

**PROYECTO DE TRABAJO DE GRADO
MODALIDAD PASANTÍA, PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERA CIVIL**

**AUXILIAR DE INGENIERÍA EN LA OFICINA DE VIVIENDA DE LA
SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA DEL MUNICIPIO DE POPAYÁN,
DEPARTAMENTO DEL CAUCA**



**Autor(a):
CINDY PAOLA OLAVE GÓMEZ
04062166**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA EN INGENIERÍA CIVIL
POPAYÁN, CAUCA
JUNIO DE 2017**

**PROYECTO DE TRABAJO DE GRADO
MODALIDAD PASANTÍA, PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERA CIVIL**

**AUXILIAR DE INGENIERÍA EN LA OFICINA DE VIVIENDA DE LA
SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA DEL MUNICIPIO DE POPAYÁN,
DEPARTAMENTO DEL CAUCA**



**Autor(a)
CINDY PAOLA OLAVE GÓMEZ
04062166**

**Director UNIVERSIDAD DEL CAUCA:
Ing. HUGO YAIR OROZCO DUEÑAS
Ingeniero civil**

**Director ALCALDÍA MUNICIPAL DE POPAYÁN:
Ing. CECILIA GUZMÁN HOYOS
Ingeniera civil**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA EN INGENIERÍA CIVIL
POPAYÁN, CAUCA
JUNIO DE 2017**

NOTA DE ACEPTACIÓN

El Director y los Jurados han evaluado este documento, escuchando la sustentación del mismo por el autor y lo encuentran satisfactorio, por lo cual autorizan al estudiante para que desarrolle las gestiones administrativas para optar al título de Ingeniero Civil.

Ing. Hugo Yair Orozco Dueñas
Director

Jurado

Popayán septiembre de 2017

AGRADECIMIENTOS

A mi madre querida, por el esfuerzo, el sacrificio y la paciencia que tuvo conmigo.

A la universidad del cauca.

Al ingeniero Hugo Yair, por su colaboración y apoyo.

*A la ingeniera Cecilia Guzmán y al equipo de vivienda e infraestructura de la
alcaldía de Popayán*

*A mis queridos amigos, amigas y familiares, Por la incondicionalidad, fraternidad y
solidaridad.*

TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN.....	9
2. OBJETIVOS.....	10
2.2. OBJETIVO GENERAL DE LA PRÁCTICA	10
2.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
3. JUSTIFICACIÓN.....	11
4. GENERALIDADES DEL PROYECTO	12
4.2. LOCALIZACIÓN	12
4.3. DIAGNÓSTICO DE VIVIENDA EN EL MUNICIPIO DE POPAYÁN.	14
4.4. PROYECTO DE VIVIENDA EN EL PLAN DE DESARROLLO 2016-2019	14
5. ENTIDAD RECEPTORA DEL PASANTE	15
5.2. MISIÓN SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA MUNICIPAL	15
5.3. VISIÓN SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA MUNICIPAL	15
5.4. OBJETIVOS SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA MUNICIPAL	16
6. METODOLOGÍA.....	17
6.1. ACTIVIDADES DE LA PASANTÍA.....	17
6.2. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES REALIZADAS.....	18
6.2.1. Reunión con la ingeniera Cecilia Guzmán Hoyos, coordinadora de la oficina de vivienda, donde se acordaron y se detallaron los trabajos en los que podría brindar apoyo.	18
6.2.2. Realización de visitas de campo al Proyecto El Portal de las Ferias II etapa, como Apoyo en la supervisión e Interventorías de los proyectos de vivienda.	18
6.2.3. Apoyo en Revisión de Planos.	19
6.2.4. Almacenamiento de Materiales	19
6.2.5. Apoyo en Revisión y Control de Materiales.....	21
6.2.6. Proceso Constructivo Concreto Estructural.....	25
6.2.7. Mampostería Estructural	29
6.2.8. Acompañamiento en la Construcción Muros de Contención.....	41
6.2.9. Apoyo en Controles Generales	45

6.2.10.	Ayuda en la recolección de documentos necesarios, completos y legibles, para la realización de las escrituras de las viviendas a entregar a los beneficiarios de la segunda etapa del portal de las ferias.....	47
6.2.11.	Asistencia y apoyo en reuniones programadas con los beneficiarios que no han entregado documentos completos y/o que no han realizado el cierre financiero.....	48
6.2.12.	Brindar apoyo en la asistencia técnica y en la capacitación a la comunidad sobre proyectos de vivienda, subsidios y postulaciones.	48
6.2.13.	Asistencia y apoyo en la reunión con asunto a tratar acerca de sorteo de tres viviendas construidas en el proyecto portal de las ferias.	48
6.2.14.	Asistencia y apoyo en las reuniones con asunto a tratar acerca de urbanizaciones ilegales, restitución de espacios públicos y no urbanizables	49
6.2.15.	Asistencia a la capacitación acerca de ciudades sostenibles.	49
6.2.16.	Asistencia y apoyo en el colegio César Negret del barrio Camilo Torres para la primer jornada de atención ciudadana ‘Gobierno a tu alcance’ del 2017.....	49
7.	CONCLUSIONES.....	51
8.	BIBLIOGRAFÍA.....	52
9.	ANEXO 1	53
10.	ANEXO 2	54

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 4.1. Ubicación general del proyecto de vivienda.....	12
Figura 4.2. Ubicación del proyecto de vivienda comuna 5.....	13
Figura 6.1 Distribución de estribos en la viga aérea o de amarre	32
Ilustración 6.1 Planos y especificaciones en la obra.....	19
Ilustración 6.2 Almacenamiento de herramienta de construcción	20
Ilustración 6.3 Almacenamiento de herramienta de construcción	20
Ilustración 6.4 Sacos de cemento en obra.....	21
Ilustración 6.5 Agregado fino (arena).....	22
Ilustración 6.6 Cernir arena con zaranda sobre un rodillo.....	23
Ilustración 6.7 Agregado grueso	23
Ilustración 6.8 Agua para la elaboración de concreto	24
Ilustración 6.9 Acero de refuerzo	25
Ilustración 6.10 Dos cajones para volumen suelto de agregado fino	25
Ilustración 6.11 Tres cajones para volumen suelto de agregado grueso	26
Ilustración 6.12 Mezcladoras basculantes	26
Ilustración 6.13 Proceso de Amasado de concreto.....	27
Ilustración 6.14 Transporte de mezcla concreto	27
Ilustración 6.15 Prueba de Slump.....	28
Ilustración 6.16 Fabricación de cilindros para prueba de resistencia.....	29
Ilustración 6.17 Material: ladrillo tolete en obra.....	30
Ilustración 6.18 Muros del proyecto portal de ferias II.....	30
Ilustración 6.19 Muro y armado de refuerzo para columna de confinamiento.....	31
Ilustración 6.20 correcto dobles y amarre de estribos en la obra.....	31
Ilustración 6.21 Armada y vaciada de columnas de concreto reforzado	32
Ilustración 6.22 Distribución de estribos en la viga aérea o de amarre.....	33
Ilustración 6.23 Armadura de refuerzo para vigas de amarre	33
Ilustración 6.24 Formaleta viga de amarre.....	34
Ilustración 6.25 Elementos embebidos	34
Ilustración 6.26 Vaciado y vibrado viga de amarre	35
Ilustración 6.27 Detalle cara superior de la formaleta	35
Ilustración 6.28 Muros, vigas y columnas terminados en la obra.....	36
Ilustración 6.29 Apoyo en la revisión de proceso de construcción.....	36
Ilustración 6.30 Instalación de tubería eléctrica	37
Ilustración 6.31 Humedecimiento ladrillo muro culata	37
Ilustración 6.32 Muro culata para viviendas.....	38
Ilustración 6.33 Refuerzo de acero y formaleta viga cinta	38
Ilustración 6.34 Viga cinta fraguada y curada	39
Ilustración 6.35 Soldadura de perlines.....	39
Ilustración 6.36 Perlines totalmente firmes	40

Ilustración 6.37 Instalación de tejas de fibrocemento.	40
Ilustración 6.38 Viviendas manzana N.....	41
Ilustración 6.39 Viviendas manzana o	41
Ilustración 6.40 Material socavado por la lluvia	41
Ilustración 6.41 Materiales para muro de concreto	42
Ilustración 6.42 Colocación de formaleta o encofrados	42
Ilustración 6.43 Vaciado y compactación de concreto ciclópeo	43
Ilustración 6.44 Desencofrado de muro de contención	43
Ilustración 6.45 Verificación de muro liso y nivelado.....	43
Ilustración 6.46 Drenaje subterráneo y superficial.	44
Ilustración 6.47 Nivelación del terreno del muro de contención	44
Ilustración 6.48 Instalación de la red de gas domiciliario.	45
Ilustración 6.49 Equipos de protección personal.....	46
Ilustración 6.50 Orden y limpieza en la obra	46
Ilustración 6.51 Reunión con beneficiarios del proyecto portal de las ferias.....	48
Ilustración 6.52 Asistencia y apoyo en reuniones de urbanizaciones ilegales.	49
Ilustración 6.53 Jornada Gobierno a tu alcance.....	50

LISTA DE TABLAS

Pág.	
Tabla 6.1 Actividades de la pasantía	17

INTRODUCCIÓN

Para la ejecución de proyectos públicos y privados es indispensable la realización de labores de control Técnico, Administrativo y Contractual, que garanticen el correcto desarrollo de los mismos.

La Interventoría se encarga de supervisar el correcto desarrollo de planos y especificaciones de construcción, la calidad de los materiales, la aplicación de las normas de seguridad, el uso racional de los recursos y la realización de las obras en los plazos establecidos.

Dentro del proyecto de construcción de 120 viviendas del Portal de las Ferias, segunda etapa; el municipio de Popayán adelanta interventoría técnica con un empleado de planta, principalmente para asegurar el correcto direccionamiento del proyecto, el cual constará de una sala comedor, cocineta, dos habitaciones, baño y patio para una posible ampliación, condiciones básicas que corresponden a una casa de interés social y adicionalmente los beneficiarios cuentan con la asignación de subsidio de vivienda, otorgado por el ministerio de vivienda a familias desplazadas, asentadas en el municipio de Popayán.

Este trabajo de práctica profesional se enfocará en el tema de la Interventoría a obras de vivienda del sector público, el cual está a cargo de la secretaria de infraestructura de la alcaldía del municipio de Popayán, departamento del cauca; ajustándose a los procedimientos de Ley y Las normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistentes.

2. OBJETIVOS

2.2. OBJETIVO GENERAL DE LA PRÁCTICA

Brindar apoyo y acompañamiento a la Oficina de Vivienda de la Secretaría de Infraestructura del Municipio de Popayán, en temas relacionados con la normatividad urbanística y de construcción, la nueva política de vivienda municipal y en la interventoría y supervisión del proyecto de vivienda de interés social Portal de Las Ferias Etapa II.

2.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- ✓ Brindar asistencia administrativa y operativa, de acuerdo con instrucciones del director o su representante, de la Secretaría de Infraestructura del Municipio de Popayán.
- ✓ Controlar los métodos y procedimientos constructivos utilizados en el desarrollo del proyecto Portal de Las Ferias Etapa II.
- ✓ Realizar el seguimiento técnico, administrativo y legal, llevado a cabo en el desarrollo del proyecto Portal de Las Ferias Etapa II, dejando constancia escrita de ello (informes y registro fotográfico).
- ✓ Informar oportunamente al jefe inmediato, sobre las inconsistencias, anomalías o novedades relacionadas con los datos e información encontrada en el desarrollo del proyecto Portal de Las Ferias Etapa II.
- ✓ Asegurar el cumplimiento por parte de los contratistas de lo detallado en planos, especificaciones técnicas del proyecto y la correcta aplicación de las normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente.
- ✓ Velar todo momento por la obtención de la mejor calidad de la obra de acuerdo normatividad existente en Colombia para diseño y construcción de edificaciones.
- ✓ Atención a la población vulnerable del municipio de Popayán, orientándolos con lo referente a la política de vivienda aplicada en la actualidad.

3. JUSTIFICACIÓN

La realización de este proyecto le proporciona al pasante los medios para cumplir con los requisitos necesarios y obtener el título de ingeniera civil, aplicando los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera como estudiante y da un enfoque más cercano a la realidad de la vida laboral.

La Secretaria de Infraestructura de la Alcaldía Municipal de Popayán, es la encargada de supervisar y revisar los proyectos, por esto es necesario un personal que apoye este proceso, por medio del seguimiento, control y registro sobre la construcción de las obras que se desarrollan y ejecutan, permitiendo de esta manera determinar si los proyectos cumplen con los requerimientos establecidos.

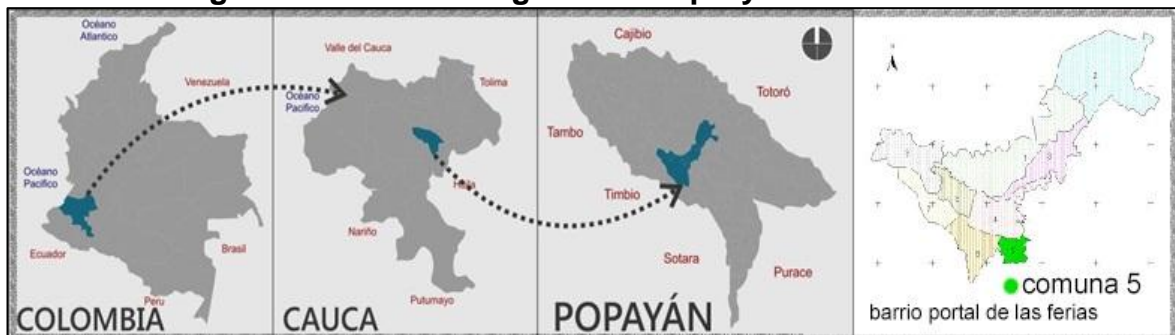
La finalidad como auxiliar de ingeniería en proyectos y obras de infraestructura de Bienes Inmuebles de interés público, es brindar apoyo dentro de la Oficina de Infraestructura Municipal, aplicando los conocimientos en el ámbito de ingeniería, contribuyendo al buen desempeño y al fortalecimiento de la calidad del proyecto de vivienda de interés social portal de las ferias segunda etapa, mediante el seguimiento, control y revisión de materiales, mano de obra, equipo y procesos constructivos; bajo la supervisión de la ingeniera Cecilia Guzmán Hoyos, coordinadora del grupo de vivienda de la secretaria de infraestructura del municipio de Popayán.

4. GENERALIDADES DEL PROYECTO

4.2. LOCALIZACIÓN

El trabajo de pasantía se desarrollará en área urbana del Municipio de Popayán, localizado en el departamento del Cauca; el cual limita al norte con los Municipios de Cajibío y Totoró; por el Sur con los municipios Sorata y Puracé; por el Oriente con los municipios de Totoró, Puracé y el Departamento del Huila y por el Occidente con los Municipios del Tambo y Timbio. Se encuentra dividido en 9 comunas para el área urbana y 23 corregimientos para el área rural, con una extensión de 483.11 Km²; Con una extensión de 483.11 Km² y Temperatura promedio a 19°C. De acuerdo al censo del Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas (DANE), elaborado en el año 2005, Popayán tiene 258.653 habitantes. Es una de las ciudades más antiguas y mejor conservadas de América, viéndose reflejado no solo en su arquitectura sino también en sus tradiciones religiosas. (Ver Figura 4.1)

Figura 4.1. Ubicación general del proyecto de vivienda



Fuente: Alcaldía de Popayán – Plan de Ordenamiento Territorial, Acuerdo 06 del 2002

El lote matriz, objeto de subdivisión corresponde a espacio público de la urbanización las ferias, compuesto por vías y zona comunal. Propiedad del municipio de Popayán, bajo escritura pública No. 4049 de noviembre 07 de 2008 ante notaria segunda de Popayán, con matricula inmobiliaria No. 120.1539.

El barrio las Ferias II etapa, limita con los siguientes barrios: al Norte con los bloques de Moscopán, al Sur con la Planta de Beneficio Animal, al Occidente con las Ferias I y al Oriente con los corrales. (Ver Figura 4.1).

Se encuentra ubicado en la parte Nor-occidental de la Comuna 5, la cual tiene una extensión aproximada de 81.17 hectáreas, lo que la convierte en la menos extensa entre las nueve comunas que componen la Ciudad. Actualmente, la Comuna

4.3. DIAGNÓSTICO DE VIVIENDA EN EL MUNICIPIO DE POPAYÁN.¹

El municipio presenta altos niveles de pobreza respecto al nivel nacional ocupando el séptimo lugar y su población crece sin control por los fenómenos de desplazamiento por razones del conflicto armado interno, por las dificultades de acceso a los créditos y programas de vivienda, el costo de la tierra y la poca disponibilidad de terrenos con servicios públicos para vivienda de interés social, son factores que además de incrementar la población han generado cordones de pobreza con asentamiento humanos en zonas de riesgo, rondas de los ríos, de inundación, espacios públicos, zonas comunes y en general zonas no urbanizables, que fácilmente contribuyen a un déficit aproximado de 18.956 unidades en el área urbana y de 7.349 en el sector rural.

4.4. PROYECTO DE VIVIENDA EN EL PLAN DE DESARROLLO 2016- 2019²

Considerando las condiciones de pobreza y déficit de vivienda, los esfuerzos institucionales y su gestión deben direccionarse al mejoramiento y transformación adecuada del territorio, generando una ciudad incluyente, equitativa, sostenible y sustentable, y para garantizar su materialización se ha incluido como LÍNEA ESTRATÉGICA UNO: CAMBIO SOCIAL PARA LA PAZ en el Plan de desarrollo 2016-2019, Vive el Cambio, el Programa 1 Gestión Integral del Hábitat, con los siguientes proyectos:

- Diseñar una política pública de vivienda para el mejoramiento de la calidad de vida del ciudadano payanés.
- Implementar el sistema organizacional de vivienda que articule los esfuerzos institucionales públicos y privados.
- Realizar la gestión para la adquisición de nuevos terrenos para vivienda de interés social.
- Promover condiciones para el acceso a soluciones de vivienda urbana y rural.
- Desarrollar estrategias para la transformación de entornos social que incluyan el reasentamiento de comunidades y/o familias afectadas o en riesgo.

¹ Informe de la Dirección Territorial Cauca, Unidad para la Atención y Reparación Integral a las Víctimas y Oficina Punto de Atención a Víctimas, (P.A.V.) de la Secretaria de Gobierno.

² Plan de desarrollo alcaldía de Popayán 2016– 2019.

5. ENTIDAD RECEPTORA DEL PASANTE

La Secretaría de Infraestructura Municipal donde se desarrollará la Pasantía, es la dependencia encargada de dirigir, planificar, promover, coordinar y ejecutar las políticas y acciones necesarias para la construcción, mantenimiento y rehabilitación de la infraestructura de uso público como transporte, edificaciones, viviendas e instalaciones necesarias para el desarrollo económico y social en los sectores rural y urbano que componen al municipio de Popayán.

Además Realiza la evaluación técnica, ambiental, social, económica y financiera de los programas y proyectos en materia de infraestructura física y Realiza el seguimiento y evaluación permanente de las obras de infraestructura contratadas por el Departamento o por los municipios u otras entidades con recursos departamentales.

Dirige, formula, coordina y ejecuta los programas y proyectos de vivienda de interés social, de conformidad con los criterios de focalización reglamentados por el gobierno nacional, incluyendo la provisión de sus servicios básicos.

Ejerce la interventoría de los contratos de obra pública que celebre el municipio con el fin de garantizar la calidad de las obras de infraestructura según las condiciones técnicas de los contratos.

5.2. MISIÓN SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA MUNICIPAL

La Secretaría de Infraestructura tiene como Misión, el desarrollo de la infraestructura física municipal, de los programas y proyectos de vivienda, necesarios para posibilitar el desarrollo integral y las actividades económicas productivas, mediante el estudio, diseño, construcción, conservación e interventoría de obras civiles.

5.3. VISIÓN SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA MUNICIPAL

Ser una Secretaría que se identifique a nivel local, regional y nacional como entidad gubernamental que gestiona y ejecuta sus recursos con transparencia, eficacia, eficiencia y efectividad, mostrando para ello indicadores periódicos para que sean ellos la prueba de su gestión y respuesta a la comunidad.

5.4. OBJETIVOS SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA MUNICIPAL

La Secretaría de Infraestructura se rige por los siguientes objetivos: Construir, rehabilitar y mantener los espacios físicos públicos, cohesionadores de sociedad propendiendo por la ejecución eficiente y eficaz de los recursos asignados y gestionados en el marco de la ley y los principios de bienestar social que permitan el progreso y posicionamiento estratégico del Municipio de Popayán en el entorno regional y nacional.

6. METODOLOGÍA

6.1. ACTIVIDADES DE LA PASANTÍA.

Las actividades planteadas en la pasantía, para trabajar en el proyecto denominado Portal de Las Ferias Etapa II y en temas relacionados con vivienda de interés social, política de vivienda y POT, se realizaron con una intensidad de 8 horas diarias, durante diciembre, enero, febrero y marzo, en los cuales se dio cumplimiento a 640 horas.

Tabla 6.1 Actividades de la pasantía

No.	ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE EL TIEMPO DE PASANTÍA
1	Reunión con la ingeniera Cecilia Guzmán Hoyos, coordinadora de la oficina de vivienda, donde se acordaron y se detallaron los trabajos en los que podría brindar apoyo.
2	Realización de visitas de campo al Proyecto El Portal de las Ferias II etapa, como Apoyo en la supervisión e Interventorías de los proyectos de vivienda
3	Ayuda en la recolección de documentos necesarios, completos y legibles, para la realización de las escrituras de las viviendas a entregar a los beneficiarios de la segunda etapa del portal de las ferias.
4	Asistencia y apoyo en la reunión programada con los beneficiarios que no han entregado documentos completos y/o que no han realizado el cierre financiero.
5	Brindar apoyo en la asistencia técnica y en la capacitación a la comunidad sobre proyectos de vivienda, subsidios y postulaciones.
6	Asistencia y apoyo en las reuniones con asunto a tratar acerca de sorteo de tres viviendas construidas en el proyecto portal de las ferias.
7	Asistencia y apoyo en las reuniones con asunto a tratar acerca de urbanizaciones ilegales, restitución de espacios públicos y no urbanizables
8	Asistencia a la capacitación acerca de ciudades sostenibles.
9	Asistencia y apoyo en el colegio César Negret del barrio Camilo Torres para la primer jornada de atención ciudadana 'Gobierno a tu alcance' del 2017

Fuente: Elaboración propia.

6.2. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES REALIZADAS

6.2.1. Reunión con la ingeniera Cecilia Guzmán Hoyos, coordinadora de la oficina de vivienda, donde se acordaron y se detallaron los trabajos en los que podría brindar apoyo.

Se programó la primer reunión con la ingeniería Cecilia Guzmán Hoyos, coordinadora de la oficina de vivienda de la secretaria de infraestructura del municipio de Popayán, donde se acordaron y se detallaron los trabajos en los que podría desempeñarse él pasante y brindar apoyo, tanto en la ejecución del proyecto portal de las ferias segunda etapa, como en tareas de oficina, para lo cual el pasante debía presentarle un anteproyecto con la metodología a seguir, para dar cumplimiento a estas labores con el respectivo cronograma de actividades .

Se establecieron los objetivos y las metas a cumplir, y se determinó que durante el seguimiento, control y realización de actividades el pasante debía reportarle periódicamente los avances obtenidos. Acto seguido la ing. Guzmán enseña al pasante el lugar de trabajo y los integrantes que hacen parte de la secretaria de infraestructura y, para finalizar, se programó la primera visita al lugar de ejecución del proyecto en el barrio Las Ferias Etapa II.

6.2.2. Realización de visitas de campo al Proyecto El Portal de las Ferias II etapa, como Apoyo en la supervisión e Interventorías de los proyectos de vivienda.

La ejecución de las obras de la segunda etapa del proyecto ya había iniciado, por lo cual se brindó apoyo y acompañamiento como pasante de ingeniería civil, en la interventoría realizada al proceso constructivo de 10 viviendas de la manzana N (N5, N6, N7, N8, N9, N19, N20, N21, N22, N23) y 8 viviendas de la manzana O (O1, O2, O3, O4, O15, O16, O17, O18). (Ver anexo 1)

También se dio acompañamiento en la verificación del proceso constructivo de un muro de contención, que, por la temporada de lluvia, se hizo necesario para evitar el arrastre y la socavación del material compactado que conformaba las terrazas de suelo que sirve de apoyo a las viviendas.

Mediante dos o tres visitas de campo semanales al Proyecto El Portal de las Ferias II, el pasante apoyó en la supervisión realizada por la Interventoría, en donde se hizo control de actividades, utilización de materiales, y elementos de seguridad, todo debidamente documentado como se describe a continuación.

6.2.3. Apoyo en Revisión de Planos.

Se pudo constatar que en la obra se encontraban los planos arquitectónicos con los detalles de fachadas, cortes y perspectivas; también contaban con los planos estructurales, que incluían planos de cimentaciones, losas, columnas, cubierta, planillas de hierro y detalles estructurales. También se encontraron en obra los planos de instalaciones eléctricas con las indicaciones de iluminación, tomacorrientes, evacuación, seguridad y Los planos de instalaciones hidráulicas /sanitarias que contenía los planos de agua potable, red contra incendios, agua lluvia, agua servidas.

Durante la revisión de los planos y especificaciones técnicas del proyecto disponibles en la obra, se pudo constatar que estaban actualizados y en buenas condiciones, cubiertos por plástico para evitar que estos sufran daños. Ver ilustración 6.1.

Ilustración 6.1 Planos y especificaciones en la obra.



Fuente: Elaboración propia

6.2.4. Almacenamiento de Materiales

Se realizaba un recorrido por las habitaciones escogidas para almacenamiento de materiales en las ocho primeras casas construidas de la manzana N (N₁, N₂, N₃, N₄, N₁₅, N₁₆, N₁₇, N₁₈), (ver anexo 1), verificando la correcta y adecuada organización y bodegaje de los materiales, equipo de construcción pequeño o herramienta menor, como se muestra en la ilustración 6.2.

Ilustración 6.2 Almacenamiento de herramienta de construcción



Fuente: Elaboración Propia

Se verificaba que las tejas de fibrocemento se almacenaran bajo cubierta, para protegerlas del sol y la lluvia, que se descargarán sobre soportes de madera en un piso firme y nivelado y se aseguraba que no se colocaran objetos pesados ni otros materiales encima, como se puede observar en la ilustración 6.3.

Ilustración 6.3 Almacenamiento de herramienta de construcción



Fuente: Elaboración Propia

Se verificaba que el cemento se colocara sobre plataformas de madera para que se mantuviera seco, el adecuado estibamiento del mismo, para reducir la circulación de aire, y que no se apoyaran contra los muros. Además que al momento de utilizarlos en la obra se ubicaran donde no se afectaran sus cualidades y sea la cantidad adecuada para la actividad, como se muestra en la ilustración 6.4.

Ilustración 6.4 Sacos de cemento en obra



Fuente: Elaboración propia

6.2.5. Apoyo en Revisión y Control de Materiales.

Como pasante se brindó apoyo y acompañamiento en la Verificación de la Calidad de los materiales de construcción, uno de los aspectos más importantes en la ejecución de la obra.

Para dar seguridad de que las características físicas, mecánicas y químicas de los materiales que estaban previstos colocarse en obra, cumplieran las especificaciones del proyecto, los requisitos generales y las normas técnicas de calidad establecidas por el reglamento colombiano de construcción sismo resistente (NSR-10), se realizaron inspecciones visuales y se apoyó en el control de las mediciones de campo, ensayos “in situ” y también en la recolección de muestras para pruebas y ensayos, que fueron enviadas al laboratorio de los talleres municipales de Popayán.

Materiales:

a. Cemento

El cemento utilizado en la obra es el proveniente de la productora de cemento Argos, que se ajusta a las normas de producción y uso mencionadas en el título C del NSR-10, y pueden expedir un reporte de conformidad del producto y garantía de uso.

Ensayo de materiales in situ

Mediante la observación, se determinaba la condición básica que tenía el cemento antes de su utilización, que estuviera en su empaque original y que el tiempo de almacenamiento no superara un mes. También, que al utilizarse no formara grumos, ni piedras, ni que estuviera húmedo, sino, que estuviera totalmente seco y en forma de polvo.

b. Agregados finos y gruesos

Ensayo de materiales in situ: Agregados finos (arenas)

Se acompañó en la verificación de la arena, que para esta obra en específico se recomienda que la procedencia sea de Puerto Tejada (Cauca), especialmente que no tuviera tierra. Adicionalmente, se verificaba que no brillara al sol porque podría contener mica, que no tuviera una apariencia muy oscura y que estuviera libre de impurezas y materia orgánica (raíces, tallos, excrementos, etc.). Además, no debía tener olor alguno; todo esto para evitar que alguno de estos materiales pudiera afectar la calidad del hormigón o atacar el acero de refuerzo.

Una manera práctica de conocer el contenido de arcilla de una arena, consiste en tomar una medida en la mano, y procurar hacer una pelota, presionando el puño, y luego abrir, una vez abierta la mano, soltar el material y si queda bastante manchada la mano es que el contenido de arcilla es alto.

Cuando la arena que llegaba a la obra no era procedente de Puerto Tejada, el geotecnólogo del proyecto Diego Paredes era el encargado de decidir, según su experiencia, si se debía hacer pruebas de laboratorio para determinar la funcionalidad del agregado fino, sin embargo, Durante el tiempo de pasantía no fue necesario hacer pruebas de laboratorio ya que se consideró siempre el criterio del geotecnólogo Paredes.

La arena fina debía estar seca antes de preparar la mezcla, ya que de estar mojada antes de su uso impediría una buena mezcla y, al contacto con cemento, se iniciaría la fragua o inicio del endurecimiento antes de tiempo. (Ver ilustración 6.5).

Ilustración 6.5 Agregado fino (arena)



Fuente: Elaboración propia.

Durante el desarrollo de la obra, se tomó la decisión de eliminar impurezas de la arena tanto de materia orgánica (palos, astillas, ramas, etc) como de grano grueso antes de preparar las mezclas. Para ello, se hace pasar la arena por un cernidor o

zaranda, la cual para el caso de esta obra, estaba apoyada sobre un tubo, y éste a su vez sobre la carretilla para transporte, lo que permitía mover el tamiz hacia adelante y hacia atrás y de esta manera retener el material indeseado, como se puede observar en la figura 6.6.

Ilustración 6.6 Cernir arena con zaranda sobre un rodillo



Fuente: Elaboración propia.

Ensayo de materiales in situ: Agregados gruesos

Mediante observación y manipulación directa del agregado grueso acopiado para la obra, se verifica que esté conformado por partículas duras sin recubrimientos o adherencias de tierra, lodo o materia orgánica. Cuando el material grueso estaba sucio por el barro que quedaba al ser transportado en volquetas, se verificaba que fuera lavado antes de ser utilizado. (ver ilustración 6.7).

Ilustración 6.7 Agregado grueso



Fuente: Elaboración propia.

c. Agua para la elaboración de concreto y curado de la mezcla

Ensayo de materiales in situ: agua

En el lugar de las obras se disponía de agua del acueducto de Popayán, la cual ofrecía excelentes características para la elaboración de los concretos, morteros y fraguado o curado de los mismos. (Ver ilustración 6.8).

Ilustración 6.8 Agua para la elaboración de concreto



Fuente: Elaboración propia.

d. Acero de refuerzo:

El acero de refuerzo utilizado era corrugado para mejorar la adherencia entre el concreto y el acero.

Ensayo de materiales in situ: acero

Se revisó que el acero a utilizar en la obra, estuviera libre de oxidación, exceso de grasa, quiebres o deformaciones, para poder lograr una buena adherencia entre el acero y el concreto.

Se verificó mediante el uso de los planos estructurales de la obra, el despiece de todas las barras a emplear. Que estuvieran bien dimensionadas y acordes al elemento estructural a construir.

Al momento de erigir los elementos estructurales se verificaba que se cumplieran las dimensiones de las varillas o refuerzo longitudinal, cantidades de estribos, separación mínima entre barras, recubrimientos, longitudes de traslapo, limpieza de las armaduras, separaciones entre estribos y correcto amarre.

Para evitar errores en este procedimiento, el maestro se encargaba de marcar la ubicación exacta del refuerzo y la separación del mismo. El pasante, corroboraba lo dispuesto por el maestro con los planos respectivos, lo cual, facilitaba el proceso. (Ver ilustración 6.9).

Ilustración 6.9 Acero de refuerzo



Fuente: Elaboración propia.

6.2.6. Proceso Constructivo Concreto Estructural.

i. Dosificación

En las especificaciones técnicas se indicaba el diseño de mezcla para esta obra, cuya dosificación tiene la proporción en volumen 1:2:3; lo que significa que por cada volumen suelto de cemento se deben colocar 2 volúmenes sueltos de agregado fino y 3 volúmenes sueltos de agregado grueso. Para garantizar esta proporción se emplearon en la obra unos cajones (cubos) cuyas medidas interiores eran 33 cm de lado, dos cajones para medir las cantidades de agregado fino y 3 cajones para medir las cantidades de agregado grueso, preparando cada mezcla con un saco de cemento de 50 kg. (Ver la ilustración 6.10 y la ilustración 6.11).

Ilustración 6.10 Dos cajones para volumen suelto de agregado fino



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 6.11 Tres cajones para volumen suelto de agregado grueso



Fuente: Elaboración propia.

La cantidad de agua utilizada en la obra, variaba dependiendo del estado de humedad en que se encontrara la grava. Si estaba totalmente seca, para una bolsa de cemento se usaban aproximadamente 40 litros de agua, pero si la grava estaba mojada, solo se usaban aproximadamente unos 20 litros.

Se recomendaba, como regla practica colocar la menor cantidad de agua en la mezcla, pero teniendo en cuenta la manejabilidad de la misma. En la obra mediante un balde de 9 litros de capacidad, se iba añadiendo agua progresivamente evitando cualquier exceso para no alterar la resistencia del concreto.

ii. Mezclado

El método de mezclado en obra fue mecánico, utilizando mezcladoras basculantes, con la capacidad de tomar diferentes inclinaciones del eje, para trabajos de llenado, de amasado, y para descarga. Ver ilustración 6.12.

Ilustración 6.12 Mezcladoras basculantes



Fuente: Elaboración propia.

Durante el proceso de amasado se verificó después de cada cochada, que se limpiaran los residuos de la mezcla anterior, esto se hacía poniendo una cantidad de agregado grueso con agua mientras giraba el tambor de la mezcladora. Después se introducía el cemento, el resto del agua y la arena después de hacer girar se agregaba el triturado grueso restante. (Ver ilustración 6.13).

Ilustración 6.13 Proceso de Amasado de concreto



Fuente: Elaboración propia.

iii. Transporte

Una vez amasado el concreto, se acompañó en la verificación del equipo de transporte del concreto, que todo estuviera limpio y que al vaciarse en la carretilla y mientras era transportado desde la mezcladora hasta el sitio de la colocación, que no quedaba muy lejos de la zona de amasado, no se produjera segregación o pérdida del material. (Ver ilustración 6.14).

Ilustración 6.14 Transporte de mezcla concreto



Fuente: Elaboración propia.

iv. Evaluación y aceptación del concreto

Se acompañó en la realización de los ensayos de concreto fresco y la correcta preparación de probetas con un curado bajo las condiciones de la obra y la preparación de probetas de resistencia que se iban ensayar en el laboratorio.

Se verificaba que las muestras para los ensayos de resistencia de cada clase de concreto colocado cada día se tomaran al menos una vez al día y que quedara un registro del número de mezclas producidas, su localización aproximada en la obra y las muestras tomadas para ensayos de resistencia.

Para el operario es mucho más fácil cuando el concreto está más aguado, porque lo puede conducir más fácil y no tiene que hacer mucho esfuerzo, pero es muy perjudicial para la calidad y resistencia del concreto en la obra, por lo cual se realizaba la prueba de Slump (ver ilustración 6.15), ensayo de asentamiento a la amasada justo antes de ser colocada, se tomaba registro de la medida del asentamiento según la norma INV E – 404 – 07.

Ilustración 6.15 Prueba de Slump.



Fuente: Elaboración propia.

Inmediatamente después de la prueba de asentamiento y como los valores estaban en un rango de cuatro a cinco pulgadas lo que equivale a un asentamiento de 10 a 15 centímetros, valores recomendados para este tipo de obra, se procedía a la fabricación de dos cilindros y se verificaba que se dejara fraguar sobre una base rígida y sin vibraciones, protegido del sol y de la lluvia para ser desmoldado después de 24 horas. Posteriormente después de estar sumergidos en agua simulando el curado del concreto durante siete días, se llevaban al laboratorio de los talleres municipales de Popayán, para hacerle la correspondiente prueba de resistencia a la compresión a los 28 días. (Ver ilustración 6.16).

Ilustración 6.16 Fabricación de cilindros para prueba de resistencia.



Fuente: Elaboración propia.

Una vez que la mezcla de concreto se aprobó por asentamiento, el pasante apoyó en la verificación de la etapa constructiva, pues la colocación, compactación y curado, son muy importantes para que el concreto endurecido cumpla con todos los requisitos impuestos.

6.2.7. Mampostería Estructural

Para asentar los ladrillos se usaba mortero, el cual es una mezcla de cemento, arena y agua.

En las especificaciones técnicas se indicaba el diseño de mezcla para el mortero, cuya dosificación de la mezcla tiene la proporción en volumen 1:4; Para garantizar esta proporción se emplearon cajones (cubos) cuyas medidas interiores eran 33 cm de lado, cuatro cajones para medir las cantidades de agregado fino preparando cada mezcla con un saco de cemento de 50 kg.

Durante las visitas de pasantía, parte de los muros ya se habían levantado, y se construyeron según las especificaciones en el diseño arquitectónico, donde se detallaba el aparejo o sistema de colocación de los ladrillos tipo soga y ladrillo tolete. Para la construcción de los muros; utilización de arena de Puerto Tejada y cemento argos. Además El ladrillo debía estar limpio las dos caras. (Ver ilustración 6.17).

Ilustración 6.17 Material: ladrillo tolete en obra



Fuente: Elaboración propia.

Se acompañó en la verificación de los muros, que quedarán bien alineados y nivelados, las distancias correctas de los vanos y que las secciones y el acero de refuerzo para las columnas estuvieran puestos según las especificaciones.

Las columnas y las vigas se construyeron después de haber levantado en su totalidad el muro que se iba a confinar. (Ver ilustración 6.18).

Ilustración 6.18 Muros del proyecto portal de ferias II



Fuente: Elaboración propia.

6.2.7.1. Columna de Confinamiento y Vigas Aéreas o de Amarre.

Se apoyó en la verificación de la sección tanto de la viga como de la columna, que sus dimensiones fueran 15 x 25 cm y que el acero longitudinal estuviera conformado por 4 barras de varilla de 3/8 de pulgada, Además que para las columnas el acero transversal fuera varilla de 1/4 de pulgada, que la longitud fuera de 64 cm, que los 6 estribos estuvieran separados 10 cm entre si desde la pata, 7 estribos separados cada 20 cm y por ultimo 6 estribos separados cada 10 cm (ver

ilustración 6.19), y, que para la viga aérea el acero transversal se pusieran 6 estribos cada 10 cm a lado y lado de cada intersección con columna y en medio de la luz una separación cada 20 cm (ver ilustración 6.22).

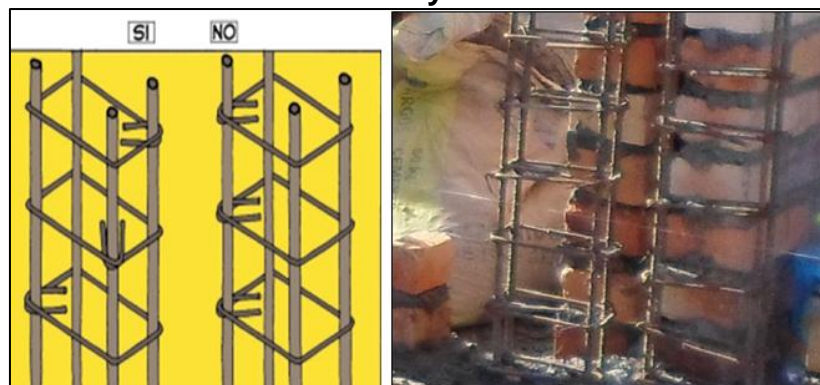
Ilustración 6.19 Muro y armado de refuerzo para columna de confinamiento



Fuente: Elaboración propia.

Si los estribos quedaban mal doblados podrían perder su configuración durante un sismo y perder la función de confinamiento y así el elemento estructural podría perder su capacidad de carga, por lo cual se apoyó en la verificación en obra y también la utilización de alambre suficiente para poder garantizar que la disposición del refuerzo se mantenga durante el vaciado del concreto, como muestra en la figura 6.20.

Ilustración 6.20 correcto dobles y amarre de estribos en la obra



Fuente: Elaboración propia.

Se utilizaron formaletas de madera y se acompañó en la verificación para que antes de vaciar el concreto se humedecieran, pero evitando que se hicieran encharcamientos. También se observaba la correcta colocación, espaciamiento y

recubrimiento del refuerzo mediante la utilización de separadores, dados de concreto hechos en la obra, además del buen estado de los materiales para las mezclas del concreto.

Se debía tener precaución para evitar el endurecimiento de la mezcla durante el vaciado y que este fuera continuo para evitar las juntas de vaciado y que después el concreto fuera compactado mediante vibración mecánica. (Ver ilustración 6.21).

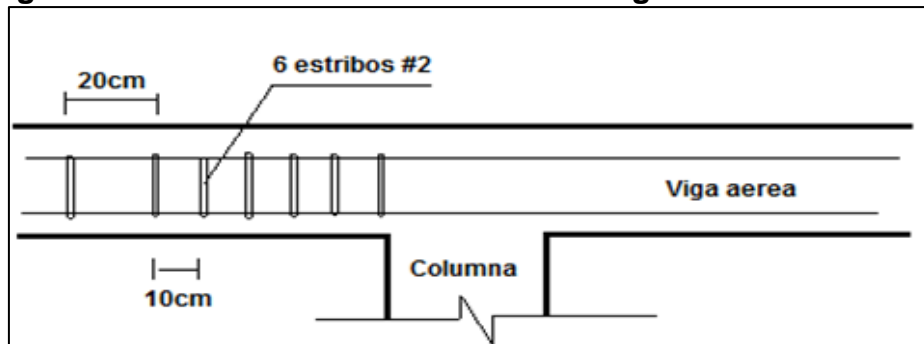
Ilustración 6.21 Armada y vaciada de columnas de concreto reforzado



Fuente: Elaboración propia.

Después de que se han levantado los muros y se han confinado mediante las columnas, se procedió a la elaboración de la armadura de refuerzo de acuerdo con los planos estructurales para las vigas aéreas o de amarre; se acompañó en la verificación de la formación de ángulos rectos en los cruces de los muros y que se cumplan los traslapos, la separación de las barras, el espesor del recubrimiento y la correcta colocación del acero especificados en los planos. (Ver la ilustración 6.23).

Figura 6.1 Distribución de estribos en la viga aérea o de amarre



Fuente: tomado de especificaciones técnicas proyecto portal de las ferias II.

Para viga aérea el acero transversal se colocaban 6 estribos cada 10 cm a lado y lado de cada intersección con columna, en medio de la luz separados cada 20 cm. (ver figura 6.1 y la ilustración 6.22).

Ilustración 6.22 Distribución de estribos en la viga aérea o de amarre



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 6.23 Armadura de refuerzo para vigas de amarre



Fuente: Elaboración propia.

Después se apoyó en la verificación del encofrado de las vigas teniendo las mismas precauciones con la correcta colocación de las formaletas como se había hecho con las columnas, además se verificaba que la formaleta de soporte de la viga y que las zonas para circulación del personal quedaran estables y resistentes para evitar cualquier accidente.

También se verificaba el trazado, la nivelación y la correspondencia entre planos arquitectónicos y estructurales. (Ver ilustración 6.24).

Ilustración 6.24 Formaleta viga de amarre



Fuente: Elaboración propia.

Además se apoyó en la verificación de la Colocación y aseguramiento de los elementos que quedarían embebidos en el concreto como anclajes y tuberías para electricidad. (Ver ilustración 6.25).

Ilustración 6.25 Elementos embebidos



Fuente: Elaboración propia.

Se acompañó en la verificación de la armadura de refuerzo, que no quedara pegada a la formaleta, para lo cual se usaban los separadores, dados de concreto hechos en obra, también las medidas interiores y la Preparación, transporte, colocación y vibrado de la mezcla. (Ver ilustración 6.26).

Ilustración 6.26 Vaciado y vibrado viga de amarre



Fuente: Elaboración propia.

Se apoyó en el adecuado Atezado de la cara superior de la formaleta, previo recorrido con la regla para obtener el acabado exigido, como se muestra en la ilustración 6.27.

Ilustración 6.27 Detalle cara superior de la formaleta



Fuente: Elaboración propia.

Al ser retiradas las formaletas después del proceso de curado, se acompañó y apoyo en la verificación del elemento estructural, que no hubieran fallas y además la adecuada limpieza. (Ver ilustración 6.28 y la ilustración 6.29).

Ilustración 6.28 Muros, vigas y columnas terminados en la obra



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 6.29 Apoyo en la revisión de proceso de construcción



Fuente: Elaboración propia.

Se dio acompañamiento en la revisión de la instalación de la tubería para electricidad, se verificaba que los tubos estuvieran en buen estado y limpios por fuera y por dentro antes de ser instalados. (Ver ilustración 6.30).

Ilustración 6.30 Instalación de tubería eléctrica



Fuente: Elaboración propia.

6.2.7.2. Culata de Ladrillo

Las culatas de ladrillo se construyeron a continuación de la viga de amarre. Se apoyó en la verificación de la colocación del ladrillo, que éste estuviera humedecido para evitar la pérdida de agua del mortero. Los ladrillos debían estar limpios, libres de materia orgánica a cualquier otro material contaminante y no utilizar los que tuvieran grietas o desbordes. (Ver ilustración 6.31).

Ilustración 6.31 Humedecimiento ladrillo muro culata



Fuente: Elaboración propia.

Se acompañó y se apoyó en la verificación de las juntas tanto verticales como horizontales, que quedarán completamente llenas de mortero y que además su espesor fuera como mínimo 10 mm y máximo 15 mm. (Ver ilustración 6.32).

Ilustración 6.32 Muro culata para viviendas.



Fuente: Elaboración propia.

Se apoyó en la verificación de la canastilla de refuerzo para la viga cinta, que cumpliera con las especificaciones del proyecto, que llevará dos refuerzos longitudinales de $\frac{1}{2}$ de pulgada y estribos de tipo s de $\frac{1}{4}$ de pulgada separados cada 20 cm, Amarrado con alambre No. 18. (Ver ilustración 6.33).

Se acompañó también durante la verificación de la Colocación de la formaleta, que el refuerzo no chocara con la formaleta y las recomendaciones ya mencionadas de mezcla, vaciado y vibrado del concreto.

Ilustración 6.33 Refuerzo de acero y formaleta viga cinta



Fuente: Elaboración propia.

Al ser Desencofrada la viga se acompañó en la verificación del muro, que se hubieran reparado las imperfecciones que hubieran quedado. (Ver ilustración 6.34).

Ilustración 6.34 Viga cinta fraguada y curada



Fuente: Elaboración propia.

Los perlines debían quedar soldados a la viga cinta para el óptimo funcionamiento de la estructura, para lo cual se contrató mano de obra calificada. (Ver ilustración 6.35).

Ilustración 6.35 Soldadura de perlines



Fuente: Elaboración propia.

La estructura debía quedar perfectamente amarrada a los muros. Se apoyó en la verificación de la construcción del muro después de que los perlines quedaran bien soldados, para dar mayor resistencia a la cubierta. (Ver ilustración 6.38).

Ilustración 6.36 Perlínes totalmente firmes



Fuente: Elaboración propia.

Se acompañó en la verificación de la estructura para el tejado, que se encontrara en óptimas condiciones, que La primera teja estuviera a escuadra lineada longitudinal y transversalmente con el diseño del techo y que las tejas quedaran bien amarradas por medio de alambres y tornillos tanto en los muros como en los perlínes, como se muestra en la ilustración 6.37.

Ilustración 6.37 Instalación de tejas de fibrocemento.



Fuente: Elaboración propia.

Por último se verifico que las puertas y ventanas estuvieran bien instaladas y limpias, que se pudieran abrir y cerrar correctamente y sin esfuerzo. (Ver ilustración 6.38 y la ilustración 6.39).

Ilustración 6.38 Viviendas manzana N



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 6.39 Viviendas manzana o



Fuente: Elaboración propia.

6.2.8. Acompañamiento en la Construcción Muros de Contención

También se brindó acompañamiento en el proceso constructivo de un muro de contención en concreto ciclópeo, que se hizo necesario para evitar que el agua lluvia arrastrara y socavara el material compactado de las terrazas que sirven de apoyo a las viviendas.

Ilustración 6.40 Material socavado por la lluvia



Fuente: Elaboración propia.

Para garantizar la resistencia del concreto se utilizó según las especificaciones técnicas triturado, arena de Puerto Tejada Tajada y cemento Argos. (Ver ilustración 6.41).

Ilustración 6.41 Materiales para muro de concreto



Fuente: Elaboración propia.

Se colocaron los encofrados diseñados y seleccionados según las características del muro; 0.80 m de alto por 0.20 m de ancho. Se apoyó en la verificación del encofrado, que este fuera rígido, que estuviera bien ajustado para evitar fugas de la lechada y que estuviera asegurado para evitar cualquier desplazamiento o pandeo. (Ver ilustración 6.42).

Ilustración 6.42 Colocación de formaleta o encofrados



Fuente: Elaboración propia.

Se apoyó en la verificación del alineamiento y aplomo de los encofrados antes de proceder al vaciado y compactación del concreto. Para el llenado del cimiento, se aseguraba que primero se vaciará una capa de concreto, y luego, alternativamente, una capa de piedra y otra de concreto; esto para evitar que las piedras se montaran o se juntaran demasiado y formaran vacíos entre ellas que pudieran afectar la resistencia.

La resistencia del concreto del muro de contención según las especificaciones técnicas es de $f'c=175 \text{ k/cm}^2$. La proporción utilizada para obtener esta resistencia fue de una bolsa de cemento, 1 buggy de arena gruesa y 1 buggy de piedra chancada. La cantidad de agua utilizada usada fue aproximadamente 40 litros por bolsa de cemento. (Ver ilustración 6.43).

Ilustración 6.43 Vaciado y compactación de concreto ciclópeo



Fuente: Elaboración propia.

El encofrado se retiró después de 24 horas del vaciado del concreto y el proceso de curado fue no por menos de 7 días.

Ilustración 6.44 Desencofrado de muro de contención



Fuente: Elaboración propia.

La cabeza del muro debía quedar perfectamente nivelada y lisa. Se acompañó y se apoyó en la inspección de la superficie, verificando que no hayan quedado agujeros y En el caso de haberse producido se rellenaban y eran selladas inmediatamente con una mezcla rica en cemento. (Ver ilustración 6.45)

Ilustración 6.45 Verificación de muro liso y nivelado



Fuente: Elaboración propia.

Se acompañó en la verificación de los tubos de salida para los drenajes incrustados en los muros, según los planos y las condiciones del nivel freático y que quedaran limpios de cualquier lechada o suciedad que los obstruyera.

Se aseguró un buen sistema de drenaje, tanto subterráneo como superficial, para la evacuación de las aguas lluvias, de infiltración, o alcantarillados, etc. (ver ilustración 6.46).

Ilustración 6.46 Drenaje subterráneo y superficial.



Fuente: Elaboración propia.

Siete días después del vaciado el muro de contención ya estaba listo para recibir las fuerzas y pesos que se le aplicaran, entonces se dio acompañamiento durante la verificación de la nivelación y que se rellenan los lugares del terreno que presentaran desniveles con relación al nivel del muro. (Ver ilustración 6.47).

Ilustración 6.47 Nivelación del terreno del muro de contención



Fuente: Elaboración propia.

6.2.9. Apoyo en Controles Generales

Durante la construcción de red domiciliaria de gas por parte de la compañía de alcanos, se presentó un inconveniente técnico, ya que después de la instalación de la tubería, no estaban respetando la pendiente de la zona verde de las casas (aspecto arquitectónico de las fachadas y antejardines). Sin embargo después de ser notificado, los trabajadores de la empresa respondieron satisfactoriamente a la solicitud. (Ver ilustración 6.48).

Ilustración 6.48 Instalación de la red de gas domiciliario.



Fuente: Elaboración propia.

6.2.9.1. Personal

El personal de la obra constaba de un arquitecto residente, un inspector, un maestro general, un operador de vibro, 5 oficiales; El número de ayudantes variaba según la cantidad de obra que se iba a realizar, pero en general se contaba con la presencia de 12 a 15 ayudantes, un celador, un almacenista por parte del contratista de obra y por parte del municipio de Popayán una ingeniera civil, interventora, un ingeniero civil de apoyo a la interventoría, un inspector residente y el geotecnólogo cuando era necesaria su presencia.

6.2.9.2. Seguridad

Durante las visitas realizadas como pasante se ayudaba en la Supervisión para que el personal de la obra cumpliera con las normas de seguridad.

a. Equipos de protección personal

El equipo básico que se debe tener es: casco, botas y guantes (ver ilustración 6.55). En algunas actividades los trabajadores no portaban elementos de seguridad, sobretodo evitaban la utilización del casco y guantes, sin embargo, después de que les hicieran la sugerencia, ellos acataron las normas respectivas.

Ilustración 6.49 Equipos de protección personal



Fuente: Elaboración propia.

b. Orden y limpieza

El desorden y la falta de limpieza, tales como almacenamiento desordenado de materiales y desperdicios, herramientas tiradas, clavos en el piso, etc., son causas de muchos accidentes. Por lo tanto, se apoyaba en la verificación de la limpieza y orden del lugar de trabajo.

En la obra se tenían lugares específicos para poner los residuos, para armar el acero, donde se ubicaban los andamios y se aseguraban que el lugar donde se realizaban las actividades quedara limpio y que tuvieran cerca todo lo necesario como se muestra en la ilustración 6.50.

Ilustración 6.50 Orden y limpieza en la obra



Fuente: Elaboración propia.

6.2.10. Ayuda en la recolección de documentos necesarios, completos y legibles, para la realización de las escrituras de las viviendas a entregar a los beneficiarios de la segunda etapa del portal de las ferias.

Como pasante se brindó ayuda en la recolección de documentos necesarios para la realización de las escrituras de las viviendas que serán entregadas a los beneficiarios de la segunda etapa del portal de las ferias.

Se debía recibir y verificar que el beneficiario principal o titular entregara una carpeta con los siguientes documentos:

- ✓ Una Carta cheque con la resolución del fondo nacional de vivienda por la cual se le asignó el subsidio familiar de vivienda urbana, correspondiente a hogares en situación de desplazamiento.
- ✓ El beneficiario debía entregar la carta de ampliación con la resolución de la autorización del valor adicional y la actualización del valor del subsidio familiar de vivienda de la bolsa especial de población desplazada.
- ✓ Copia del documento de identidad de cada uno de los integrantes del núcleo familiar.
- ✓ Registro civil de matrimonio, declaración extra-juicio o un acta de conciliación en caso de vivir en unión marital de hecho.
- ✓ Certificado del banco donde constaba que estaba vinculado con la cuenta de ahorro programado y el saldo que tenía a la fecha.
- ✓ Autorización de desembolso ahorro programado. Donde el beneficiario autorizaba la movilización de la suma estipulada de la cuenta de ahorro programado para abonar al saldo de vivienda. Debidamente firmado y con huella del beneficiario.

Se apoyó en la revisión y organización de los documentos, para que los beneficiarios que entregaran documentos completos y legibles, firmaran el contrato de promesa de compraventa celebrado entre una persona natural y el municipio de Popayán.

A las personas que les hiciera falta documentos o que no estuvieran legibles, se les notificaba por medio de llamada a celular.

6.2.11. Asistencia y apoyo en reuniones programadas con los beneficiarios que no han entregado documentos completos y/o que no han realizado el cierre financiero.

Se brindó apoyo en las reuniones programadas con los beneficiarios que no habían entregado documentos completos y/o que no habían realizado el cierre financiero, en donde se les notificó que si no cumplían con los requisitos ya pactados y con la entrega de documentos, el ministerio de vivienda podría revocar el subsidio de vivienda.

Las personas se comprometieron a entregar los documentos que les faltaban y a hacer el cierre financiero.

Ilustración 6.51 Reunión con beneficiarios del proyecto portal de las ferias.



Fuente: Elaboración propia.

6.2.12. Brindar apoyo en la asistencia técnica y en la capacitación a la comunidad sobre proyectos de vivienda, subsidios y postulaciones.

Se brindó apoyo en la oficina, mediante la asistencia técnica y la capacitación a la comunidad sobre proyectos de vivienda de interés social y del procedimiento y requisitos para poder postularse a los subsidios de vivienda.

6.2.13. Asistencia y apoyo en la reunión con asunto a tratar acerca de sorteo de tres viviendas construidas en el proyecto portal de las ferias.

Se brindó Asistencia y apoyo en las reunión con asunto a tratar acerca de sorteo de tres viviendas construidas en el proyecto portal de las ferias, entre las primeras personas que hubieran hecho el cierre financiero.

6.2.14. Asistencia y apoyo en las reuniones con asunto a tratar acerca de urbanizaciones ilegales, restitución de espacios públicos y no urbanizables

Se brindó Asistencia y apoyo en las reuniones para tratar de buscar soluciones a los problemas generados por las urbanizaciones ilegales que se encuentran en zonas de alto riesgo, en espacios públicos y no urbanizables o que se encuentran en zonas donde pronto se realizaran proyectos municipales.

Ilustración 6.52 Asistencia y apoyo en reuniones de urbanizaciones ilegales.



Fuente: Elaboración propia.

6.2.15. Asistencia a la capacitación acerca de ciudades sostenibles.

Asistencia a la capacitación de principios para la estructuración y desarrollo integrativo y regenerativo de proyectos de construcción sostenible.

6.2.16. Asistencia y apoyo en el colegio César Negret del barrio Camilo Torres para la primer jornada de atención ciudadana 'Gobierno a tu alcance' del 2017

En la primera jornada de gobierno a tu alcance, realizada el sábado 4 de marzo de 2017, se asistió y se apoyó con temas relacionados con la nueva política de vivienda municipal, y en la capacitación a la comunidad sobre proyectos de vivienda, subsidios y postulaciones a los habitantes de la comuna ocho.

Ilustración 6.53 Jornada Gobierno a tu alcance



Fuente: Elaboración propia.

7. CONCLUSIONES

- ✓ Durante el apoyo y la asistencia administrativa y operativa en la interventoría del proyecto de vivienda de interés social Portal de Las Ferias Etapa II, se pudo poner en práctica los conocimientos adquiridos de ingeniería civil en temas relacionados con la normatividad urbanística y de construcción.
- ✓ Se logró apoyar en los Controles, en los métodos y procedimientos constructivos utilizados en el desarrollo del proyecto Portal de Las Ferias Etapa II, de acuerdo a las instrucciones de la ingeniera Cecilia Guzmán Hoyos como coordinadora de la Secretaría de Infraestructura del Municipio de Popayán e interventora del proyecto.
- ✓ Durante el tiempo de pasantía se dejó constancia escrita y registro fotográfico del seguimiento técnico, administrativo y legal, llevado a cabo en el desarrollo del proyecto Portal de Las Ferias Etapa II.
- ✓ Durante el periodo de pasantía se verificó el cumplimiento por parte de los contratistas de lo detallado en planos, especificaciones técnicas del proyecto y la correcta aplicación de las normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente.
- ✓ Se informó a la ingeniera Cecilia Guzmán Hoyos sobre las novedades relacionadas con los datos e información encontrada en el desarrollo del proyecto Portal de Las Ferias Etapa II, dejando constancia que los materiales de construcción fueron los indicados, las ejecuciones de los trabajos también fueron correctos y se aprobaron los elementos.
- ✓ Durante el apoyo en oficina se logró orientar a la población vulnerable del municipio de Popayán, con lo referente a la política de vivienda aplicada en la actualidad, proyectos de vivienda, subsidios y postulaciones.
- ✓ Durante el periodo de pasantía la obra tuvo una buena calidad, ya que se verificó el cumplimiento de los procedimientos de acuerdo a la normatividad existente en Colombia para diseño y construcción de edificaciones.

8. BIBLIOGRAFÍA

NSR-10-abierto.pdf
REGLAMENTO COLOMBIANO DE CONSTRUCCIÓN SISMO RESISTENTE
Código NSR-10.
Título I SUPERVISIÓN TÉCNICA, título C CONCRETO
ESTRUCTURAL, título D MAMPOSTERÍA
ESTRUCTURAL, título E CASAS DE UNO Y
DOS PISOS

LIBRO.
RIVERA LÓPEZ ANTONIO CONCRETO SIMPLE DEL INGENIERO
Facultad de ingeniería civil. Universidad del Cauca
267p.
[s.n]

9. ANEXO 1

PLANO DE CESIONES DEL MUNICIPIO. PLANO URBANÍSTICO. SECCIONES TRANSVERSALES Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO DENOMINADO PORTAL DE LAS FERIAS ETAPA II.

10. ANEXO 2

- Carta de aceptación de la pasantía por parte de la secretaria de infraestructura del municipio de Popayán.
- Carta de resolución por la cual se autoriza la pasantía por parte de la universidad del cauca.
- Carta de constancia de las horas cumplidas en la secretaria e infraestructura del municipio de Popayán.