

**AUXILIAR DE INGENIERIA EN LA CONSTRUCCION DEL CONJUNTO
RESIDENCIAL CIUDADELA LLANOS DE CALIBIO, LOCALIZADO EN
POPAYAN (CAUCA)**

ANA MARGARITA SOLARTE BORRERO
Cód. N° 100413021056



UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
POPAYÁN
2019

**AUXILIAR DE INGENIERIA EN LA CONSTRUCCION DEL CONJUNTO
RESIDENCIAL CIUDADELA LLANOS DE CALIBIO, LOCALIZADO EN
POPAYAN (CAUCA)**



Trabajo de grado, modalidad pasantía para optar al título de ingeniera civil

ANA MARGARITA SOLARTE BORRERO
Cód. N° 100413021056

Director

CARLOS ALBERTO BENAVIDES BASTIDAS

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERIA CIVIL
POPAYÁN
2019**

NOTA DE ACEPTACION

El director y los Jurados han evaluado este documento, con su respectiva sustentación por parte de la estudiante Ana Margarita Solarte Borrero y lo encuentran satisfactorio, por lo cual autorizan al postulante para que desarrolle las gestiones administrativas y pueda optar al título de Ingeniera Civil.

Firma del presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del director

Popayán, ____ de Septiembre de 2019

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por darme la fuerza y las capacidades para llegar al momento actual y por disponer a todas aquellas personas que de una u otra forma me brindaron su apoyo en esta meta trazada. Gracias a mis padres María Lili Borrero Meneses y German Solarte Otero, a mis hermanos quienes me acompañaron de cerca en este proceso con sus consejos de vida y su esfuerzo diario para cubrir mis necesidades económicas y emocionales.

A mis tíos por guiarme y creer en mí constantemente. Gracias a la Universidad del Cauca por ser un excelente espacio para mi formación profesional, con todo su grupo de ingenieros y docentes quienes a través de la carrera transmitieron su conocimiento con la mayor disposición y entrega haciendo posible que en la actualidad pueda optar al título de ingeniera civil, especialmente a mi director de pasantía el ingeniero Carlos Alberto Benavides Bastidas, quien siempre mostró disposición en su labor, siendo de gran ayuda durante mi práctica profesional.

Finalmente, agradezco al grupo constructor Calibio S.A.S y a la Unión temporal Alianza Calibio, por concederme la oportunidad de participar en la ejecución del proyecto Ciudadela Llanos de Calibio, siendo esta una experiencia grata para mi carrera profesional.

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCION	1
2. JUSTIFICACION	2
3. MARCO TEORICO	3
4. OBJETIVOS	5
4.1 OBJETIVO GENERAL	5
4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	5
5. INFORMACION GENERAL DE LA EMPRESA RECEPTORA	6
5.1 MISIÓN DE LA UNION TEMPORAL ALIANZA CALIBIO	6
5.2 VISIÓN DE LA UNION TEMPORAL ALIANZA CALIBIO.....	6
5.3 REGLAMENTO INTERNO DE LA UNION TEMPORAL ALIANZA CALIBIO	6
5.3.1 Admisión de aprendices	6
6. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	8
7. DESCRIPCION DEL PROYECTO	9
7.1 PRIMERA ETAPA.....	9
7.2 SEGUNDA ETAPA	9
8. CIMENTACION TORRE A	10
8.1 REVISIÓN DE CASETONES PARA FUNDICIÓN DE VIGAS.....	10
8.2 CUBICACIÓN DE VIGAS DE CIMENTACIÓN	10
8.3 INSTALACION DE RED HIDRAULICA Y ELECTRICA.....	13
8.4 FUNDICIÓN DE LOSA SUPERIOR.....	14
9. PARQUEADERO-MODULO 2	15
9.1 REVISIÓN DE ACEROS EN LAS ZAPATAS DEL MÓDULO 2	15

10. REVISION DE CAJAS DE INSPECCION DE LA TORRE B	16
11. APOYO EN EL CONTROL DE ACABADOS DE LA TORRE B.....	17
11.1 INSTALACIÓN DE ENCHAPE DE PISO	17
11.1.1 Preparación de la superficie	17
11.1.2 Materiales y herramientas	17
11.1.3 Metodología	19
11.2 REVISIÓN DE CARPINTERÍA EN MADERA	22
11.2.1 Instalación de puertas fabricadas con lámina tipo melamina	22
11.2.2 Instalación de mueble inferior de cocina	24
11.2.3 Instalación de mueble de baño.....	26
11.3 REVISIÓN DE MESÓN EN GRANO NATURAL	27
11.4 REVISIÓN DE APARATOS ELÉCTRICOS	28
11.4.1 Metodología	28
11.4.2 Registro fotográfico.....	29
11.5 RECORRIDO DE OBRA.....	29
11.5.1 Instalación de barandas	29
11.5.2 Construcción de muros en sistema liviano	31
11.5.3 Localización de fisuras	31
11.5.4 Instalación de guarda escobas.....	32
11.5.5 Cuadro de actividades pendientes	33
11.5.6 Bitácora de Acabados de la torre B.....	34
12. SISTEMATIZACION DE DATOS	35
12.1 ELABORACIÓN DE ÓRDENES PARA SALIDAS DE ALMACÉN.....	35
12.2 ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS.....	36
12.2.1 Acompañamiento en entrega de gabinetes de la R.C.I.....	36
12.2.2 Chequeo de vanos para instalación de puerta corta fuego.....	36
12.2.3 Organización de datos en Excel.....	37
12.2.4 Elaboración de informe de mitigación ambiental.....	38
13. BIBLIOGRAFIA	39
14. CONCLUSIONES	40
15. ANEXOS.....	41

TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Localización “Ciudadela Llanos de Calibio”. Dirección CII 55N #22-80....	8
Ilustración 2. Localización del conjunto residencial “Ciudadela Llanos de Calibio”	8
Ilustración 3.Instalación de casetones-cimentación torre A	10
Ilustración 4.Detalle viga de 0.15 m	11
Ilustración 5.Detalle viga de 0.25 m	11
Ilustración 6.Plano de cimentación Torre A.....	12
Ilustración 7.Método de los ejes utilizando la herramienta Excel.....	12
Ilustración 8.Medición de vigas post-fundición.....	13
Ilustración9. Instalación de red eléctrica e hidráulica.....	13
Ilustración 10. Fundición de losa superior	14
Ilustración 11.Control de niveles losa superior.....	14
Ilustración 12 Limpieza de cajas de inspección.....	
Ilustración 13 Caja de inspección.....	16
Ilustración 14. Revisión de enchape - zona común.....	20
Ilustración 15. Revisión de enchape-baños	21
Ilustración 16.Revisión de puertas en melanina.....	23
Ilustración 17. Revisión de puertas en melanina.....	24
Ilustración 18.Revisión de mueble inferior de cocina	25
Ilustración 19. Revisión de mueble de baño	27
Ilustración 20. Revisión de mesón en grano natural	28
Ilustración 21. Revisión de aparatos eléctricos	29
Ilustración 22. Revisión de barandas. Aptos y zonas comunes.....	30
Ilustración 23. Revisión de superboard	31
Ilustración 24. Revisión de fisuras al interior del inmueble	32
Ilustración 25. Revisión de guarda escobas.....	33
Ilustración 26. Corrección de superficie en muros y cielos.	34
Ilustración 27. Interfaz de la plataforma EDIFICAR VERSION 9.0	35
Ilustración 28. Vale de consumo torre B	36
Ilustración 29. Chequeo de vanos-puerta corta fuego	37
Ilustración 30. Proceso de mitigación ambiental.....	38

INDICE DE GRAFICAS

Gráfica 1. Tipificación de post ventas. Torre C y D.....	38
--	----

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cuadro de zapatas. Módulo 2-parqueadero.....	15
Tabla 2. Características de enchape por zona.....	18

1. INTRODUCCION

La ingeniería civil requiere de disciplina y responsabilidad entre un conjunto de habilidades y requisitos para la consecución de su propósito inicial, cuyo objetivo es impactar de forma positiva las poblaciones, donde se identifique un problema social que sea de competencia para la profesión; mediante el desarrollo de obras civiles que se ofrezcan como solución y lleven bienestar a las poblaciones afectadas, como es el caso de la ciudad de Popayán, cuya población ha venido creciendo a un ritmo acelerado desde hace poco más de dos décadas, por lo que el desarrollo de proyectos de vivienda se presenta como una gran oportunidad para este sector de la ingeniería civil.

En este orden de ideas se planteó una solución al objetivo que se ha trazado la comunidad payanesa de ampliar la zona urbana de su ciudad a través del ejercicio de la profesión cuya función es *“encargarse de concebir, diseñar, construir y mantener las obras del bien público (acueductos, riegos, edificios, vías de comunicación, centrales hidroeléctricas, etc.); todas indispensables para la satisfacción de las necesidades humanas (salud, alimentación, transporte, vivienda, energía y recreación) del grupo de civiles pertenecientes a una comunidad específica”*¹.

De este modo surgió la necesidad de enlazar el aspecto académico y el práctico en cumplimiento de la resolución FIC-820 de 2014, por la cual se reglamenta el trabajo de grado en la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca, bajo la modalidad de pasantía. Cuestión que una vez cumplidos los requisitos de la empresa receptora y de la Universidad, se efectuó en la construcción de la segunda etapa del conjunto residencial Ciudadela Llanos de Calibio bajo la dirección del ingeniero Carlos Alberto Benavides y de los asesores en obra asignados por la Unión Temporal Alianza Calibio S.A.S; la arquitecta Marisol Méndez, la interventora Lenny Pabón y en general todo el equipo de trabajo.

En este documento se pretende presentar a la Universidad del Cauca los detalles del proceso que se llevó a cabo en la construcción del conjunto residencial Ciudadela Llanos de Calibio y de la experiencia general que se vivenció en las cerca de 15 semanas participando en el control de procesos y en el acompañamiento de actividades al residente de obra.

¹ (Julián Pérez Porto, s. f.)

2. JUSTIFICACION

La razón de realizar el trabajo de grado mediante la modalidad de pasantía nace con el propósito de lograr aplicar los conceptos teóricos impartidos por la academia, ampliarlos en la medida de lo que sea posible y confrontarlos con la práctica, siendo esto una oportunidad para sumar experiencia al perfil profesional y ser más competente en el medio.

Al participar en el área de acabados se descubre la ventaja de adquirir un manejo del control de calidad; fundamental para la dinámica del proyecto, ya que los acabados además de proteger los materiales de base o de obra gris, son generadores de ambientes, estética y confort siendo esto determinante para los posibles compradores, con tal efecto que impacta el equilibrio económico del proyecto y permite financiar una parte del mismo.

De este modo se presenta la oportunidad de servir como apoyo en el área de interventoría, cuyo campo ofrece la ventaja de abarcar la obra desde cuatro aspectos diferentes, que son; el aspecto técnico, el aspecto administrativo, el aspecto financiero y el legal; situación que puede enriquecer significativamente este proceso de aprendizaje que se ha decidido iniciar.

Además la oportunidad de desempeñar actividades de oficina en el área donde se realiza la construcción de esta obra de grandes dimensiones, con el apoyo de un grupo de trabajo importante, proporciona una mayor visualización, comodidad y control de los procesos constructivos que allí se estén ejecutando.

3. MARCO TEORICO

Por generaciones las construcciones unifamiliares de máximo dos niveles han cubierto la mayor parte del área construida en la región. Actualmente el avance tecnológico, intelectual y económico junto con la necesidad de optimizar los espacios que se encuentran disponibles para la construcción de viviendas, conllevó a la ejecución de construcciones verticales con capacidad de albergar un número considerable de unidades familiares.

Las empresas que laboran en el campo de la ingeniería civil se han visto obligadas a innovar e implementar nuevas metodologías para sostenerse en el mercado, ofreciendo a sus clientes un resultado final que garantiza un servicio de calidad. De hecho la calidad es el enfoque principal de las empresas constitutivas de la Unión Temporal Alianza Calibio, la cual está encargada del proyecto Ciudadela Llanos de Calibio, como evidencia de ello fue otorgado en febrero de 2019, por la Corporación Financiera Internacional (IFC) un reconocimiento de excelencia al diseño para mayores eficiencias E.D.G.E. Adicionalmente en obra se cuenta con un equipo de trabajo que cumple con tareas específicas, un laboratorio propio instalado en sitio para la realización de ensayos determinantes durante el proceso constructivo, un número importante de contratistas en cada frente de obra, con experiencia en su respectiva área, además del uso de insumos con marcas reconocidas.

Durante el proceso como pasante en este proyecto fue posible evidenciar diversas actividades, a continuación se presentan los conceptos clave:

- Frente de obra: Es un área en específico al interior del proyecto, que se caracteriza por la realización de actividades constructivas que intervienen únicamente en ese espacio.
- Buitrón de apantallamiento: Espacio construido con perfiles de aluminio y placas de superboard que no conduce tuberías y se instala en la fachada del edificio, su función además de ser un elemento arquitectónico es servir como sistema de protección contra descargas eléctricas atmosféricas.
- Buitrón de redes: Espacio u orificio que se encuentra entre las losas de entepiso y permite alojar y conducir sistemas eléctricos, hidráulicos y de telecomunicaciones tales como citofonía, telefonía, señal de televisión, etc.
- Muros en sistema liviano (Drywall): Es un sistema de construcción que consiste en una estructura reticular formada por perfiles metálicos, revestidos con placas de fibrocemento (superboard)², usada para conformar muros interiores divisorios, exteriores, bases de cubiertas, buitrones, etc.

² («Principios generales Construcción Liviana en Seco—Construdata.com», s. f.)

- Control de avance de obra: Es una actividad que consiste en supervisar y registrar el rendimiento de una o varias actividades de forma periódica con base a la programación de obra.

- Recorrido de Obra: Es un mecanismo para visualizar sucesos importantes al interior de la obra, registrar eventos e hacer inventarios de alguna actividad en específico.
- Certificación EDGE: Es una evaluación para construcciones nuevas, disponible en más de 125 países de economías en desarrollo, impulsada por la Corporación Financiera Internacional, miembro del grupo Banco Mundial.
- Fase de acabados: Son todos aquellos trabajos que se realizan al final de la obra y proveen estética y funcionalidad a la construcción, como revestimientos de muros, pisos, cielorrasos, e instalación de accesorios eléctricos e hidráulicos, etc.
- Melamina: Es un tablero aglomerado con un revestimiento de resina por ambos lados, lo cual permite que los muebles tengan un buen acabado. Es utilizado ampliamente en la fabricación de mesas, gabinetes, camas, puertas, etc.
- Liberación de actividades: En obra se conoce como liberación de actividades a la acción de dar por terminado un trabajo, verificando que ha cumplido con todos los controles a los que tenga lugar para ser aceptado.
- Champeo: Mortero fluido que es aplicado antes de iniciar el repello del piso.
- Formato de actividades: Documento útil para registrar información relevante sobre el estado de una actividad entregada por un contratista en específico.
- EDIFICAR: Software para ingeniería y arquitectura desarrollado por la empresa GT y Cia. Ltda. Entre sus principales funciones comprende: presupuestos de obra y licitaciones, control de inventarios, compras, manejo de bodegas, contratos de obra, liquidación de actas, análisis de costos, etc.³

³ (GT Y CIA LTDA., s. f.)

4. OBJETIVOS

4.1 OBJETIVO GENERAL

Participar como auxiliar de ingeniería en el proyecto “Ciudadela Llanos de Calibio”, el cual es ejecutado por la Unión Temporal Alianza Calibio S.A.S, proyecto ubicado sobre la variante norte Calle 55 N # 22-80 de la Ciudad de Popayán.

4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ✓ Control del avance de obra en la Torre B.
- ✓ Apoyo en la sistematización de información.
- ✓ Identificar, registrar e informar anomalías detectadas en los frentes de obra referentes a la construcción, la seguridad industrial y al comportamiento ambiental.
- ✓ Relacionar los conocimientos teóricos adquiridos durante la formación académica con la práctica profesional.
- ✓ Verificación de correcciones de actividades de obra con revisión previa.
- ✓ Acompañamiento y supervisión en fundición de vigas de cimentación en la Torre A.
- ✓ Cubicación de vigas de cimentación en campo y en plano de la Torre A
- ✓ Registro fotográfico de actividades para informe de obra.
- ✓ Apoyo en uso de plataforma Edificar para dar salidas de almacén.

5. INFORMACION GENERAL DE LA EMPRESA RECEPTORA

La empresa constructora Madecons S.A es la empresa a la cual se solicitó la intención de participación en la construcción de la Ciudadela Llanos de Calibio, sin embargo el proyecto es ejecutado por la Unión Temporal Alianza Calibio S.A.S; conformada por las empresas: Madecons S.A, Trametal Ltda y Santa Bárbara S.A.S, quienes se han unido expresamente para el desarrollo del proyecto de vivienda "Ciudadela Llanos de Calibio" La misión y visión de la empresa que se cita a continuación hace parte de la política de seguridad, salud en el trabajo y medio ambiente, información proporcionada por el coordinador de seguridad industrial.

5.1 MISIÓN DE LA UNION TEMPORAL ALIANZA CALIBIO

Nuestro Propósito es enfrentar los nuevos retos que se presentan en el sector de la construcción, ofreciendo servicios de vanguardia para familias y empresas, buscando buenas relaciones comerciales con nuestros clientes y el desarrollo personal y familiar de nuestros colaboradores.

5.2 VISIÓN DE LA UNION TEMPORAL ALIANZA CALIBIO

Ser una empresa líder en el sector de la construcción a nivel local y regional, con la capacidad de competir exitosamente, con un equipo comprometido, generando servicios de gran calidad donde la innovación coadyuve a satisfacer a nuestros clientes, con altos niveles de calidad, cumplimiento, diseño y conciencia de servicio al cliente que garanticen solidez y reconocimiento.

5.3 REGLAMENTO INTERNO DE LA UNION TEMPORAL ALIANZA CALIBIO

El artículo 7 del reglamento interno de la Unión Temporal Alianza Calibio, expresa lo siguiente:

Artículo 7: *La empresa procederá a contratar aprendices, o a pagar la monetización de los mismos, de conformidad con el porcentaje establecido por el decreto 1779 de 2009 o los que lo adicionen o modifiquen y en concordancia con las necesidades de la empresa.*

5.3.1 Admisión de aprendices

Las obligaciones de cada una de las partes que suscriben el contrato de aprendizaje, han sido tomadas del contrato mismo entregado por la empresa por medio de su director administrativo encargado.

5.3.1.1 Obligaciones por parte de la empresa.

La empresa se compromete a:

- 1.1 Vigilar y coordinar que se ejecuten normalmente las actividades por parte del estudiante.
- 1.2 Recibir los informes de la pasantía
- 1.3 Designar un supervisor de acuerdo para que le realice seguimiento.
- 1.4 Prestar asistencia al estudiante durante la ejecución de sus actividades
- 1.5 Suministrar al estudiante los útiles, elementos de oficina, equipos computadores, y en general los insumos necesarios para el desarrollo normal de las actividades relacionadas con su área de formación y que demanden, durante el periodo de práctica o pasantía académica obligatoria, en el ejercicio de la capacidad técnica adquirida por el estudiante en el programa de estudios.
- 1.6 Verificar que el estudiante se encuentre afiliado al sistema de seguridad social en salud en calidad de cotizante o beneficiario.
- 1.7 Coordinar y dar el visto bueno a las actividades programadas.
- 1.8 Realizar informes de rendimiento y avance de las actividades realizadas por el estudiante y de cualquier anomalía o cuando considere que se está incumpliendo con el cronograma de actividades o con los objetivos de estas.
- 1.9 Afiliar al estudiante durante la pasantía a la aseguradora de riesgos laborales (ARL) a la que tenga la empresa afiliados a riesgos laborales. **PARÁGRAFO:** Las actividades se ejecutarán mediante la presentación y aprobación de un plan de actividades definido, supervisado y evaluado en forma continua por la empresa.

5.3.1.2 Obligaciones por parte del estudiante

El estudiante se compromete a:

- 1.1 Iniciar su pasantía cuando se encuentre afiliado a riesgos laborales.
- 1.2 Concurrir puntualmente al lugar asignado por la empresa para desarrollar su pasantía durante el periodo establecido.
- 1.3 Cumplir con las actividades asignadas para optar al requisito de la pasantía.
- 1.4 Velar por la correcta utilización de las instalaciones, equipos y demás elementos de propiedad la empresa.
- 1.5 Aportar los conocimientos adquiridos en la Universidad para la solución práctica y creativa de los problemas detectados o planteados.
- 1.6 El estudiante deberá estar afiliado al sistema de seguridad social en salud en calidad de beneficiario o cotizante y encontrarse amparado por la póliza estudiantil exigida por la empresa. El estudiante no podrá por sí o por terceros, reclamar personal o jurídicamente indemnizaciones en dinero o en especie por cualquier enfermedad o accidente que sufiere durante el desarrollo del objeto del presente acuerdo.
- 1.7 Presentar los informes de la pasantía de acuerdo con las exigencias de la empresa

6. LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO



Ilustración 1. Localización “Ciudadela Llanos de Calibío”. Dirección CII 55N #22-80

Fuente: Google Earth



Ilustración 2. Localización del conjunto residencial “Ciudadela Llanos de Calibío”

Fuente: Google Earth

7. DESCRIPCION DEL PROYECTO

El proyecto consiste en la construcción del conjunto residencial “Ciudadela Llanos de Calibío” con ubicación en Popayán Cauca y dirección *Calle 55N #22-80*, proyecto que fue concebido inicialmente en dos etapas;

7.1 PRIMERA ETAPA

Esta etapa se encuentra completamente culminada, comprende 195 viviendas de 2 niveles con un área de 70 m², cuenta con:

- Salón social.
- Piscina para adultos y niños.
- Amplias zonas verdes.
- Cancha múltiple.
- Juegos infantiles.
- Parqueaderos en superficie y en sótano
- Portería
- Oficina administración

7.2 SEGUNDA ETAPA

La segunda etapa comprende 576 apartamentos con un área de 62.9 m², en conjunto cerrado y distribuidos en 6 torres de 12 pisos; cuentan con:

- ✓ Salón social.
- ✓ Piscina para adultos y niños.
- ✓ Amplias zonas verdes.
- ✓ Cancha múltiple.
- ✓ Juegos infantiles.
- ✓ Parqueaderos en superficie y en sótano
- ✓ Portería
- ✓ Oficina administración

8. CIMENTACION TORRE A

A continuación se presentan algunas de las actividades que se ejecutaron en la etapa de cimentación de la torre A.

8.1 REVISIÓN DE CASETONES PARA FUNDICIÓN DE VIGAS

Utilizando el plano de vigas de cimentación se ubicaron los casetones que una vez verificados los siguientes aspectos no se encontraban listos para la fundición.

- ✓ Dimensiones: altura, ancho y largo
- ✓ Refuerzo del casetón con alambre cada 40 cm como máximo
- ✓ Sin presencia de espacios considerables por donde pueda colarse la mezcla.



Ilustración 3. Instalación de casetones-cimentación torre A

Fuente: Propia

8.2 CUBICACIÓN DE VIGAS DE CIMENTACIÓN

La cubicación de vigas se realizó por tramos, una vez las condiciones en campo sean las adecuadas para la fundición, es decir que previo a esto los aceros y los casetones deben estar de acuerdo a los requerimientos, posteriormente se elige los ejes entre los cuales se fundirán las vigas, pilotes y caissons, esto con apoyo de la programación de obra.

En el plano se observa las dimensiones de las vigas, así:

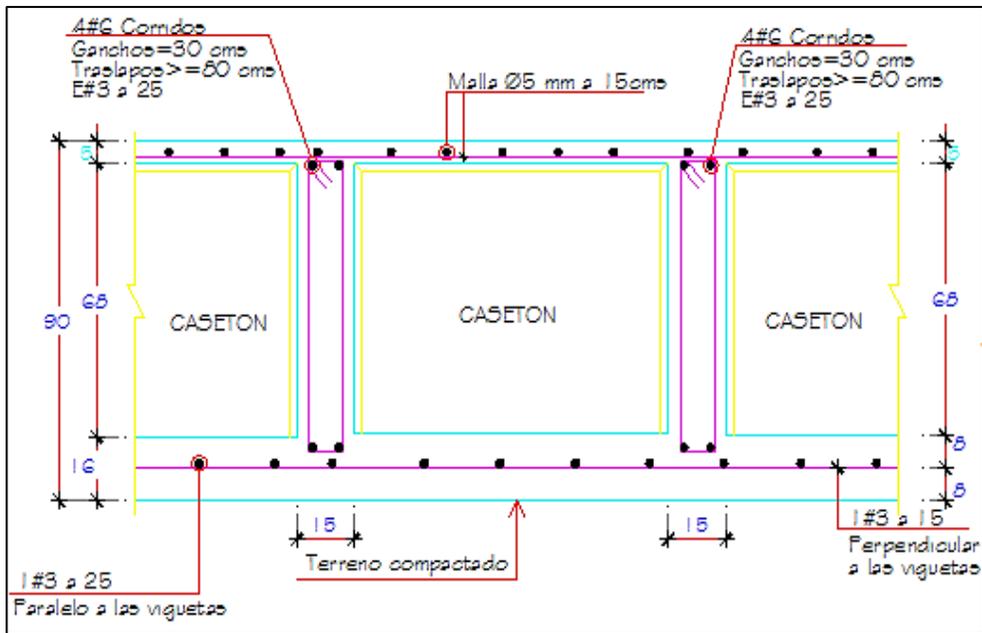


Ilustración 4. Detalle viga de 0.15 m

Fuente: Archivos de administración UTAC

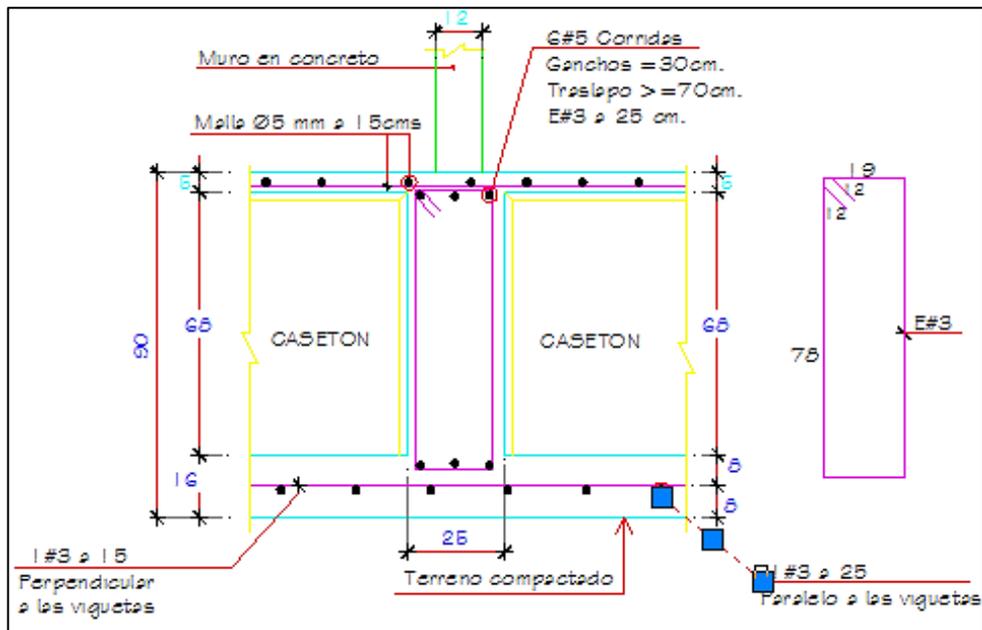


Ilustración 5. Detalle viga de 0.25 m

Fuente: Archivos de administración UTAC

Como medida de control se realiza cuatro cubriciones dos de pre-fundición y otras dos de post-fundición tanto en campo como en planos, con la finalidad de comparar los resultados y visualizar si hay similitud a lo que ya este planteado teóricamente en los planos. En campo se toman tres

medidas del ancho de cada viga y de esto se puede obtener su promedio el cual es utilizado para la cubicación. Cabe notar que la colaboración en esta actividad tuvo lugar entre los ejes H y L.

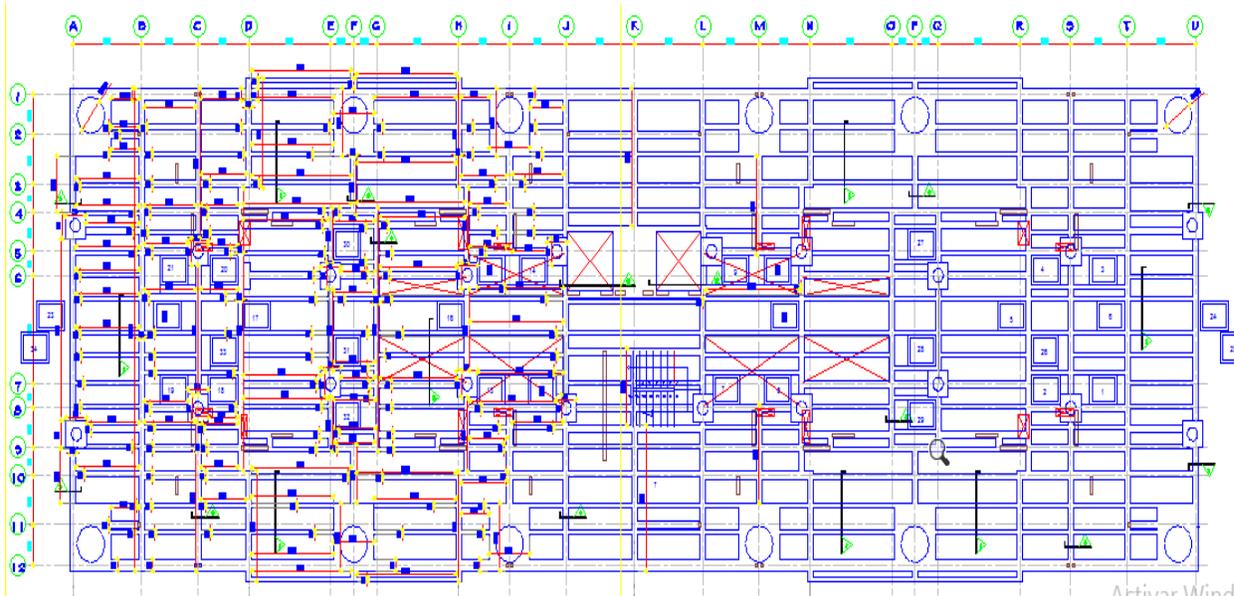


Ilustración 6. Plano de cimentación Torre A

Fuente: Archivos de administración UTAC

ELEMENTO	Dimensiones				M3	ELEMENTO	Dimensiones				M3
	UBICACIÓN	L	A PROM	H			UBICACIÓN	L	A PROM	H	
CANTIDADES TOMADAS EN CAMPO PRE FUNDICION						CANTIDADES DEL PLANO					
EJES H-I-J						EJES H-I-J					
VIGAS	G-H-8	1.90	0.16	0.68	0.21	VIGAS	G-H-8	1.90	0.15	0.68	0.19
	G-H-ENTRE 8 Y 9	1.90	0.22	0.68	0.28		G-H-ENTRE 8 Y 9	1.90	0.25	0.68	0.32
	G-H-9	1.90	0.12	0.68	0.16		G-H-9	1.90	0.15	0.68	0.19
	F-H-10	1.00	0.14	0.68	0.10		F-H-10	1.00	0.15	0.68	0.10
	G-H-ENTRE 10 Y 11	1.00	0.11	0.68	0.07		G-H-ENTRE 10 Y 11	1.00	0.15	0.68	0.10
	G-H-ENTRE 11 Y 12	1.00	0.19	0.68	0.13		G-H-ENTRE 11 Y 12	1.00	0.15	0.68	0.10
VIGAS	H-I-ENTRE 2 Y 3	1.22	0.11	0.68	0.09	VIGAS	H-I-ENTRE 2 Y 3	1.22	0.15	0.68	0.12
	H-I-3	1.99	0.24	0.68	0.32		H-I-3	1.99	0.25	0.68	0.34
	H-I-4	1.61	0.27	0.68	0.30		H-I-4	1.61	0.25	0.68	0.27
	H-I-ENTRE 4 Y 5	1.61	0.13	0.68	0.14		H-I-ENTRE 4 Y 5	1.61	0.15	0.68	0.16
	H-I-5	1.61	0.28	0.68	0.31		H-I-5	1.61	0.25	0.68	0.27
	H-J-ENTRE 6 Y 7	3.76	0.19	0.68	0.49		H-J-ENTRE 6 Y 7	3.76	0.15	0.68	0.38
		4.10	0.13	0.68	0.36			4.10	0.15	0.68	0.42
	H-I-8	3.77	0.37	0.68	0.95		H-I-8	3.77	0.25	0.68	0.64

Ilustración 7. Método de los ejes utilizando la herramienta Excel

Fuente: Archivo de administración UTAC

Posteriormente, se hace la solicitud de concreto con $F'c$ de 21MPa a la empresa GEOACOPIO S.A para la respectiva fundición. Durante la fundición debe tenerse en cuenta lo siguiente:

- ✓ Vibrar todas las vigas correctamente
- ✓ Llenar las vigas con la cantidad de concreto a nivel del casetón

- ✓ En caso de interrumpir la fundición dejar las vigas finales llenas al tercio de su longitud
- ✓ Retirar de las cajas de inspección la mezcla que se aloje en el fondo durante la fundición de las vigas, pilotes y caissons
- ✓ Realizar esta actividad bajo condiciones aceptables del clima, para evitar que el concreto sea lavado

Finalmente se realiza las últimas dos cubicaciones de post-fundición pasado un día y se comparan.



Ilustración 8. Medición de vigas post-fundición

Fuente: Propia

8.3 INSTALACION DE RED HIDRAULICA Y ELECTRICA

Se extiende doble malla de $\varnothing 5\text{mm}$ con separación de 15 cm en la superficie dejando un traslape mínimo de 30 cm entre mallas, según el diseño estructural y se dispone la red eléctrica e hidráulica.



Ilustración 9. Instalación de red eléctrica e hidráulica

Fuente: Archivo de administración UTAC

8.4 FUNDICIÓN DE LOSA SUPERIOR

La losa superior de 6 cm de espesor se fundió con concreto preparado en obra de 21 MPa diseñado por la geotecnóloga Claudia Constanza Martínez. Esta actividad fue ejecutada en varios tramos, durante el proceso se hace control de niveles usando el nivel topográfico, para evitar irregularidades en la superficie y el empozamiento del agua.



Ilustración 10. Fundición de losa superior

Fuente: Propia



Ilustración 11. Control de niveles losa superior

Fuente: Propia

9. PARQUEADERO-MODULO 2

9.1 REVISIÓN DE ACEROS EN LAS ZAPATAS DEL MÓDULO 2

Con la información entregada en el diseño estructural, se revisa en campo el cumplimiento de acuerdo a los planos, además de verificar el recubrimiento con base al Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente⁴ y las dimensiones de la excavación, la disposición de los elementos de borde e informar si hay algunos de estos aspectos que no corresponde; es de relevancia controlar que la construcción de los elementos estructurales que juegan un papel destacado en la edificación como zapatas, vigas, columnas, losas se construyan en lo posible con las características tal cual como se dicta en el diseño, para reducir la incertidumbre que existe alrededor del comportamiento futuro del elemento.

CUADRO DE ZAPATAS					
ZAPATA	DIMENSIONES	REFUERZO INFERIOR		REFUERZO SUPERIOR	
		LONGITUDINAL	TRANSVERSAL	LONGITUDINAL	TRANSVERSAL
Z-1	150 x 130 x 35	7-4-140R a 20	8-4-120R a 20	NO	NO
Z-2	160 x 160 x 35	9-4-150R a 20	9-4-150R a 20	NO	NO
Z-3	200 x 200 x 35	11-4-190R a 20	11-4-190R a 20	NO	NO
Z-4	220 x 220 x 35	12-4-210R a 20	12-4-210R a 20	NO	NO
Z-5	250 x 230 x 40	14-4-240R a 17	16-4-220R a 17	NO	NO
Z-6	260 x 260 x 40	14-5-250R a 20	14-5-250R a 20	NO	NO
Z-7	140 x 110 x 35	6-4-130R a 20	8-4-100R a 20	NO	NO
Z-8	190 x 125 x 35	7-4-180R a 25	10-4-115R a 20	NO	NO
Z-9	240 x 150 x 35	11-4-230R a 15	13-4-140R a 20	NO	NO
Z-10	270 x 165 x 35	10-5-260R a 18	14-4-155R a 20	NO	NO
Z-11	310 x 290 x 35	16-6-300R a 19	16-4-280R a 20	NO	NO
Z-12	660x 400 x 40	24-4-660R a 17	40-4-390R a 17	NO	NO
Z-13	280x 270 x 40	14-5-270R a 20	15-5-260R a 20	NO	NO

Tabla 1. Cuadro de zapatas. Módulo 2-parqueadero

Fuente: Archivos de administración UTAC

⁴ (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica, 2010)

10. REVISION DE CAJAS DE INSPECCION DE LA TORRE B

Las cajas de inspección son estructuras encargadas de recoger y re direccionar las aguas servidas o pluviales provenientes de los domicilios. La revisión de las cajas de inspección es necesaria para garantizar el correcto funcionamiento del sistema, evitar futuros taponamientos y malos olores al interior del inmueble.

Los aspectos que fueron revisados en las cajas de inspección son:

- Correcta elaboración de la cañuela
- Tapas en concreto con manija para facilitar extracción
- Limpieza
- Evacuación del agua depositada a través de las tuberías

Para evaluar el funcionamiento de las cajas se ejecutaron descargas de baños, lavadero y lavaplatos desde los apartamentos correspondientes y se observó el comportamiento del agua al pasar por las cajas de inspección con lo cual se garantiza que las tuberías no se encuentren obstaculizadas y que el agua fluye adecuadamente. Como evidencia se realizó un registro fotográfico del procedimiento en cada caja.



Ilustración 12 Limpieza de cajas de inspección

Fuente: Propia

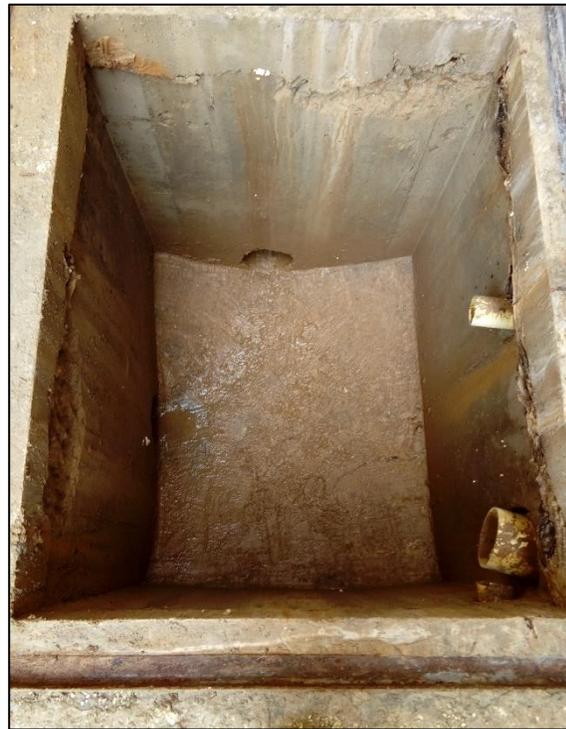


Ilustración 13 Caja de inspección

Fuente: Propia

11. APOYO EN EL CONTROL DE ACABADOS DE LA TORRE B

La etapa de acabados, se inicia una vez se esté culminada la etapa estructural de la torre. Durante esta etapa se lleva a cabo la metodología previamente planteada cuyo objetivo es hacer del inmueble un espacio funcional que esté de acuerdo a los lineamientos que han sido trazados.

La metodología ejecutada para el control de acabados en la Torre B se describe a continuación con las actividades que aquí son mencionadas.

- Preparación de superficie e instalación de cerámica en apartamentos y zonas comunes.
- Tratamiento de superficie de muros con relleno y estuco
- Mampostería en sistema liviano para buitrones de apantallamiento, de instalación de redes de gas e hidráulicas y de muros divisores al interior del inmueble.
- Aplicación de base y granotex en fachadas exteriores e interiores
- Instalaciones eléctricas para ascensores, apartamentos y zonas comunes.
- Construcción de la red contra incendios incluye, Instalación de gabinetes en zonas comunes.
- Elaboración de carteras en mortero para muros de antepecho y ventanas
- Instalación de barandas metálicas en apartamentos y zonas comunes
- Aplicación de base y textura en cielorraso de apartamentos.
- Instalación de puerta corta fuego
- Instalación de ventanas en aluminio y vidrio.
- Instalación da carpintería en madera
- Instalación de aparatos sanitarios
- Instalación de aparatos eléctricos
- Instalación de mesón en grano natural
- Aplicación de pintura en muros internos de apartamentos

11.1 INSTALACIÓN DE ENCHAPE DE PISO

11.1.1 Preparación de la superficie

- **El primer paso:** Limpieza del área de trabajo
- **Segundo paso:** Aplicar mortero fluido, para mejorar adherencia entre la placa y el repello de piso (champeo)
- **Tercer paso:** Aplicar mortero de repello para piso 1:3 (promedio 4 cm)

11.1.2 Materiales y herramientas

➤ **Materiales**

- Pega enchape 50kg
- Sika Ceram SI
- Fragua para piso Concolor 5kg
- Cerámica
- Binda boquilla acrílico 5kg

- Waipe
- **Herramientas**
- Nivel láser
- Martillo de caucho
- Codales
- Balde
- Llana dentada
- Hilo

CARACTERISTICAS DE ENCHAPE			
BAÑO PRINCIPAL			
ZONA	TIPO DE CERAMICA	M2 POR CAJA	TRÁFICO
PISO	MIKONOS (GRIS)	1.6	RESIDENCIAL G
MUROS	PARED BLANCA (JAYA)	1.29	PAREDES
	PARED AMARATO (GRIS)	0.18 UND	DECORATIVO
GUARDA ESCOBAS	MIKONOS (GRIS)	1.6	RESIDENCIAL G
BAÑO SOCIAL			
ZONA	TIPO DE CERAMICA	M2 POR CAJA	TRÁFICO
PISO	MIKONOS (BEIGE)	1.60	RESIDENCIAL GENERAL
MUROS	SALMA PLANA (BEIGE)	2.0	PAREDES
	TEJARES BEIGE	0.18 UND	DECORATIVO
GUARDA ESCOBAS	MIKONOS (BEIGE)	1.60	RESIDENCIAL G
COCINA			
ZONA	TIPO DE CERAMICA	M2 POR CAJA	TRÁFICO
PISO	PIEDRA FRANCESA	1.65	RESIDENCIAL G
MURO	PARED PLANA	1.09	PAREDES
GUARDA ESCOBAS	PIEDRA FRANCESA	1.65	RESIDENCIAL G
SALA-COMEDOR, BALCON Y ALCOBAS			
ZONA	TIPO DE CERAMICA	M2 POR CAJA	TRÁFICO
PISO	PISO BOSTON	1.56	RESIDENCIAL G
BOCAPUERTA	PIEDRA FRANCESA	1.65	RESIDENCIAL G
GUARDA ESCOBAS	PISO BOSTON	1.56	RESIDENCIAL G
ZONAS COMUNES			
ZONA	TIPO DE CERAMICA	M2 POR CAJA	TRÁFICO
PISO	PISO STONE	1.83	RESIDENCIAL G
BOCAPUERTA	PIEDRA FRANCESA	1.65	RESIDENCIAL G
GUARDA ESCOBAS	PISO STONE	1.83	RESIDENCIAL G

Tabla 2. Características de enchape por zona

Fuente: Propia

11.1.3 Metodología

La revisión del área enchapada inicia con una inspección, que se realiza con base a los criterios del formato guía; este formato se debe diligenciar para cada apartamento, en él se marcan las correcciones pendientes que resulten de la revisión y se ubican en el plano tipo con fecha de revisión.

Por último se toma el registro fotográfico del área enchapada, donde sean apreciables las correcciones pendientes. Todos los criterios de aceptación con los cuales se evalúan las actividades aquí mencionadas son adoptados bajo el criterio personal del arquitecto, como resultado de la experiencia, estos son:

- **Aseo inicial:** Se debe garantizar la limpieza previa de cualquier residuo que pueda afectar la calidad del repello.
- **Dilatación perimetral:** Se revisará la instalación de una dilatación perimetral en cada espacio con espesor mínimo de 5mm y máximo de 10 mm empleando icopor o yumbolón.
- **Desnivel de baño:** La superficie terminada del mortero afinado en los baños tendrá las pendientes necesarias para asegurar el flujo rápido y directo del agua de cualquier punto hacia los desagües de piso, se verifica con nivel láser.
- **Calidad del acabado en repello:** Se debe presentar una superficie lisa y pareja, sin hundimientos que no afecten la instalación del enchape.
- **Impermeabilización:** Se debe garantizar la impermeabilización mediante la aplicación de EUCOPLUS-1000 (o su equivalente) sobre el repello bajo la especificación del fabricante, se verifica mediante la inspección visual el cambio de gris oscuro a gris claro en las superficies de duchas o balcones.
- **Lote de la cerámica:** Se registra el lote de fabricación, para llevar la trazabilidad que garantice texturas, dimensiones, color uniforme, tono y tamaño.
- **Baldosas con fallas:** Se revisa y reemplaza las baldosas con presencia de cuarteo (finas fisuras irregulares), ondulado (depresión en la superficie de una baldosa), pinchado (orificio minúsculo en la cara vista), mella (desborde en esquinas) y burbujas (pequeñas ampollas en la cara superficial).
- **Calidad del acabado en enchape:** Las superficies deben quedar niveladas y las hiladas horizontales a nivel. No se permite hundimientos o resaltos superiores a 3mm.
- **Prueba Hidráulica:** Se exige una prueba hidráulica que consiste en verificar que no haya empoza miento de agua y que estas fluyan correctamente hacia los sifones de piso. Las pendientes deben ser adecuadas y dirigidas al punto requerido y/o desagüe.
- **Adherencia y cortes de la cerámica:** Se debe garantizar que todas las cerámicas tengan una perfecta adherencia con el muro o piso. Cuando haya necesidad de instalar piezas menores a las dimensiones de la cerámica, estas se cortaran con el uso de máquina cortadora, de tal forma que queden

aristas bien definidas y alineadas. Este criterio aplica y se verifica también en cortes para rejillas, comprobando la calidad de su acabado, esto se realiza empleando una varilla de aluminio con punta redondeada con la cual se dan golpes suaves sobre la superficie.

- **Fragua:** Se debe verificar la dilatación en fragua según las especificaciones del fabricante garantizando un espesor entre 2 y 3 mm (utilizar separadores plásticos). El acabado en la fragua debe ser uniforme (sin resaltos superiores al nivel de la superficie enchapada o falta de fragua por debajo de esta)
- **Guarda escoba:** En las esquinas y en las uniones con los marcos de las puertas, se acodillarán las piezas y se resanarán los empates cuidando que éstos queden estéticamente aceptables, sin que se perciban uniones de mortero. Se permitirán remates de guarda escoba en fragua con anchos inferiores a 1 cm y en los encuentros de esquinas las fichas del guarda escoba deben quedar a 45°, topando borde a borde.
- **Ase final:** Se verificará la limpieza, retiro y disposición final de todos los residuos de obra generados por la actividad a recibir.

Registro fotográfico



Ilustración 14. Revisión de enchape - zona común

Fuente: Propia



Ilustración 15. Revisión de enchape-baños

Fuente: Propia

11.2 REVISIÓN DE CARPINTERÍA EN MADERA

La revisión de carpintería en madera tipo melamina comprende la instalación de puertas, la instalación de mueble inferior en cocina y baño principal. A continuación se presentan los materiales y herramientas que son empleados en estas actividades y los criterios de aceptación y/o verificaciones realizadas en el inmueble.

11.2.1 Instalación de puertas fabricadas con lámina tipo melamina

11.2.1.1 Materiales y herramientas

➤ **Materiales**

- Marcos
- Tapa luces
- Cuñas
- Clavos
- Bisagras
- Tornillos
- Tapa tornillos
- Nave de puerta
- Chapas de Seguridad
- Madecril
- Pintura

➤ **Herramientas**

- Formón
- Taladro
- Metro
- Destornillador
- Martillo
- Cortadora de madera
- Pistola de impacto
- Candelera

11.2.1.2 Metodología

La revisión de puertas se realiza con base a los criterios del formato guía; las correcciones que se presentan, son ejecutadas en el momento de la revisión, estos criterios básicamente constan de dos secciones; las correcciones referentes a la instalación y las que corresponden a los detalles de los elementos. Las correcciones relevantes o aquellas que por alguna razón deben quedar pendientes para una próxima revisión deberán ser registradas en el formato, ubicadas en el plano tipo se tomará un registro fotográfico de ellas.

- **Marco para puerta:** Se verificará que el marco está ubicado e instalado correctamente en el vano. Debe existir una tolerancia máxima de 4 mm entre el marco y la nave de la puerta.

- **Nave de puerta:** Las naves de las puertas no deben presentar curvas o pandeos en sentido horizontal ni vertical.
- **Tapa luces:** Se verifica que este instalada correctamente, resanada y detallada.
- **Chapa:** Las chapas deben estar ajustadas y limpias, verificar que las chapas correspondan a alcobas y a baños respectivamente.
- **Detallado:** Se verificará la correcta aplicación de tintilla en despigados por cortes. Las bisagras deben estar ajustadas con la totalidad de tornillos instalados.
- **Acabado:** Las puertas deben quedar alineadas y plomadas, la nave de la puerta no debe rozar con el piso ni alrededor del marco. No deben presentar rayones, golpes en filos, ni madecantos desprendidos.

11.2.1.3 Registro fotográfico



Ilustración 16.Revisión de puertas en melanina

Fuente: Propia



Ilustración 17. Revisión de puertas en melamina

Fuente: Propia

11.2.2 Instalación de mueble inferior de cocina

11.2.2.1 Materiales y herramientas

➤ **Materiales**

- Cuñas
- Rieles
- Bisagras de cierre lento
- Tornillos
- Tapa tornillos
- Manijas
- Entrepaños
- Perfiles para base
- Puertas y laterales
- Madecril
- Pintura

➤ **Herramientas**

- Formón
- Taladro
- Metro
- Destornillador
- Martillo
- Cortadora de madera
- Candelera

11.2.2.2 Metodología

La revisión del mueble inferior se realiza con base a los criterios del formato guía; las correcciones que se presentan, son ejecutadas en el momento de la revisión, estos criterios básicamente constan de dos secciones; las correcciones referentes a la instalación y las que corresponden a los detalles. Las correcciones relevantes o aquellas que por alguna razón deben quedar pendientes para una próxima revisión deberán ser registradas en el formato, y se un registro fotográfico de ellas. Las verificaciones realizadas son las siguientes:

- **Puerta:** Las puertas no deben presentar curvas o pandeos en sentido horizontal ni vertical. Las luces entre puertas deben conservar la misma distancia entre pares.
- **Detallado:** Se verificará la correcta aplicación de tintilla en despicados por cortes.
- **Bisagras:** Las bisagras deben ser de cierre lento, las bisagras deben estar ajustadas con la totalidad de tornillos instalados.
- **Acabado:** Las puertas deben quedar alineadas. No deben presentar rayones, golpes en filos, ni madecantos desprendidos.
- **Cajones:** Se verificará el ajuste de cierre, que presente los seguros.
- **Manija metálica:** No debe presentar rayones, hundimientos o pandeos
- **Entrepaño:** Se verificará que presente los entrepaños instalados correctamente.

11.2.2.3 Registro Fotográfico



Ilustración 18.Revisión de mueble inferior de cocina

Fuente: Propia

11.2.3 Instalación de mueble de baño

11.2.3.1 Materiales y herramientas

➤ **Materiales**

- Bisagra de cierre lento
- Tapa tornillos
- Tornillos
- Bisagras de cierre lento
- Tornillos
- Tapa tornillos
- Manijas metálica
- Puertas y laterales
- Madecril
- Pintura

➤ **Herramientas**

- Nivel de mano
- Taladro
- Taladro
- Metro
- Destornillador
- Martillo
- Candelera

11.2.3.2 Metodología

La revisión del mueble del baño se realiza con base a los criterios del formato guía; las que correcciones que se presentan, son ejecutadas en el momento de la revisión, estos criterios básicamente constan de dos secciones; las correcciones de los elementos referentes a la instalación y las que corresponden a los detalles. Las correcciones relevantes o aquellas que por alguna razón deben quedar pendientes para una próxima revisión deberán ser registradas en el formato y se toma registro fotográfico de ellas. Las verificaciones realizadas son las siguientes:

- **Puerta:** La puerta no debe presentar curvas o pandeos en sentido horizontal ni vertical.
- **Detallado:** Se verificará la correcta aplicación de tintilla en despigados por cortes.
- **Bisagras:** La bisagras deben ser de cierre lento, las bisagras deben estar ajustadas con la totalidad de tornillos instalados.
- **Acabado:** La puerta debe quedar alineada y a nivel al igual que el mueble en general. No debe presentar rayones, golpes en filos, ni madecantos desprendidos.
- **Manija metálica:** No debe presentar rayones, hundimientos o pandeos.

11.2.3.3 Registro fotográfico



Ilustración 19. Revisión de mueble de baño

Fuente: Propia

11.3 REVISIÓN DE MESÓN EN GRANO NATURAL

La revisión del mesón en grano natural se realizó siguiendo los criterios de aceptación del formato guía. Las correcciones encontradas se ejecutan durante la revisión, aquellas que por alguna razón de tiempo quedan pendientes, son registradas en el formato y en registro fotográfico para una próxima evaluación. Para la instalación del mesón en grano natural debe evaluarse previamente la instalación del mueble inferior de cocina como se muestra en el numeral 10.2.2. Las verificaciones realizadas son las siguientes:

- **Nivel:** Se verificará con nivel de mano los niveles junto al lava platos y la estufa, se deberá dejar inclinación de tal manera que se evite el empozamiento de agua u otro líquido detrás de estos puntos críticos
- **Acabado:** No deberá presentar manchas de tonos distintos al patrón solicitado que dañen la estética de la pieza o contraste de color entre piezas. Ni rayones, fisuras o golpes.
- **Impermeabilizante:** Se verificará que todo el elemento sea impermeabilizado para garantizar la durabilidad del mismo.
- **Detallado:** Se aplicará masilla o resina a desbordes no considerables y a las juntas entre piezas de tal manera que no presente desbordes.
- **Aseo:** Se verificará que sean retirados todos los residuos provenientes la ejecución de esta actividad.



Ilustración 20. Revisión de mesón en grano natural

Fuente: Propio

11.4 REVISIÓN DE APARATOS ELÉCTRICOS

11.4.1 Metodología

La revisión de aparatos eléctricos se realiza siguiendo los criterios del formato guía, las correcciones que se presentan, son ejecutadas en el momento de la revisión, si por algún motivo quedan correcciones pendientes o no se ha completado la instalación de los aparatos eléctricos se debe hacer registro en el formato y en el plano que contiene el mismo. La colaboración en esta actividad tuvo lugar en los apartamentos del piso 2, 3 y 4, las verificaciones realizadas son las siguientes:

- **Cantidad:** Se verificará que el inmueble contenga la cantidad de aparatos eléctricos según se dispone en el formato, salvo los casos especiales como los apartamentos modificados, para ello se recurre a los planos de modificaciones.
- **Funcionamiento:** Se verificará el correcto funcionamiento de lámparas, tomacorrientes, interruptores, pulsador (timbre).
- **Tapas de aparatos:** Se verificará la instalación de tapas y tablero de breakers.
- **Nivel:** Se verificará con inspección visual o nivel de mano.
- **Acabado:** Se verificará que las tapas estén bien ajustadas, además las tapas de los tableros presenten el número de tornillos completos.
- **Aseo:** Se verificará que sean retirados todos los residuos provenientes la ejecución de esta actividad.

11.4.2 Registro fotográfico

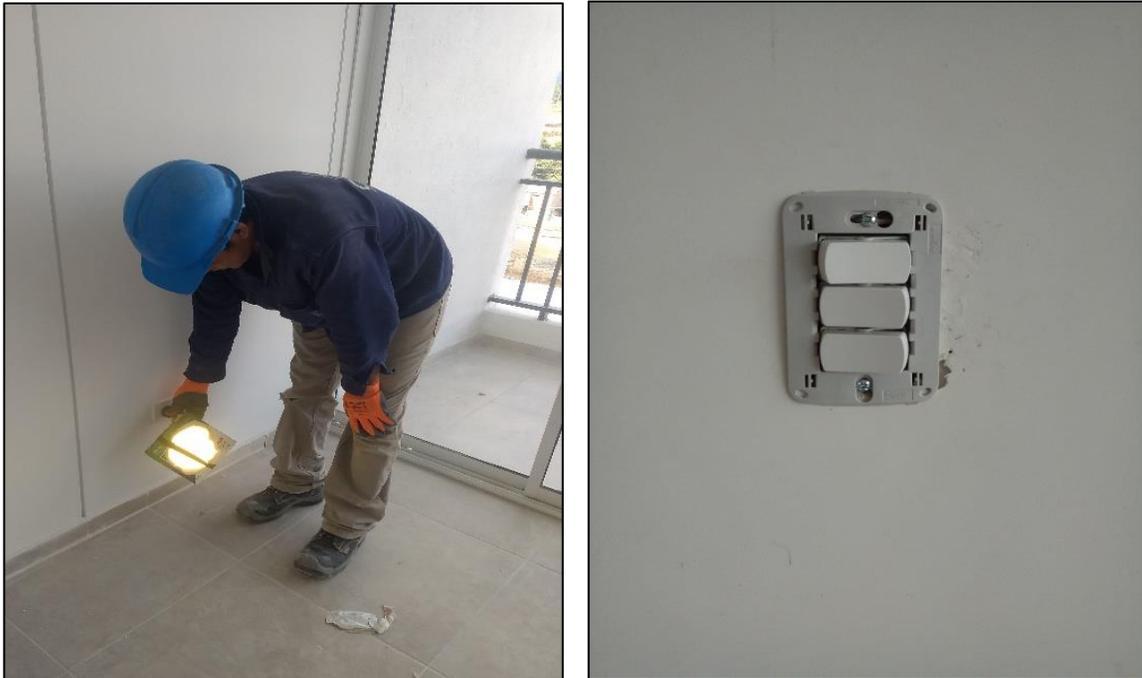


Ilustración 21. Revisión de aparatos eléctricos

Fuente: Propia

11.5 RECORRIDO DE OBRA

El recorrido de obra es un mecanismo para ejercer control sobre las actividades que se ejecutan a diario, mediante el cual se puede recolectar información relevante para adelantar procesos, identificando problemas, atrasos, rendimiento y elaborar reportes sobre el estado actual de alguna actividad en específico, también es utilizado en el manejo de la bitácora; una de las actividades de apoyo durante el proceso de pasantía.

Los recorridos de obra para correcciones en los cuales se dio apoyo en el área de acabados son los siguientes:

11.5.1 Instalación de barandas

Las correcciones producto de esta actividad se realizan posterior a la instalación total de las barandas, en este caso la colaboración se centró en la elaboración de un reporte de correcciones pendientes de las barandas localizadas en los balcones de cada uno de los 96 apartamentos y en los vacíos de la zona común que corresponde a cada piso. En el recorrido se lleva registro fotográfico de las correcciones pendientes más relevantes como hundimientos por golpes, barandas inestables, cordón de soldadura incompleto, etc. Con los datos tomados en el recorrido se elaboró un cuadro de correcciones pendientes de las barandas instaladas en la torre B, el cual

fue presentado al jefe inmediato. Las verificaciones realizadas son las siguientes:

- Verificar nivel y alineamiento vertical con respecto a los muros.
- Verificar puntos de soldadura entre barandas y platinas fijadas en muros y piso
- El acabado de pintura debe ser uniforme en su textura y tonalidad
- Las áreas que por defecto de la soldadura en la instalación o por cualquier otra causa se hayan deteriorado, deben corregirse a satisfacción (muros y/o pisos)
- Esmerilar, pulir y pintar soldaduras en uniones expuestas, generando empates aceptables.
- Deformación del elemento por golpe.
- Retirar residuos de soldadura. (Aseo)
- Presencia de óxido en anclajes

11.5.1.1 Registro fotográfico



Ilustración 22. Revisión de barandas. Aptos y zonas comunes

Fuente: Propia

11.5.2 Construcción de muros en sistema liviano

En un primer recorrido se registraron los apartamentos que no contaban con la estructura y la placa de superboard en su totalidad, esto con la finalidad de controlar el avance de la actividad en específico. En un segundo recorrido se presentó un reporte de las placas en muros que presentaron detalles fuera de lo esperado; esta información es útil, ya que se entrega al contratista encargado para que ejecute lo más pronto posible las correcciones dadas. Los aspectos que se consideraron son la verticalidad y escuadra de muros, presencia de orificios para la instalación de aparatos eléctricos, tolerancia para la instalación de dilataciones plásticas, instalación de láminas completas.

11.5.2.1 Registro fotográfico



Ilustración 23. Revisión de superboard

Fuente: Propia

11.5.3 Localización de fisuras

Se realizó un reporte de las fisuras al interior del inmueble, localizando cada una de ellas en el plano tipo de cada piso, marcando el sentido de las mismas, además se de marcar los vanos con ausencia de dilataciones. Esta es una revisión periódica de control, por lo tanto es importante presentar la información con fecha de recorrido.

11.5.3.1 Registro fotográfico



Ilustración 24. Revisión de fisuras al interior del inmueble

Fuente: Propia

11.5.4 Instalación de guarda escobas

Se realizó un inventario del estado actual de guarda escobas en apartamentos y zonas comunes por piso, que incluye observaciones y los siguientes aspectos a evaluar en el inmueble:

- a. Guarda escobas: Si presenta o no guarda escobas. No hace referencia a remates.
- b. Revoque
- c. Fragua
- d. Instalación en board
- e. Remate con madera
- f. Remate con puerta ventana

Para las zonas comunes los aspectos a evaluar fueron:

- a. Guarda escobas
- b. Revoque
- c. Fragua
- d. Remate con puerta corta fuego
- e. Remate con puertas principales de aptos
- f. Instalación en puntos de desagüe (Pto gárgolas)

11.5.4.1 Registro fotográfico



Ilustración 25. Revisión de guarda escobas

Fuente: Propia

11.5.5 Cuadro de actividades pendientes

Durante el proceso de pasantía se recolectaron datos en cada recorrido que fueron útiles para presentar este reporte, en él se incluye principalmente las actividades por ejecutar; entre ellas esta nivelar cielos y muros, ya sea resanes o retirar protuberancias que puedan afectar el acabado final, reemplazar cerámica por daños eléctricos o hidráulicos, reparar carteras, retirar mallas, varillas y corbatas que sobresalen en muros o cielos, en conclusión cualquier irregularidad apreciable durante el recorrido.

Una vez culminado el recorrido fue posible entregar la información al personal encargado para que ejecutara las correcciones o actividades necesarias, las cuales fueron posteriormente inspeccionadas.

11.5.5.1 Registro fotográfico



Ilustración 26. Corrección de superficie en muros y cielos.

Fuente: Propia

11.5.6 Bitácora de Acabados de la torre B

La bitácora de acabados es una herramienta legal útil al interior de una empresa; que vincula datos de interés sobre el avance de obra. Durante la etapa de acabados fue común que en un mismo día laboraran varias cuadrillas de diferentes contratistas, por ejemplo instalación de ventanas, aplicación de grano tex en cielo de balcones, instalación de aparatos eléctricos, etc. Por esta razón es indispensable adoptar una metodología con la cual sea posible obtener al final de cada día la información relevante de todos los contratistas.

La información es recolectada a través de un recorrido de obra al finalizar el día, ya que así es apreciable cuánto fue el avance en cada actividad. Posteriormente la información es organizada en la oficina y es registrada en la bitácora; esta debe incluir fecha, tiempo climático (presencia de lluvias, día soleado, nublado, presencia de vientos, etc.) o eventos como interrupción del suministro de energía eléctrica, suministro de agua potable y demás. Seguido a esto se anotan los sucesos relevantes ocurridos en esa fecha en específico; como inicio, suspensión o continuación de actividades.

12. SISTEMATIZACION DE DATOS

12.1 ELABORACIÓN DE ÓRDENES PARA SALIDAS DE ALMACÉN

La autorización para dar salida a los materiales de almacén se desarrolla con el apoyo de la plataforma EDIFICAR VERSION 9.0. Durante el proceso se colaboró en la digitalización de la información anotada en el vale de consumo, por motivo de mantenimiento de la plataforma, una vez ingresada la información de los vales en el sistema, se continuó con la elaboración normal de salidas a través del programa.

Tanto en los vales de consumo o en la plataforma debe registrarse datos precisos del material o herramientas que han sido solicitadas por los contratistas. Esto con la finalidad de ejercer control sobre el movimiento de los insumos al interior de la empresa, cabe notar que la colaboración en esta actividad solo tuvo lugar en los materiales utilizados para la etapa de acabados en la torre B. Las autorizaciones para las salidas de almacén hacen directamente responsable de lo que pueda ocurrir con el insumo a quien lo solicita principalmente en el caso de herramientas o equipos.



Ilustración 27. Interfaz de la plataforma EDIFICAR VERSION 9.0

Fuente: Archivo administrativo de UTAC

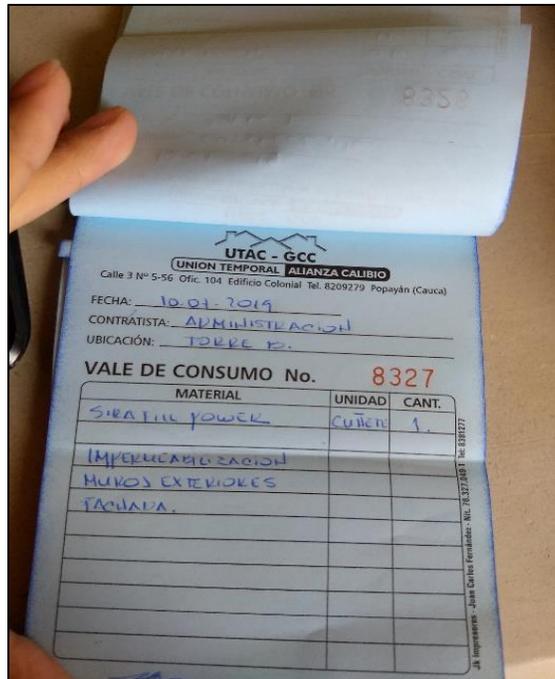


Ilustración 28. Vale de consumo torre B

Fuente: Propia

12.2 ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS

Se realizaron actividades adicionales durante el proceso de pasantía tales como:

12.2.1 Acompañamiento en entrega de gabinetes de la R.C.I

Se verificó que los gabinetes de la red contra incendios en cada piso contaran con los siguientes elementos:

- Gabinete metálico de 77x77x24
- Válvula angular de 1 ½
- Marguera de 1 ½"
- Boquilla de policarbonato chorro niebla de 1 ½"
- Hacha de 4.5 lb
- Llave spanner sencilla 1 ½" y 2 ½"
- Extintor ABC Multipropósito de 10 lb con boquilla

Además estos deben entregarse cubiertos con plástico.

12.2.2 Chequeo de vanos para instalación de puerta corta fuego

Una vez verificadas las dimensiones de la puerta corta fuego, se realizó un recorrido por cada piso en el cual se determinaron las correcciones para cada vano.

- a. Los aspectos que se verificaron son:
 - Plomo de muros
 - Reparación de carteras verticales u horizontales

- Dejar una pestaña de 5 cm del lado donde se ubica el receptor.
- Retirar varillas sobresalientes.
- Dejar tolerancia entre 1 a 2 cm de cada medida de la puerta.

b. Dimensiones de la puerta corta fuego

- Altura: 2.15 m
- Altura más pestaña: 2.18 m
- Ancho: 1.19 m
- Ancho más pestaña: 2.23 m

12.2.2.1 Registro fotográfico

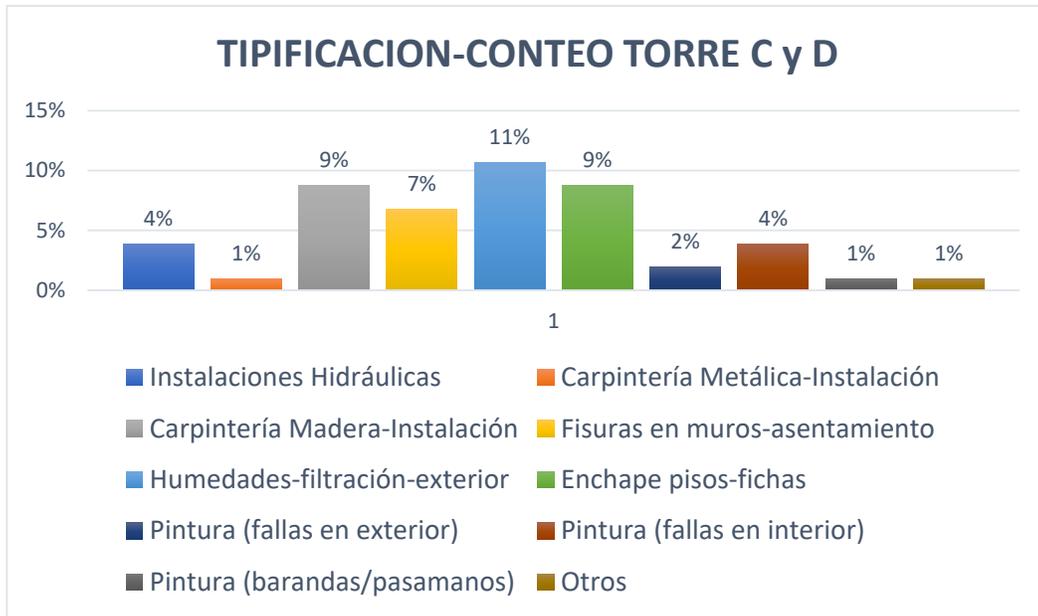


Ilustración 29. Chequeo de vanos-puerta corta fuego

Fuente: Propia

12.2.3 Organización de datos en Excel

Se hizo una colaboración en la organización y registro de los formatos de las post ventas en las torres D y C, así como en las actas de supervisión técnica y en el control de facturación de actas de casas.



Gráfica 1. Tipificación de post ventas. Torre C y D

Fuente: Archivo de administración de UTAC

12.2.4 Elaboración de informe de mitigación ambiental

Para la realización de este informe se hizo una lectura detallada del proceso con la corporación regional del cauca CRC y de los antecedentes del mismo, además del inventario de las especies de árboles adquiridas por la empresa para hacer la compensación; también se realizó un registro fotográfico del proceso de mitigación.



Ilustración 30. Proceso de mitigación ambiental

Fuente: Propia

13. BIBLIOGRAFIA

Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica. (2010). Título C-Concreto Estructural. En *Reglamento Colombiano de construcción sísmo resistente* (p. 540).

GT Y CIA LTDA. (s. f.). EDIFICAR. Recuperado 15 de septiembre de 2019, de <https://www.gtcia.com.co/edificar.html>

Julián Pérez Porto, A. G. (s. f.). Definición de ingeniería civil—Qué es, Significado y Concepto. Recuperado 9 de abril de 2019, de Definición.De website: <https://definicion.de/ingenieria-civil/>

Principios generales Construcción Liviana en Seco—Construdata.com. (s. f.). Recuperado 15 de septiembre de 2019, de http://www.construdata.com/Bc/Otros/Newsletter/principios_construccion_liviana.asp

14. CONCLUSIONES

- La participación y el apoyo que ofrecí de acuerdo a las actividades que me fueron asignadas principalmente en la etapa de acabados de la torre B y las actividades en general considero que han sido realmente útiles para ampliar mi conocimiento. A través de esta experiencia logré comprender de manera general las diferentes concepciones a tener en cuenta para la recepción de actividades al interior del inmueble.
- Relacionar los conocimientos teóricos adquiridos durante la formación académica con la práctica profesional, enriquece en buena parte esta experiencia destacando la actividad en la cimentación de la torre A y las autorizaciones para las salidas de almacén.
- El desarrollo de la práctica profesional en el Conjunto Residencial Ciudadela Llanos de Calibio, permitió no solo adquirir un requisito para optar al título de Ingeniera Civil sino ganar experiencia en el campo laboral sin dejar atrás la experiencia obtenida a través de la interacción con el personal del área administrativa y de recursos humanos, ya que hubo la oportunidad de conocer la dinámica del trabajo en equipo y el funcionamiento al interior de una empresa constructora de estas características.
- La planeación juega un papel muy importante para alcanzar los objetivos planteados en la construcción de una obra de grandes dimensiones como lo es la Ciudadela Llanos de Calibio, esta contiene varios frentes de obra y por ende se presentan inconvenientes de forma regular que deben ser identificados y atendidos oportunamente.
- Adquirir el conocimiento básico sobre el uso de plataformas como EDIFICAR, es valioso para esta etapa de preparación profesional, en ello se visualiza la importancia de adoptar y manejar nuevas herramientas para agilizar procesos y administrar la información que posee la empresa.

15. ANEXOS

Facultad de Ingeniería Civil



Universidad
del Cauca

RESOLUCIÓN No. 115 DE 2019
05 DE JUNIO
8.3.2-90.2

Por la cual se autoriza un TRABAJO DE GRADO, **PRACTICA PROFESIONAL - PASANTIA**, y se designa su Director.
EL CONSEJO DE FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL de la Universidad del Cauca, en uso de sus atribuciones funcionales y,

CONSIDERANDO

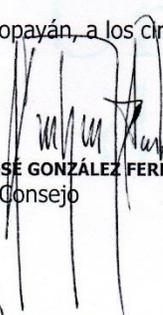
Que mediante los Acuerdos 002 de 1989, 003 y 004 de 1994 y 027 de 2012, emanados del Consejo Académico de la Universidad del Cauca, se estableció el TRABAJO DE GRADO y por Resolución No. 820 de 2014 del Consejo de Facultad de Ingeniería Civil, se reglamentó dicho Trabajo de Grado en las modalidades Investigación, Pasantía y Práctica Social.

R E S U E L V E

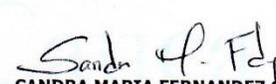
ARTÍCULO ÚNICO: Autoriza al estudiante **ANA MARGARITA SOLARTE BORRERO**, con código 100413021056 la ejecución y desarrollo del Trabajo de grado, **Practica Profesional-Pasantía** titulado: Auxiliar de Ingeniería en la Construcción del Conjunto Residencial Ciudadela Llanos de Calibío, Localizado en Popayán (Cauca), bajo la dirección del Ingeniero (a) Carlos Alberto Benavides, por el Consejo de Facultad como requisito parcial para optar al título de Ingeniero(a) Civil.

COMUNIQUESE Y CÚMPLASE

Se expide en Popayán, a los cinco (05) días del mes de junio de dos mil diecinueve (2019)


Ing. ALDEMAR JOSÉ GONZÁLEZ FERNÁNDEZ
Presidente del Consejo

Elaboro: Emilcen Q


SANDRA MARIA FERNANDEZ CORAL
Secretaria General



ISO 9001



Net

Hacia una Universidad comprometida con la paz territorial

Facultad de Ingeniería Civil
Calle 2 Carrera 15N Esquina, Campus Universitario de Tulcán
Popayán - Cauca - Colombia
Teléfono: 8209821, Comutador 8209800 Exts. 2200, 2201, 2205
Email: d-civil@unicauca.edu.co, www.unicauca.edu.co



Popayán, 11 de septiembre de 2019

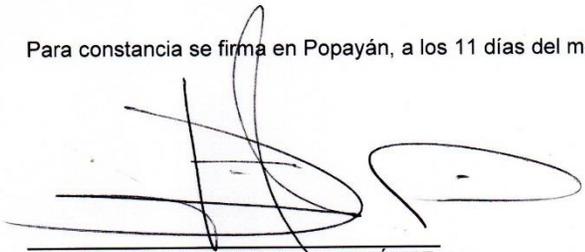
El suscrito Ingeniero JAIRO ILDEBRANDO REVELO JIMÉNEZ, identificado con cédula de ciudadanía No.10.530.737 de Popayán (C), en calidad de Representante Legal de la UNIÓN TEMPORAL ALIANZA CALIBIO, NIT 900.974.006 – 8.

CERTIFICA:

Que la señorita ANA MARGARITA SOLARTE BORRERO, identificada con cédula de ciudadanía No.1.061.769.726 expedida en Popayán (C), desarrolló la Pasantía exigida por la UNIVERSIDAD DEL CAUCA, como requisito para obtener el título de INGENIERA CIVIL.

La Estudiante se destacó por su participación en las actividades asignadas en el Frente de Obra Torres del Proyecto Ciudadela Llanos de Calibío, dando cumplimiento a las 576 horas exigidas por la Universidad.

Para constancia se firma en Popayán, a los 11 días del mes de septiembre de 2019.


JAIRO ILDEBRANDO REVELO JIMÉNEZ
R. L. UNIÓN TEMPORAL ALIANZA CALIBIO 