

	<b>GESTIÓN DE RECURSOS Y SERVICIOS BIBLIOTECARIOS</b>		<b>Código</b>	FO-GS-15
			<b>VERSIÓN</b>	02
	<b>ESQUEMA HOJA DE RESUMEN</b>		<b>FECHA</b>	03/04/2017
			<b>PÁGINA</b>	1 de 1
<b>ELABORÓ</b>	<b>REVISÓ</b>		<b>APROBÓ</b>	
Jefe División de Biblioteca	Equipo Operativo de Calidad		Líder de Calidad	

## RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES):

NOMBRE(S): KAREN TATIANA APELLIDOS: FRANCO CONTRERAS

NOMBRE(S): \_\_\_\_\_ APELLIDOS: \_\_\_\_\_

FACULTAD: INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS: TECNOLOGÍA EN OBRAS CIVILES

DIRECTOR:

NOMBRE(S): MIGUEL ANGEL APELLIDOS: BARRERA MONSALVE

CO-DIRECTOR:

NOMBRE(S): \_\_\_\_\_ APELLIDOS: \_\_\_\_\_

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): TRABAJO DIRIGIDO COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA EN LA CONSTRUCTORA VILLA DEL RODEO

### RESUMEN

Este proyecto se basó en un trabajo dirigido como auxiliar técnico en la Constructora Villa del Rodeo. Para ello, se implementó una investigación descriptiva, ya que se enfocó en la recolección de información que se obtuvo mediante una encuesta realizada a los habitantes de la ciudad de Cúcuta. La población y muestra fue la información que se obtuvo de la constructora. En los resultados se realizó el apoyo como auxiliar técnico en la ejecución del proyecto constructivo, efectuando una supervisión técnica en campo. Seguidamente, se efectuó el seguimiento en la fabricación y colocación de acabados del proyecto de 100 casas. Finalmente, se llevó a cabo la bitácora de los procesos, el registro fotográfico y periódicamente se hizo la revisión en la obra.

PALABRAS CLAVE: Auxiliar técnico, supervisión técnica, proceso constructivo.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 67 PLANOS: \_\_\_\_\_ ILUSTRACIONES: \_\_\_\_\_ CD ROOM: 1

\*\*Copia No Controlada\*\*

TRABAJO DIRIGIDO COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA EN LA CONSTRUCTORA

VILLA DEL RODEO

KAREN TATIANA FRANCO CONTRERAS

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER.

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE TECNOLOGÍA EN OBRAS CIVILES

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2022

TRABAJO DIRIGIDO COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA EN LA CONSTRUCTORA

VILLA DEL RODEO

KAREN TATIANA FRANCO CONTRERAS

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

Tecnólogo en Obras Civiles

Director:

MIGUEL ANGEL BARRERA MONSALVE

Ingeniero Civil

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍA

PLAN DE ESTUDIOS DE TECNOLOGÍA EN OBRAS CIVILES

SAN JOSÉ DE CÚCUTA

2022



ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO  
TECNOLOGIA EN OBRAS CIVILES

HORA: 3:00 p.m.

FECHA: 3 de marzo 2022

LUGAR: SD-304

JURADOS: ING. CIRO ALFONSO MELO PABON  
ING. ERNESTO ALBERTO LOBO GONZALEZ

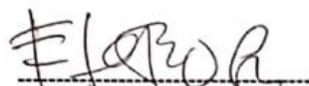
TITULO DEL PROYECTO: "TRABAJO DIRIGIDO COMO AUXILIAR DE INGENIERIA EN LA  
CONSTRUCTORA VILLA DEL RODEO"

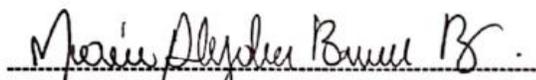
DIRECTOR: ING. MIGUEL ANGEL BARRERA MONSALVE

NOMBRE DEL ESTUDIANTE:	CODIGO	NOTA
KAREN TATIANA FRANCO CONTRERAS	1921167	4.3 (aprobado)

FIRMA DE LOS JURADOS

  
CODIGO: 03330  
CIRO ALFONSO MELO PABON

  
CODIGO 04265  
ERNESTO ALBERTO LOBO GONZALEZ

  
VoBo. ING. MARIA ALEJANDRA BERMON BENCARDINO  
COORDINADOR COMITÉ CURRICULAR

## Contenido

	<b>pág.</b>
Introducción	12
1. Problema	13
1.1 Título	13
1.2 Planteamiento del Problema	13
1.3 Formulación del Problema	13
1.4 Objetivos	14
1.4.1 Objetivo general	14
1.4.2 Objetivos específicos	14
1.5 Justificación	14
1.6 Alcances y Limitaciones	15
1.6.1 Alcances	15
1.6.2 Limitaciones	15
1.7 Delimitaciones	15
1.7.1 Delimitación espacial	15
1.7.2 Delimitación temporal	15
1.7.3 Delimitación conceptual	16
2. Marco Referencial	17
2.1 Antecedentes	17
2.1.1 Teoría de Aprendizaje Significativo de Ausubel	17
2.1.2 Teoría del constructivismo	17
2.2 Marco Teórico	18
2.3 Marco Conceptual	20

2.4 Marco Contextual	22
2.5 Marco Legal	23
3. Diseño Metodológico	24
3.1 Tipo de Investigación	24
3.2 Población y Muestra	24
3.2.1 Población	24
3.2.2 Muestra	24
3.3 Instrumentos para la Recolección de Información	24
3.3.1 Información primaria	24
3.3.2 Información secundaria	24
3.4 Técnicas de Análisis y Procesamiento de Datos	25
3.5 Presentación de Resultados	25
4. Contenido del Proyecto	26
4.1 Generalidades	26
4.2 Segundo nivel, Viviendas	26
4.2.1 Armado e instalación del acero.	26
4.2.2 Mallas electrosoldadas.	27
4.2.3 Arranques y refuerzos	28
4.2.4 Refuerzos, dinteles y columnetas	31
4.2.5 Instalación de tuberías, formaletas y encofrado	34
4.2.6 Vaciado de concreto, fraguado y curado	37
4.3 Acabados de Obra Blanca	38
4.3.1 Estuco - sicoplast	38
4.3.2 Graniplast en fachada	41

4.3.3 Pintura	42
4.4 Pisos-Cerámicas	44
4.5 Aparatos Sanitarios	46
4.6 Cocina	47
4.7 Puertas y Ventanas	48
4.8 Cubierta - Machimbre	49
4.9 Toma de Muestras de Concreto	51
4.10 Entrega de Vivienda a Usuarios	52
5. Conclusiones	54
6. Recomendaciones	55
Referencias Bibliográficas	56
Anexos	58

## Lista de Figuras

	<b>pág.</b>
Figura 1. Dirección del proyecto Calle 21 # 29b-98 San Fernando del Rodéo	23
Figura 2. Detalle de mallas electrosoldadas en muros	27
Figura 3. Instalación de malla electrosoldada en el segundo nivel	28
Figura 4. Arranques de 3/8” – placa entre piso	29
Figura 5. Detalle de arranque para antepecho.	29
Figura 6. Detalle de arranques entre muros	30
Figura 7. Detalle de refuerzo en esquinas de placa con muro en T	31
Figura 8. Detalle de dinteles y refuerzos	31
Figura 9. Detalles transversales de dinteles	32
Figura 10. Especificaciones de refuerzos	33
Figura 11. Evidencia en campo de la correcta instalación de refuerzos	33
Figura 12. Detalle – sección EB1	34
Figura 13. Evidencia de la instalación de tubería para el sistema eléctrico	35
Figura 14. Encofrado del segundo nivel	36
Figura 15. Vaciado de concreto con camión mixer y bomba convencional	37
Figura 16. Obra negra completada	38
Figura 17. Fotografía de entrega final – sala	39
Figura 18. Aplicación de Sicoplast	40
Figura 19. Estucado en marcas de formaletas y sección transversal de muros	41
Figura 20. Inicio de la aplicación de Graniplast en exteriores	42
Figura 21. Fachada terminada de vivienda	43
Figura 22. Cocina	43

Figura 23. Instalación de cerámica	45
Figura 24. Baldosas de cerámica Italia en su empaque original	45
Figura 25. Fotografías de baños terminados	47
Figura 26. Inspección en la instalación de ventanas	49
Figura 27. Evidencia fotográfica de la instalación de la cubierta en machimbre	51
Figura 28. Ensamble de la tarima machimbrada	51
Figura 29. Evidencia en la toma de muestras del concreto con su fecha	52

## Lista de Anexos

	<b>pág.</b>
Anexo 1. Cronograma de actividades	59
Anexo 2. Planos	60
Anexo 3. Cuadro de áreas	66

## **Resumen**

Este proyecto se basó en un trabajo dirigido como auxiliar técnico en la Constructora Villa del Rodeo. Para ello, se implementó una investigación descriptiva, ya que se enfocó en la recolección de información que se obtuvo mediante una encuesta realizada a los habitantes de la ciudad de Cúcuta. La población y muestra se aplicó a la información que entregó la constructora Villa del Rodeo San José de Cúcuta en Norte de Santander. Se logró realizar el apoyo como auxiliar técnico en la ejecución del proyecto de un vivienda, efectuando una supervisión técnica en campo. Seguidamente, se efectuó el seguimiento en la fabricación y colocación de acabados en el proyecto de 100 casas. Finalmente, se llevó a cabo la bitácora de los procesos, el registro fotográfico y periódicamente se hizo la revisión en la obra.

## **Introducción**

La Universidad Francisco de Paula Santander es una Institución Pública de Educación Superior, orientada al mejoramiento continuo y la calidad en los procesos de docencia, investigación y extensión, en el marco de las estrategias metodológicas presenciales, a distancia y virtuales, cuyo propósito fundamental es la formación integral de profesionales comprometidos con la solución de problemas del entorno, en busca del desarrollo sostenible de la región (Universidad Francisco de Paula Santander, 2016).

En este orden de ideas, los estudiantes de la Universidad; como requisito para obtener el título de Tecnólogo en Obras Civiles deben presentar anteproyecto o plan de trabajo donde pongan en práctica los conocimientos adquiridos en el campo académico de la Universidad.

Con lo anterior, y en base al artículo 140 del acuerdo 065 se opta por la modalidad de trabajo dirigido, literal G. Donde se va a realizar trabajo dirigido como Auxiliar Técnico en la empresa Constructora Villa del Rodeo, en sus etapas de diseño, planeación, y ejecución, viendo como cada fase afecta a la siguiente, teniendo como la fase más importante la planeación, ya que la misión es ejecutar el diseño.

Por otra parte, la principal característica de este proyecto es adquirir destrezas y aprendizajes que complementen la formación bajo la dirección de un experto en el área de trabajo y fortalecer el perfil profesional como Tecnólogo en Obras Civiles y ser competente al momento de dar respuesta a las necesidades regionales y nacionales.

## **1. Problema**

### **1.1 Título**

TRABAJO DIRIGIDO COMO AUXILIAR DE INGENIERÍA EN LA CONSTRUCTORA VILLA DEL RODEO.

### **1.2 Planteamiento del Problema**

En la actual y constante globalización se viven diferentes problemáticas como la difícil inclusión de los nuevos profesionales en las empresas ya que no aportan al instante el rendimiento exigido por las empresas por la inexperiencia y la confusión al aplicar todo lo aprendido a través de la carrera a la vida laboral. Por esto las carreras han incluido un proyecto, en donde se complementa la formación integral a un nivel superior, por la cual permite acceder a la esfera laboral de su futura profesión también adquirir nuevos conocimientos o en llegado caso profundizarlos. El proyecto que la Universidad Francisco de Paula Santander nos otorga como requisito de grado son supremamente importantes ya que originan una formación técnico laboral, estas nos ayudan a observar las problemáticas de la ciudad llevando a cabo los proyectos civiles con el fin de que se mejoren los problemas ya sean viales, estructurales, o entre otros.

En este sentido, se hace necesario realizar el trabajo dirigido en una constructora con amplia experiencia en las distintas áreas, que puedan aportar conocimientos para desempeñar funciones propias de los cargos a ejercer en la vida laboral.

### **1.3 Formulación del Problema**

¿De qué manera el estudiante de Tecnología en Obras Civiles mejoraría su experiencia para desarrollar labores como Auxiliar técnico en la constructora Viila del Rodeo?

## 1.4 Objetivos

**1.4.1 Objetivo general.** Apoyar como auxiliar técnico en la ejecución del proyecto

“Constructora Villa del Rodeo” efectuando una supervisión técnica en campo.

**1.4.2 Objetivos específicos.** Realizar un seguimiento del cumplimiento del proyecto de 100 casas de las actividades; de acabados:

- Pañetes.
- Estuco.
- Pintura.
- Pisos.
- Aparatos sanitarios.
- Instalaciones de aceros y mallas.
- Instalaciones de la cubierta en machimbre.
- Bitácora de los procesos realizados.
- Registro fotográfico.
- Revisar si lo programado va con lo ejecutado.

## 1.5 Justificación

El proyecto educativo Institucional considera como objetivo fundamental la labor académica, concebida en el desarrollo de la actividad práctica e investigativa de la Universidad Francisco de Paula Santander, la capacidad del hombre en su actitud responsable frente a los hechos y deberes

sociales en el alcance de la investigación y extensión a la comunidad.

Por tal razón, la realización del trabajo dirigido en la Constructora Villa del Rodeo contribuye al estudiante a tener una mayor experiencia en lo laboral y plantear los aprendidos en la vida académica.

## **1.6 Alcances y Limitaciones**

**1.6.1 Alcances.** Este proyecto está dirigido al seguimiento de 100 casas el cual se llevará fin los acabados ya mencionados por la Constructora Villa del Rodeo y poner al servicio de la comunidad los conocimientos adquiridos dentro de la empresa, y brindar una asistencia técnica para la realización de los diferentes proyectos, que tenga como fin el mejoramiento de la calidad de vida y responder a los compromisos adquiridos por la universidad.

**1.6.2 Limitaciones.** Este proyecto está sujeto directamente a la programación y el cronograma de trabajo específico elaborado por la empresa Constructora Villa del Rodeo y el director del anteproyecto.

## **1.7 Delimitaciones**

**1.7.1 Delimitación espacial.** El trabajo dirigido se desarrollará en la Constructora Villa del Rodeo donde se ejecutarán las labores de construcción, se encuentra ubicada en Cll 21ª # 0B - 19 Barrio Blanco ciudad de Cúcuta, Norte de Santander, Colombia.

**1.7.2 Delimitación temporal.** El tiempo programado para el desarrollo del trabajo dirigido es durante el segundo semestre del año 2021.

**1.7.3 Delimitación conceptual.** El presente anteproyecto se delimita dentro de los siguientes conceptos: necesidades, análisis, soluciones, proyecto, ejecución y seguimiento del proyecto.

## 2. Marco Referencial

### 2.1 Antecedentes

**2.1.1 Teoría de Aprendizaje Significativo de Ausubel.** Es una teoría psicológica porque se ocupa de los procesos mismos que el individuo pone en juego para aprender (Ausubel, 1973). Pero desde esa perspectiva no trata temas relativos a la psicología misma ni desde un punto de vista general, ni desde la óptica del desarrollo, sino que pone el énfasis en lo que ocurre en el aula cuando los estudiantes aprenden; en la naturaleza de ese aprendizaje; en las condiciones que se requieren para que este se produzca; en sus resultados y, consecuentemente en su evaluación. Es una teoría de aprendizaje porque esa es su finalidad.

**2.1.2 Teoría del constructivismo.** La formalización de la teoría del Constructivismo se atribuye generalmente a Piaget (1973), quien articuló los mecanismos por los cuales el conocimiento es interiorizado por el que aprende. Piaget (1973), sugirió que, a través de procesos de acomodación y asimilación, los individuos construyen nuevos conocimientos a partir de las experiencias. La asimilación ocurre cuando las experiencias de los individuos se alinean con su representación interna del mundo. Asimilan la nueva experiencia en un marco ya existente.

Ciudad de Cincinnati y la American Public Works Association, APWA (Bodoscsi et al, 1995)<sup>3</sup>. El objetivo de este proyecto era desarrollar una metodología para calcular el costo real de las intervenciones en estos pavimentos para instalación de redes de servicios públicos y establecer una estructura de pagos equivalente para recuperar dichos costos. La determinación del costo propuesto incluía el costo de mantenimiento y el costo anticipado de rehabilitación en un periodo no menor de 25 años después de hecho del corte. Los resultados de este estudio indican que existe una zona de debilidad que se extiende alrededor de 1m por

los bordes de los cortes en todas las direcciones, mientras que señalan que la vida útil de los pavimentos flexibles se reduce entre un 47% y un 60% debido a los cortes. Las causas de las fallas alrededor de los cortes, sus efectos y las medidas correctivas a tomar no fueron consideradas en este estudio y este fue limitado a la ciudad de Cincinnati. (Duque, 2009, p.24)

## **2.2 Marco Teórico**

Aspectos a tener en cuenta para supervisar la parte técnica de una obra:

Existen diversos aspectos que se deben tener en cuenta a la hora de realizar la supervisión técnica de algún proyecto constructivo, los de mayor importancia se describen a continuación:

Verificar y aprobar la localización de los trabajos y sus condiciones técnicas para iniciar y desarrollar el objeto del contrato.

Constatar, la existencia de planos, diseños, licencias, autorizaciones, estudios, cálculos, especificaciones y demás consideraciones técnicas que sean necesarias para suscribir el acta de iniciación.

Verificar que el contratista cumpla con las normas y especificaciones técnicas establecidas para el desarrollo del contrato. En caso de algún cambio en las especificaciones deberá informar al ordenador del gasto para la evaluación y aprobación respectiva.

b. Proceso constructivos sistemas industrializados.

Suministro, manejo y almacenamiento: se debe suministrar todos los elementos necesarios, con las dimensiones y características adecuadas, para la correcta ejecución. El transporte y

manejo del equipo se deberán efectuar con las condiciones de seguridad necesarias para evitar inconvenientes y atrasos en la ejecución del proyecto. Todos los materiales de construcción, sin excepción, deberán ser almacenados y manipulados en ambientes limpios y secos, cuidando de no causar deterioros, golpes, torceduras o curvaturas excesivas a los elementos de este.

**Instalación:** Las perforaciones para la instalación de los anclajes se deberán realizar exactamente del diámetro que indiquen los planos del proyecto y hasta las profundidades indicadas. Antes de instalar un anclaje se deberá limpiar con aire a presión, utilizando un compresor que genera un volumen de aire no menor a siete metros cúbicos por minuto. El proceso de inyección se deberá empezar en la zona más baja y continuar hacia arriba sin interrupciones, una vez iniciada la operación. El método empleado deberá asegurar la eliminación del aire y del agua para conseguir rellenar íntegramente la perforación. El tiempo transcurrido entre la perforación y la instalación del anclaje deberá ser el mínimo posible, pero en ningún caso podrá exceder de seis horas. Además, durante los ensayos y fases de tensado de los anclajes se deberá asegurar que no se produzca ningún deterioro en los mismos.

**Limpieza:** Terminado el trabajo de colocación e instalación de los anclajes, se deberá retirar del lugar de la obra todos los excedentes y equipos empleados en la perforación. En cuanto a los desperdicios, estos deberán ser transportados y dispuestos en lugares apropiados.

**Construcción.** En los campos de la arquitectura e ingeniería, la construcción es el arte o técnica de fabricar edificios e infraestructuras. En un sentido más amplio, se denomina construcción a todo aquello que exige, antes de hacerse, disponer de un proyecto y una planificación predeterminada.

También se denomina construcción a una obra ya construida o edificada, además a la edificación o infraestructura en proceso de realización, e incluso a toda la zona adyacente usada en la ejecución de la misma.

**La importancia de la construcción.** La construcción satisface las necesidades de los diferentes sectores de una población, al proveer de vías de acceso, vivienda, lugares de esparcimiento y lugares de trabajo; cuidando también que estos espacios sean agradables y, sobre todo, funcionales.

Podemos decir que la industria de la construcción, no solamente provee de comodidad y trabajo a las familias, sino que el ramo en conjunto es un componente esencial para hacer crecer la economía de cualquier país, es el motor que impulsa el desarrollo y el camino hacia un mejor futuro.

Por lo tanto, como en la construcción reside la llave para hacer crecer al país, se vuelve fundamental la ética y el compromiso de la industria; que los constructores sean conscientes de que no sólo se encuentran cimentando y levantando grandes edificios, sino que se encuentran edificando un porvenir para las nuevas generaciones.

### **2.3 Marco Conceptual**

**Aparatos sanitarios.** Se denominan aparatos sanitarios o simplemente sanitarios a aquellos elementos generalmente de gres o plancha de acero que se utilizan para facilitar la higiene personal o doméstica y la evacuación de líquidos y/o sólidos.

**Columnas.** Una columna es un elemento arquitectónico vertical y que normalmente tiene funciones estructurales, aunque también pueden elegirse con fines decorativos. De ordinario, su

sección es circular, pues cuando es cuadrangular suele denominarse pilar, o pilastra si está adosada a un muro.

La columna clásica está formada por tres elementos: basa, fuste y capitel.

**Cubierta liviana.** Las cubiertas livianas son aquellas que se han construido con materiales que no están fabricados para soportar el tránsito de personas, ni el acopio de materiales.

**Escaleras.** Comunican, por medio de escalones o peldaños, el desnivel existente entre dos plantas, dos zonas con plantas de diferentes alturas o para comunicar en una ordenación exterior.

**Estuco.** El estuco es una pasta de grano fino compuesta de cal apagada (normalmente, cales aéreas grasas), mármol pulverizado, yeso, pigmentos naturales, etc., que se endurece por reacción química al entrar en contacto el hidróxido de calcio de la cal con el dióxido de carbono y se utiliza sobre todo para enlucir paredes y techos.

**Mampostería.** Se llama mampostería al sistema tradicional de construcción que consiste en erigir muros y paramentos mediante la colocación manual de los elementos o los materiales que los componen (denominados mampuestos), que pueden caracterizarse por estar sin labrar (o con una labra muy tosca).

**Pañetes.** Es un mortero de cemento Portland. Es una pasta Portland, arena, agua y otro aditivo en ocasiones, que proporcionan plasticidad a la mezcla al logrando producir menos grietas al secado.

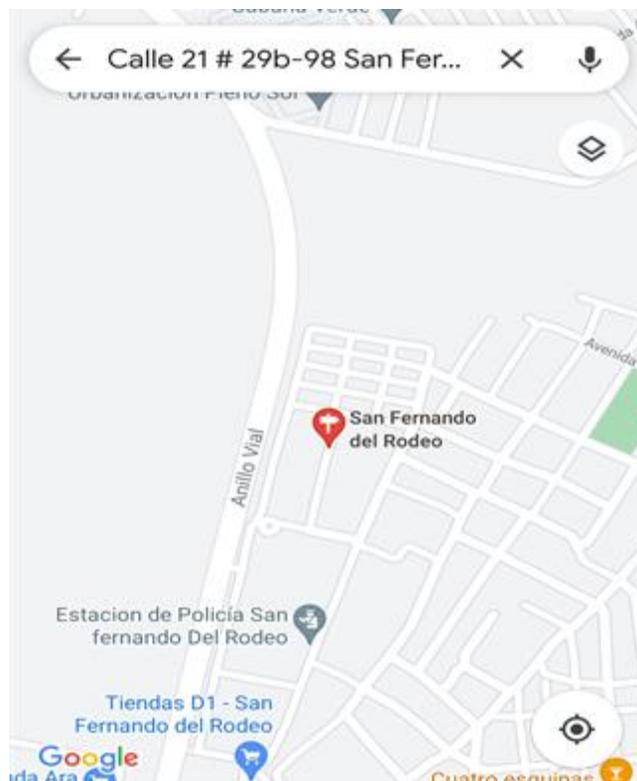
**Placas de entrepiso.** Un entrepiso es una estructura para la construcción de losas o azoteas, que sirve para separar horizontalmente un piso de otro dentro de los diferentes niveles de una edificación y al mismo tiempo constituye el techo.

**Vigas.** En ingeniería y en arquitectura, una viga es un elemento estructural lineal que trabaja principalmente a flexión. En las vigas, la longitud predomina sobre las otras dos dimensiones y suele ser horizontal.

El esfuerzo de flexión provoca tensiones de tracción y compresión, produciéndose las máximas en el cordón inferior y en el cordón superior respectivamente, las cuales se calculan relacionando el momento flector y el segundo momento de inercia. En las zonas cercanas a los apoyos se producen esfuerzos cortantes o punzonamiento. También pueden producirse tensiones por torsión, sobre todo en las vigas que forman el perímetro exterior de un forjado. Estructuralmente el comportamiento de una viga se estudia mediante un modelo de prisma mecánico.

## **2.4 Marco Contextual**

El presente trabajo dirigido se desarrollará en la empresa Constructora Villa del Rodeo donde se ejecutarán las labores de construcción, se encuentra ubicada en Cll 21<sup>a</sup> # 0B - 19 Barrio Blanco ciudad de Cúcuta, Norte de Santander, Colombia.



**Figura 1. Dirección del proyecto Calle 21 # 29b-98 San Fernando del Rodéo**

## **2.5 Marco Legal**

Consejo Superior Universitario de la Universidad Francisco de Paula Santander, mediante acuerdo No. 065 del 26 de agosto de 1996 expide el Estatuto Estudiantil de la Universidad Francisco de Paula Santander. Artículo 140 del Estatuto Estudiantil, mediante acuerdo No. 069, que fue aprobado en sesión del Consejo Superior Universitario del 5 de septiembre de 1997.

Inciso G. Trabajo Dirigido: Consiste en el desarrollo, por parte del estudiante y bajo la dirección de un profesional en el área del conocimiento a la que es inherente el trabajo, de un proyecto específico que debe realizarse siguiendo el plan previamente establecido en el anteproyecto correspondiente, debidamente aprobado.

### **3. Diseño Metodológico**

#### **3.1 Tipo de Investigación**

En el proyecto a desarrollar se realizará siguiendo los paradigmas acordes con una investigación tipo descriptiva. La cual expresa características de un grupo o situación, midiendo o evaluando diversos aspectos, dimensiones y variables de los temas objeto de estudio (Fidias, 2006).

En el presente proyecto se tendrá en cuenta la recolección de información para su posterior análisis.

#### **3.2 Población y Muestra**

**3.2.1 Población.** La población en la que se realizara el presente proyecto es la constructora Villa del Rodeo San José de Cúcuta, Norte de Santander.

**3.2.2 Muestra.** Personas que requieran los servicios que ofrece la empresa Constructora Villa del Rodeo San José de Cúcuta, Norte de Santander.

#### **3.3 Instrumentos para la Recolección de Información**

**3.3.1 Información primaria.** La información será suministrada por la secretaría de obras e infraestructura del municipio de los patios, en la cual se va a obtener la debida información, por medio de los ingenieros encargados de la construcción, para poder realizar los respectivos informes de la mejor manera.

**3.3.2 Información secundaria.** La información será proveída por medio de la biblioteca Eduardo Cote Lemus, trabajos de grado, enciclopedias e ingenieros de la Universidad Francisco

de Paula Santander.

### **3.4 Técnicas de Análisis y Procesamiento de Datos**

Para la recopilación de la información se hará uso de los programas informáticos como Excel y Word, me permitirá así entregar evidencias físicas de las actividades realizadas, por medio de cuadros, graficas, informes y demás.

### **3.5 Presentación de Resultados**

Cada uno de los resultados obtenidos durante el proceso de la construcción de la obra serán organizados y presentados mediante informes revisados cada cierto tiempo; al obtener en su totalidad los resultados serán recopilados en el proyecto final.

## 4. Contenido del Proyecto

### 4.1 Generalidades

En el desarrollo de este trabajo dirigido, se llevó a cabo la inspección, control y observación de las distintas actividades en la construcción de las viviendas del conjunto cerrado Villas del Rodeo, su construcción fue en la modalidad “industrial” y se omitió el punto de mampostería, ya que, en su totalidad, la vivienda es construida en concreto reforzado.

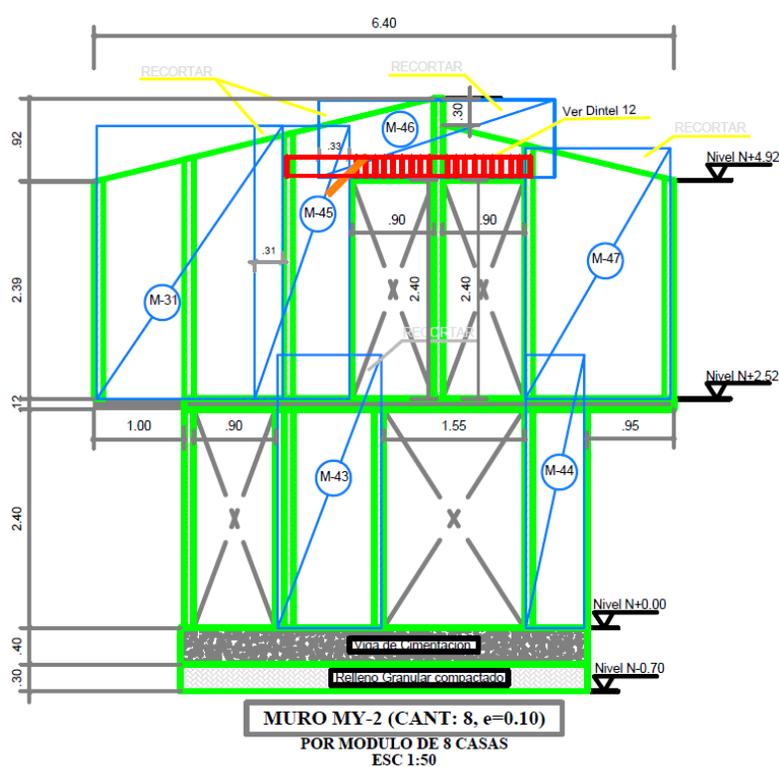
El inicio o entrada a obra se dio en la fase de armado de acero para muros del segundo nivel, conjuntamente, se analizaron los trabajos de acabados, construcción de la cubierta en machimbre y demás actividades.

### 4.2 Segundo Nivel, Viviendas

**4.2.1 Armado e instalación del acero.** En la modalidad constructiva de estas viviendas, el acero es aún más importante, ya que, la vivienda lo lleva instalado en su totalidad. Cabe mencionar que, es un reto para un estudiante inspeccionar una construcción de tal manera, los planos estructurales son difíciles de interpretar, cuando no se tiene mucha experiencia, aún más, si no se ha observado a detalle, un plano estructural de un edificio de construcción tradicional. Dicho esto, es complejo identificar y observar con lógica un plano estructural en una construcción industrial, este contiene detalles de mallas electrosoldadas, dinteles, placas para tanques, aceros para arranques de muros o de conexión entre estos, con todas estas características y demás, se asume con mucha responsabilidad de correcta interpretación de estos planos para así llevar a cabo, una buena inspección y toma de datos mientras se elaboró el trabajo dirigido.

**4.2.2 Mallas electrosoldadas.** Al observar los planos, se observa que, hay distintos tamaños de mallas electrosoldadas, con medidas de 6.5 mm a cada 0,15 mt, con longitudes exactas y su debida nomenclatura para su correcta ubicación e instalación, también, señalando los cortes de la malla restante para la cubierta.

En el siguiente detalle, se observa un corte longitudinal, con las indicaciones de los muros M-31, M-45, M-46, M-47, M-43 y M-44, estos se diferencian de los muros verdes, con un color azul. Se observa los debidos cortes que se deben realizar antes de la instalación.



**Figura 2. Detalle de mallas electrosoldadas en muros**



**Figura 3. Instalación de malla electrosoldada en el segundo nivel**

**4.2.3 Arranques y refuerzos.** Hablando en términos estructurales, sabemos que, toda la estructura debe estar conectada, sea por refuerzos, alambre dulce o los llamados “arranques” que en este tipo de construcciones cumplen un papel muy importante, y es dar continuación y estabilidad a las demás mallas que se instalaran en el segundo nivel.

Como se muestra en la Figura 4., los arranques tienen una forma de “L” en referencia de 3/8”, estos están por todos los extremos de la placa de entre piso, para asegurar las mallas electrosoldadas. Estos aceros se instalan durante la construcción de las placas.

Sus medidas son de 0,45 x 0,15 a cada 0,15 mts.



Figura 4. Arranques de 3/8" – placa entre piso

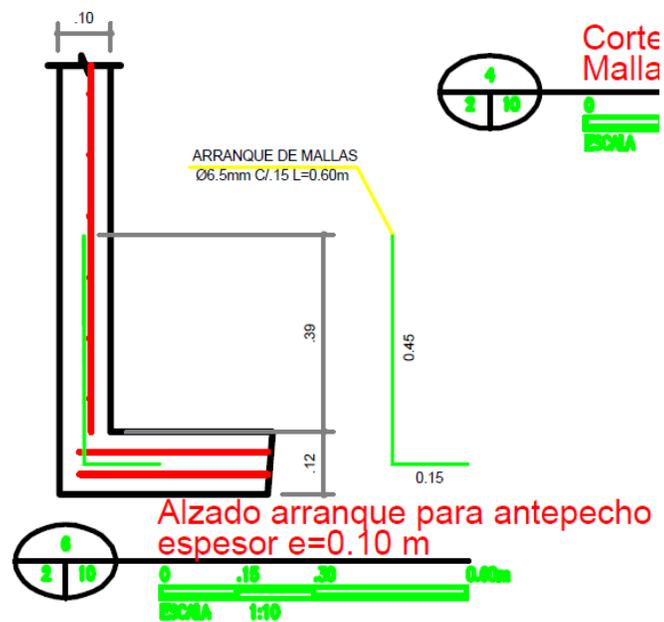
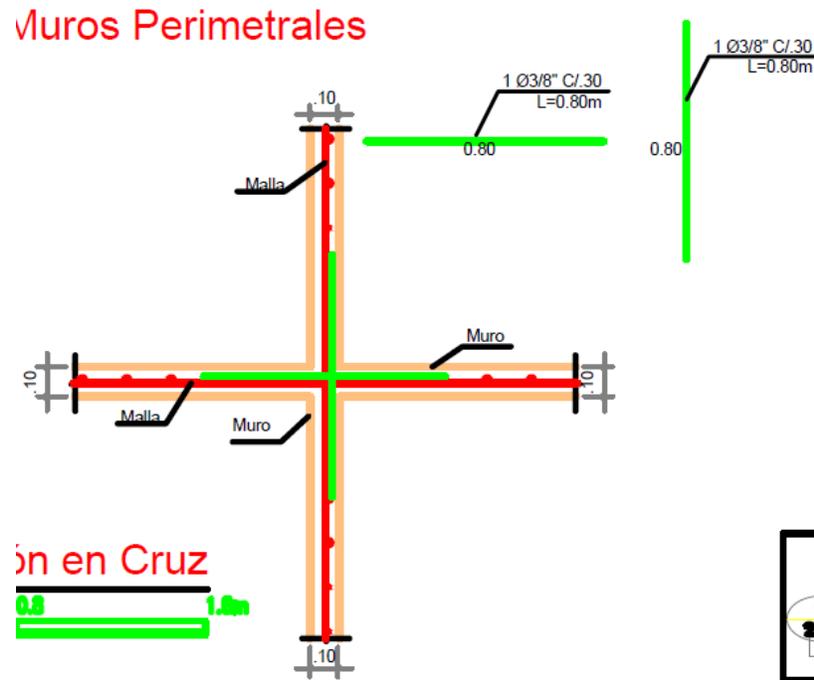


Figura 5. Detalle de arranque para antepecho.

Cabe aclarar que sus medidas varían dependiendo de, del lugar al que van a reforzar, por ejemplo: si estos van en las esquinas de los muros, sus medidas serán de  $0,40 \times 0,40$  o si es para dar continuación de un muro que es atravesado por otro, será un acero recto de  $0,80$  mt y se instala entre los ejes de los muros a cada  $0,30$  mts.



**Figura 6. Detalle de arranques entre muros**

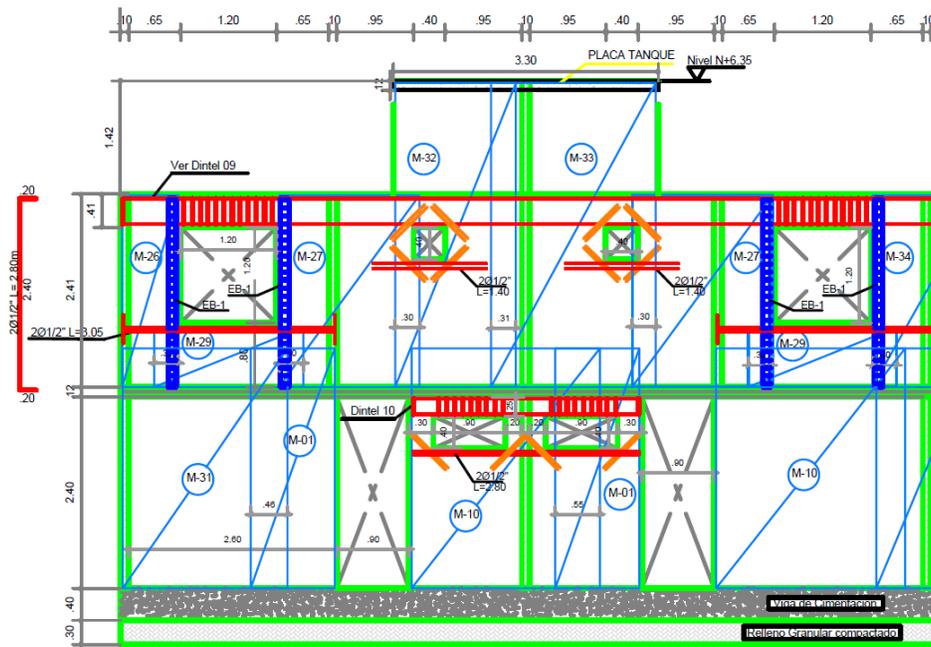
Ahora, respecto a los refuerzos, sabemos que, por tema de estática o diseño estructural, las zonas más críticas son las esquinas en donde se conectan muros con placa, este acero que se instaló fue de  $3/8''$  con longitudes de  $0.80$  mts a cada  $0.30$  mts y variaban en cantidad dependiendo la zona a la que se reforzaría, como se muestra en la Figura 7.

Cabe aclarar que, estos refuerzos con forma de "L", van instalados dentro de las placas en donde por planos, darán continuidad a los muros del siguiente nivel a construir.



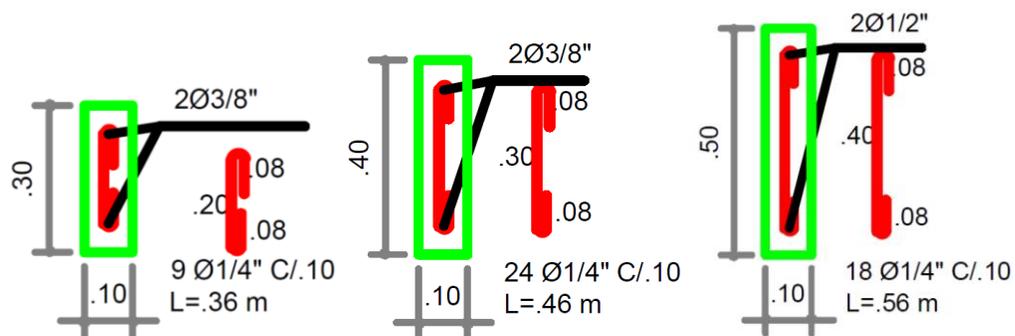
**Figura 7. Detalle de refuerzo en esquinas de placa con muro en T**

**4.2.4 Refuerzos, dinteles y columnetas.** Dado el tipo de construcción en que se ejecutan esta clase de viviendas, por diseño, también se deben reforzar las aberturas de ventanas con elementos conocidos como “Dintel”, columnetas o aceros lineales amarrados en las esquinas de la malla electrosoldada y debajo de la ventana como se muestra en la Figura 8.



**Figura 8. Detalle de dinteles y refuerzos**

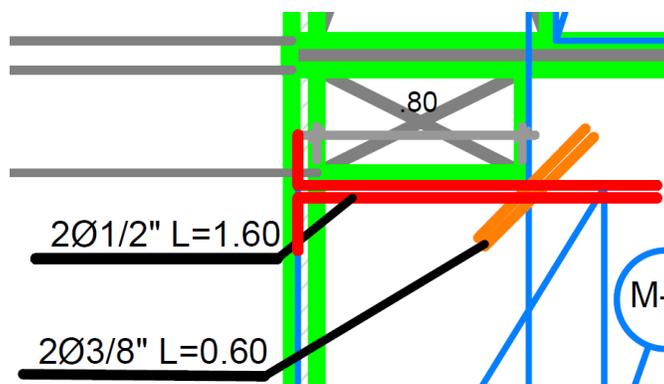
Como se observa en la anterior figura, vemos los refuerzos de aceros en color rojo y naranja, conjuntamente apoyado del dintel y de las columnetas a los costados de los grandes ventanales, ya que, por ser una gran área abierta, se fortaleció para que los muros puedan soportar las cargas o movimientos del suelo, así, se minimiza en gran medida, la aparición de grietas o daños mas serios en un futuro.



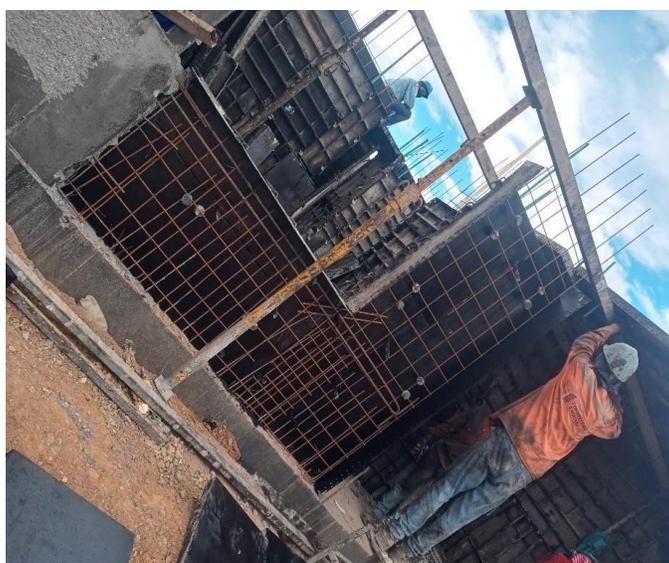
**Figura 9. Detalles transversales de dinteles**

Los dinteles varían en tamaño, como se observa en la figura 9. Tienen en común los diámetros y especificaciones del acero las cuales son: 2 aceros de 3/8" con estribos de 1/4" a cada 0,10 mts. Si observamos la Figura 8. Podemos concluir que el tamaño de los dinteles, van directamente relacionados con el alto de las ventanas o ventanales.

Siguiendo con los refuerzos de acero, como lo vemos en la Figura 8. Estos van a reforzar esquinas y la parte baja de ventanas pequeñas, con la diferencia de diámetros en esquinas, utilizando acero de 3/8" y en la parte baja de 1/2".



**Figura 10. Especificaciones de refuerzos**

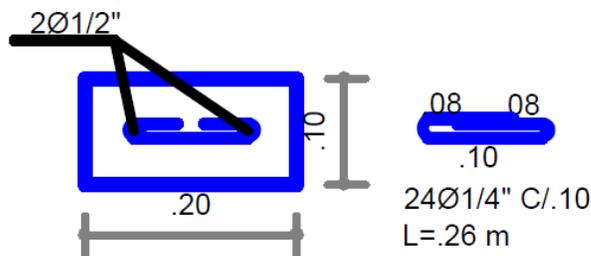


**Figura 11. Evidencia en campo de la correcta instalación de refuerzos**

Siguiendo con las especificaciones técnicas de las columnetas de refuerzo para ventanales, se puede explicar sus funciones como reforzar, estabilizar y aumentar la resistencia del concreto y de la estructura general de la vivienda en caso de movimientos sísmicos, evitando conjuntamente, las futuras apariciones de grietas o fallas estructurales.

Es sus características por diseño estructural, cuentan con acero longitudinal de  $\frac{1}{2}$ " y en estribos de  $\frac{1}{4}$ " a cada 0,10 mts. Cabe mencionar que, en la mayoría de construcciones, en el apartado de los estribos para columnas y sus derivados, se encuentran estribos de  $\frac{3}{8}$ ", la

diferencia en esta construcción, radica en que, la vivienda al ser totalmente hecha en concreto reforzado, cuenta con acero en su totalidad de muros y losa, disfruta de una alta resistencia a tensiones, compresiones y a torque, por lo que, no fue necesario instalar estribos de 3/8" para mejorar la compresión de estas columnetas.



**Figura 12. Detalle – sección EB1**

**4.2.5 Instalación de tuberías, formaletas y encofrado.** Justo antes de iniciar actividades de encofrado, se da inicio a la finalización en la instalación de sistemas de tuberías de acueducto, alcantarillado y de redes eléctricas. En este proyecto se dio seguimiento a la instalación de la tubería de la red eléctrica exclusivamente, ya que en las demás, la mayor parte de este apartado constructivo, ya se encontraba casi terminado.

En las cantidades de tubería para sistema eléctrico junto con sus accesorios, encontramos:

- Rollo de cable amarillo: 68mts
- Rollo de cable negro: 86mts
- Rollo de cable blanco: 106mts
- Rollo de cable verde: 112mts
- Plafones: 11.

- Breques: 4.
- Caja de breques de 6 puestos.
- Tomacorriente doble: 16.
- Interruptores sencillos: 5.
- Interruptores computables: 4.
- Interruptores dobles: 2.
- Tomacorriente GFCI: 2.



**Figura 13. Evidencia de la instalación de tubería para el sistema eléctrico**

Como se observa en la Figura 13. Podemos observar que, la instalación de este apartado es muy sencilla, se amarra con aceite dulce a la malla electrosoldada, obedeciendo estrictamente a las indicaciones de los planos eléctricos del contratista encargado para la precisa ubicación de las

cajas para interruptores, toma corriente, plafones, de la caja de breques y lo más importante, asegurando de que el concreto, al momento del vaciado de este, no las cubra y se genere un problema al desencofrar y se tenga que romper muros para su ubicación.

Por último, entramos al encofrado que es de las últimas etapas de la obra negra en este tipo de construcción en sistema mano portable, por ende, se alquilaron formaletas metálicas de formato 1,20 x 0,6 mts con todos los accesorios para el armado de esta estructura como pines, ángulos, esquineras, bastidores de acero, parales, etc.

Teniendo en cuenta que se hará el vaciado del segundo nivel de la vivienda, se instala a los extremos, un tipo de andamio que se sostienen por medio de ángulos con su debido pasamanos en acero y madera, asegurados a muro del primer nivel para evitar accidentes y para que también los obreros, puedan instalar cómodamente la formaleta externa.



**Figura 14. Encofrado del segundo nivel**

Una vez instalado el encofrado externo, desde el interior, los obreros inician a adecuar la malla y demás accesorios de tuberías. La malla electrosoldada es ubicada o se ajusta en la mitad

del encofrado que tiene un ancho de 0,1 cm con paletas de concreto que se fundían en la obra como se observa en la Figura 11.

**4.2.6 Vaciado de concreto, fraguado y curado.** Una vez terminado el encofrado en su totalidad, al que se le asigna un tiempo estimado, ya que, los camiones mixers se programan con anticipación, se da inicio al vaciado del concreto de especificaciones de 3000 p.s.i. o mejor conocido como 1:2:3, el cual fue impulsado al segundo nivel mediante una bomba convencional que es propiedad de la constructora.



**Figura 15. Vaciado de concreto con camión mixer y bomba convencional**

En el proceso de la fundida, los obreros armados con varillas de acero de distintas longitudes, esparcían o guiaban al concreto hasta los últimos rincones del encofrado y mediante la utilización de vibradores eléctricos y de gasolina, expulsaban las burbujas atrapadas en la mezcla.

Una vez terminado en su totalidad el vaciado de concreto, iniciaba el periodo de fraguado, el cual, se decidió que tuviese una duración de 24 horas y al desencofrar, el curado se ejecutaba con

agua en los primeros 4 días para evitar grietas por el sol.



**Figura 16. Obra negra completada**

### **4.3 Acabados de Obra Blanca**

La última etapa de toda construcción es esta. Aquí se instalan los acabados que definen el estilo de la casa y la hacen habitable. Se añaden la fontanería, la carpintería interior y exterior, acabados, soldaduras, revestimientos, pintura, cocina, baños y más.

**4.3.1 Estuco - sicoplast..** El estuco se trata de una técnica para pintar. El estuco permite decorar paredes y techos. El resultado siempre será un acabado estético y elegante, a la par que original. Su composición está hecha de un material base hecho de cal, yeso o, por el contrario, cemento u otros materiales.

Refiriéndonos en detalle, sobre los trabajos de estucado en esta obra, se observó que el estuco, fue aplicado exclusivamente para el interior de la vivienda, con particularidad por parte de la constructora de no estucar en su totalidad, el interior del edificio, solo un numero especifico de muros de estuco evidenciando también que, el techo del primer nivel, es decir, la placa no se estuco y quedo con el concreto a la vista.

El no entregar viviendas con 100% de acabados, es una práctica muy normalizada en nuestros días, el argumento de las constructoras es que, así se le da al cliente la libertad de personalizar su hogar a gusto sin afectar la fachada o la estructura de la casa con remodelaciones más avanzadas, ofreciendo también, un paquete de acabados con un costo adicional.



**Figura 17. Fotografía de entrega final – sala**

Las herramientas que se utilizaron para esta etapa del proyecto son:

- Esparavel.
- Talocha.
- Fratás.

- Llana.
- Espátula.
- Andamios.
- Rodillos.
- Codales y ganchos.

En cantidades de obra, se estuco un total de 30 mts de muro.



**Figura 18. Aplicación de Sicoplast**



**Figura 19. Estucado en marcas de formaletas y sección transversal de muros**

**4.3.2 Graniplast en fachada.** El Graniplast es un revestimiento plástico de acabado texturizado tipo rayado, elaborado con granos de cuarzo de tamaño controlado, resistente a la intemperie y con buena estabilidad del color, ofreciendo una durabilidad de hasta 3 años en exterior siempre y cuando se sigan las recomendaciones de preparación de superficie y aplicación del producto.

Este material se utilizó exclusivamente para la fachada de las viviendas por los beneficios y resistencia que tiene a exteriores siempre y cuando, se aplique correctamente.

En cantidades de obra, se aplicó un total de 35 mts de Graniplast.



**Figura 20. Inicio de la aplicación de Graniplast en exteriores**

**4.3.3 Pintura.** La aplicación de pintura en todo edificio es de las dos últimas etapas de la construcción del mismo, se hace justo antes de la instalación de cerámicas o después de estos trabajos, cubriendo con plásticos las zonas a proteger de las gotas.

En esta obra, los interiores se pintaron de color blanco específicamente en los muros estucados con solo una mano de pintura en la cual, se utilizó medio cuñete aproximadamente. Y en el exterior, se utilizó una combinación de Blanco Hueso (Este color es parte del graniplast, por ende, no se aplicó pintura) y Verde Turquesa, que del mismo modo que en interiores, se aplicó una mano de pintura y se utilizó un galón de pintura.



**Figura 21. Fachada terminada de vivienda**



**Figura 22. Cocina**

Las herramientas utilizadas en estos trabajos son:

- Pinceles para rincones.
- Brochas de diferentes pulgadas.
- Rodillos.
- Cintas adhesivas.
- Andamios.

#### **4.4 Pisos-Cerámicas**

Para iniciar las labores de instalación de cerámica, se adquirió por vivienda, un total de 33 cajas (2m<sup>2</sup> / 6 tabletas) de cerámica Italia y 40 bultos de pega. El proceso constructivo es muy sencillo, no se tuvo que nivelar las placas de contra y entrepiso, junto con el pega, nivelaban las baldosas, los oficiales encargados de esta labor (personas totalmente capacitadas para un trabajo profesional), cuidó el estado físico del material, dio buen rendimiento al pega e utilizó las herramientas adecuadas para cortar, nivelar y enchapar correctamente la cerámica hasta el última esquina de la vivienda sin dejar casi ni un detalle de gran consideración en el acabado final de esta etapa la cual es aplicar el brechero y dejar impecable los salones.



**Figura 23. Instalación de cerámica**



**Figura 24. Baldosas de cerámica Italia en su empaque original**

En cuanto a las herramientas, se utilizó:

- Un martillo de goma.
- Una esponja.

- Instrumentos para comprobar la nivelación de la superficie.
- Cortadora de cerámica o porcelanato.
- Balde o batea.
- Llana dentada para aplicar el pegamento.
- Llana para fraguar o llana de goma.

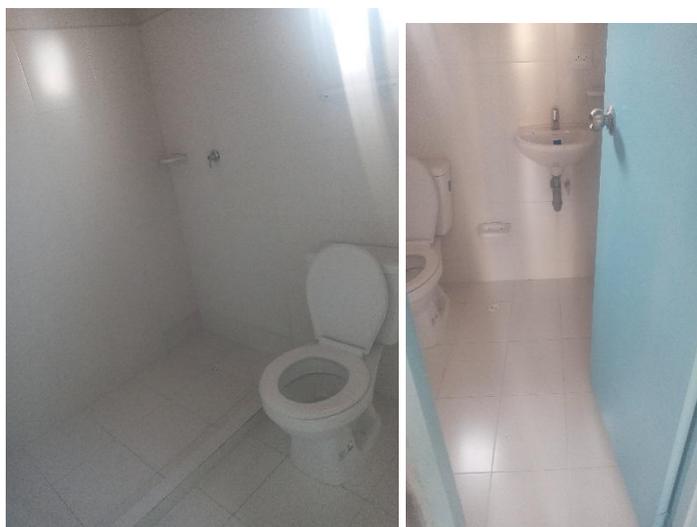
#### **4.5 Aparatos Sanitarios**

En los trabajos de instalación de aparatos sanitarios, se adquirió por vivienda:

- Sanitario: 1.
- Lavamanos: 1.
- 1 toallero.
- 1 soporte papel higiénico.
- 1 gancho.
- 2 jaboneras.
- 2 sifones con rejilla.

Las actividades iniciaron una vez terminado en su totalidad, los trabajos de instalación de cerámica. El sanitario se instaló con la ayuda de un oficial y un ayudante el cual marcar con un marcador, el preciso lugar en donde ira el sanitario, lo retiraron para aplicar el pego para este, aplicándole un poco de pego alrededor del agujero del alcantarillado para evitar posible fugaz y continuamente, se instaló con delicadeza este aparato.

En los demás accesorios, solo se marcó los puntos a taladrar el muro para la introducción de los chazos en los cuales, se atornillaron los accesorios como los toalleros, soporte de papel higiénico, jaboneras, ganchos y el lavamanos que este si deben ser más cuidadosos y precisos, debido a que este tiene que coincidir perfectamente con el orificio en la pared de su desagüe.



**Figura 25. Fotografías de baños terminados**

#### **4.6 Cocina**

Como ya es usual en las construcciones modernas y contemporáneas de nuestros días, las cocinas ya no son construidas en concreto, bloques o ladrillos, en otras palabras, rústicamente. Ahora, todas las partes de la cocina como cajones aéreos y terrestres con su debido planchos, son prefabricados con las debidas medidas respecto a cada construcción e instalada en su debido lugar, taladrando los muros, atornillado los cajones e instalando el desagüe del lavaplatos “Adquirido de Corona”, sin mayores dificultades como se muestra en la Figura 22.

## 4.7 Puertas y Ventanas

En las tareas finales, para dar por terminada la construcción de la vivienda, el contratista encargado de la fabricación de puertas y ventanas, inicia trabajos de instalación de las puertas y ventanas en cada una de las viviendas. Su instalación es sencilla, ambos accesorios se aseguran a los muros con chazos y tornillos.

Cantidad y medidas de ventanas:

- Ventana sala principal: 1.50\*1.60.
- Ventana baño auxiliar: 0.40\* 0.80.
- Ventana cocina: 0.40\*0.90.
- Ventana pieza principal: 1.20\*1.20.
- Ventana pieza segunda: 1.20\*0.90.
- Ventana pieza tercera: 1.20\*1.20.
- Ventana baño 2 piso: 0.40\*0.40.

Cantidad y medidas de puertas:

- Puerta principal: 0.80\* 2.40 (marco y hoja de hierro).
- Puerta patio: 0.80\*2.40 (marco y hoja de hierro).
- Puerta baño segundo piso: 0.60\*2.40 (marco de hierro y puerta de madera).



**Figura 26. Inspección en la instalación de ventanas**

#### **4.8 Cubierta - Machimbre**

El machimbre, es un sistema de ensamblaje de tablas o tablones de madera en los cuales se realizan cortes o rebajes para lograr una pestaña y canaleta que hacen las veces de ensamble macho y hembra que, corresponde a un sistema basado en listones individuales de madera cuya principal característica es el ensamblaje a través de sus molduras. El listonado mantiene las mismas propiedades de la madera que la constituye (resistencia, flexibilidad, elasticidad y durabilidad).

En los trabajos de instalación, los durmientes de madera, descansaban en la parte superior de los muros, asegurados con mortero y puntillas. Una vez ensamblada la tarima de tablillas

machimbrada, se procedía a impermeabilizarla con 5 rollos de manto asfáltico por cada vivienda, y, por último, en la instalación de las tejas coloniales, éstas se instalaban utilizando mortero 1:5 entre sí y con la tarima de machimbre.

Las herramientas utilizadas fueron:

- Sierra eléctrica.
- Caladora.
- Serrucho especial o serrucho de punta.
- Corte rectangular.
- Atornillador eléctrico regulador de profundidad.
- Nivel de burbuja.

En cantidades de obra, se utilizó por vivienda:

- 5 Und, durmiente madera (4,3 x 0,09 x 0,04mts).
- 5 Und, durmiente madera (4,0 x 0,085 x 0,04mts).
- 6 Und, durmiente madera (3,0 x 0,085 x 0,04mts).
- 5 Und, durmiente madera (2,0 x 0,085 x 0,04mts).
- 36 Und, Tablilla Machimbrada.
- 5 rollos de manto asfáltico.
- 1100 Und de Tejas Colonial.



**Figura 27. Evidencia fotográfica de la instalación de la cubierta en machimbre**



**Figura 28. Ensamble de la tarima machimbrada**

#### **4.9 Toma de Muestras de Concreto**

En el proceso de vaciado de concreto, se tomaba muestras de este para ensayos en cilindros en cada vivienda para llevar un control de calidad, ya que, el edificio en su totalidad es de

concreto reforzado, es de gran importancia llevar el control de la calidad en la mezcla que traían los camiones mixers.

Se hicieron tomas para ensayos de 7,14 y 28 días igual manera se hizo el testigo de 56 días.



**Figura 29. Evidencia en la toma de muestras del concreto con su fecha**

#### **4.10 Entrega de Vivienda a Usuarios**

Por confidencialidad en el proceso legal de la entrega de las viviendas a las familias, fue imposible la toma de fotografías para la evidencia, siendo así, se inspecciono y se estudió el proceso que con lleva a la entrega de estos nuevos edificios con su respectiva garantía por parte de la constructora. Los dos primeros días antes de la entrega se hacen un alistamiento a la casa antes de la entrega.

Los pasos para la entrega de las viviendas son:

- Resane de filos.

- Revisar q la parte eléctrica esté en buen funcionamiento.
- Revisar q la parte sanitaria y hidráulica este en buen funcionamiento.
- Revisar el enchape esté en buen estado.
- Revisar mueble de la cocina esté en buen estado.
- Revisar ventanas y puertas abran y cierran correctamente.
- Resanar fisuras (salen en el patio).
- En el momento de la entrega se le informa al propietario sobre una garantía de le da la constructora. Y ya se le empieza a explicar al propietario sobre el inmueble se le explica q accesorios tiene la casa cómo (tomas, Baños plafones, etc.).
- Al finalizar de la entrega se le pregunta al propietario q observación si llegara quedar alguna observación se le apunta en la base de datos de la constructora.
- Se toma la firma al propietario en el acta de entrega el cual una se queda el propietario y otra la constructora.

## 5. Conclusiones

La inspección al lugar de la obra permitirá conocer el estado de los accesos, la proximidad o lejanía de fuentes de procedimientos de materiales y energía.

Se pudo realizar el seguimiento de obra correspondiente a cada una de las estrategias correspondiente al proyecto y se pudo dar soluciones a cada uno de los imprevistos sucedidos en la ejecución de la obra ya que es indispensable que suceda ciertos hechos, pero analizando y gestionando se pudo dar cumplimiento al proyecto.

Se concluyó que el orden es de suma importancia a la hora de hacer pedidos para llevar un correcto seguimiento desde su realización hasta su llegada en obra.

Asimismo, se concluyó que los acabados son más demorados que la realización de la estructura por la calidad de personal involucradas, por lo que se requiere un control y seguimiento más estricto para llegar correctamente al plazo de entrega.

Al desarrollar las prácticas profesionales se demostraron las capacidades y conocimientos adquiridos durante la formación académica además se adquirieron nuevos conocimientos que serán de gran gratitud en la etapa laboral de la carrera profesional.

## **6. Recomendaciones**

Se recomienda a la constructora San Fernando del Rodeo y al personal encargado de seguridad en salud y seguridad en el trabajo llevar más control de los elementos de uso para la construcción de la vivienda y hacer más capacitaciones al personal de la obra sobre el manejo de elementos de seguridad de protección.

Se recomienda para el diseño de la vivienda en el ante-piso del patio hacer un desnivel ya que en época de lluvias pueda fluir sin dificultad y evitar inundación dentro de la vivienda.

Se recomienda tener pequeñas reuniones al menos una vez por semana para verificación desde la obra hasta inquietudes u opiniones que tenga el personal que esta laborando.

## Referencias Bibliográficas

Ausubel, D. (1973). *Teoría de aprendizaje significativo*. Buenos Aires: El Ateneo.

Carrillo, A. (2007). *Presupuesto y programación de obra*. Recuperado de:

<https://repositorio.itm.edu.co/handle/20.500.12622/1894>

Consejo Superior Universitario. (1997). *Acuerdo No. 069*. Cúcuta: UFPS.

Duque, J. (2009). *Análisis del comportamiento de deformación volumétrica de llenos en brechas de servicios públicos*. Tesis de grado. Universidad Nacional de Colombia. Medellín, Colombia.

Fidias, G. (2006). *El proyecto de investigación*. Caracas: Episteme.

Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. (2009). *Resolución No. 2320. Por medio de la cual se modifica la Resolución 2320 de 2011 y se dictan otras disposiciones Resolución 4182 de 2011*. Recuperado de:

<http://www.minvivienda.gov.co/viceministerios/viceministerio-deagua/reglamento-tecnico-del-sector/reglamento-tecnico-del-sector-de-agua-potable>

Ministerio de Vivienda. (2022). Documentación Técnico Normativa del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico. Recuperado de: <https://www.minvivienda.gov.co/viceministerio-de-agua-y-saneamiento-basico/reglamento-tecnico-sector/reglamento-tecnico-del-sector-de-agua-potable-y-saneamiento-basico-ras>

Piaget J. (1969). *Teoría del constructivismo*. Barcelona: Ariel

Universidad Distrital Francisco José de Caldas. (2006). *Resolución de rectoría N° 482 Manual de interventoría*. Recuperado de: [https://sgral.udistrital.edu.co/xdata/rec/res\\_2006-482.pdf](https://sgral.udistrital.edu.co/xdata/rec/res_2006-482.pdf)

Universidad Francisco de Paula Santander. (1996). *Acuerdo No. 065 del 26 de agosto de 1996. Estatuto Estudiantil de la Universidad Francisco de Paula Santander*. Cúcuta: UFPS.

Universidad Francisco de Paula Santander. (1997). *Artículo 140 del Estatuto Estudiantil*. Cúcuta: UFPS.

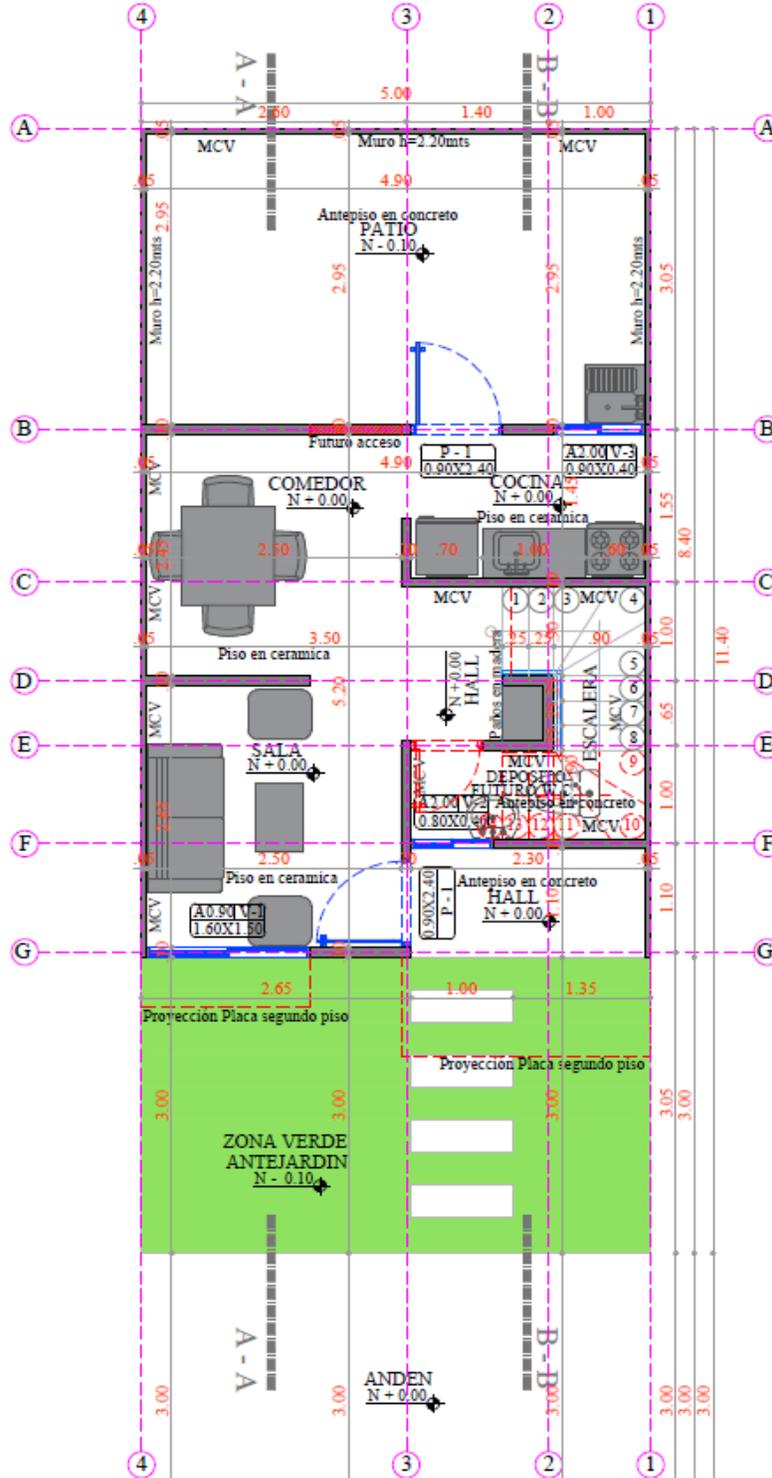
**Anexos**

### Anexo 1. Cronograma de actividades

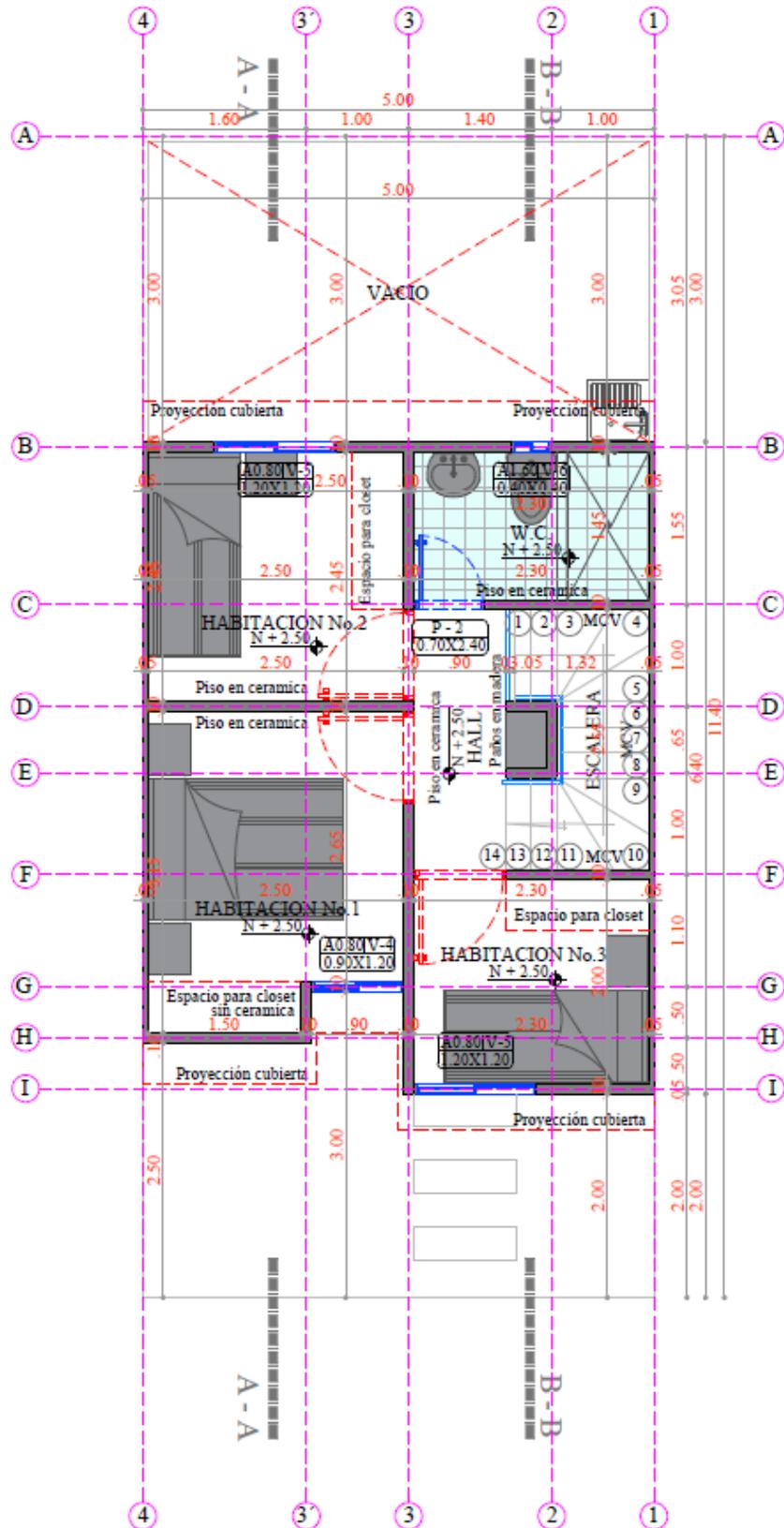
Actividades	Mes	1				2				3				4			
	Sem	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
bitácora de los procesos realizados																	
programación de lo realizado vs lo ejecutado																	
registros fotograficos																	
seguimiento al proceso construtivo de 154 casas																	
mampostería																	
instalaciones cubierta machimbre																	
acabados de obra blanca																	
pañetes																	
estuco																	
pintura																	
pisos																	
aparatos sanitarios																	
trabajo de oficina																	
digitalización de la información																	
evaluación de informe final																	

## Anexo 2. Planos

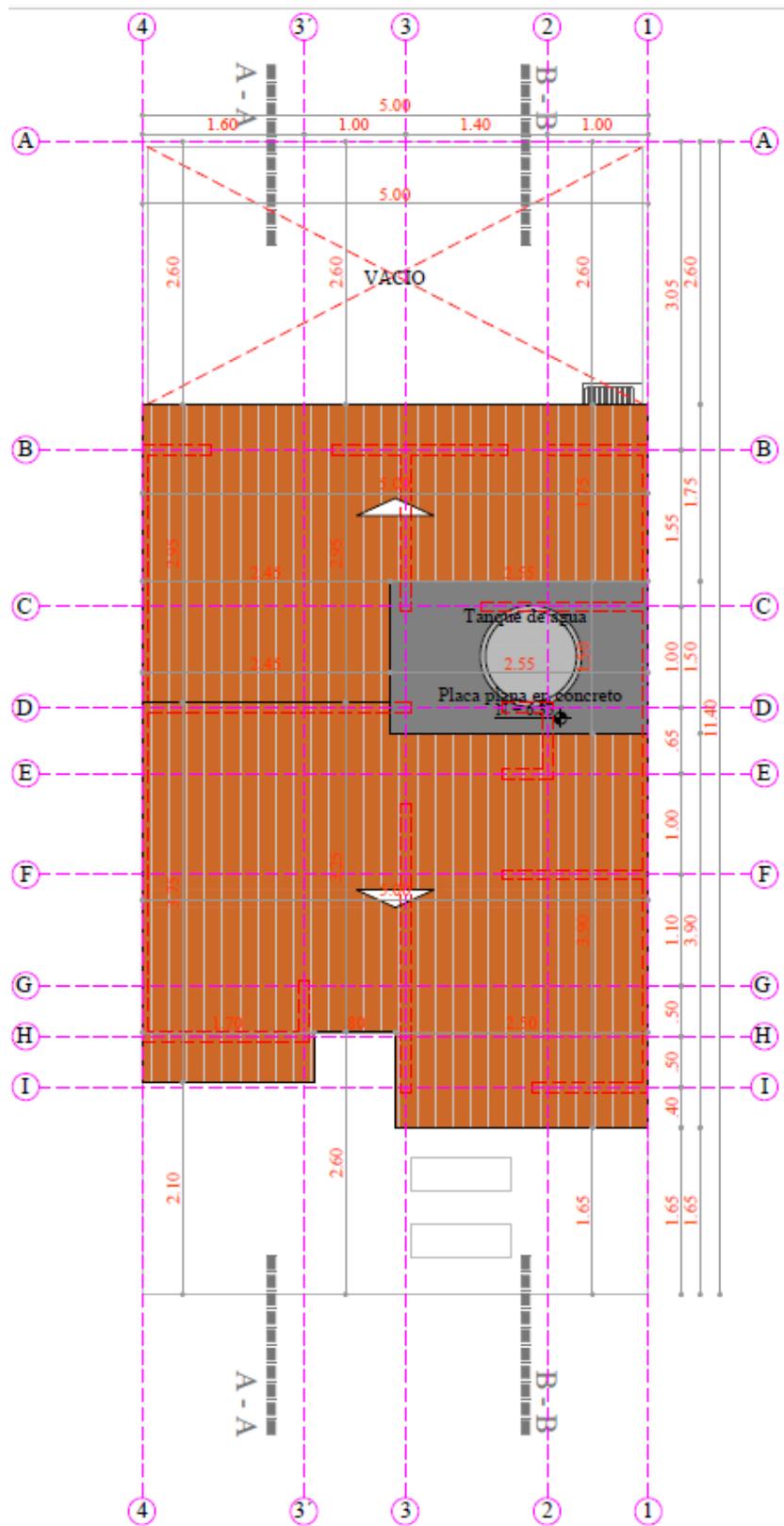
- Plano arquitectónico – primera planta:



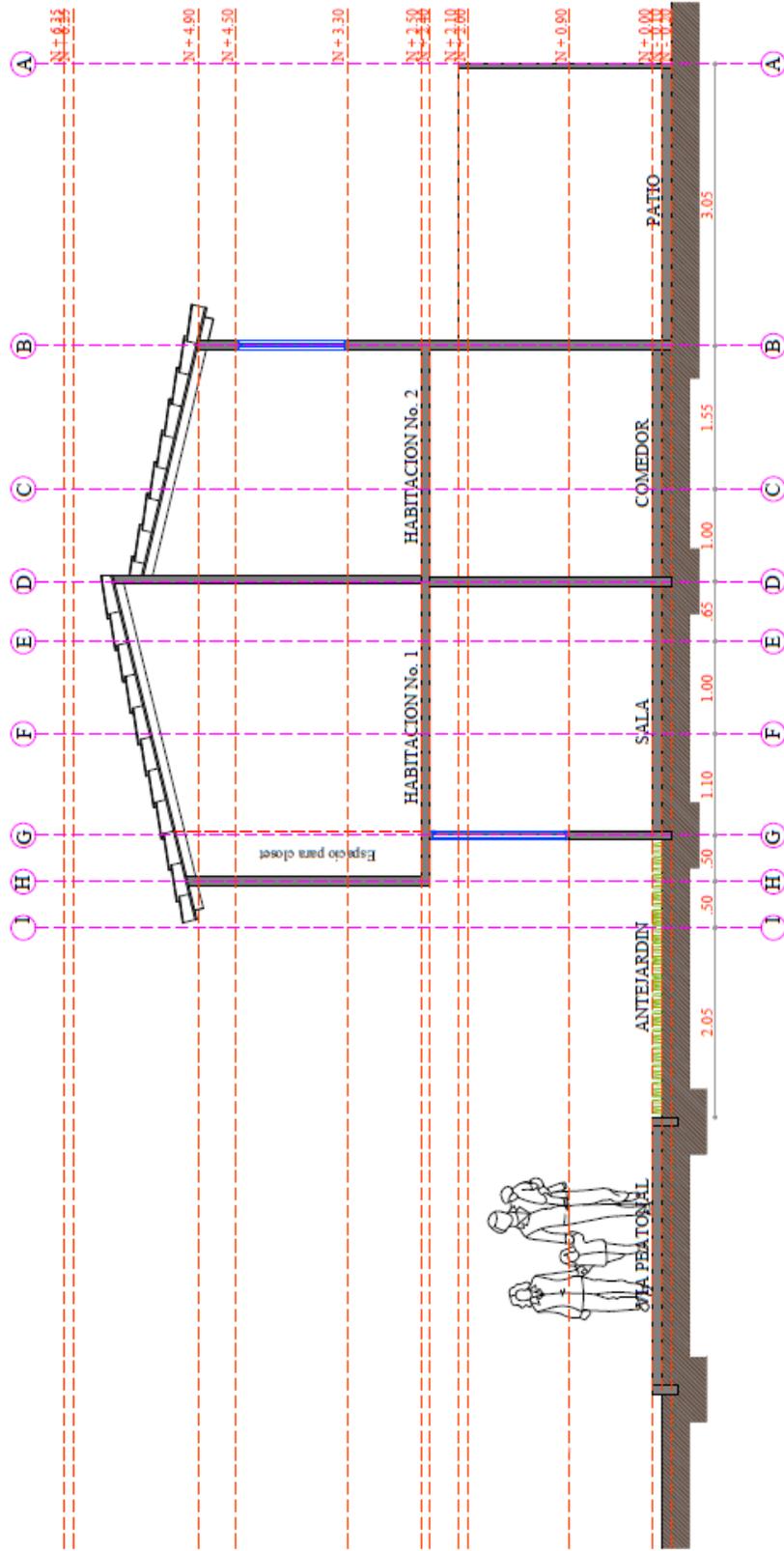
• Plano arquitectónico - segunda planta:



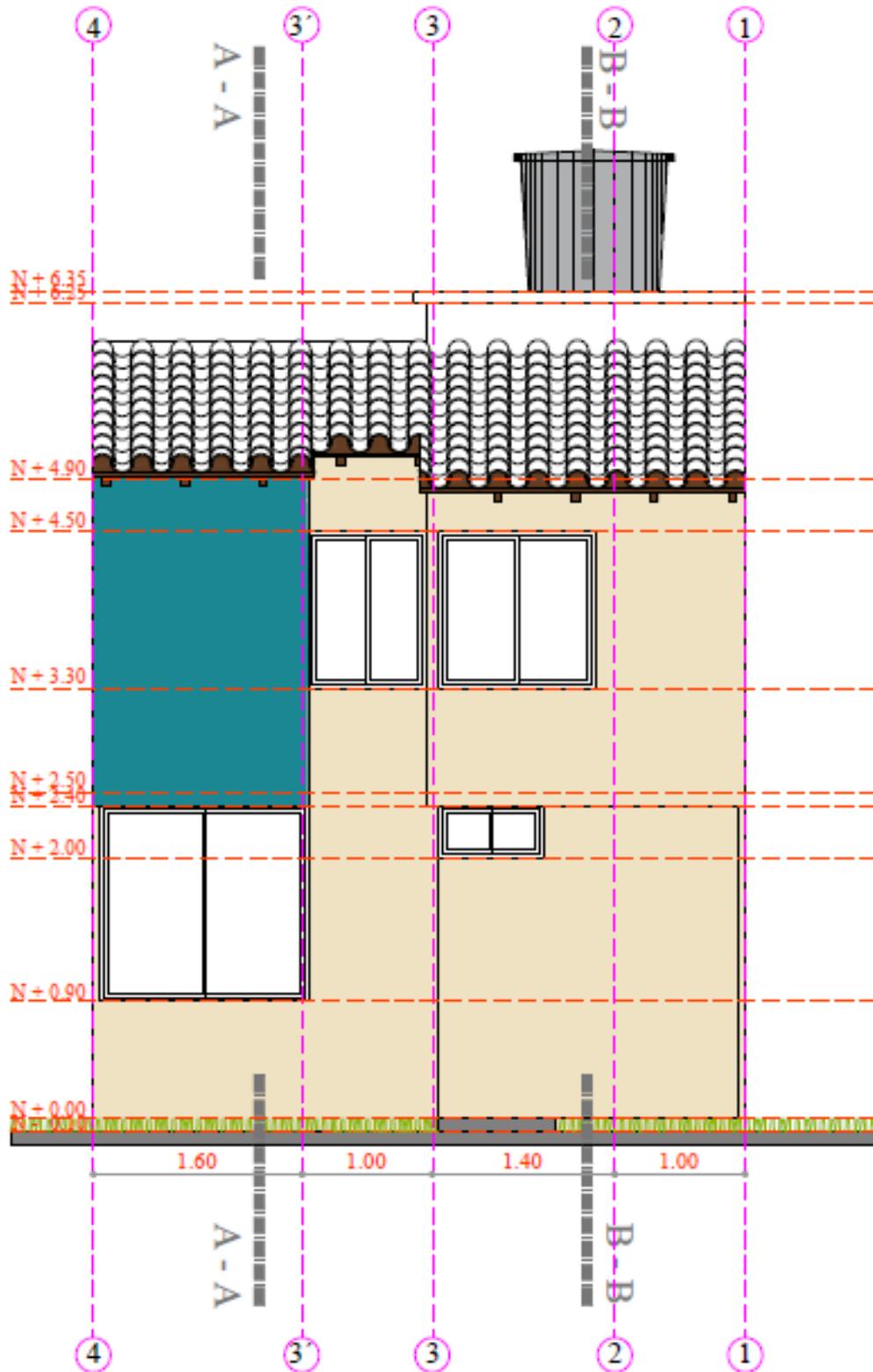
- Plano arquitectónico – planta cubierta:



• Corte A – A:



- Fachada:





### Anexo 3. Cuadro de áreas

<b>CUADRO DE AREAS</b>					
VIVIENDA TIPO No. 2B					
<b>CONJUNTO CERRADO VILLAS DEL RODEO</b>					
(HACE PARTE DEL PROYECTO GENERAL URBANIZACION CIUDAD RODEO ETAPA III - MANZANA A)					
de uso residencial de vivienda de interes social					
No.	ITEM	CANTIDAD	UND	CANTIDAD	UND
1	AREA DEL LOTE			57,0000	M2
2	AREA TOTAL CONSTRUIDA				
2,1	AREA CONSTRUIDA PRIMER PISO	24,4150	M2		
2,2	AREA CONSTRUIDA SEGUNDO PISO	27,1514	M2		
	AREA TOTAL CONSTRUIDA			51,5664	M2
3	INDICE DE OCUPACION	24,4150	M2	0,4283	%
		57,0000	M2		
4	INDICE DE CONSTRUCCION	51,5664	M2	0,9047	%
		57,0000	M2		