura 5. Alcance del Comité en el Departamento de Estudios

Fuente: Autor

6.2. Departamento Comité de Obras

Es el organismo central y autónomo de la toma de todo tipo de decisiones referente a cada uno de los proyectos, este compuesto por:

- Socios de la compañía
- Gerente general y representante legal
- Director del departamento de estudios
- Director inmobiliario
- Director jurídico
- Director de obras
- Director de compras

En este comité se analiza el trabajo de cada uno de los departamentos, direccionando las diferentes alternativas técnicas, económicas y jurídicas dándole respuesta a cada una de las inquietudes que puedan conllevar a la consolidación y conformación de los proyectos. A la vez genera las directrices de cada uno de los departamentos diseñando rutas de control, evaluación y de gestión. En las que cada grupo desarrolla objetivos específicos y lineamientos ordenados.

6.2.1. Alcance de Comité de Obras

En la *Figura 6* se puede evidenciar el alcance de comité de obras con cada una de las actividades administrativas que realiza la empresa Arquimoderna D.C. S.A.S. para llevar a cabo de forma organizada un control preciso de las actividades operativas durante la ejecución de un proyecto de ingeniería y de arquitectura.

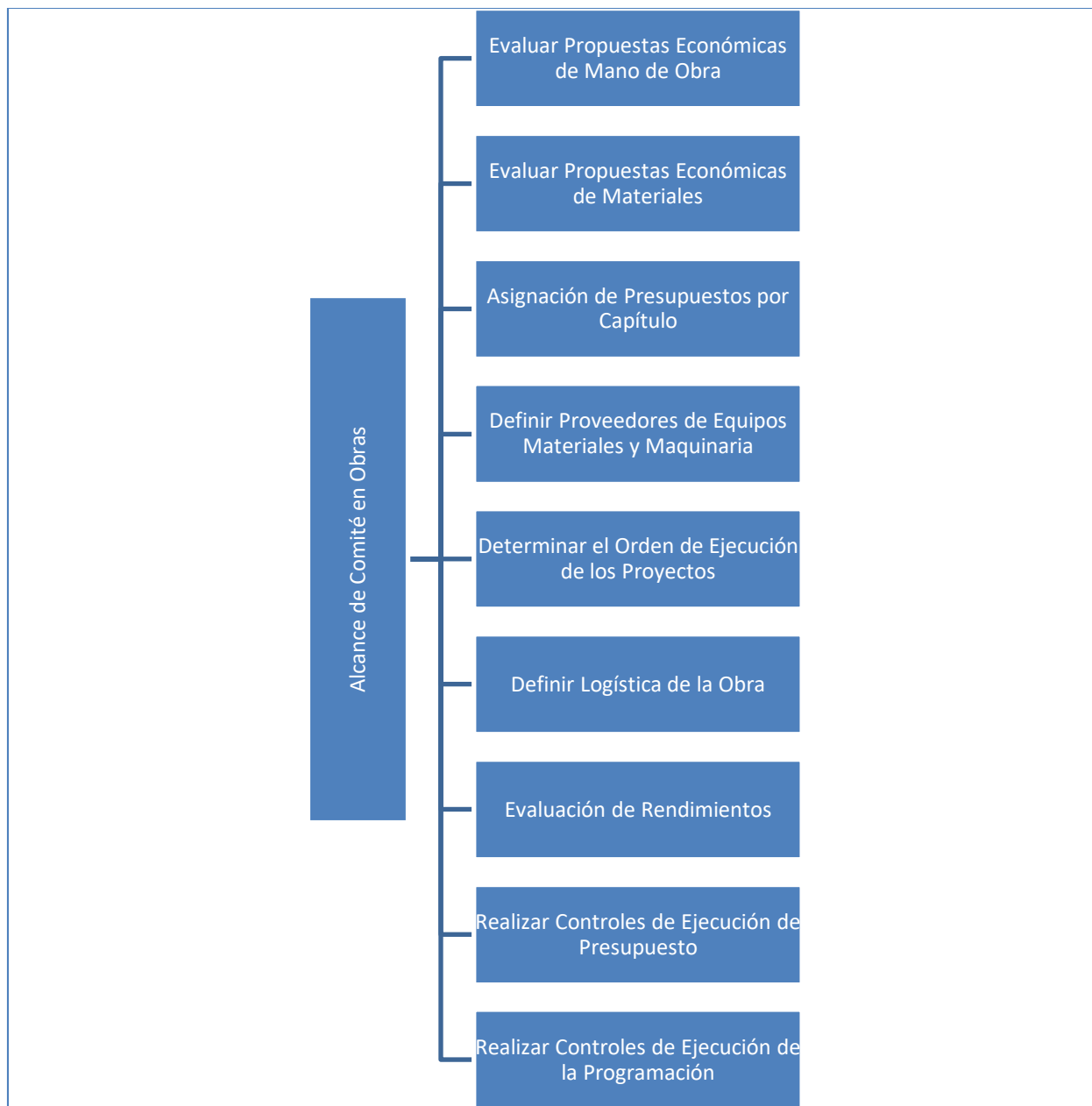


Figura 6. Alcance de Comité de Obras

Fuente: Autor

6.3. Departamento Inmobiliario

6.3.1. Alcance del Comité Inmobiliario

A continuación, en la *Figura 7*, se expone el alcance del comité inmobiliario, el cual es un organismo bastante importante de la empresa al momento de implementar las estrategias de venta para llevar a cabo la negociación de los apartamentos con los compradores.

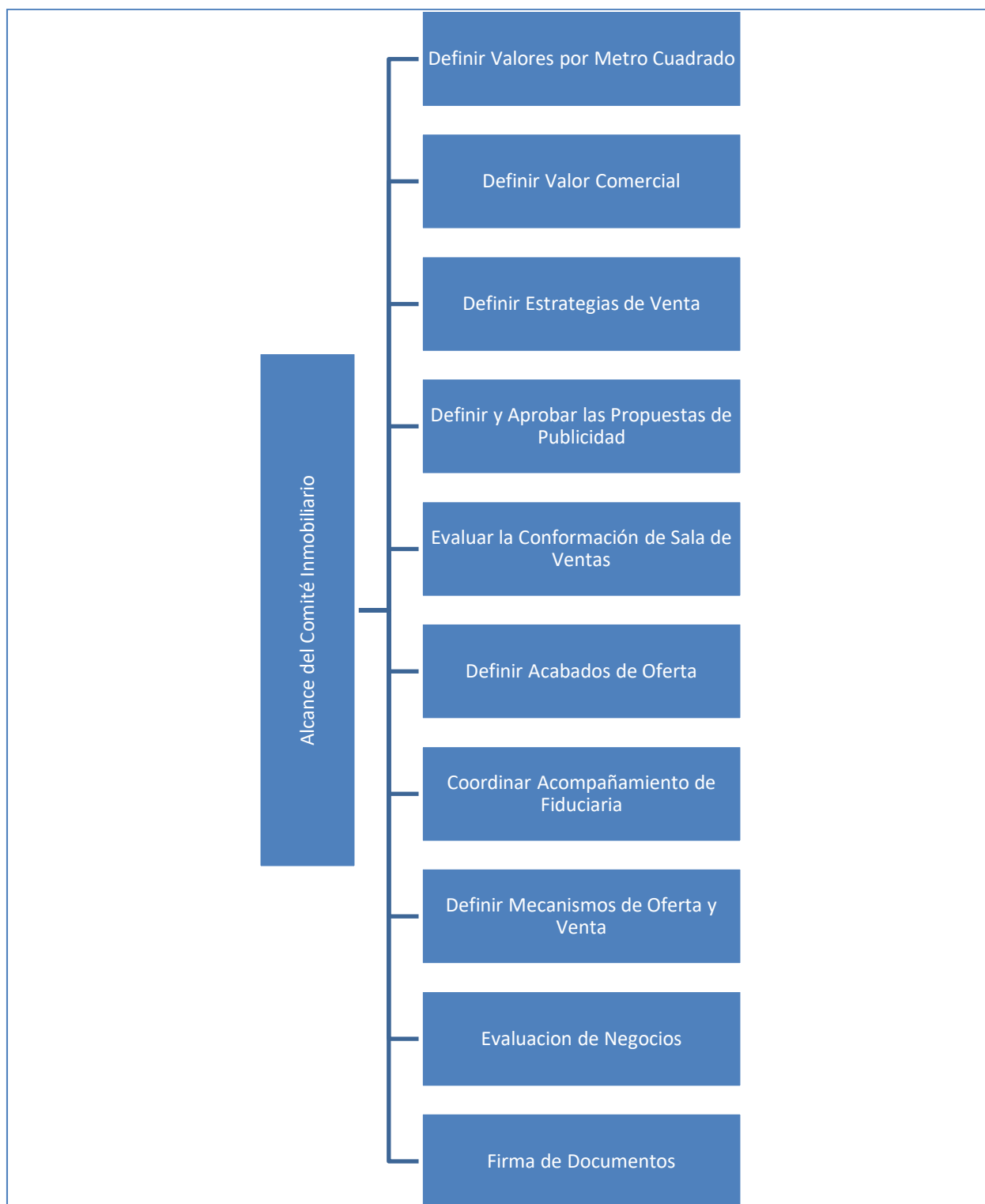


Figura 7. Alcance del Comité Inmobiliario

Fuente: Autor

7. Metodología

La Práctica se realizó en tres etapas:

7.1. Reconocimiento del Área de Trabajo

- Analizar los planos que manejan en obra y permiten llevar el desarrollo de la misma
- Conocer los calibres o diámetros de las varillas estipuladas en los planos estructurales
- Identificar la ubicación topográfica interna del predio haciendo el reconocimiento de ejes que orientan la ubicación de los diferentes elementos estructurales.
- Ingresar a la obra y observar la explicación del director en cuanto al amarre y verificación de vigas
- Comprender de qué manera se generan los despieces de los planos para pedidos de hierro
- Examinar cotizaciones de materiales
- Comprender los manejos básicos del programa DL_NET para digitar cartillas y realizar pedidos
- Detallar la correcta instalación de los materiales que son utilizados para armar la placa
- Capacitación ensayos y pruebas de resistencia para control de calidad

7.2. Ejecución de Labores

- Realizar cotizaciones de materiales
- Realizar verificación de hierros de acuerdo a los establecido en los planos
- Verificar que todos los puntos o traslajos de varillas queden debidamente amarrados con alambre
- Implementar el manejo del programa DL_ NET mediante digitalización de cartillas
- Implementación de formatos para medidas de obra

- Toma de medidas en obra
- Realizar inspecciones del armado de entrepiso que garantizan la estabilidad del trabajador
- Toma de muestras de concreto
- Control a muestras de concreto para envío a laboratorio

7.3. Evaluación de Resultados Mediante Teletrabajo

- Elaboración de informes mediante actas tomadas que demuestran el avance de obra
- Actualización de registro fotográfico que evidencia proceso de obra
- Asistencia a comités virtuales para debatir el proceso de la obra
- Solicitud de cotizaciones y elaboración de cuadros comparativos
- Solicitud de materiales de acuerdo a lo aprobado por el comité
- Evaluación de los resultados de laboratorio y clasificación

8. Resultados

8.1. Concepto

Se realizaron seguimientos de control que permitieron a la empresa Arquimoderna D.C S.A.S. hacer una supervisión técnica más riguroso en sus actividades que conllevan a manifestarse en la buena calidad del producto elaborado garantizando su estabilidad, resistencia y durabilidad.

8.2. Identificación de Armado de Estructura de Entrepiso

De acuerdo a las instrucciones brindadas por el director de obra el practicante realizó verificación de armados de entrepiso, que tiene su inicio en el seguimiento de la instalación de la estructura metálica y de madera donde se armara posteriormente el entrepiso. A esta estructura se le verificó la calidad de cada uno de los materiales y se determinó el orden y el sitio donde se deberían colocar cada uno de sus componentes. (Argos Colombia, 2019a; Construdata, 2003)

Una vez verificado se procedió hacer una nivelación con un equipo laser y se estableció la altura de desarrollo de los parales que coincide con lo determinado en los planos, tal como se evidencia en la *Figura 8*. Posteriormente se hizo el tendido de camilla y en las zonas donde se encuentran se fabricaron manualmente cuellos con repisa y madera. (Andece, 2020)



Figura 8. Verificación del Armado de Entrepiso

Fuente: Autor

8.3.Replanteo

En la construcción del edificio torrearte se estableció un grupo de trabajadores que conforman la cuadrilla de replanteo, conformada por el maestro de obra ejero, un oficial, un ayudante y el pasante, los cuales realizan la demarcación de los ejes en el sentido descritos en los planos estructurales, utilizando como herramientas principales el flexómetro, decámetro, pesa de centro e hilo de demarcación. (Santamaría Gómez, 2019)

En la *Figura 9*, se puede observar que sobre las camillas niveladas, se marcan cada uno de los ejes del edificio y a partir de estos se hace la demarcación de las vigas y las viguetas que indica el plano estructural, de la precisión con que se haga esta inscripción, dependerá del buen armado de la placa. La inscripción de los elementos estructurales se le entrega al contratista y a sus cuadrillas para que sobre estos espacios inicie con el armado de los elementos de acero y la instalación de testeros demarcando los bordes de placa en fachada y vacíos internos. (Instituto de Cemento Portland Argentino -ICPA, 2019)



Figura 9. Armado de Hierro y Vigas

Fuente: Autor

8.4.Verificación de Amarre y Armado de Vigas

Con el apoyo de los planos estructurales el pasante verificó la instalación de los elementos de acero teniendo en cuenta las longitudes de cada una de las varillas, el diámetro, la cantidad de unidades, la disposición dentro del elemento estructural, el amarre del conjunto de varillas con los flejes, el amarre de todo el componente estructural con alambre, la ubicación de traslapes y en general la composición total de cada una de las vigas y viguetas asegurando que su armado haya quedado de igual forma al diseño entregado en los planos estructurales. En la *Figura 10*, se puede evidenciar la verificación del amarre de hierro y armado de vigas, según los criterios y especificaciones técnicas descritas anteriormente.

Posteriormente esta labor fue verificada por el residente de la obra y finalmente recibida por el director del proyecto. (Argos Colombia, 2019b; Salazar, 2017)



Figura 10. Armado de Hierro y Vigas

Fuente: Autor

8.5. Instalación de Casetón de Aligerado

Con la verificación de la instalación de los elementos de acero acorde con el diseño estructural, los contratistas encargados del aligerado de placa hacen el ingreso de los materiales a utilizar en esta labor, que están compuestos por icopor, plástico y herramientas de calor para la conformación de casetones. (Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial, 2010)

En la *Figura 11*, se puede observar a la cuadrilla encargada del aligerado de placa instalando los casetones en cada uno de los espacios determinados en los planos estructurales.

Con la instalación de estos elementos se realiza una nivelación de verificación y se ordena a las cuadrillas de instalaciones hidrosanitarias y eléctricas que procedan a ejecutar la instalación de los diferentes ductos que están dispuestos en los planos y los estudios previos. Culminada esta labor las cuadrillas de herreros proceden a hacer el amarre de la malla electro soldada o refuerzos requeridos para la conformación de la torta superior. (Botero, 2019; Turizo, 2019)



Figura 11. Testeros en Madera

Fuente: Autor

Los casetones se fabrican con el tamaño indicado en los planos estructurales para lo que el pasante desarrolló un cuadro en excel, como se puede evidenciar en la *Tabla 1*, con la numeración de cada uno de los casetones determinando los diferentes tamaños y facilitando la labor de ejecución, control y ubicación en los espacios vacíos que se han dejado entre vigas y viguetas.

Tabla 1. Medidas de Casetones

CASETON PLACA PRIMER PISO			
N°	LONGITUD	ANCHO	M2
1	3,37	0,85	2,86
2	3,21	0,85	2,73
3	2,13	0,85	1,81
4	2,13	0,85	1,81
5	2,09	0,85	1,78
6	2,03	0,85	1,73
7	2,13	0,85	1,81
8	2,13	0,85	1,81
9	2,17	0,85	1,84
10	2,01	0,85	1,71
11	3,37	0,90	3,03
12	3,21	0,90	2,89
13	2,13	0,90	1,92
14	2,13	0,90	1,92
15	2,09	0,90	1,88
16	2,03	0,90	1,83
17	2,13	0,90	1,92
18	2,13	0,90	1,92
19	2,17	0,90	1,96
20	2,01	0,90	1,81
21	3,37	0,80	2,70
22	3,21	0,80	2,57
23	2,13	0,80	1,70
24	2,13	0,80	1,70
25	2,09	0,80	1,67
26	2,03	0,80	1,62
27	2,13	0,80	1,70
28	2,13	0,80	1,70
29	2,17	0,80	1,74
30	2,01	0,80	1,61
31	3,37	0,90	3,03
32	3,21	0,90	2,89
33	2,13	0,90	1,92
34	2,13	0,90	1,92
35	2,09	0,90	1,88
36	2,03	0,90	1,83
37	2,13	0,90	1,92
38	2,13	0,90	1,92
39	2,17	0,90	1,96
40	2,01	0,90	1,81
41	3,37	0,85	2,86
42	3,22	0,85	2,74
43	2,13	0,85	1,81
44	2,13	0,85	1,81
45	2,09	0,85	1,78
46	2,03	0,85	1,73
47	2,13	0,85	1,81
48	2,13	0,85	1,81
49	2,17	0,85	1,84
50	2,01	0,85	1,71
51	3,37	0,8	2,70
52	3,22	0,8	2,58
53	2,13	0,8	1,70
54	2,13	0,8	1,70
55	2,09	0,8	1,67
56	2,03	0,8	1,62
57	2,13	0,8	1,70
58	2,13	0,8	1,70
59	2,16	0,8	1,73
60	2,02	0,8	1,62
61	3,37	0,8	2,70
62	3,22	0,8	2,58
63	2,13	0,8	1,70
64	2,13	0,8	1,70
65	2,09	0,8	1,67
66	2,06	0,8	1,65
67	2,13	0,8	1,70
68	2,13	0,8	1,70
69	2,16	0,8	1,73
70	2,02	0,8	1,62
71	3,37	0,8	2,70
72	3,22	0,8	2,58
73	2,13	0,8	1,70
74	2,13	0,8	1,70
75	2,09	0,8	1,67
76	2,03	0,8	1,62
77	2,13	0,8	1,70
78	2,13	0,8	1,70
79	2,16	0,8	1,73
80	2,02	0,8	1,62
81	3,37	0,6	2,02
82	3,22	0,6	1,93
83	2,13	0,6	1,28
84	2,13	0,6	1,28
85	2,09	0,6	1,25
86	2,03	0,6	1,22
87	2,13	0,6	1,28
88	2,13	0,6	1,28
89	2,16	0,6	1,30
90	2,02	0,6	1,21
91	3,36	0,8	2,69
92	3,22	0,8	2,58
93	2,13	0,8	1,70
94	2,12	0,8	1,70
95	2,1	0,8	1,68
96	2,16	0,8	1,73
97	2,16	0,8	1,73
98	2,16	0,8	1,73
99	2,15	0,8	1,72
100	2,02	0,8	1,62
AREA EN M2 CASETON		100,63	
AREA EN M2 CASETON		89,12	
TOTAL AREA DE CASETONES DEL 1 A 100		M2	189,75
AREA DE LA PLACA		260	
CONCRETO TORTA SUPERIOR = AP X 0.05 MTS		13 M3	
CONCRETO VIGAS = AP - AC X 0.37		25,99 M3	

Fuente: Autor

8.6. Instalación de Testeros

El nombre de testero se denomina a la demarcación del límite de la placa por cada uno de sus bordes el cual, se realiza con los elementos metálicos que les dan forma a las columnas y en algunas partes con elementos de madera fabricados en obra o camillas. En la *Figura 13* se puede demostrar la instalación de los testeros para darle forma a las columnas para su posterior fundida en concreto.

El límite de las placas por cada uno de sus bordes previamente ha sido demarcado por la cuadrilla de replanteo y para este trabajo han coordinado los diseños estructurales con los diseños arquitectónicos, donde conjuntamente con el director y el residente de obra se han tomado las precauciones de dejar los espacios y hacer retrocesos para la posterior instalación de los acabados de fachada (ladrillos o pañetes). (Silva, 2019)



Figura 13. Instalación de Testeros en Madera

Fuente: Autor

8.7. Logística y Coordinación para la Fundida de la Placa

Arquimoderna D.C. S.A.S, realiza comités quincenales en el sitio de la obra, donde participan el director de obra, el residente de la obra, el pasante, el maestro general y el contratista de estructura. Se coordina la fecha y programación para realizar la fundición en concreto de la placa y en consenso determina los diferentes elementos que se requieren para esta labor:

- Fecha programada para la fundición
- Cantidad de concreto
- Diseño de mezcla a utilizar
- Solicitud y coordinación del equipo de bombeo
- Coordinación con el contratista del personal para la fundición
- Coordinación del personal con el contratista para los afinados de placa

Una vez definido estas determinantes se ordena al pasante realizar la programación del concreto con la firma proveedora para este proyecto, programación en la cual se ha determinado la cantidad de concreto, el diseño de la mezcla requerida, la hora de inicio de la labor y la hora de despacho de las mixer con las cantidades de concreto que transportaran. (Donadi, 2019)

El pasante realizó labor de coordinar el suministro del equipo de bombeo que impulsara el concreto por medios mecánicos el concreto hasta la altura y sitio donde necesitamos la fundición en esta coordinación se le ha determinado la hora en que debe llegar el equipo, la cantidad de material en metros cúbicos que se van a bombear, el número de mixer que deben llegar y la hora de suministro. (Turizo, 2019)

8.8. Supervisión a la Toma de Muestras de Concreto

Basados en el control de calidad de los materiales, se realizó la supervisión de toma de muestras de concreto desde la verificación del asentamiento inicial que determina el grado de

plasticidad del material hasta la toma de cilindros, que son muestras aleatorias que se enviarán al laboratorio y que dependiendo de la edad del secado nos proporcionarán la resistencia mecánica del concreto. En la *Figura 14* se puede evidenciar la toma de muestras de concreto en los cilindros para posteriormente realizar las respectivas pruebas de resistencia mecánica.

(Organización Internacional de Estandarización - ISO, 2015; Sika Colombia, 2020)



Figura 14. Toma de Muestras de Concreto

Fuente: Autor

8.9. Fundición de la Placa

Cumpliendo con la programación y con la presencia del equipo administrativo de la obra, el equipo de trabajadores del contratista y los inspectores de seguridad de cada una de las empresas se dio inicio a esta labor con la verificación de la disponibilidad de concreto y del equipo de bombeo. Una vez asegurado este recurso se ordena el armado del equipo de bombeo que hace el desenvolvimiento de la tubería que conducirá el concreto hasta cada uno de los espacios de la placa de entrepiso y verificado el correcto armado se ordena el arranque de la bomba que

consiste en el encendido de la maquinaria y la elaboración de la purga con una mezcla de cemento y arena mojados hasta que quede una mezcla muy líquida, enseguida se ordena la ubicación de la mixer y el respectivo descargue del concreto. (Isotools Excellence, 2016)

La bomba cumple con la función de impulsar el concreto hasta el punto de inicio de la fundición y allí las cuadrillas de oficiales y ayudantes de la estructura están dispuestas para esparcir el concreto, ubicarlo en cada una de las vigas, hacer el proceso de vibrado y verificar que los elementos estructurales queden totalmente integrados entre hierro y concreto. Una vez se ha terminado el llenado se procede a esparcir el concreto sobre toda la superficie que conformara la torta superior que posteriormente se afina para generar el piso de acabado de la placa de entrepiso. (Donadi, 2019)

Como se puede observar en la *Figura 15*, la cuadrilla de afinado de pisos inicia el proceso de perfeccionamiento de la superficie final del concreto utilizando llanas de madera en las áreas donde posteriormente se enchapará y un equipo denominado llanadora (helicóptero) para realizar un afinado muy fino y casi liso sobre las superficies que tendrán acabado de concreto a la vista.



Figura 15. Afinado de Placa

Fuente: Autor

8.10. Control de Nivelación

Paralelamente a la ejecución de las actividades de conformación y fundición de la placa el maestro general y el pasante realizan los controles de nivelación de la parte superior y de la parte inferior de la placa de entrepiso, trabajo que inicia con la definición de la altura desde el nivel cero de piso hasta el nivel de la placa en formación, tal como se demuestra en la *Figura 16*.

Con una serie de hilos que se amarran a las varillas de las columnas y a una distancia superior de la superficie final de la placa. A partir de estos hilos con el flexómetro se van haciendo controles desde el momento de conformación de la estructura, cuando se han instalado los elementos de acero, cuando se instala el casetón y cuando se hace el afinado de placa, con esta labor se garantiza que el elemento en fundición quede acorde con el requerimiento del proyecto estructural. (Cuatrecasas, 2010)

Esta labor se repite en similares características por la parte inferior de la placa donde de igual forma se instalan hilos que se amarran a los parales y que a una altura determinada se hace el control de nivel inferior garantizando de esta forma que la altura entre placas coincida con el requerimiento técnico.



Figura 16. Control de Nivelación

Fuente: Autor

8.11. Implementación del Programa DL_NET

Producto de la coordinación del pasante con la empresa proveedora de hierro se ubicó una herramienta digital para la realización sistemática de cartillas de hierro la cual se aplicó en la solicitud de estos materiales para la construcción del Edificio Torearte, creando así una nueva forma para Arquimoderna D.C. S.A.S., en los procesos de solicitud de materiales con la implementación del software. (Betancurt Marín, 2002)

En la *Figura 17* se demuestra que el software de digitalización de cartillas se convierte en una herramienta indispensable para lograr la correcta descripción y pedido de los elementos de acero. En este programa se incluye detalladamente cada una de las varillas, con las características de dimensión, diámetro, medida de gancho, forma de la varilla y la cantidad de unidades requeridas.

Previamente a este trabajo de forma manual se ha hecho un despiece de estos elementos y un resumen que nos establece la cantidad de cada uno de las piezas estructurales, con las características que pide el programa y de esta forma la empresa proveedora obtiene una información precisa para hacer la programación de los equipos de robot que harán esta fabricación y la obra tendrá la seguridad de que los componentes de vigas y viguetas estarán acordes con el diseño, en la cantidad y dimensiones requeridas.

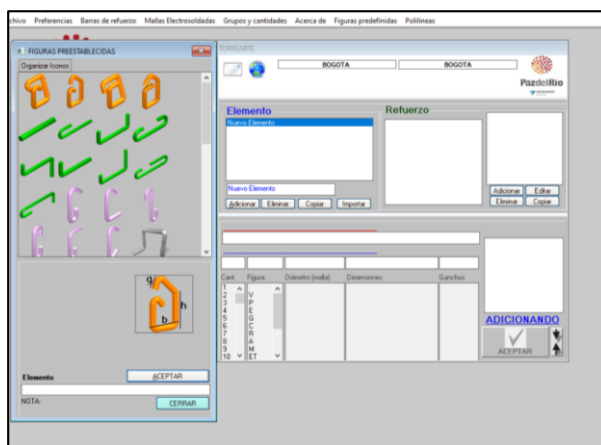


Figura 17. Despiece de Hierros

Fuente: Autor, (Betancurt Marín, 2002)

8.12. Elaboración de Actas de Medición

El pasante realiza mediciones acordes con las labores desarrolladas por el personal del contratista de estructura, quienes durante periodos quincenales han ejecutado paso a paso cada uno del ítem de construcción y de acuerdo al avance de las actividades se establece un resultado de cantidades los cuales son enviados a la administración del proyecto para realizar una liquidación con valores.

La empresa cuenta con un sistema avanzado de excel que a la vez se convierte en un sistema de control y verificación de las medidas tomadas por el pasante, en este programa se incluyen las medidas por cada uno de los ítems independientemente incluyendo gráficos numerados en el orden de la toma de las medidas con la respectiva medida resultante en la obra y con un listado anexo en el orden numérico coincidente con el del grafico se realizan las operaciones para metro cuadrado o metro cubico de cada uno de los despieces. La suma de estas unidades determina un subtotal el cual se lleva al acta final de valores. *(Ver Anexo 2)*.

8.13. Solicitud de Cotizaciones y Elaboración de Cuadros Comparativos

Por causa de la emergencia sanitaria que enfrenta el país por la presencia de la pandemia del Covid-19, se realizan cotizaciones telefónicas de materiales desde mi lugar de residencia, que fueron enviadas por los distintas empresas proveedoras, realizando con esta información cuadros comparativos de costos, marcas y calidades, que permitieron hacer análisis presupuestales, que posteriormente determinaron la elección precisa de los materiales que se requieren en la ejecución del proyecto y que facilitaron la labor de elección por parte del comité de obra. En la *Figura 18* se puede evidenciar las cotizaciones de materiales realizadas por la pasante durante cuarentena; de igual forma en la *Figura 19* se puede evidenciar los cuadros comparativos de los diferentes materiales cotizados que se necesitan en el proyecto para su correcta ejecución.

COTIZACIÓN DRIWALL ARQUIMODERNA DC SAS																			
DESCRIPCIÓN	UND	CANTIDAD	PROVEEDOR	V/UND	S/ TOTAL	IVA	TRANSPORTE	PROVEEDOR	V/UND	S/ TOTAL	IVA	TRANSPORTE	PROVEEDOR	V/UND	S/ TOTAL	IVA	TRANSPORTE		
ANGULO	3X2	350	MULTIOBRAS	\$ 1,500	\$ 525,000	INCLUIDO	INCLUIDO	ADL DRIWALL	\$ 1,345	\$ 470,750	\$ 89,443	INCLUIE	DISTRI DRIWALL	\$ 2,000	\$ 700,000	\$ 133,000	NO INCLUIE		
CAMECAS	UNIDADES	300	MULTIOBRAS	\$ 2,450	\$ 735,000	INCLUIDO	INCLUIDO	ADL DRIWALL	\$ 2,353	\$ 705,900	\$ 134,121	INCLUIE	DISTRI DRIWALL	\$ 2,800	\$ 840,000	\$ 159,600	NO INCLUIE		
VIGUETAS	UNIDADES	250	MULTIOBRAS	\$ 2,450	\$ 612,500	INCLUIDO	INCLUIDO	ADL DRIWALL	\$ 2,353	\$ 588,250	\$ 111,768	INCLUIE	DISTRI DRIWALL	\$ 2,800	\$ 700,000	\$ 133,000	NO INCLUIE		
MÁSHLLA	CAMECAS	20	MULTIOBRAS	\$ 26,000	\$ 520,000	INCLUIDO	INCLUIDO	ADL DRIWALL	\$ 27,395	\$ 547,900	\$ 104,101	INCLUIE	DISTRI DRIWALL	\$ 34,000	\$ 680,000	\$ 129,200	NO INCLUIE		
CINTA MALLA	6 ROLLOS O 150 M	6	MULTIOBRAS	\$ 10,700	\$ 64,200	INCLUIDO	INCLUIDO	ADL DRIWALL	\$ 12,773	\$ 76,638	\$ 14,561	INCLUIE	DISTRI DRIWALL	\$ 16,000	\$ 96,000	\$ 18,240	NO INCLUIE		
CINTA PAPEL	2 ROLLOS O 150 M	2	MULTIOBRAS	\$ 10,500	\$ 21,000	INCLUIDO	INCLUIDO	ADL DRIWALL	\$ 11,975	\$ 23,950	\$ 4,551	INCLUIE	DISTRI DRIWALL	\$ 16,000	\$ 32,000	\$ 6,080	NO INCLUIE		
TORNILLOS ESTRUCTURA	4000	4000	MULTIOBRAS	\$ 14	\$ 56,000	INCLUIDO	INCLUIDO	ADL DRIWALL	\$ 19	\$ 76,000	\$ 14,440	INCLUIE	DISTRI DRIWALL	\$ 20	\$ 80,000	\$ 15,200	NO INCLUIE		
TORNILLOS LAMINA	7000	7000	MULTIOBRAS	\$ 15	\$ 105,000	INCLUIDO	INCLUIDO	ADL DRIWALL	\$ 19	\$ 133,000	\$ 25,270	INCLUIE	DISTRI DRIWALL	\$ 20	\$ 140,000	\$ 26,600	NO INCLUIE		
PINTURA TIPO 2 TITO PABON	CAMECAS	4	MULTIOBRAS	\$ 88,400	\$ 353,600	INCLUIDO	INCLUIDO	ADL DRIWALL	\$ 97,395	\$ 389,580	\$ 74,020	INCLUIE	DISTRI DRIWALL	\$ 112,000	\$ 448,000	\$ 85,120	NO INCLUIE		
LUA	150 - POR PLIEGOS	40	MULTIOBRAS	\$ 800	\$ 32,000	INCLUIDO	INCLUIDO	ADL DRIWALL	\$ 1,124	\$ 44,960	\$ 8,542	INCLUIE	DISTRI DRIWALL	\$ 1,500	\$ 60,000	\$ 11,400	NO INCLUIE		
PUNTIILLA ACERADA BLANCA CON CABEZA	1 PULGADA - X CAJA	5	MULTIOBRAS	\$ 4,400	\$ 22,000	INCLUIDO	INCLUIDO	ADL DRIWALL	\$ 3,608	\$ 18,540	\$ 3,713	INCLUIE	DISTRI DRIWALL	\$ 6,000	\$ 30,000	\$ 5,700	NO INCLUIE		
MUNISIONES OTROS DE CAJA VERDE	CAJAS	7	MULTIOBRAS	\$ 23,000	\$ 161,000	INCLUIDO	INCLUIDO	ADL DRIWALL	\$ -	\$ -	\$ -	INCLUIE	DISTRI DRIWALL	\$ 23,000	\$ 245,000	\$ 46,550	NO INCLUIE		
PERNOS PARA TIROS	CAJAS	7	MULTIOBRAS	\$ 6,000	\$ 42,000	INCLUIDO	INCLUIDO	ADL DRIWALL	\$ -	\$ -	\$ -	INCLUIE	DISTRI DRIWALL	\$ 0	\$ 0	\$ 0	NO INCLUIE		
SUPERBOND	LAMINAS 8 M	2	MULTIOBRAS	\$ 42,889	\$ 85,778	INCLUIDO	INCLUIDO	ADL DRIWALL	\$ 43,697	\$ 87,394	\$ 16,605	INCLUIE	DISTRI DRIWALL	\$ 40,000	\$ 80,000	\$ 15,200	NO INCLUIE		
YESO BLANCO MARCA ESCAYOLA	BULTOS	4	MULTIOBRAS	\$ 15,600	\$ 62,400	INCLUIDO	INCLUIDO	ADL DRIWALL	\$ -	\$ -	\$ -	INCLUIE	DISTRI DRIWALL	\$ 27,000	\$ 108,000	\$ 20,520	NO INCLUIE		
DILATACION PLASTICA Z	UNIDADES	150	MULTIOBRAS	\$ 3,400	\$ 510,000	INCLUIDO	INCLUIDO	ADL DRIWALL	\$ 3,782	\$ 567,300	\$ 107,787	INCLUIE	DISTRI DRIWALL	\$ 3,500	\$ 525,000	\$ 99,750	NO INCLUIE		
ANGULO 2.5 X 2.5	UNIDADES	70	MULTIOBRAS	\$ 1,500	\$ 105,000	INCLUIDO	INCLUIDO	ADL DRIWALL	\$ -	\$ -	\$ -	INCLUIE	DISTRI DRIWALL	\$ 2,000	\$ 140,000	\$ 26,600	NO INCLUIE		
LAMINAS DE DRIWALL - MARCA YIPLACK	UNIDADES	150	MULTIOBRAS	\$ 17,521	\$ 2,628,150	INCLUIDO	INCLUIDO	ADL DRIWALL	\$ 16,319	\$ 2,747,850	\$ 522,092	INCLUIE	DISTRI DRIWALL	\$ 20,500	\$ 3,075,000	\$ 584,250	NO INCLUIE		
					SUBTOTAL	\$ 6,640,228				SUBTOTAL	\$ 6,479,012				SUBTOTAL	\$ 7,979,000			
					V/IMP	\$ 1,261,644				V/IMP	\$ 1,231,012				TOTAL IMP	\$ 1,516,010			
					TOTAL	\$ 7,901,872				TOTAL	\$ 7,710,024				TOTAL	\$ 9,495,010			

Figura 18. Cotización de Materiales

Fuente: Autor

COTIZACION PINTURA BITUMINOSA				
PRESENTACION	VALOR	IVA	MARCAS	DISTRIBUIDOR
CANECA	\$ 425,000	INCLUIDO	LUTEX - PINTUCO	PINTURAS G Y C
GALON	\$ 85,000	INCLUIDO	LUTEX - PINTUCO	PINTURAS G Y C
COTIZACION PINTURA BITUMINOSA				
PRESENTACION	VALOR	IVA	MARCAS	DISTRIBUIDOR
CANECA	NO HAY	NO HAY	NO HAY	FERRELUGUE
GALON	\$ 85,000	INCLUIDO	ALUTAX	FERRELUGUE
COTIZACION PINTURA BITUMINOSA				
PRESENTACION	VALOR	IVA	MARCAS	DISTRIBUIDOR
CANECA	85000 -69000	INCLUIDO	PINTUCO-PROTEX	ORIENTAL
GALON	\$ 340,000	INCLUIDO	PINTUCO-PROTEX	ORIENTAL
COTIZACION PINTURA BITUMINOSA				
PRESENTACION	VALOR	IVA	MARCAS	DISTRIBUIDOR
CANECA	\$ 320,000	INCLUIDO	PLACO	EL LUGAR DEL COLOR
GALON	\$ 80,000	INCLUIDO	PLACO	EL LUGAR DEL COLOR
CUARTO	25000	INCLUIDO	PLACO	EL LUGAR DEL COLOR

Figura 19. Cuadros Comparativos Cotización de Material

Fuente: Autor

8.14. Comités Virtuales

Por determinación de la dirección del proyecto, se realizan comités virtuales con la presencia de los profesionales y contratistas del proyecto, donde se establecen las nuevas directrices de desarrollo de las labores, los tiempos de ejecución, el personal requerido y las labores previas que se deben adelantar para cumplir con la nueva programación, la forma de aplicación y las

medidas preventivas que se deben tomar. En la *Figura 20* se puede evidenciar la realización de uno de los comités de obra virtuales programados por la dirección del proyecto.

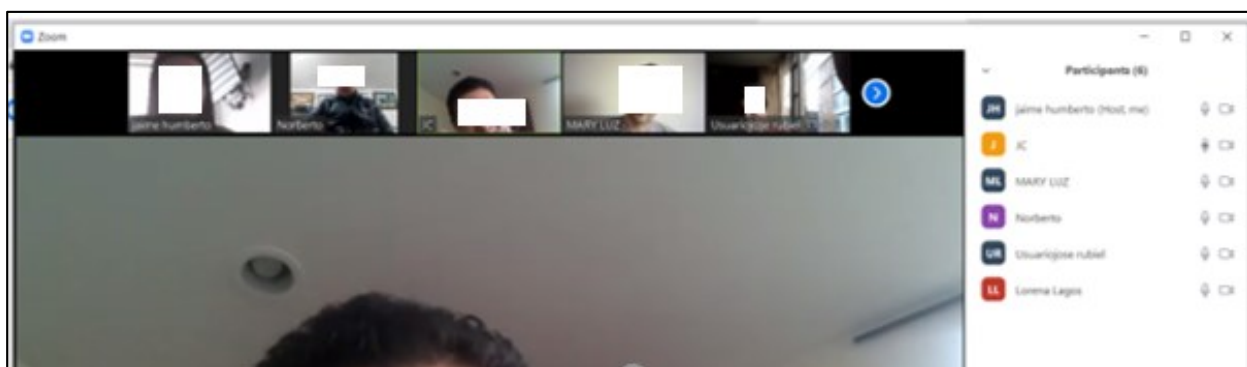


Figura 20. Comités de Obra Virtuales

Fuente: Autor

8.15. Protocolo de Bioseguridad (PAPSO)

Acorde con los requerimientos del gobierno nacional y distrital para la reapertura de las obras de construcción se le ha ordenado al pasante realizar un estudio de movilidad del personal de estructura de la obra para hacer un reconocimiento de la forma de transporte y las posibles soluciones a evitar el congestionamiento del sistema de transporte masivo.

8.16. Protocolo de Transporte

En la *Figura 21* se presenta un análisis estadístico de la ubicación de vivienda de los trabajadores de estructura del edificio torearte, las rutas de movilidad y el recurso de transporte que ellos utilizan, determine porcentajes de uso por cada medio de transporte para que a partir de estos porcentajes se pudiera determinar buscar soluciones a la movilidad de estos trabajadores y en especial a los que manifiestan tener como única solución el transporte en transmilenio.

Se plantearon diferentes posibilidades así:

- Financiación de bicicletas a los trabajadores
- Uso compartido en otros medios de transporte



Figura 21. Protocolo de Transporte

Fuente: Autor

8.17. Programación de Obra

En comité virtual el director de obra nos ha dado a conocer el programa de actividades de la estructura que ya han sido ejecutadas y de las que se emanan actividades pendientes y los capítulos de la estructura que se deben desarrollar en adelante.

Evidenciando que hay algunas labores de cimentación y preliminares que no se han ejecutado y que a la fecha determinan un atraso que estaría afectando los inicios de otros capítulos como mampostería y pañete en los sectores de semisótano y primer piso de la obra, para estas labores el director de obra ha requerido que el contratista ponga a disposición de la obra personal distinto al que realiza las labores de estructura para poder recortar los tiempos de ejecución.

Referente a la nueva programación de ejecución de los capítulos de estructura que no se han desarrollado se plantea los requerimientos de personal, materiales y logística que son necesarios y de los que asigno responsabilidades a cada uno de los participantes a esta reunión y se determinó hacer análisis de personal para hacer un recorte en los tiempos de ejecución, realizar cotizaciones de los materiales y actualizaciones de presupuesto y poder determinar la afectación económica del proyecto referente a las condiciones actuales del país. En la *Figura 22*, se puede evidenciar la nueva programación de obra realizada por la dirección del proyecto para identificar las actividades críticas a las cuales se les debe dar prioridad para evitar atrasos en la ejecución de la obra en general.

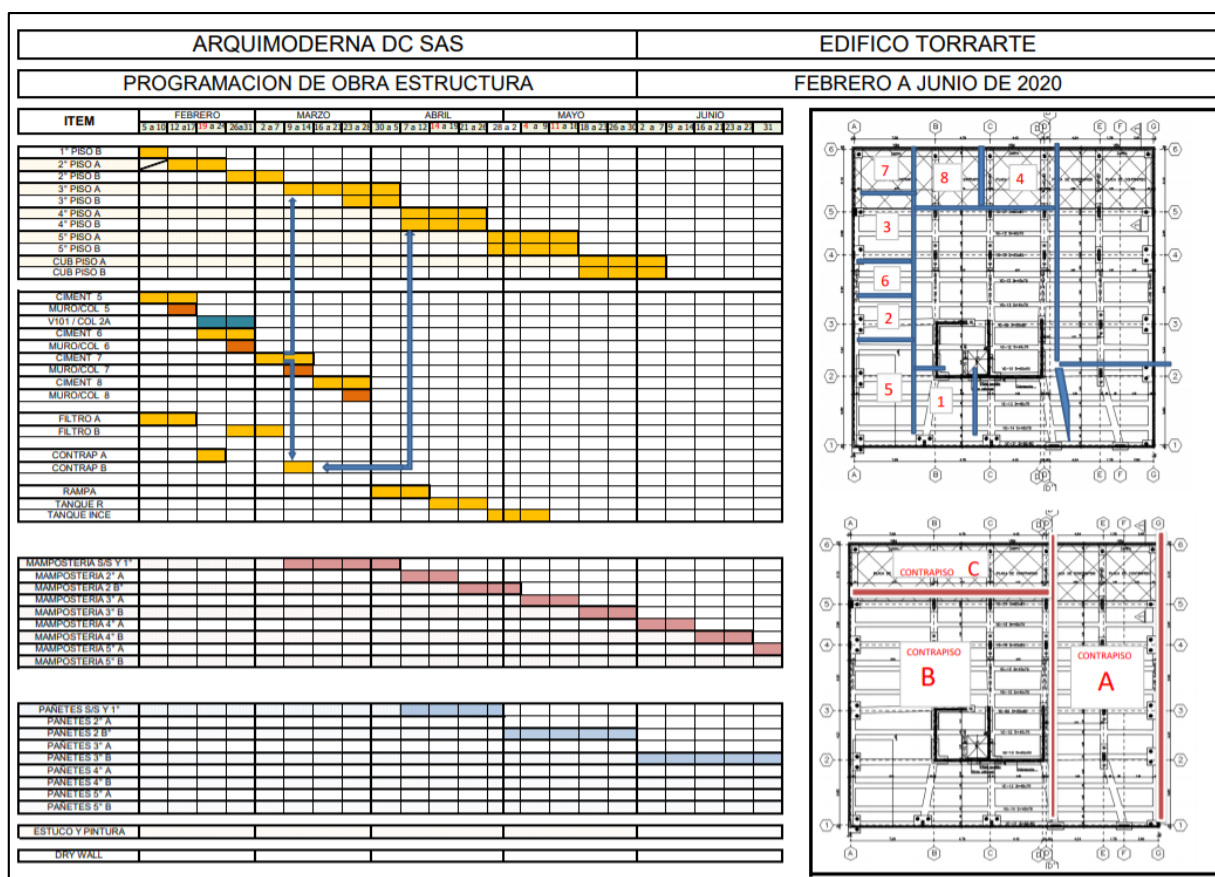


Figura 22. Programación de Obra

Fuente: Elaborada por Conexión Remota, Mediante Comités de Obra Virtuales

9. Conclusiones

En el cumplimiento y experiencia del trabajo como pasante, se pudo realizar una síntesis de situaciones importantes que debemos tener en cuenta en el desarrollo de la labor de ingeniero civil:

- Hacer un estudio y análisis previo del proyecto a ejecutar, donde realizamos una revisión exhausta de la determinantes técnicas, constructivas y presupuestales de la obra, con el fin de poder impartir instrucciones y hacer el correcto direccionamiento de cada una de las labores.
- Se debe determinar el tipo de labor y el tiempo de ejecución y de esta forma hacer el análisis de las diferentes herramientas, equipos, maquinaria y cantidad de personal, que se deben aplicar en el desarrollo de la labor.
- Se evidencia la importancia y responsabilidad de nuestra presencia profesional, entendiendo que somos quienes orientamos la directriz de ejecución de las obras civiles y que el buen resultado en su construcción dependerá de la buena aplicación de nuestros conocimientos.
- El apoyo de nuestra labor de pasantes en el control de actividades, los informes de avance, registros de personal, control de equipos y registros de material, permiten que la empresa Arquimoderna D.C. S.A.S. desarrolle sus obras de forma organizada, obteniendo claramente el avance preciso de las edificaciones y a partir de su evaluación determinar el camino de las nuevas actividades.

- Al participar en los comités de obra y en las reuniones decisivas de los profesionales, se evidenció, que las diferentes opiniones y puntos de vista, determinan un enfoque de ejecución que conllevan a una mejor decisión para el buen engranaje del proyecto.
- La práctica de pasante en obra, nos permite plasmar los conocimientos adquiridos en la universidad, dándole una realidad a muchas incógnitas de los textos y teorías aprendidos en, fortaleciéndonos en el ámbito laboral y complementando nuestra esencia como ingenieros.
- El reconocimiento tangible de cada uno de los materiales y su aplicabilidad nos permiten elevar nuestros conocimientos y nos ayudan a proyectar de forma lógica nuestros futuros proyectos de construcción.
- Es indudable que la práctica en obra permite reconocer y valorar el talento humano de cada uno de los trabajadores de construcción, reconociendo que cada uno tiene una habilidad y que sin duda es la parte esencial en la construcción de las obras civiles.
- La construcción de obras civiles es una labor hecha a mano y aunque para ello se dispongan de equipos y materiales que facilitan su proceso, se requiere de un exhausto control técnico y de calidad, labor que desarrollamos como profesionales y que nos exige estar a la vanguardia en conocimientos y de esta forma aportar lo mejor de nuestra capacidad profesional a las empresas que como Arquimoderna D.C. S.A.S. tienen la responsabilidad de construir el futuro y la vivienda de muchas familias.

10. Recomendaciones

- Producir sistemas de control que faciliten la precisión de la ejecución de proyectos.
- Fomentar la capacitación formal de los trabajadores de la industria de la construcción para que su trabajo sea dignificado y tecnificado y de esta forma su aporte a los procesos constructivos conlleve a un mayor grado de calidad.
- Elaboración de manuales de funciones específicos para cada uno de los profesionales y pasantes.
- Implementar más herramientas tecnológicas que permitan ser usadas por personas de poco conocimiento de tal manera que se vuelvan útiles para todos y fáciles de manejar.
- Fomentar la formación de mano de obra calificada a partir de prácticas dentro de las mismas obras, para que los trabajadores tengan un conocimiento más amplio.

Referencias Bibliográficas

- Alcaldía Mayor de Bogotá, & Secretaría Distrital de Planeación. (2019). *Sinupot*.
<http://sinupotp.sdp.gov.co/sinupot/index.jsf>
- Andece. (2020). *Las Ciudades Inteligentes son de Concreto*.
<https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/innovacion-y-tendencias/ciudades-inteligentes-en-concreto>
- Argos Colombia. (2019a). *¿Qué Cemento Utilizar para Lograr Estructuras con Requisitos de Rápida Puesta en Servicio?* <https://colombia.argos.co/Acerca-de-Argos/Actualidad-para-construtores/Que-cemento-utilizar-para-lograr-estructuras-con-requisitos-de-rapida-puesta-en-servicio>
- Argos Colombia. (2019b). *Cómo Delegar Tareas a Residentes y Maestros de Obra*.
<https://colombia.argos.co/Acerca-de-Argos/Actualidad-para-construtores/Como-delegar-tareas-a-residentes-y-maestros-de-obra>
- Arquimoderna D.C. S.A.S. (2020a). *Arquimoderna*.
<https://www.arquimodernadc.com/arquimoderna>
- Arquimoderna D.C. S.A.S. (2020b). *Torre Arte Apartamentos*.
<https://www.arquimodernadc.com/>
- Betancurt Marín, O. (2002). *Manual del Usuario DL-NET Estandar*. Diseño de Soluciones e.U.
<http://www.pazdelrio.com.co/es-es/Documents/ManualEstandar.pdf>
- Botero, I. (2019). *Sistema de Muros de Concreto en la Construcción de Vivienda*.
<https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/muros-de-concreto-en-la-construccion-de-viviendas>
- Construdata. (2003). *Pisos*.
- Cuatrecasas, L. (2010). *Gestión Integral de la Calidad Implantación, Control y Certificación* (Profit (ed.); 1ra Ed.). Gestión de la Calidad Total.
- Donadi, L. (2019). *Bombas de Concreto: Diferencia entre Estacionarias y Telescópicas*.
<https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/buenas-practicas/diferencias-en-bombas-de-concreto>

- Instituto de Cemento Portland Argentino -ICPA. (2019). *Resistencia al Fuego Estructuras de Concreto*. <https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/normatividad/resistencia-al-fuego-las-estructuras-concreto>
- Isotools Excellence. (2016). *¿Qué es el Departamento de Calidad y Cuáles son sus Funciones?* Plataforma Tecnológica Para La Gestión de La Excelencia. <https://www.isotools.org/2016/01/16/que-es-el-departamento-de-calidad-y-cuales-son-sus-funciones/>
- Ministerio de Ambiente Vivienda y Desarrollo Territorial. (2010). *Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 Tomo 1*. https://www.culturarecreacionydeporte.gov.co/sites/default/files/reglamento_construccion_sismo_resistente.pdf
- Organización Internacional de Estandarización - ISO. (2015). *ISO 9001:2015, Sistemas de gestión de la calidad*. <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9001:ed-5:v1:es>
- Salazar, A. (2017). *Funciones de un Ingeniero Residente*. <https://en-obra.com/noticias/funciones-ingeniero-residente/>
- Santamaría Gómez, A. (2019). *Recomendaciones Arquitectónicas en los Sistemas Industrializados de Vivienda*. <https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/recomendaciones-arquitectonicas-en-los-sistemas-industrializados-de-vivienda>
- Sika Colombia. (2020). *Productos Sika*. <https://col.sika.com/es/home.html>
- Silva, O. J. (2019). *Construcción de Columnas de Concreto*. <https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/construccion-de-columnas-en-concreto>
- Turizo, C. (2019). *Avances en el Diseño para Edificios Súper Altos*. <https://www.360enconcreto.com/blog/detalle/innovacion-y-tendencias/avances-en-disenos-edificios-super-altos>

ANEXOS

Anexo 1. Estructura Metodológica de Arquimoderna D.C. S.A.S.

