

**INFORME FINAL DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL**



**AUXILIAR DE INGENIERÍA EN LA SUPERVISIÓN TÉCNICA DE ACTIVIDADES EN
EL EDIFICIO ALTOS DE COMPOSTELA**

OSCAR IVAN MARCILLO ECHE

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

**INFORME FINAL DE PRÁCTICA PROFESIONAL PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL**



**AUXILIAR DE INGENIERÍA EN LA SUPERVISIÓN TÉCNICA DE ACTIVIDADES EN
EL EDIFICIO ALTOS DE COMPOSTELA**

OSCAR IVAN MARCILLO ECHE

**DIRECTORA
ALEXANDRA ROSAS PALOMINO
INGENIERA CIVIL**

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

NOTA DE ACEPTACIÓN

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

Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Director

AGRADECIMIENTOS

A Dios primeramente, A mis padres Marina Eche y Humberto Marcillo por brindarme su apoyo en este caminar, y creer siempre en mí y en mis capacidades.

A mis abuelos Julio Marcillo, Marina Hernández, y Mariana Ortega por su dedicación y por su compañía infaltable desde que era pequeño, por su amor, su infinita paciencia y atenciones conmigo que durante mi infancia me fortalecieron para no rendirme y seguir adelante.

A mis hermanos Andrés, Patricia y Gabriela por entenderme, ayudarme y apoyarme durante los difíciles momentos en el trascurso de mi carrera.

A mis profesores del colegio que fueron importantes para poder ingresar a la universidad, en especial al docente Bernardo Viveros ya que sin su ayuda hubiera sido muy complicado afrontar la universidad, con su experiencia y consejos que el día de hoy se ven reflejados.

A cada uno de mis amigos por los momentos compartidos y su amistad tan valiosa, y en especial a mis mejores amigos Mauricio y Laura por su amistad integra e incondicional, por los buenos momentos compartidos en la universidad y su cariño.

A mis profesores de la Universidad del Cauca por su formación y los conocimientos aprendidos de tan respetados e íntegros docentes, en especial a la ingeniera Alexandra Rosas Palomino por ser mi directora de trabajo de grado y brindarme consejos para desarrollar este trabajo. También quiero agradecer al ingeniero Jaime Bonilla y la ingeniera Ingrid Orozco por brindarme la grata oportunidad de desarrollar mi ejecución de proyecto de grado en la obra de construcción del edificio Altos de Compostela por compartirme día a día su experiencia y ayudarme a fortalecer mis conocimientos, mil y mil gracias.

CONTENIDO

1.0 INTRODUCCIÓN	11
2.0 OBJETIVOS	12
2.1 OBJETIVO GENERAL:	12
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS:	12
3.0 JUSTIFICACION	13
4.0 RESUMEN	14
5.0 INFORMACIÓN GENERAL	15
5.1 ENTIDAD RECEPTORA	15
5.3 DIRECTOR DE LA PASANTÍA.....	18
5.4 TUTOR POR PARTE DE LA ENTIDAD RECEPTORA	18
6.0 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	19
6.1 GENERALIDADES DEL PROYECTO	19
6.2 PLANOS ESTRUCTURALES Y ARQUITECTONICOS.....	22
6.3 CIMENTACIÓN PARA LA ESTRUCTURA PRINCIPAL DEL PROYECTO.....	24
6.4 DESCRIPCION DEL SISTEMA ESTRUCTURAL ADOPTADO	27
7.0 ACTIVIDADES REALIZADAS POR EL PASANTE	28
7.1 SEGUIMIENTO EN LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS QUE SE DESARROLLARON EN LA OBRA	28
7.1.1 Ubicación de la formaleta para la fundición de la losa de primer piso. (Nivel +0.00).	28
7.1.2 Limpieza de formaleta una vez ubicada totalmente.	30
7.1.3 Armado del refuerzo de la losa y muros del primer piso	31
7.1.4 Vaciado del concreto para la fundición de la losa.	32
7.1.5 Armado de formaleta para la fundición de muros del apartamento1 del primer piso.	35
7.1.6 Ubicación de tubería hidráulica y eléctrica en el apartamento.	38
7.1.7 Fundición del primer apartamento	39
7.1.8 Fundición de la rampa de acceso al parqueadero posterior	58
7.1.9 Instalaciones hidráulicas en los apartamentos de 1 y 2 piso	67
7.2 VERIFICACION Y CONTROL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL DE LOS TRABAJADORES	70
7.3 CALCULOS DE CANTIDADES DE OBRA Y REALIZACION DE ACTAS PARCIALES DE OBRA	71
7.4 CONTROL E INFORMACION DE IMPREVISTOS EN OBRA	75
8.0 CONCLUSIONES	76
9.0 ANEXOS	77

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Mapa ciudad de Popayán.	19
Ilustración 2. Vista aérea de ubicación del proyecto.	20
Ilustración 3. Vista frontal del proyecto.....	20
Ilustración 4. Plano estructural, Planta General Primer Piso.....	22
Ilustración 5. Plano arquitectónico, Planta General Primer Piso	22
Ilustración 6. Datos del diseño estructural.....	27
Ilustración 7. Reporte de resistencia de cilindros.	48
Ilustración 8. Reporte de resistencia de cilindros.	52
Ilustración 9. Formato de acta parcial de la obra.....	73
Ilustración 10. Formato de acta parcial de la obra.....	74

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Información general cantidades de obra. (Concreto-losa).....	71
Tabla 2. Hierro para losa nivel 0,00 altos de Compostela	72
Tabla 3. Información general total de varillas para la losa.	72

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografía 1. Maquina piloteadora en obra.	23
Fotografía 2. Maquina piloteadora empieza a perforar.....	24
Fotografía 3. Se procede a la excavación de material.	24
Fotografía 4. Se procede a la compactación de material.	25
Fotografía 5. Armado de los pilotes.....	25
Fotografía 6. Vaciado del concreto en los pilotes.....	26
Fotografía 7. Ubicación y amarre de la formaleta.....	28
Fotografía 8. Vista posterior del armado de la formaleta.....	29
Fotografía 9. Vista interior de la ubicación de tacos, cerchas y tableros.....	29
Fotografía 10. Vista en superficie de la formaleta de la losa.	30
Fotografía 11. Armado del refuerzo.....	30
Fotografía 12. Armado del refuerzo.....	31
Fotografía 13. Armado del refuerzo de una de las vigas.....	31
Fotografía 14. Llegada del concreto a la obra.	32
Fotografía 15. Vaciado y vibrado del concreto en la losa.....	33
Fotografía 16. Vista de la losa fundida.	34
Fotografía 17. Armado de refuerzo del apartamento1.....	34
Fotografía 18. Ubicación de formaleta del apartamento.....	35
Fotografía 19. Armado completo de comedor del apartamento.	36
Fotografía 20. Armado completo de alcoba del apartamento.....	36
Fotografía 21. Vista posterior del Armado de la formaleta.	37
Fotografía 22. Vista frontal de la formaleta armada totalmente.....	37
Fotografía 23. Vista superior de la ubicación del refuerzo para el apartamento.....	38
Fotografía 24. Ubicación del refuerzo sobre el muro antes de la fundición.....	39
Fotografía 25. Fundición del primer apartamento.....	39
Fotografía 26. Formaleta de losa lista para extender el refuerzo del apto 2	40
Fotografía 27. Instalaciones hidráulicas y eléctricas del apto 2.....	41
Fotografía 28. Fundición del apto 2.....	41

Fotografía 29. Vista de palomeras amarradas al apto1.....	42
Fotografía 30. Tableros usados sobre las palomeras.	43
Fotografía 31. Refuerzo de las escaleras.....	44
Fotografía 32. Vista inferior de la formaleta de escaleras	45
Fotografía 33. Llegada del concreto a la obra	45
Fotografía 34. Tubería para el vaciado del concreto	46
Fotografía 35. Instalación de la tubería para el vaciado del concreto	46
Fotografía 36. Vista frontal de dos pisos fundidos en su totalidad.	47
Fotografía 37. Seguridad industrial en los trabajadores.	49
Fotografía 38. Vista inferior de formaleta de losa.....	50
Fotografía 39. Polea utilizada para subir el refuerzo hasta la losa de 4to piso.....	50
Fotografía 40. Instalaciones hidráulicas y eléctricas para la fundición del 4to piso.....	51
Fotografía 41. Vista frontal de la construcción total del 4to piso.	51
Fotografía 42. Construcción de muros en primer piso.....	53
Fotografía 43. Escaleras fundidas con muros.	54
Fotografía 44. Fisuras en los acabados	55
Fotografía 45. Formaleta de rampa del sótano	55
Fotografía 46. Toma de peraltes en la rampa de acceso al parqueadero posterior	56
Fotografía 47. Zona de tránsito hacia la rampa	56
Fotografía 48. Rampa completamente armada para fundir	57
Fotografía 49. Vaciado del concreto en la rampa	58
Fotografía 50. Vibrado de la concreto en la rampa	58
Fotografía 51. Reporte de la constructora acerca del concreto utilizado para la fundición de la rampa.	59
Fotografía 52. Nivelación de la rampa después de vaciar el concreto en su totalidad ...	60
Fotografía 53. Demarcación de la rampa una vez nivelada totalmente	60
Fotografía 54. Vista de la rampa de acceso al parqueadero terminada.	61
Fotografía 55. Vista frontal del edificio (5to piso).	62
Fotografía 56. Instalaciones eléctricas del apto del 5to piso.	62
Fotografía 57. Bomba estacionaria de concreto.....	63

Fotografía 58. Fundición del apto 3 del 5to piso.....	64
Fotografía 59. Desencofrado de uno de los muros del apto fundido.	65
Fotografía 60. Muro amarrado en su totalidad, hormigueros encontrados en la estructura.	66
Fotografía 61, Instalaciones hidráulicas en los baños del apto.	67
Fotografía 62. Instalación de superboard como cielo de los baños y cocina.	67
Fotografía 63. Superboard instalado sobre la cocina.	68
Fotografía 64. Séptimo piso fundido en su totalidad	69
Fotografía 65. Formato de salida para trabajadores.	70

1.0 INTRODUCCIÓN

En la ciudad de Popayán se está llevando a cabo la ejecución del proyecto Altos de Compostela, a cargo de la empresa Barreiro Garcés donde se ofrece la oportunidad de vincular al estudiante en el proceso de construcción de la obra, durante el desarrollo y ejecución de este proyecto se permite aplicar conocimientos técnicos y prácticos para seguir un control en la ejecución de la obra, tanto en la utilización de materiales, como en procesos constructivos, además de fortalecer y obtener una experiencia enriquecedora gracias a las relaciones desarrolladas durante el tiempo de practica con los ingenieros, maestros de obra, obreros y demás personal.

En el proyecto se realizó actividades propias de la profesión, adquiriendo destrezas y aprendizajes que complementan su formación lo cual promueve, y valora un conjunto diverso de actividades académicas, aplicativas que hacen parte de la formación integral del Ingeniero Civil de la Universidad del Cauca.

Para recibir el título de Ingeniero Civil, el Consejo de la Facultad de Ingeniería Civil, en uso de sus atribuciones estatutarias y en especial las conferidas por el acuerdo No. 027 del 2012 emanado por el Consejo Superior universitario, otorgan la posibilidad al estudiante de participar en una práctica empresarial (pasantía) con una entidad constructora, de tal manera que se fortalezca los conocimientos y criterios adquiridos en el transcurso de la carrera de ingeniería civil y obtener a su vez experiencia con base en la práctica, la cual busca formar al pasante en un contexto real sobre los diferentes procesos constructivos, estructurales, administrativos y de carácter social que se presentan en el desarrollo de un proyecto u obra civil.

2.0 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL:

- Participación como ingeniero auxiliar en la supervisión técnica de actividades de obra en la construcción del Edificio Altos de Compostela.

2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Seguimiento integral de los procesos constructivos en la obra.
- Calculo de cantidades de obra según los planos estructurales, hidráulicos, sanitarios, y eléctricos.
- Apoyo en el control de materiales utilizados, mano de obra implementada y verificación de especificaciones.
- Soporte al equipo de trabajo para el control de programación de obra.
- Control de la seguridad industrial de los trabajadores.

3.0 JUSTIFICACION

Al desarrollar esta modalidad de trabajo de grado como pasantía se definió una visión más amplia del campo de la ingeniería civil y una mayor capacidad de planeación, control y dirección de procesos constructivos en la ejecución de proyectos ingenieriles, además se hizo un seguimiento pertinente para el cumplimiento de cada una de las actividades y las obligaciones derivadas del proyecto. Esta práctica se desarrolló en la empresa Barreiro Garcés dedicada a la construcción y comprometida con el desarrollo urbanístico de la ciudad, La cual brindo al estudiante la oportunidad de obtener conocimientos prácticos permitiendo una comparación de lo teórico con lo practico complementando los conocimientos adquiridos en el transcurso de la carrera, en ella se aprovechó al máximo en cada una de las etapas de ejecución de un proyecto con la ayuda de profesionales en la construcción.

4.0 RESUMEN

El trabajo de grado modalidad pasantía se realizó durante los meses de abril, hasta agosto del 2017 en la construcción del edificio altos de Compostela a cargo de la empresa Barreiro Garcés en la ciudad de Popayán.

Las actividades desarrolladas durante la ejecución del proyecto se realizaron de manera objetiva en el transcurso del tiempo propuesto, aprovechando de la mejor manera el tiempo de duración de la pasantía, enriqueciendo los conocimientos adquiridos y valorando la experiencia vivida para la formación integral, atendiendo de manera general y continua cualquier eventualidad ocurrida en la obra durante el desarrollo de la práctica, realizando labores de asistencia donde se asignaron tareas y responsabilidades de supervisión en diferentes procesos constructivos de la obra, con el fin de reportar cualquier eventualidad e imprevisto presentado en la ejecución de cualquiera de estos procesos y llevando un control de los mismos para el desarrollo de manera eficiente en cuanto a gestión de distribución de materiales y asistencia para la optimización de los procesos; dando así cumplimiento con las tareas asignadas por parte de la constructora, la totalidad de la pasantía se realizó en obra, es importante mencionar que la información descrita en este documento es resultado de la observación y experiencia obtenida en el transcurso de la ejecución del presente proyecto además de información que proporciona los ingenieros de obra y la constructora.

5.0 INFORMACIÓN GENERAL

5.1 ENTIDAD RECEPTORA

CONSTRUCTORA BARREIRO GARCÉS INGENIEROS Y ARQUITECTOS



GERENTE GENERAL: Jesús Augusto Barreiro Garcés

REPRESENTANTE: Carlos Andrés Barreiro Paz

NIT: 900.549.436-1

DIRECTORA DE OBRA: Ing. Ingrid Yuliet Orozco Idrobo

INGENIERO RESIDENTE: Ing. Jaime Enrique Bonilla Álvarez

DIRECCION: Calle 17N # 9-30 Barrio Antonio Nariño

TELÉFONOS: (2) 833 2299 – 321 9698640

PÁGINA WEB: <http://www.barreirogarces.com/>

POLITICA DE CALIDAD

Barreiro Garcés constructora es una empresa dedicada a la construcción y promoción de proyectos de vivienda, comprometida con el desarrollo urbanístico de la región buscando siempre que nuestros clientes obtengan el mejor producto, cuidando hasta el más mínimo detalle en todos nuestros desarrollos.

MISION

Diseñar, construir y promocionar proyectos de vivienda con los más altos estándares de calidad, garantizando por completo su satisfacción, todo esto gracias a un equipo humano comprometido y leal a nuestros propósitos.

VISION

Ser una compañía líder en el sector innovador con calidad y sentido de responsabilidad por el desarrollo de la región, brindando soluciones prácticas y alcanzables para la sociedad.

Proyectos que la entidad receptora ha ejecutado y están en construcción:

CONSTRUCTORA BARREIRO GARCES INGENIEROS Y ARQUITECTOS		
PROYECTO	UBICACIÓN	DESCRIPCION
ALTOS DE COMPOSTELA	Carrera 9 # 54 Norte 16 Altos de Cauca en la ciudad de Popayán.	Es un edificio de 11 pisos y en total Serán 66 apartamentos de 3 alcobas de 73m2, 6 Pent house de 128m2, 65 unidades de vivienda, la zona social contara con club house, gimnasio dotado, cancha de squash, piscina para adultos y niños y juegos infantiles.
TRENTO 21	Calle 21N# 7ª-19 en el barrio Ciudad Jardín de la ciudad de Popayán.	Consta de un área construida de 90m2, consta de 2 habitaciones, sala, cocina, comedor, patio de ropas, 2 baños un estudio amplio, parqueadero subterráneo además cuenta con área social.
MURANO	Carrera 8 #10N -52 en el barrio Prados del Norte en la ciudad de Popayán	Es un proyecto urbanístico en zona de alta valorización cercano a centros comerciales y consta de una torre de 9 pisos de 32 aparta estudios desde 32 hasta 40 m2 en su área construida.
TORINO	Carrera 8# 17N-15 en el barrio el Recuerdo de la ciudad de Popayán.	El edificio está compuesto por 9 pisos y conformado por 39 aparta- estudios que van desde 30 a 44m2, edificio esquinero además de tener terraza BBQ y sky Garden
IKONOS CENTRO EMPRESARIAL	Contiguo a la policía metropolitana, diagonal al edificio Antonio Nariño	Es un moderno edificio conformado por 5 pisos más sótano, 94 oficinas desde 32m2 hasta 70m2, además de 30 parqueaderos, 12 locales comerciales desde 53 hasta 100m2, sala de espera en cada auditorio, auditorio empresarial y sala de juntas.

5.2 DURACION DE LA PASANTIA

La Universidad del Cauca tiene estipulado como reglamento que el estudiante debe realizar su práctica por un tiempo mínimo de **576 HORAS** para aspirar a obtener el título de profesional en Ingeniería Civil, El cual fue cumplido de manera exitosa desde el mes de Abril de 2017, fecha en la cual fue iniciado el contrato con la empresa receptora Barreiro Garcés, hasta el 11 de agosto del 2017 con la culminación del mismo.

5.3 DIRECTOR DE LA PASANTÍA

INGENIERA ALEXANDRA ROSAS PALOMINO, Docente del Departamento de Vías y Transporte de la Universidad del Cauca

5.4 TUTOR POR PARTE DE LA ENTIDAD RECEPTORA

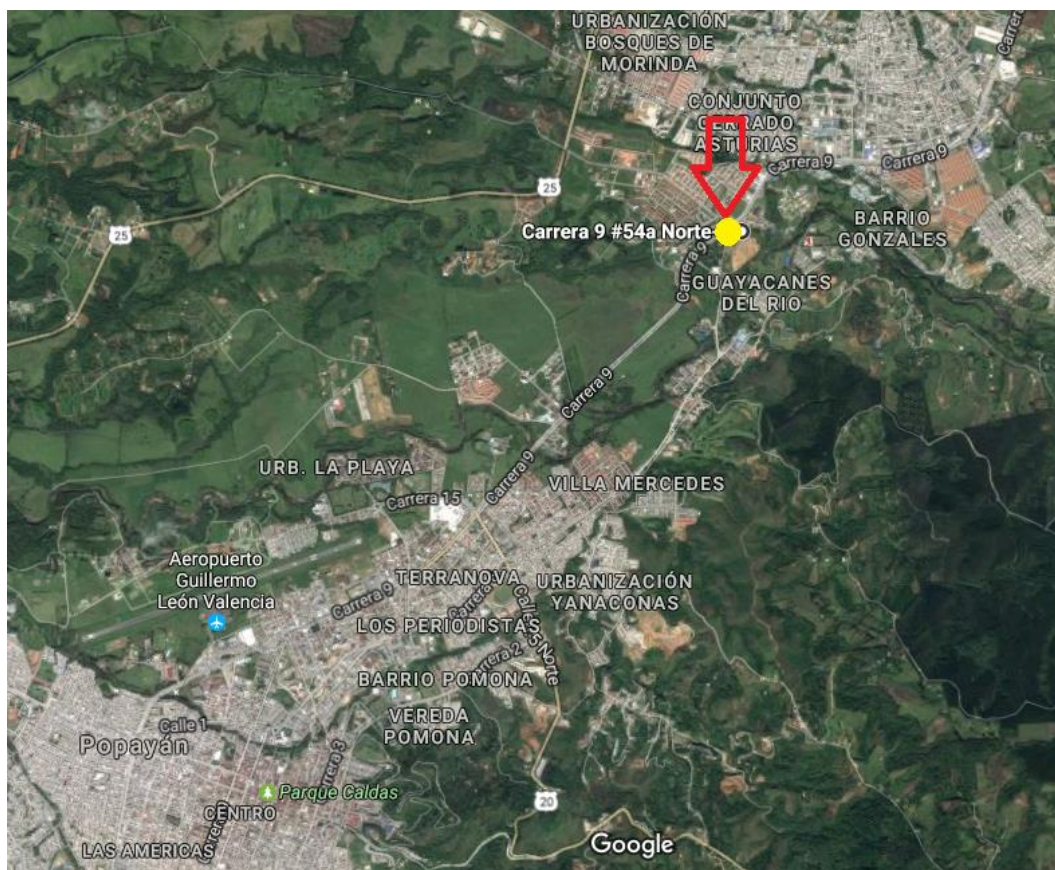
INGENIERO JAIME ENRIQUE BONILLA, Residente de obra ALTOS DE COMPOSTELA
INGENIERA INGRID OROZCO, Directora de obra ALTOS DE COMPOSTELA

6.0 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

6.1 GENERALIDADES DEL PROYECTO

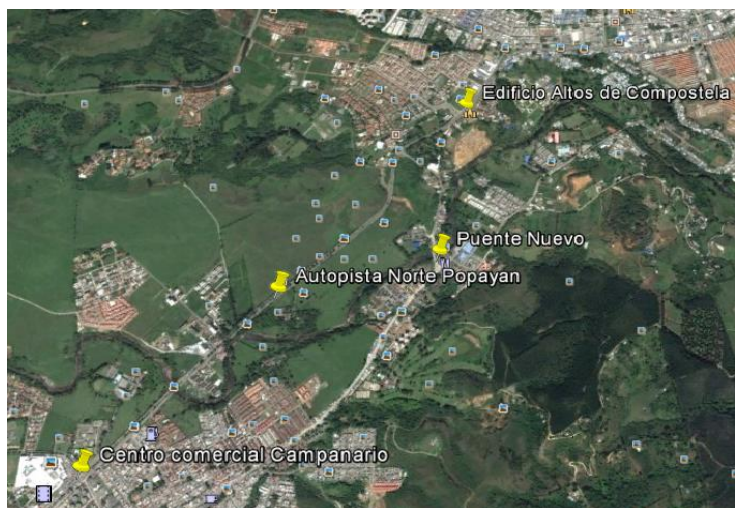
El edificio **Altos de Compostela** está ubicado en la Carrera 9 # 54 Norte 16 Altos de Cauca, a pocos metros del Restaurante Camino Viejo, con una ubicación privilegiada y una vista única sobre Popayán.

Ilustración 1. Mapa ciudad de Popayán.



Fuente: <https://www.google.com/maps/dir/> (20 de marzo 2017)

Ilustración 2. Vista aérea de ubicación del proyecto.



Fuente: <https://www.google.com/maps/dir/> (20 de marzo 2017)

Ilustración 3. Vista frontal del proyecto



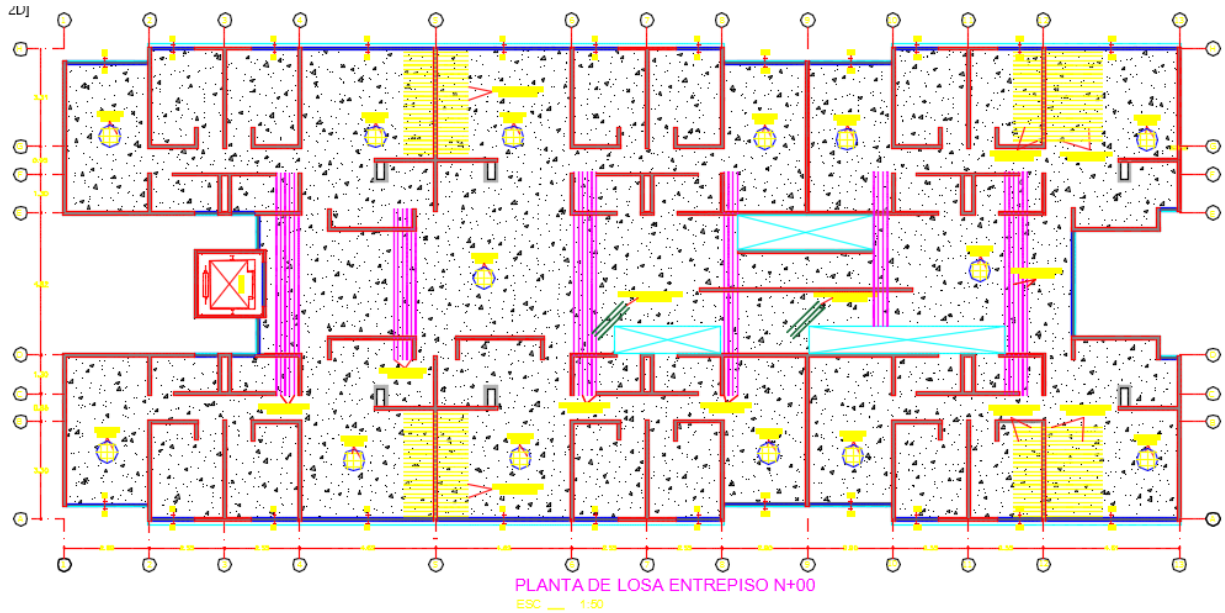
Fuente: constructora Barreiro Garcés

El edificio altos de Compostela consta de 12 pisos en los cuales conforman 59 Apartamentos de 3 alcobas o 2 alcobas + estudio con un área de 73 m², Los residentes también tendrán acceso a cancha de Squash, ascensor por torre, depósito de basuras por torre, zona de recreación, piscina para adultos y niños, Juegos Infantiles, Gimnasio Dotado, salón social, zona comercial, y club House de 131 m², además de amplias vías internas de circulación. El desarrollo tanto urbanístico del Conjunto contribuirá a la consolidación del sector, de carácter residencial con óptimas condiciones urbanísticas. El proyecto también gozará de las comodidades que brinda un conjunto cerrado, como lo son portería y vigilancia.

La fecha de inicio de la construcción del edificio se dio en el mes de abril de 2016 con la demolición de la vivienda antigua que se encontraba localizada en el sitio de obra, posteriormente se realizó el descapote y limpieza del terreno llevando a cabo un estudio geotécnico detallado para luego proceder con el pilotaje en julio de 2016, para el cual se utilizó pilotes de diámetros desde 60 cm hasta 1.0 metro, los cuales se llevaron hasta una profundidad máxima de 26 metros debido a que el proyecto se encuentra en un sitio con ciertas limitaciones de inestabilidad, además se construyó un muro de contención en la parte baja del proyecto para evitar posibles deslizamientos.

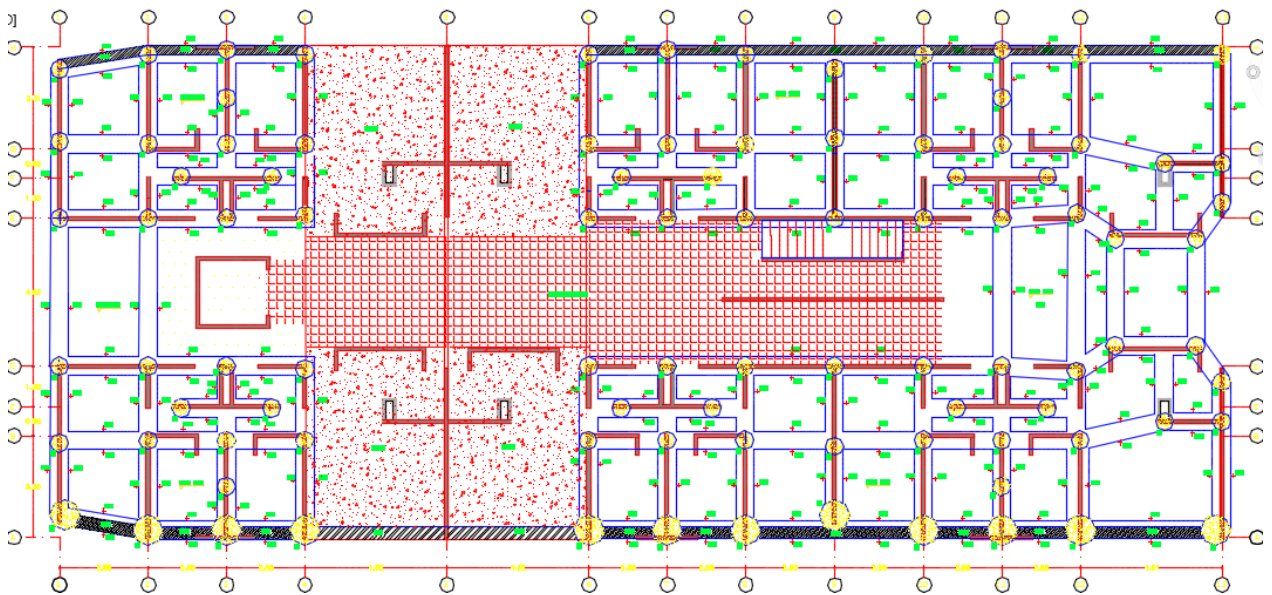
6.2 PLANOS ESTRUCTURALES Y ARQUITECTONICOS

Ilustración 4. Plano estructural, Planta General Primer Piso



Fuente: constructora Barreiro Garcés

Ilustración 5. Plano arquitectónico, Planta General Primer Piso



Fuente: constructora Barreiro Garcés

6.3 CIMENTACIÓN PARA LA ESTRUCTURA PRINCIPAL DEL PROYECTO

Teniendo en cuenta el alto potencial licuable en el 25% del lote, la presencia de suelos blandos en los primeros 9.0 m de profundidad promedio, las propiedades del suelo y las cargas de la estructura proyectada, se recomendó trasladar dichas cargas a los estratos de compacidad densa y no licuables que aparecen después de los 15-20m de profundidad, empleando cimientos profundos como pilotes.



Fotografía 1. Maquina piloteadora en obra. Fuente: Tomada por el ingeniero residente

El 17 de mayo del 2016 llega al sitio de obra la grua de cimentaciones profundas, al día siguiente llega la maquina piloteadora en horas de la mañana, ese mismo día se inicia con la puesta a punto de las maquinas, labor que dura 1 día la perforacion de pilotes.



Fotografía 2. Maquina piloteadora empieza a perforar. Fuente: Tomada por el ingeniero residente



Fotografía 3. Se procede a la excavación de material. Fuente: Tomada por el ingeniero residente

Del 28 de abril al 17 de mayo de 2016 se retiraron 269 viajes entre material sobrante de excavación y escombros, de igual modo del 17 de mayo hasta el 21 de mayo se retiraron 64 viajes de material sobrante de la excavación.



Fotografía 4. Se procede a la compactación de material. Fuente: Tomada por el ingeniero residente

Posteriormente llegan 78 viajes de roca muerta y 16 viajes de sub-base con los que se nivela la superficie con rodillo compactador.



Fotografía 5. Armado de los pilotes. Fuente: Tomada por el ingeniero residente



Fotografía 6. Vaciado del concreto en los pilotes. Fuente: Tomada por el ingeniero residente

En total se ubicó 109 pilotes en la huella del edificio, 19 pilotes de diámetro 1 metro de los cuales 4 están a 23 metros de profundidad y los 15 restantes a 26 metros, 74 pilotes de diámetro 0.60 metros a una profundidad de 26 metros y 16 del mismo diámetro a 23 metros. Es importante mencionar que hubo muchas dificultades en la última zona para la fundición ya que se presentaron muchas lluvias e hizo más difícil su construcción.

6.4 DESCRIPCION DEL SISTEMA ESTRUCTURAL ADOPTADO

Diseño estructural del conjunto residencial altos de Compostela ubicado en la carrera 9 # 54a - 16 b/camino viejo Popayán (cauca)

El diseño estructural es uno de los aspectos más importantes a tener en cuenta en las edificaciones por lo que estas se ven sometidas a fuerzas sísmicas u otras fuerzas impuestas por la naturaleza o el uso. Su diseño se realiza para que la estructura sea capaz de resistir todas las posibles combinaciones de carga con la rigidez y resistencia adecuada.

Se utiliza el sistema de muros estructurales de concreto como sistema estructural y capacidad especial de disipación de energía (DES). El sistema se compone de muros estructurales de 12 cm de espesor y una losa maciza de 12 cm de espesor igualmente, además de antepechos de 12 cm de espesor y 90 cm de altura en el lindero o 12 cm de espesor y 35 cm de altura, según especificaciones del ingeniero diseñador, con esfuerzo máximo a la compresión del concreto ($f'c$) de 21Mpa y esfuerzo de fluencia del acero (fy) de 420 Mpa.

La cimentación se diseñó utilizando pilotes de 60 centímetros y de 1 metro de diámetro y 26 metros de longitud con capacidad de 47.8 Ton.

El diseño se realizó con base a los parámetros que determina la Norma Sismo Resistente de 2010 (NSR-10)

Ilustración 6. Datos del diseño estructural

SISTEMA ESTRUCTURAL	Sistema de muros estructurales de concreto
GRADO DE DISIPACIÓN DE ENERGÍA	Disipación especial de energía (DES)
MATERIALES	Concreto: $f'c = 21 \text{ MPa}$
	Acero de Refuerzo: $fy = 420 \text{ MPa}$
	Acero Estructura Metálica (<i>grado 50</i>) $fy = 345 \text{ MPa}$
CARGAS	MUERTA DE ENTREPISO : 3.88 KN/m²
	VIVA DE ENTREPISO : 1.80 KNm²
	MUERTA DE CUBIERTA : 0.70 KN/m²
	VIVA DE CUBIERTA : 0.50 KNm²

7.0 ACTIVIDADES REALIZADAS POR EL PASANTE

7.1 SEGUIMIENTO EN LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS QUE SE DESARROLLARON EN LA OBRA

7.1.1 Ubicación de la formaleta para la fundición de la losa de primer piso. (Nivel +0.00)

En el mes de marzo del 2017 se procede con la ubicación de tacos y cerchas metálicas en la parte del sotano para la posterior ubicación de los tableros en la parte superior además de tener los tableros adecuados para la losa en arco tal cual como se especifica en los diseños estructurales.



Fotografía 7. Ubicación y amarre de la formaleta. Fuente: Tomada por el pasante



Fotografía 8. Vista posterior del armado de la formaleta. Fuente: Tomada por el pasante

Durante esta actividad se inspecciono los niveles de tableros con ayuda del ingeniero residente y el maestro de obra.



Fotografía 9. Vista interior de la ubicación de tacos, cerchas y tableros. Fuente: Tomada por el pasante

7.1.2 Limpieza de formaleta una vez ubicada totalmente.

Una vez se acabó de amarrar y ubicar los tableros de la formaleta se procede a limpiar la superficie para quitar toda clase de escombros como maderas, clavos y alambre sobrante para poder empezar a ubicar el refuerzo.



Fotografía 10. Vista en superficie de la formaleta de la losa. Fuente: Tomada por el pasante



Fotografía 11. Armado del refuerzo. Fuente: Tomada por el pasante

7.1.3 Armado del refuerzo de la losa y muros del primer piso

Se procede a ubicar aceros tanto de losa como de los muros de primer piso, los cuales se armarán de manera correcta tal cual como se especifica en los diseños.



Fotografía 12. Armado del refuerzo. Fuente: Tomada por el pasante



Fotografía 13. Armado del refuerzo de una de las vigas. Fuente: Tomada por el pasante

7.1.4 Vaciado del concreto para la fundición de la losa.

Una vez el ingeniero residente solicitó el concreto que se especificaba en los diseños ($f'c= 21\text{Mpa}$) para la fundición de la losa, se procede a realizar los ensayos de control de calidad como lo son: asentamiento y cilindros cumpliendo con los requerimientos que especifica la norma, tales ensayos se realizaron con supervisión del ingeniero residente.



Fotografía 14. Llegada del concreto a la obra. Fuente: Tomada por el pasante



Fotografía 15. Vaciado y vibrado del concreto en la losa. Fuente: Tomada por el pasante

Una vez se verificó dichos controles se procede al vaciado del concreto, verificando además que no se vaya afectar tanto la tubería hidráulica como la eléctrica, esto se realizó con ayuda del ingeniero eléctrico y el ingeniero hidráulico presentes durante la ejecución de dicha actividad.

También se tuvo en cuenta el adecuado vibrado de la mezcla ya que una falta o exceso de vibrado puede llevarla a afectar en su resistencia, esto se realizó con la supervisión del maestro de obra presente durante la ejecución de la actividad.

Otro control que se tuvo en cuenta fue la adecuada toma de niveles sobre la losa, esto se realizó con la supervisión del maestro de obra.

Durante el transcurso de la obra se presentó una fuerte lluvia, causa por la cual se suspendió de manera inmediata el vaciado del concreto, además de cubrirse la superficie que ya estaba nivelada con la mezcla.

La ejecución de dicha actividad duro cerca de 28 horas continuas las cuales fueron supervisadas todo el tiempo por el ingeniero residente y la directora de obra, además de los dos maestros y trabajadores que se turnaron en dos jornadas diurna y nocturna.



Fotografía 16. Vista de la losa fundida. Fuente: Tomada por el pasante



Fotografía 17. Armado de refuerzo del apartamento1. Fuente: Tomada por el pasante

7.1.5 Armado de formaleta para la fundición de muros del apartamento1 del primer piso.



Fotografía 18. Ubicación de formaleta del apartamento1. Fuente: Tomada por el pasante



Fotografía 19. Armado completo de comedor del apartamento. Fuente: Tomada por el pasante



Fotografía 20. Armado completo de alcoba del apartamento. Fuente: Tomada por el pasante

Antes de colocar la formaleta en el sitio de fundición, la empresa COENEQ que fue la que la suministró, dictó una charla y se realizó un ensayo con los trabajadores y maestro de obra, se informó cómo se arma, se desarma y que controles se tiene en cuenta para el correcto funcionamiento antes, durante y después del uso de dicha formaleta.



Fotografía 21. Vista posterior del Armado de la formaleta. Fuente: Tomada por el pasante



Fotografía 22. Vista frontal de la formaleta armada totalmente Fuente: Tomada por el pasante

7.1.6 Ubicación de tubería hidráulica y eléctrica en el apartamento.

Una vez se armó la formaleta correctamente y se colocó el refuerzo se procede a la toma de niveles con ayuda del ingeniero residente, esta actividad se hizo con un nivel de precisión.

Durante el transcurso de la ubicación del refuerzo se realizó ciertos controles como lo son garantizar el adecuado recubrimiento, además de comprobar el adecuado alineamiento del refuerzo.

Se verifico que la formaleta quede totalmente asegurada y que no queden espacios por donde pueda salir la mezcla durante la ejecución del vaciado.



Fotografía 23. Vista superior de la ubicación del refuerzo para el apartamento. Fuente: Tomada por el pasante



Fotografía 24. Ubicación del refuerzo sobre el muro antes de la fundición. Fuente: Tomada por el pasante.

7.1.7 Fundición del primer apartamento



Fotografía 25. Fundición del primer apartamento. Fuente: Tomada por el pasante

Una vez se fundió el apartamento 1 del primer piso, y teniendo una correcta numeración de cada uno de los apartamentos que se van a fundir por piso (6), se procede a armar la formaleta del apartamento 2 del primer piso, esto llevándose un respectivo orden y cumpliendo un cronograma que se estableció por parte de ingeniero residente y el interventor.

Algunas de las actividades

1. Hora de llegada del concreto
2. Hora de toma de niveles
3. Hora de fundición

La ejecución de dichas actividades se llevaron a cabo dos veces a la semana, los días miércoles y sábados. De manera ordenada además se estableció que los días lunes se procede a desencofrar el apartamento fundido, los días martes se procede a formaletear el nuevo apartamento y además la adecuada colocación de las instalaciones hidráulicas y eléctricas, de igual manera el día miércoles en la mañana se procede a verificar que todo se encuentre correctamente, para posteriormente en la tarde fundir el apto. Las actividades anteriormente mencionadas se realizan de manera similar los días jueves y viernes para la posterior fundición el día sábado.



Fotografía 26. Formaleta de losa lista para extender el refuerzo del apto 2. Fuente: Tomada por el pasante



Fotografía 27. Instalaciones hidráulicas y eléctricas del apto 2. Fuente: Tomada por el pasante



Fotografía 28. Fundición del apto 2. Fuente: Tomada por el pasante

De esta manera se procede a realizar actividades similares para cada uno de los seis apartamentos que constituyen cada piso. Lo cual se llevó a cabo durante 3 semanas, por

lo cual se procede al segundo piso con ciertos inconvenientes que se presentaron en el transcurso de la obra.

Uno de los inconvenientes que se presentaron fue la ubicación de formaleta para el segundo piso, una por seguridad de los trabajadores para lo cual se tenía palomeras que se amarraban a muros del primer piso ya fundido y mediante listones y tableros tendidos sobre ellas los trabajadores podían transitar de manera segura.



Fotografía 29. Vista de palomeras amarradas al apto1. Fuente: Tomada por el pasante



Fotografía 30. Tableros usados sobre las palomeras. Fuente: Tomada por el pasante

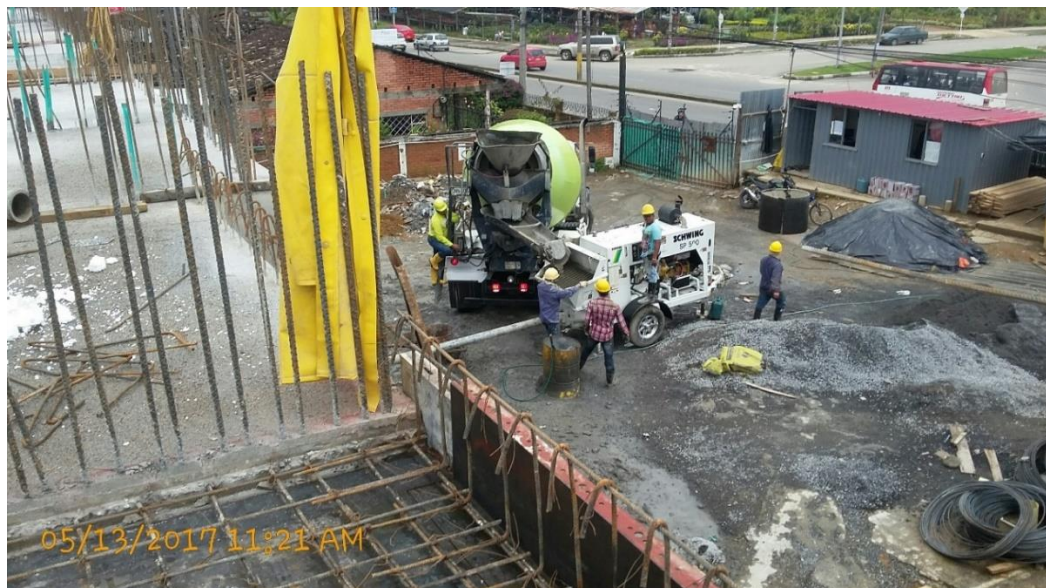
Otro factor importante fue que debido a que la formaleta es considerablemente pesada, y que no era adecuado subirla mediante cuerdas, se procede a la fundición de escaleras del primer piso, para así poder transitar de manera más apropiada.



Fotografía 31. Refuerzo de las escaleras. Fuente: Tomada por el pasante



Fotografía 32. Vista inferior de la formaleta de escaleras. Fuente: Tomada por el pasante



Fotografía 33. Llegada del concreto a la obra. Fuente: Tomada por el pasante



Fotografía 34. Tubería para el vaciado del concreto. Fuente: Tomada por el pasante



Fotografía 35. Instalación de la tubería para el vaciado del concreto. Fuente: Tomada por el pasante

De manera análoga se realizó la fundición de los apartamentos 2,3,4,5 y 6 del segundo piso, lo cual se realizó con mucha mayor agilidad ya que los trabajadores adquirieron mayor destreza y esto hacia más fácil su labor.



Fotografía 36. Vista frontal de dos pisos fundidos en su totalidad. Fuente: Tomada por el pasante

Es importante aclarar que los resultados de resistencia de cilindros se reciben quincenalmente con el reporte de cada uno de los cilindros que se tomaron, además que los resultados siempre fueron satisfactorios para la constructora.

Ilustración 7. Reporte de resistencia de cilindros.

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO

Popayán : Abril 11 de 2017
Obra : Edificio Compostela
Empresa : Constructora Barreiro Garcés
Sr. (es) : Ing. Jesus Augusto Barreiro Garcés
Comendidamente informamos a Ud. (s) los resultados del ensayo de ROTURA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO tomados en : Edificio Altos de Compostela

Cilindro N°	A1	A5		
Fecha de toma muestra	Marzo 31 / 2017	Marzo 31 / 2017		
Tipo de mezclado empleado - proporción	Premezclado	Premezclado		
Origen mezcla	ARGOS	ARGOS		
Slump o asentamiento (cm)	8+/- 1"	8+/- 1"		
Peso muestra (g.)	13300	12970		
Sitio empleado en la construcción (elemento)	APTO	APTO		
	CARRO 1	CARRO 3		
Edad rotura (días)	7	7		
Resistencia a compresión (Kg/cm ²)	349,4	367,4		
Resistencia probable a los 28 días (Kg/cm ²)	-	-		
Resistencia probable a los 28 días (Lb/pg ²)	-	-		
Resistencia real (Lb/pg ²)	-	-		
Resistencia especificada (Lb/pg ²)	3000	3000		

Una vez se a cabo de fundir el segundo piso del edificio se procede a realizar actividades de alcantarillado en la parte del sótano, las cuales habían sido suspendidas por falta de personal, pero una vez se contó con más trabajadores se procedió a culminarlas del mismo modo que se continuaba con la fundición del tercer piso de la edificación.

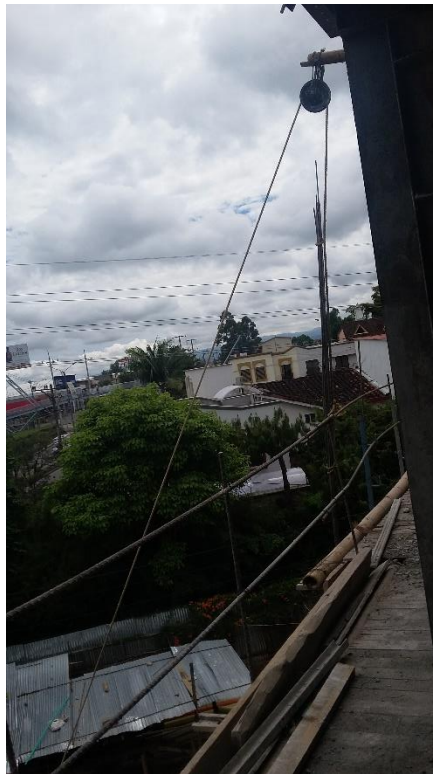
Durante la construcción del tercer piso de la edificación se presta mayor cuidado ante la seguridad de los trabajadores, es decir que porten sus utensilios de seguridad como guantes, casco, botas y se verifica que las personas encargadas de realizar trabajos de alturas tengan al día su curso de alturas además de portar adecuadamente el arnés, dicha actividad se realiza con la ayuda de la jefa de seguridad industrial y salud ocupacional (SISO).



Fotografía 37. Seguridad industrial en los trabajadores. Fuente: Tomada por el pasante



Fotografía 38. Vista inferior de formaleta de losa. Fuente: Tomada por el pasante



Fotografía 39. Polea utilizada para subir el refuerzo hasta la losa de 4to piso. Fuente: Tomada por el pasante



Fotografía 40. Instalaciones hidráulicas y eléctricas para la fundición del 4to piso. Fuente: Tomada por el pasante



Fotografía 41. Vista frontal de la construcción total del 4to piso. Fuente: Tomada por el pasante

Ilustración 8. Reporte de resistencia de cilindros.

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO

Popayán : Mayo 16 de 2017
Obra : Edificio Compostela
Empresa : Constructora Barreiro Garcés
Sr. (es) : Ing. Jesus Augusto Barreiro Garcés
Comedidamente informamos a Ud. (s) los resultados del ensayo de ROTURA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO tomados en : Edificio Altos de Compostela

Cilindro N°	A55	A60	A19	A22
Fecha de toma muestra	Mayo 06 / 2017	Mayo 06 / 2017	Abril 12 / 2017	Abril 12 / 2017
Tipo de mezclado empleado - proporción	Premezclado	Premezclado	Premezclado	Premezclado
Origen mezcla	ARGOS	ARGOS	ARGOS	ARGOS
Slump o asentamiento (cm)	8+/- 1"	8+/- 1"	8+/-1"	8+/-1"
Peso muestra (g.)	13250	13340	13410	13300
Sitio empleado en la construcción (elemento)	CARRO 1 - 2° PISO	CARRO 4 - 2° PISO	CARRO 1 - 1° PISO	CARRO 2 - 1° PISO
	APTO 10 N° 3	APTO 10 N° 3	APTO 4 N° 3	APTO 4 N° 3
Edad rotura (días)	7	7	31	31
Resistencia a compresión (Kg/cm ²)	341,6	352,8	431,2	345
Resistencia probable a los 28 días (Kg/cm ²)	-	-	-	-
Resistencia probable a los 28 días (Lb/pg ²)	-	-	-	-
Resistencia real (Lb/pg ²)	-	-	6160	4929
Resistencia especificada (Lb/pg ²)	3000	3000	3000	3000

Observaciones : ARGOS CONCRETO INDUSTRIALIZADO - TRITURADO 1/2"

Una vez se terminó con la construcción del 4to piso en su totalidad, se procede a realizar actividades de acabados en el primer piso como lo son: construcción de muros no estructurales, enchape de muros de concreto con estucos e instalación de tubería hidráulica sobre dichos muros.



Fotografía 42. Construcción de muros en primer piso. Fuente: Tomada por el pasante

La ejecución de dicha actividad se hace con el fin de hacer ciertas divisiones en algunos sitios de cada apartamento, dando una mayor distribución de espacios como lo es en corredores y balcones en cada piso de la edificación.



Fotografía 43. Escaleras fundidas con muros. Fuente: Tomada por el pasante

Durante la aplicación del estuco sobre los muros de concreto de los apartamentos se observó que una vez aplicada la primera capa se presentaron fisuras inmediatas lo que llevo a tomar soluciones.



Fotografía 44. Fisuras en los acabados. Fuente: Tomada por el pasante

Simultáneamente a la ejecución de actividades de acabados se empieza a formaletear la rampa que lleva de primer piso hasta el sótano (zona de parqueaderos) para la cual se procede con la toma de niveles teniendo en cuenta la zona de peraltes que es la más complicada al momento de fundición.



Fotografía 45. Formaleta de rampa del sótano Fuente: Tomada por el pasante



Fotografía 46. Toma de peraltes en la rampa de acceso al parqueadero posterior Fuente: Tomada por el pasante



Fotografía 47. Zona de tránsito hacia la rampa Fuente: Tomada por el pasante



Fotografía 48. Rampa completamente armada para fundir Fuente: Tomada por el pasante

En el armado de la rampa se utilizaron 120 anclajes además de doble parrilla de refuerzo, teniendo en cuenta los diseños se utilizó parrillas número 4, y el espesor de la losa fue de 25cm.

7.1.8 Fundición de la rampa de acceso al parqueadero posterior



Fotografía 49. Vaciado del concreto en la rampa Fuente: Tomada por el pasante



Fotografía 50. Vibrado de la concreto en la rampa Fuente: Tomada por el pasante



Fotografía 52. Nivelación de la rampa después de vaciar el concreto en su totalidad Fuente: Tomada por el pasante



Fotografía 53. Demarcación de la rampa una vez nivelada totalmente Fuente: Tomada por el pasante

Una vez se nivelo la rampa, se procede a realizar la respectiva demarcación para evitar que los vehículos resbalen sobretodo en época de lluvia ya que la rampa no quedara cubierta. Esta actividad se empieza a realizar cerca de las 6pm lo que lleva una duración

aproximada hasta las 10 pm, todo el tiempo se estuvo pendiente de cualquier anomalía en el transcurso de dicha actividad.



Fotografía 54. Vista de la rampa de acceso al parqueadero terminada. Fuente: Tomada por el pasante

Una vez se terminó la rampa se procede a las actividades de fundición del apto 1 del 5to piso. A partir de esto se hace una reunión con el ingeniero residente, la ingeniera directora de obra, el contratista, maestro y el contratante teniendo en cuenta que se logra ver cierto avance en los obreros y mayor destreza al armar formaleta de cada uno de los apartamentos se plantea un nuevo cronograma que sea de fundir 3 apartamentos por semana y no 2 como se venía haciendo normalmente, para llevar a cabo esta idea se planea otra reunión con la cuadrilla de estructura y se llega a un acuerdo con ellos de tal manera que salgan beneficiados ambas partes(directivas y obreros), lo cual se pone a prueba el mes de julio del 2017 siendo rentable para las partes lo que se establece como definitivo.



Fotografía 55. Vista frontal del edificio (5to piso). Fuente: Tomada por el pasante



Fotografía 56. Instalaciones eléctricas del apto del 5to piso. Fuente: Tomada por el pasante

Durante la ejecución de dicha actividad se presentó un problema con la bomba estacionaria de concreto la cual no fue capaz de bombear el concreto por una falla en el motor, lo cual retraso la fundición que estaba programada en un principio para la 1pm.



Fotografía 57. Bomba estacionaria de concreto. Fuente: Tomada por el pasante

En principio se decidió hacer revisar la maquina por el técnico lo cual llevo un retraso de 3 horas, posteriormente fue imposible solucionar el problema por lo cual se pidió una bomba a la empresa Concreinsa, con la cual se instaló y se bombeo el concreto cerca de las 6:30pm lo cual vio afectado dos carros de concreto de 7m³ que habían llegado cerca de las 2 de la tarde como estaba previsto en un principio en el cronograma.

El personal de ARGOS especializado en temas de concreto aconsejo en obra que uno de los carros de concreto se podía añadir aditivo para que el concreto no pierda sus propiedades, lo cual no fue posible con el otro carro y por lo tanto toco desecharlo provocando pérdidas para la empresa constructora.

Por otra parte una vez solucionado el problema de la bomba se procedió a la fundición adecuadamente lo que llevo a terminar dicha actividad cerca de las 11pm ya que se presentó otro imprevisto con la energía e hizo retrasar aún más la fundición hasta la llegada del ingeniero eléctrico quien resolvió dicho inconveniente.



Fotografía 58. Fundición del apto 3 del 5to piso. Fuente: Tomada por el pasante

Posterior a la noche de la fundición se verifico que la adición del aditivo no fue la correcta por parte de ARGOS, lo que llevo a que el concreto utilizado en uno de los muros no fraguara en su totalidad y por tanto al momento de desencofrar se observó que el concreto se derramó.



Fotografía 59. Desencofrado de uno de los muros del apto fundido. Fuente: Tomada por el pasante

Este problema se presentó por primera vez en la obra, lo cual se reportó inmediatamente al ingeniero residente y este dio la orden de demoler el muro en su totalidad ya que tan solo un 20% del muro había fraguado, posteriormente se volvió amarrar el refuerzo para fundir al día siguiente.



Fotografía 60. Muro amarrado en su totalidad, hormigueros encontrados en la estructura. Fuente: Tomada por el pasante

De igual manera se presentaron hormigueros en algunos de los otros muros de la estructura, pero leves lo cual se pueden corregir mas no hay necesidad de demoler según instrucción del ingeniero de obra y el ingeniero estructural el cual se presenta en la obra ante esas eventualidades.

7.1.9 Instalaciones hidráulicas en los apartamentos de 1 y 2 piso



Fotografía 61, Instalaciones hidráulicas en los baños del apto. Fuente: Tomada por el pasante



Fotografía 62. Instalación de superboard como cielo de los baños y cocina. Fuente: Tomada por el pasante

La instalación hidráulica se lleva a cabo por la parte baja de la losa del baño aproximadamente a 22 cm, lo cual lleva a colocar la hoja de board a 25 cm medidos desde la losa, de igual manera tanto la tubería de desagüé pasa por los buitrones de cada apartamento.

Se utilizó hoja de board de ½ cm la cual fue sellada con productos sika, posteriormente se procede a cubrir cada hoja con estuco para obtener una superficie perfecta.



Fotografía 63. Superboard instalado sobre la cocina. Fuente: Tomada por el pasante

De igual manera se procede con el repello de muros del baño y cocina para su posterior enchape.




Fotografía 64. Séptimo piso fundido en su totalidad. Fuente: Tomada por el pasante

La primera semana de agosto se termina con la fundición total del 7mo piso de la torre, con lo cual se procede a realizar el armado de la cimentación de la parte frontal de la torre, donde estarán ubicados los dos locales de 116 y 120 m² además de realizar la toma de niveles para la rampa de acceso al conjunto.

7.2 VERIFICACION Y CONTROL DE SEGURIDAD INDUSTRIAL DE LOS TRABAJADORES

- ✓ Se verificó diariamente, que los trabajadores portaran de forma apropiada los implementos de seguridad como guantes, botas, tapones para los oídos y casco, con ayuda de la SISO.
- ✓ Se reportó de manera pertinente el ingreso de los trabajadores nuevos, con el fin de que ellos fueran afiliados a una entidad promotora de salud (E.P.S) y a una administradora de riesgos laborales (A.R.L).
- ✓ Se informó de salidas de la obra por parte de los trabajadores oportunamente y verificando que se firme los documentos pertinentes.

 BarreiroGarcés	FORMATO: PERMISO DE SALIDAS	VERSIÓN: 1
	PROCESO: GESTIÓN ADMINISTRATIVA.	FECHA: 23/05/2017
		CÓDIGO: FOR-GAD-APO32
		PÁGINA: 1

POPAYAN 07/06/2017.

Yo Aldiver Calvache identificado con la cedula No 94543410 pop.

Salgo de la obra (proyecto Compostela) por voluntad propia a realizar diligencias personales u otras, eximo de toda responsabilidad de algo que me pueda pasar al contratista Gentil Orozco Nit 105369060-3.

FIRMA Aldiver Calvache

CC 94543410

Fotografía 65. Formato de salida para trabajadores. Fuente: Tomada por el pasante

7.3 CALCULOS DE CANTIDADES DE OBRA Y REALIZACION DE ACTAS PARCIALES DE OBRA

- ✓ El pasante con ayuda del ingeniero residente determinó cantidades de obra para poder hacer los respectivos pedidos, además Se realizó la toma de niveles de zonas como lo son losas de apartamentos, zona común de cada piso, y en sitios de parqueaderos.

Tabla 1. Información general cantidades de obra. (Concreto-losa)

CONCRETO LOSA DE CIMENTACION HUELLA EDIFICIO NIVEL 0,00						
	CANTIDAD	LARGO	ANCHO	ALTO	AREA	M3
VIGAS						
EJES A, H	2	29.58	0.6	0.75		26.6
EJES B, G	2	29.63	0.6	0.75		26.7
EJES C, F	2	16.98	0.6	0.75		15.3
EJES D, E	2	29.68	0.6	0.75		26.7
EJES 1	1	12.04	0.6	0.75		5.4
EJES 2, 11, 12	3	11.29	0.6	0.75		15.2
EJES, 3, 4, 6, 7, 8, 10	6	7.08	0.6	0.75		19.1
EJES 9	1	8.26	0.6	0.75		3.7
EJES 13	1	17.15	0.6	0.75		7.7
			SUBTOTAL VIGAS			146.5
LOSA						
ENTRES EJES 6-10 Y EJES A-D, E-H; ENTRE EJES 10-13 Y EJES A-H				0.15	287.19	43.1
ENTRE EJES 1-4 Y EJES A-H				0.15	120.46	18.1
			SUBTOTAL LOSA			61.1
LOSA						
ENTRE EJES 6-10 Y EJES D-E				0.3	49.58	14.9
ASCENSOR				0.3	6.12	1.8
			SUBTOTAL LOSA CUARTO MAQUINAS			16.7
ARCO						
ENTRE EJES 4-6 Y EJES A-H		16.05	8.66	0.3		41.7
ARCO		16.05			2.4	38.5
			SUBTOTAL ARCOS			80.2
			TOTAL			304.6
			TOTAL + DESPERDICIO 5%			319.8

Tabla 2. Hierro para losa nivel 0,00 altos de Compostela

HIERRO PARA LOSA NIVEL 0,00 ALTOS DE COMPOSTELLA				
# VARILLA	6m	12m	TOTAL	Kg
#3		1057	1057	7101.98
#4		543	543	6471.64
#5		283	283	5273.01
#6		227	227	6098.11
#7	480		480	8760.96
			TOTAL	33705.69
HIERRO PARA MUROS ALTOS DE COMPOSTELLA				
# VARILLA	6m	12m	TOTAL	Kg
#3	1542		1542	5180.44
#4	1364		1364	8136.22
#5	893		893	8315.23
D9mm	3299		3299	11084.16
			TOTAL	32716.05

Tabla 3. Información general total de varillas para la losa.

# VARILLA	CANTIDAD (UND)
#3	2599
#4	1907
#5	1176
#6	227
#7	480
D9mm	3299

De igual manera se ayudó al ingeniero residente a realizar actas parciales de obra con ayuda del ingeniero residente y del contratista de obra, las cuales debían ser presentadas quincenalmente a la ingeniera directora de obra y el ingeniero contratista.

Ilustración 9. Formato de acta parcial de la obra


ACTA PARCIAL 19		OBJETO: OBRA CIVIL PARA LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO DE APARTAMENTOS "ALTOS DE COMPOSTELLA"							
EDIFICIO ALTOS DE COMPOSTELLA		CONTRATANTE: BARREIRO GARCÉS INGENIEROS ARQUITECTOS S.A.S.							
		CONTRATISTA: GENTIL OROZCO MUÑOZ							
		FECHA: MARZO 11 DE 2017				OBRA EJECUTADA			
CODIGO	DESCRIPCION	CONDICIONES CONTRACTUALES VIGENTES				OBRA EJECUTADA			
		UND.	CANT.	V/UNIT.	V/TOTAL	VR. PRESENTE ACTA		ACUMULADA	
						CANT.	VALOR	CANT.	VALOR
	PRELIMINARES								
1.06	DESCABECE DE PILOTES D=1M	UND.		\$ 105,000	\$ -	2.00	\$ 210,000	20.00	\$ 2,100,000
1.07	DESCABECE DE PILOTES D=0,60	UND.		\$ 72,000	\$ -	34.00	\$ 2,448,000	101.00	\$ 7,272,000
2	CIMENTACION								
2,01	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2		\$ 1,100	\$ -	229.68	\$ 252,648	394.33	\$ 433,763
2,02	EXCAVACION A MANO EN MATERIAL COMUN INCLUYE ACARREO	M3		\$ 10,375	\$ -	217.92	\$ 2,260,909	283.19	\$ 2,938,032
2,03	RELLENO CON MATERIAL DE BASE	M3		\$ 8,190	\$ -	22.48	\$ 184,144	24.60	\$ 201,474
2,04	HIERRO DE REFUERZO PDR-60 CORRUGADO PARA ESTRUCTURAS, INCLUYE EL CORTE FIGURADO Y AMARRADO	KG		\$ 531	\$ -	30000.00	\$ 15,930,000	275105.08	\$ 146,080,796
2,06	SOLIDOS EN CONCRETO POBRE 17.5 MPA PARA CIMENTACION, ESPESOR 5 CM	M2		\$ 6,007	\$ -	439.73	\$ 2,641,333	1281.07	\$ 7,694,973
2,08	VIGA DE CIMENTACION 60x60 cm EN CONCRETO PREMEZCLADO DE 3000 PSI	M3		\$ 140,000	\$ -	59.44	\$ 8,321,544	449.87	\$ 62,981,800
2,10	CONSTRUCCION DE LOSA DE CONTRAPISO E=30cm EN CONCRETO PREMEZCLADO BOMBEADO DE 3000 PSI N-6.10m	M3		\$ 61,936	\$ -	226.08	\$ 14,002,544	344.44	\$ 21,333,507
2,11	CONSTRUCCION DE MUROS EN CONCRETO E=0.40m	M3		\$ 228,809	\$ -	96.28	\$ 22,030,017	214.64	\$ 49,112,587
2,15	ANCLAJES	UND.		\$ 2,500		800.00	\$ 2,000,000	1810.00	\$ 4,525,000
2,17	CONCRETO POBRE PARA CAJEO DE VIGAS DE CIMENTACION EN LOSA DE CIMENTACION NIVEL 0,00 HUELLA DEL EDIFICIO	M2		\$ 8,000		267.01	\$ 2,136,060	267.01	\$ 2,136,060
2,18	CHAMPEO DE MUROS	M2		\$ 6,007	\$ -	96.15	\$ 577,510	96.15	\$ 577,510
3	MAMPOSTERIA LADRILLO A LA VISTA						\$ -		
3.01	MAMPOSTERIA LADRILLO ESTRUCTURAL 12-29-21	M2		\$ 10,450	\$ -	15.12	\$ 158,004	15.12	\$ 158,004
3.14	COLUMNETAS (20x15X1,20)	ML		\$ 15,000		4.80	\$ 72,000	4.80	\$ 72,000
3.15	INSTALACION TUBOS CERRAMIENTO	UND.		\$ 4,000		4.00	\$ 16,000	4.00	\$ 16,000
5	VARIOS								
5,06	JORNALES DE AYUDANTE	JRN		\$ 39,188	\$ -	73.00	\$ 2,860,691	840.00	\$ 32,917,544
5,08	JORNALES DE OFICIAL	JRN		\$ 57,496	\$ -	56.00	\$ 3,219,757	117.00	\$ 6,726,992
5,09	JORNALES DE CONTRAMAESTRO	JRN		\$ 77,140	\$ -		\$ -	124.00	\$ 9,565,356
	VALOR ACTA PARCIAL 19				\$ -		\$ 79,321,162		
VALOR A PAGAR PRESENTE ACTA		SON: PESOS M. CTE							
COSTOS DIRECTOS								\$ 69,095,092	
ADMINISTRACION		8%						\$ 5,527,607	
UTILIDAD		5%						\$ 3,454,755	
IMPREVISTOS		1%						\$ 690,951	
IVA SOBRE UTILIDAD		19%						\$ 656,403	
COSTOS DIRECTOS + INDIRECTOS								\$ 79,424,808	
RETENCIONES									
BASE PARA RETENCIONES								\$ 78,768,404	
MENOS RETEGARANTIA 7%		7%						\$ 5,513,788	
MENOS RETEFUENTE 2%		2%						\$ 1,575,368	
MENOS IMPUESTO FIC 1%		1%						\$ 787,684	
TOTAL RETENCIONES								\$ 7,876,840	
MAS ADICIONALES									
VIGILANCIA NOCTURNA COMPOSTELA DEL 13 DE FEBRERO AL 12 DE MARZO								\$ 657,108	
TOTAL ADICIONALES								\$ 657,108	
TOTAL PRESENTE ACTA								\$ 72,205,076	
DESCUENTOS DE AVANCES Y PRESTAMOS								\$ -28,000,000	
TOTAL PRESENTE ACTA								\$ 44,205,076	
ING. JESUS AUGUSTO BARREIRO GARCÉS Contratante		GENTIL OROZCO MUÑOZ Contraista							

Ilustración 10. Formato de acta parcial de la obra

ACTA PARCIAL 20		OBJETO: OBRA CIVIL PARA LA CONSTRUCCION DEL EDIFICIO DE APARTAMENTOS "ALTOS DE COMPOSTELLA"				 BarreiroGarcés CONSTRUCTORA			
EDIFICIO ALTOS DE COMPOSTELLA		CONTRATANTE: BARREIRO GARCÉS INGENIEROS ARQUITECTOS S.A.S.							
		CONTRATISTA: GENTIL OROZCO MUÑOZ				FECHA: MARZO 25 DE 2017			
CODIGO	DESCRIPCION	CONDICIONES CONTRACTUALES VIGENTES				OBRA EJECUTADA			
		UND.	CANT.	V/UNIT.	V/TOTAL	VR. PRESENTE ACTA		ACUMULADA	
						CANT.	VALOR	CANT.	VALOR
	PRELIMINARES								
2	CIMENTACION								
2,01	LOCALIZACION Y REPLANTEO	M2		\$ 1,100	\$ -	612.39	\$ 673,629	777.04	\$ 854,744
2,02	EXCAVACION A MANO EN MATERIAL COMUN INCLUYE ACARREO	M3		\$ 10,375	\$ -	55.84	\$ 579,360	121.11	\$ 1,256,483
2,04	HIERRO DE REFUERZO PDR-60 CORRUGADO PARA ESTRUCTURAS, INCLUYE EL CORTE FIGURADO Y AMARRADO	KG		\$ 531	\$ -	33700.00	\$ 17,894,700	278805.08	\$ 148,045,496
2,06	SOLADOS EN CONCRETO POBRE 17.5 MPA PARA CIMENTACION, ESPESOR 5 CM	M2		\$ 6,007	\$ -	121.35	\$ 728,920	962.69	\$ 5,782,561
2,08	VIGA DE CIMENTACION 60x60 cm EN CONCRETO PREMEZCLADO DE 3000 PSI	M3		\$ 140,000	\$ -	146.49	\$ 20,509,020	536.92	\$ 75,169,276
2,10	CONSTRUCCION DE LOSA DE CONTRAPISO E=30cm EN CONCRETO PREMEZCLADO BOMBEADO DE 3000 PSI N 0.00m	M2		\$ 61,936	\$ -	612.39	\$ 37,929,131	730.75	\$ 45,260,094
2,15	CONCRETO POBRE PARA CAJEO DE VIGAS DE CIMENTACION EN LOSA DE CIMENTACION NIVEL 0,00 HUELLA DEL EDIFICIO	M2		\$ 8,000		129.38	\$ 1,035,000	129.38	\$ 1,035,000
5	VARIOS								
5,06	JORNALES DE AYUDANTE	JRN		\$ 39,188	\$ -	32.00	\$ 1,254,002	799.00	\$ 31,310,854
5,08	JORNALES DE OFICIAL	JRN		\$ 57,496	\$ -	14.00	\$ 804,939	75.00	\$ 4,312,175
5,09	JORNALES DE CONTRAMAESTRO	JRN		\$ 77,140	\$ -		\$ -	124.00	\$ 9,565,356
	VALOR ACTA PARCIAL 19				\$ -		\$ 81,408,701		\$ 430,386,548
VALOR A PAGAR PRESENTE ACTA		SON: PESOS M. CTE							
COSTOS DIRECTOS								\$ 70,913,505	
ADMINISTRACION		8%						\$ 5,673,080	
UTILIDAD		5%						\$ 3,545,675	
IMPREVISTOS		1%						\$ 709,135	
IVA SOBRE UTILIDAD		19%						\$ 673,678	
COSTOS DIRECTOS + INDIRECTOS								\$ 81,515,074	
RETENCIONES									
BASE PARA RETENCIONES								\$ 80,841,396	
MENOS RETEGARANTIA 7%		7%						\$ 5,658,898	
MENOS RETEFUENTE 2%		2%						\$ 1,616,828	
MENOS IMPUESTO FIC 1%		1%						\$ 808,414	
TOTAL RETENCIONES								\$ 8,084,140	
MAS ADICIONALES									
VIGILANCIA NOCTURNA COMPOSTELA DEL 13 DE FEBRERO AL 12 DE MARZO								\$ 657,108	
TOTAL ADICIONALES								\$ 657,108	
TOTAL PRESENTE ACTA								\$ 74,088,043	
DESCUENTOS DE AVANCES Y PRESTAMOS									
TOTAL PRESENTE ACTA								\$ 74,088,043	
ING. JESUS AUGUSTO BARREIRO GARCÉS		GENTIL OROZCO MUÑOZ							
Contratante		Contraista							

7.4 CONTROL E INFORMACION DE IMPREVISTOS EN OBRA

- ✓ Se realizó un adecuado control de calidad al concreto que llegaba a obra, además de revisar que sea colocado el refuerzo correspondiente en cada uno de los muros y losas como especifican los diseños.
- ✓ Se vigiló y garantizó que se realizara un buen y oportuno manejo de residuos y escombros derivados de las actividades inherentes al proyecto.
- ✓ Se autorizó y verifico la entrada y salida de materiales en la obra.
- ✓ Se informó oportunamente de ciertas anomalías que ocurren en el transcurso de la ejecución de obra como daños presentados en la tubería eléctrica durante el armado de refuerzo.

8.0 CONCLUSIONES

- ✓ La participación en la construcción del edificio Altos de Compostela, fue una gran oportunidad que permitió aplicar conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera, siendo de gran utilidad tanto a nivel profesional como a nivel personal.
- ✓ Los elementos estructurales funcionan no solo como se diseñan, si no como se construyen, tener una buena supervisión en estos a la hora de construirlos puede evitar complicaciones cuando ya esté en funcionalidad el proyecto.
- ✓ Las actividades correspondientes al mantenimiento de los equipos mayores y menores, sin duda resultan fundamentales para que el proyecto pueda ejecutarse sin interrupciones.
- ✓ Un sistema estructural adoptado influye en costos y duración de la ejecución de un proyecto.
- ✓ No siempre se puede cumplir con un cronograma establecido en un proyecto, ya que los imprevistos en ocasiones generan alterar de manera inmediata e irreversible un plan de obra.
- ✓ Al avance de un proyecto tiene que ver mucho con la buena relación que haya entre trabajadores, maestros e ingenieros presentes en la obra.
- ✓ La parte teórica es fundamental en el aprendizaje del estudiante universitario, pero la práctica permite una visión más amplia ante la toma de decisiones en una construcción.
- ✓ En la ejecución de una obra el pasante obtiene una mayor visión de la ingeniería civil ante la posible llegada de nuevas etapas en el ejercicio profesional.

9.0 ANEXOS

1. Resolución No. 058 de 2017.
2. Certificación práctica empresarial. Cumplimiento con el número de horas estipulado por la Universidad del Cauca.

1. Resolución No. 058 de 2017.



Facultad de Ingeniería Civil
Consejo de Facultad

RESOLUCIÓN No. 058 DE 2017
26 DE ABRIL
8.3.2-90.13

Por la cual se autoriza un TRABAJO DE GRADO, **PRACTICA PROFESIONAL-Pasantía** 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.

RESUELVE

ARTICULO ÚNICO: Autorizar al estudiante **OSCAR IVAN MARCILLO EHCE**, con código 100412020830 la ejecución y desarrollo del Trabajo de grado, **Práctica Profesional-Pasantía** titulado: **"Auxiliar de Ingeniería en la Supervisión Técnica de Actividades en el edificio Altos de Compostela**, bajo la dirección del Ingeniero(a) Alexandra Rosas Palomino, avalado 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 veintiseis (26) días del mes de abril de dos mil diecisiete (2017)


ALDEMAR JOSÉ GONZÁLEZ FERNÁNDEZ
Decano


ANA JULIA MUÑOZ IBARRA
Secretaría General

Carrera 2 Calle 15N, Campus Universitario de Tulcán
Popayán Cauca Colombia
Teléfono: 8299800 ext. 2200 2201 2205 2283
E-mail: d-civil@unicauca.edu.co



2. Certificación práctica empresarial. Cumplimiento con el número de horas estipulado por la Universidad del Cauca.

LA SUSCRITA INGENIERA CIVIL INGRID YULIET OROZCO IDROBO, IDENTIFICADA CON CEDULA DE CIUDADANIA No. 34.317.020 DE POPAYÁN, DIRECTORA DE PROYECTO CONSTRUCTORA BARREIRO GARCES CON NIT 900.549.436-1 A PETICIÓN DEL INTERESADO,

Recorte rectangular

HACE CONSTAR QUE:

Que El Estudiante de Ingeniería Civil **OSCAR IVAN MARCILLO ECHE** identificado con cedula de ciudadanía número **1.085.936.411** expedida en el municipio de Ipiales – Nariño, cumplió satisfactoriamente su práctica dentro del Proyecto Condominio Altos de Compostela en los términos y condiciones establecidos por la universidad del Cauca y la Constructora Barreiro Garcés, con una intensidad horaria de **576** horas, destacándose por su honestidad y cumplimiento de su labor.

Para constancia se firma en la ciudad de Popayán, a los ONCE (11) días del mes de Agosto del dos mil diecisiete (2017).


INGRID YULIET OROZCO IDROBO
Directora de Proyecto.


Barreiro Garcés
CONSTRUCTORA

Construyendo
Calidad

Tel. (092) 833 22 99
Popayán - Colombia
www.barreirogarcés.com