

RESIDENTE DE OBRA EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS EN LA EMPRESA
OM CONSTRUCCIONES CIVILES S.A.S

JOSE LUIS BURBANO ORTEGA

Código:100417011560

cc:1002956836

UNIVERSIDAD DEL CAUCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL

POPAYÁN

AGOSTO DE 2023

RESIDENTE DE OBRA EN LA CONSTRUCCIÓN DE VIVIENDAS EN LA EMPRESA
OM CONSTRUCCIONES CIVILES S.A.S

JOSE LUIS BURBANO ORTEGA

Informe final para el trabajo de grado mediante la modalidad de práctica
profesional para obtener el título de ingeniero civil

Directora: Ing. Alexandra Rosas Palomino

UNIVERSIDAD DEL CAUCA

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL, PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL

POPAYÁN

AGOSTO DE 2023

CONTENIDO

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN.....	10
2. OBJETIVOS.....	11
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	11
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
3. DESCRIPCION DE LA ENTIDAD RECEPTORA.....	12
3.1 MISIÓN.....	12
3.2 VISIÓN.....	13
3.3 PRINCIPALES OBRAS REALIZADAS POR LA EMPRESA.....	13
3.4 LOCALIZACIÓN DE LOS PROYECTOS.....	13
3.4.1 <i>Localización del proyecto de las VIS en Popayán:</i>	13
3.4.2 <i>Localización del proyecto de casas campestres en la Ciudad de Cali</i>	15
4. METODOLOGÍA.....	16
5. ACTIVIDADES REALIZADAS COMO PASANTE.....	18
5.1 VIVIENDAS EN POPAYÁN.....	19
5.1.1 <i>Excavación de vigas de cimentación</i>	19
5.1.2 <i>Disposición del acero y fundición de vigas</i>	20
5.1.3 <i>Nivelación del terreno y colocación de malla</i>	21
5.1.4 <i>Fundición de losa con o sin vigas patio y cimbrado</i>	22
5.1.5 <i>Mampostería</i>	23
5.1.6 <i>Instalación del acero de dovelas y fundición de grouting</i>	25
5.1.7 <i>Fundición de vigas aéreas</i>	27
5.1.8 <i>Proceso de limpieza y arreglo de detalles para entrega de casas</i>	31
5.2 URBANISMO - ZONAS COMUNES GUALANDAY DE LAS GARZAS Y GUAYACÁN DE LAS GARZAS.....	32
5.2.1 <i>Salón social Gualanday de las Garzas</i>	32
5.2.2 <i>Portería</i>	37
5.3. VIVIENDA EN CALI, BENAVENTE CASAS EN CONDOMINIO CAMPESTRE.....	42
5.3.1 <i>Vista del lote, movimientos de tierras y compactación</i>	42
5.3.2 <i>Excavación e instalación de tubería sanitaria</i>	43
5.3.3 <i>Losa de cimentación</i>	44
5.3.4 <i>Fundición de losa de entepiso</i>	46
5.3.5 <i>Mampostería segundo nivel y fundición de dovelas</i>	47
5.3.6 <i>Viga de cerramiento</i>	48
5.3.7 <i>Vigas de enrase y fachada terminada con su urbanismo</i>	50
5.4 SURTIMIENTO DE MATERIAL.....	51
5.4.1 <i>Material de cimentación</i>	51
5.4.2 <i>Material de mampostería</i>	52
5.4.3 <i>Material dovelas para grouting</i>	53
5.4.4 <i>Material de las vigas aéreas</i>	54
5.4.5 <i>Material de las zonas comunes</i>	55
6. OBSERVACIONES DE OBRA.....	57

6.1 IMPREVISTOS EN RENDIMIENTO	57
6.2 PROBLEMAS CON LOS CONCRETOS	58
6.2.1 Losa de cimentación.....	58
6.2.2 Taponamiento del concreto grouting	59
6.2.3 Losa desplazada	61
6.2.4 Columna mal fundida.....	62
6.3. MAMPOSTERÍA.....	64
6.3.2 Terraza con niveles bajos desde la losa hasta la corona del último ladrillo	65
6.3.3 Mal colocación de los conectores.....	65
6.4 TEST SLUMP PARA CONCRETOS PREPARADOS EN SITIO O DESDE LA PLANTA.....	66
7. CONCLUSIONES.....	68
8. BIBLIOGRAFÍA.....	70
9. ANEXOS	71

LISTA DE TABLAS

Pág.

<i>Tabla 1 Actividades programadas para el pasante en obra</i>	<i>16</i>
--	-----------

LISTA DE FIGURAS

Pág.

<i>Figura 1 Organigrama de la empresa OM construcciones civiles</i>	<i>12</i>
<i>Figura 2. Ubicación de la obra Gualanday de las Garzas y demás obras realizadas por la empresa OM Construcciones Civiles SAS, en la hacienda Chune ubicada al sur occidente del Municipio de Popayán, Cauca, Colombia.....</i>	<i>14</i>
<i>Figura 3. Ubicación de Benavente en el Municipio de Cali, Valle del Cauca, Colombia</i>	<i>15</i>
<i>Figura 4. Resumen actividades realizadas como pasante.</i>	<i>18</i>
<i>Figura 5. Vistas de las tuberías.....</i>	<i>19</i>
<i>Figura 6. Excavación de las vigas.....</i>	<i>19</i>
<i>Figura 7. Acero amarrado</i>	<i>20</i>
<i>Figura 8. Estribos sobresaliendo de las vigas</i>	<i>20</i>
<i>Figura 9. Nivelación del terreno.....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 10. Empalme de mallas.....</i>	<i>21</i>
<i>Figura 11. Fundición de losa con vigas de patio</i>	<i>22</i>
<i>Figura 12. Acabado de losa.....</i>	<i>22</i>
<i>Figura 13. Cimbrado de losa</i>	<i>22</i>
<i>Figura 14. Miras para plantear el muro</i>	<i>23</i>
<i>Figura 15. Colocación de tubería</i>	<i>23</i>
<i>Figura 16. Pega de mortero vertical sin luces</i>	<i>24</i>
<i>Figura 17. Muros limpios después del revocado</i>	<i>24</i>
<i>Figura 18. Revisión a nivel.</i>	<i>24</i>
<i>Figura 19. Revisión de plomada.....</i>	<i>24</i>
<i>Figura 20. Visibilidad de cajas de inspección.....</i>	<i>25</i>
<i>Figura 21. Limpieza de celdas verticales</i>	<i>25</i>
<i>Figura 22. Instalación de dovelas.....</i>	<i>26</i>
<i>Figura 23. Concreto con agregado 3/8”.....</i>	<i>26</i>
<i>Figura 24. Fundición de dovelas</i>	<i>26</i>
<i>Figura 25. Formaleta metálica.....</i>	<i>27</i>
<i>Figura 26. Amarrado de acero en sitio</i>	<i>27</i>
<i>Figura 27. Apuntalamiento inferior</i>	<i>27</i>
<i>Figura 28. Super T con ganchos en U.....</i>	<i>28</i>
<i>Figura 29. Pines para aseguramiento</i>	<i>28</i>
<i>Figura 30. Colocación de gatos hidráulicos.....</i>	<i>28</i>
<i>Figura 31. Acabado de Super T</i>	<i>29</i>
<i>Figura 32. Vigas culminadas</i>	<i>29</i>
<i>Figura 33. Alzada de antepechos.....</i>	<i>30</i>
<i>Figura 34. Colocación de acero.....</i>	<i>30</i>
<i>Figura 35. Celdas fundidas para pernos de perfiles</i>	<i>30</i>
<i>Figura 36. Resane de vigas.....</i>	<i>31</i>
<i>Figura 37. Corte de muros y vigas</i>	<i>31</i>
<i>Figura 38. Destronque de losa</i>	<i>31</i>
<i>Figura 39. Excavación de vigas numéricas</i>	<i>32</i>
<i>Figura 40. Excavación de vigas alfabéticas.....</i>	<i>32</i>
<i>Figura 41. Fundición de vigas de equilibrio y pedestales</i>	<i>32</i>
<i>Figura 42. Placa de baños.....</i>	<i>33</i>

Figura 43. Acabado de la losa.....	33
Figura 44. Apuntalamiento de columnas con gatos.....	34
Figura 45. Fundición de columnas	34
Figura 46. Armado de vigas aéreas numéricas	35
Figura 47. Columna 4F mal fundida	35
Figura 48. Armado de vigas alfabéticas	35
Figura 49. Mortero vertical.....	36
Figura 50. Planteamiento de muro	36
Figura 51. Revocamiento y limpieza de los muros	36
Figura 52. Formaleta para columnas.....	37
Figura 53. Apuntalamiento con gatos hidráulicos.....	37
Figura 54. Fundición de columnas	37
Figura 55. Entarimado de losa de entrepiso con gatos, cerchas y formaleta metálica... 38	
Figura 56. Cimbrado del entarimado	38
Figura 57. Fundición y aplicación de vibrador	38
Figura 58. Mampostería en ladrillo sucio.....	39
Figura 59. Alzado de antepechos.....	39
Figura 60. Mampostería fundida.....	39
Figura 61. Amarrado de vigas	40
Figura 62. Entarimado.....	40
Figura 63. Formaleta nueva y apuntalamiento con gatos y cerchas	40
Figura 64. Formaleta lateral en mejor estado.....	41
Figura 65. Concreto en sitio	41
Figura 66. Línea del concreto para el recubrimiento	41
Figura 67. Tabla Tríplex debajo del acero	41
Figura 68. Lote de la obra	42
Figura 69. Compactación sin intervención de OM Construcciones Civiles SAS.....	42
Figura 70 . Excavaciones de zapatas.....	43
Figura 71. Instalación de tubería	43
Figura 72. Fundición con carro de Argos	44
Figura 73. Tuberías en la losa.....	44
Figura 74. Fundición con columnas de arranque	44
Figura 75. Mampostería con bloque liso	45
Figura 76. Fundición de dovelas	45
Figura 77. Cimbrado de losa	46
Figura 78 . Colocación de los casetones.....	46
Figura 79. Fundición de losa	46
Figura 80. Placa fundida	46
Figura 81. Alzada de muros del segundo nivel.....	47
Figura 82. Fundición de dovelas segundo nivel	47
Figura 83. Excavación con pie de amigo.....	48
Figura 84. Excavación lineal sin visualización del pie de amigo.....	48
Figura 85. Fundición del concreto ciclópeo	48
Figura 86. Acero amarrado con castillo de refuerzo.....	49
Figura 87. Niveles de procesos en la viga de cerramiento.....	49
Figura 88. Vigas de enrase	50
Figura 89. Consecuencia del segundo nivel en grouting.....	50
Figura 90. Fachada interna.	50
Figura 91. Fachada externa.	50

<i>Figura 93. Vale tipo escrito.....</i>	<i>51</i>
<i>Figura 94. Vale tipo figurado</i>	<i>51</i>
<i>Figura 95. Material en patio.....</i>	<i>51</i>
<i>Figura 96. Retiro de cemento.....</i>	<i>52</i>
<i>Figura 97. Retiro de grafiles y conectores.....</i>	<i>52</i>
<i>Figura 98. Pacas de ladrillo en sitio.....</i>	<i>52</i>
<i>Figura 99. Vale tipo escrito del grouting.....</i>	<i>53</i>
<i>Figura 100. Vale tipo impreso del grouting.....</i>	<i>53</i>
<i>Figura 101. Grouting por canecas.....</i>	<i>53</i>
<i>Figura 102. Vale tipo escrito e impreso de las vigas aéreas</i>	<i>54</i>
<i>Figura 103. Concreto de vigas en sitio.....</i>	<i>54</i>
<i>Figura 104. Acero en la obra.....</i>	<i>54</i>
<i>Figura 105. Material de zonas comunes en Popayán</i>	<i>55</i>
<i>Figura 106. Material de vigas de cerramiento</i>	<i>55</i>
<i>Figura 107. Cargue de material a la tolva</i>	<i>56</i>
<i>Figura 108. Concreto recolectado por el Bobcat.....</i>	<i>56</i>
<i>Figura 109. Daño de ladrillos por lluvia.</i>	<i>57</i>
<i>Figura 110. Daño del cemento por lluvia.....</i>	<i>57</i>
<i>Figura 111. Losa complementada.....</i>	<i>58</i>
<i>Figura 112. Celda vertical taponada.....</i>	<i>60</i>
<i>Figura 113. Concreto con agregado más grande.....</i>	<i>60</i>
<i>Figura 114. Tubería desplazada.....</i>	<i>61</i>
<i>Figura 115. Dovelas corridas.....</i>	<i>61</i>
<i>Figura 116. Demolición de columna.....</i>	<i>62</i>
<i>Figura 117. Aplicación de Sikadur.....</i>	<i>63</i>
<i>Figura 118. Columna fundida.....</i>	<i>63</i>
<i>Figura 119. Muro sin mortero vertical.....</i>	<i>64</i>
<i>Figura 120. Corte de ladrillo por desniveles.....</i>	<i>65</i>
<i>Figura 121. Aplicación de Sika Látex al mortero de pega</i>	<i>66</i>
<i>Figura 122. Prueba de Slump en sitio</i>	<i>67</i>

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1 Carta de certificación de horas.....	71
Anexo 2 Resolución No. 8.3.2-90.13/125 de 2023. Página 1	72
Anexo 3 Dosificaciones Cemex para concretos en obra	73
Anexo 4 Plano de cimentación de los salones sociales de Gualanday y Guayacán de Las Garzas	74
Anexo 5 Ensayo de resistencia a la compresión del concreto hidráulico de bordillos cumpliendo con el 90% de su resistencia a los 7 días y en el día 28, logró un valor del 157% de su resistencia pedida.....	75
Anexo 6 Ensayo a la resistencia a la compresión del concreto hidráulico de la losa de entepiso de la portería de Gualanday de Las Garzas cumpliendo con al menos el 80% de su especificación 3000 psi a los 7 y a los 28 días, también se tienen los valores de las zapatas, vigas de equilibrio y pedestales del salón social de Gualanday de Las Garzas los cuales también cumplieron con las especificaciones de resistencia en el tiempo	76
Anexo 7 APU de algunas actividades realizadas en las obras de Gualanday de Las Garzas y Guayacán de Las Garzas	77
Anexo 8 Flujogramas de las obras en el deber ser sobre tiempos y especificaciones constructivas cronológicamente	78

1. INTRODUCCIÓN

El presente informe presenta el resultado de la práctica profesional realizada en la Empresa OM Construcciones Civiles SAS; durante la construcción de casas de uno y dos pisos en la sección de Vivienda de Interés Social (VIS) ubicado en el Municipio de Popayán y de las casas campestres situadas en la ciudad de Cali. Durante el período de tiempo especificado, se llevaron a cabo diversas actividades prácticas y se adquirieron conocimientos teóricos que permitieron comprender la importancia de la mampostería como elemento fundamental en la construcción de viviendas seguras y funcionales.

El objetivo principal de la práctica profesional denominada también como pasantía, fue desarrollar habilidades y competencias en la aplicación de técnicas de mampostería estructural adaptadas a proyectos de casas de uno y dos pisos indicadas anteriormente. Además; se buscó comparar los procesos involucrados en la selección de materiales, la planificación de la construcción y la implementación de técnicas adecuadas para garantizar estructuras sólidas y duraderas en los dos tipos de vivienda mencionados.

Durante el desarrollo de la pasantía, se estudiaron los planos arquitectónicos, se identificaron los aspectos fundamentales en cuanto a diseño, materiales y distribución espacial y se definieron los procedimientos adecuados para lograr una construcción eficiente y de calidad.

A continuación, se describen los principales conocimientos adquiridos en cada etapa del proceso de construcción del proyecto mencionado; se examinan las técnicas empleadas en la cimentación, la disposición de los muros, la incorporación de refuerzos estructurales y la instalación de elementos complementarios; como losas de entrepisos, según las necesidades específicas de cada proyecto. En ese sentido; esta información busca ser una guía práctica para futuros profesionales y constructores interesados en incursionar en el campo de la mampostería estructural como característica principal en la construcción de viviendas de uno y dos pisos para los dos tipos de vivienda. Los conocimientos y experiencias compartidos en este informe se basan en un proceso que abarcó diversos desafíos y aprendizajes y se espera que sirvan como punto de partida para futuras investigaciones y desarrollo.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GENERAL

Realización de la residencia de la construcción de las viviendas VIS y viviendas campestres para la Empresa OM Construcciones Civiles SAS en los municipios de Popayán y Cali respectivamente.

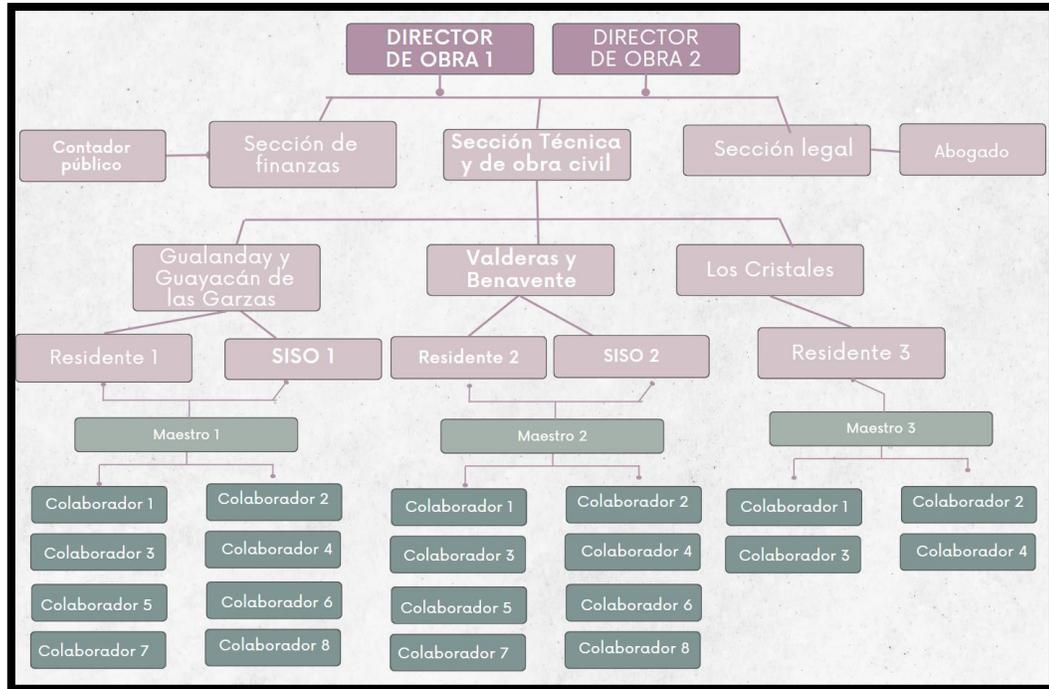
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Cálculo y control de cantidades de obra.
- Planificación y ejecución de las actividades de obra semanalmente
- Realización de informes de obra con evidencias de las actividades desarrolladas
- Participación activa en obra y en los comités programados con interventoría para el seguimiento de la obra

3. DESCRIPCION DE LA ENTIDAD RECEPTORA

La Empresa OM Construcciones Civiles SAS, con residencia en la Ciudad de Popayán-Cauca, con domicilio en calle 55^N #22-80 y número de contacto 3024561331, entidad que recibió las cualidades y dificultades del pasante en obra. En la figura 1 se muestra la estructura organizacional de la Empresa.

Figura 1 Organigrama de la empresa OM construcciones civiles



Fuente: Elaboración propia

3.1 MISIÓN

Servir de instrumento en la construcción, diseño y adquisición de viviendas y obras de infraestructura, con calidad y comodidad, buscando siempre la satisfacción de nuestros clientes. Cimentados en principios éticos y morales, apoyados en nuestro valioso talento humano, para así mejorar la calidad de vida de en lo referente a vivienda de nuestro país¹.

¹ OM CONSTRUCCIONES CIVILES SAS. Misión de la empresa OM Construcciones Civiles SAS. Facebook oficial de OM Construcciones Civiles SAS [página web]. (4, marzo, 2022). [Consultado el 22, julio, 2023]. Disponible en Internet: <<https://www.facebook.com/omconstruccionsciviles/photos/pb.100075713126981.-2207520000/154915246966900/?type=3>>.

3.2 VISIÓN

Para el año 2025 se espera ser una empresa líder en el sector de la construcción a nivel departamental, con capacidad de competir exitosamente en el mercado, con un equipo de trabajo comprometido, generando productos innovadores que satisfagan las necesidades de los clientes, con altos estándares de calidad, cumplimiento, diseño y conciencia de servicio al cliente que garanticen solidez y reconocimiento de la empresa, contribuyendo al desarrollo del país².

3.3 PRINCIPALES OBRAS REALIZADAS POR LA EMPRESA

Las obras han variado al cabo de los últimos años, desde el desarrollo de cimentaciones de casas, torres y elementos de urbanismo como porterías y salones sociales, hasta la disposición de cubiertas de casas; pasando por la realización de enchapes de casas y replanteo de prados como paisajismo³.

Últimamente, las obras realizadas se han establecido en la Ciudadela de Las Garzas, ubicada en el sur occidente del municipio de Popayán, lugar este en donde se encuentran torres de diferentes barrios, pasando por Manantial y Parque de Las Garzas, así como también, el Valle del Ortigal, urbanización reconocida por el proyecto Nacional Mi Casa Ya; en esta plaza se realizaron las casas en mampostería por parte de la empresa OM hace 8 años⁴. Cabe destacar que, Kromo Constructores SAS es la empresa pionera que contrata a OM Construcciones Civiles SAS para realizar las actividades que estén cobijadas bajo un contrato, por lo que el conducto regular, empezaría por las decisiones de los dirigentes de Kromo, las cuales se vuelven lineamientos oficiales en obra.

3.4 LOCALIZACIÓN DE LOS PROYECTOS

3.4.1 Localización del proyecto de las VIS en Popayán:

Los proyectos más importantes realizados por la empresa OM Construcciones Civiles SAS han estado ubicados en la Ciudadela de Las Garzas, ubicada en el territorio urbano

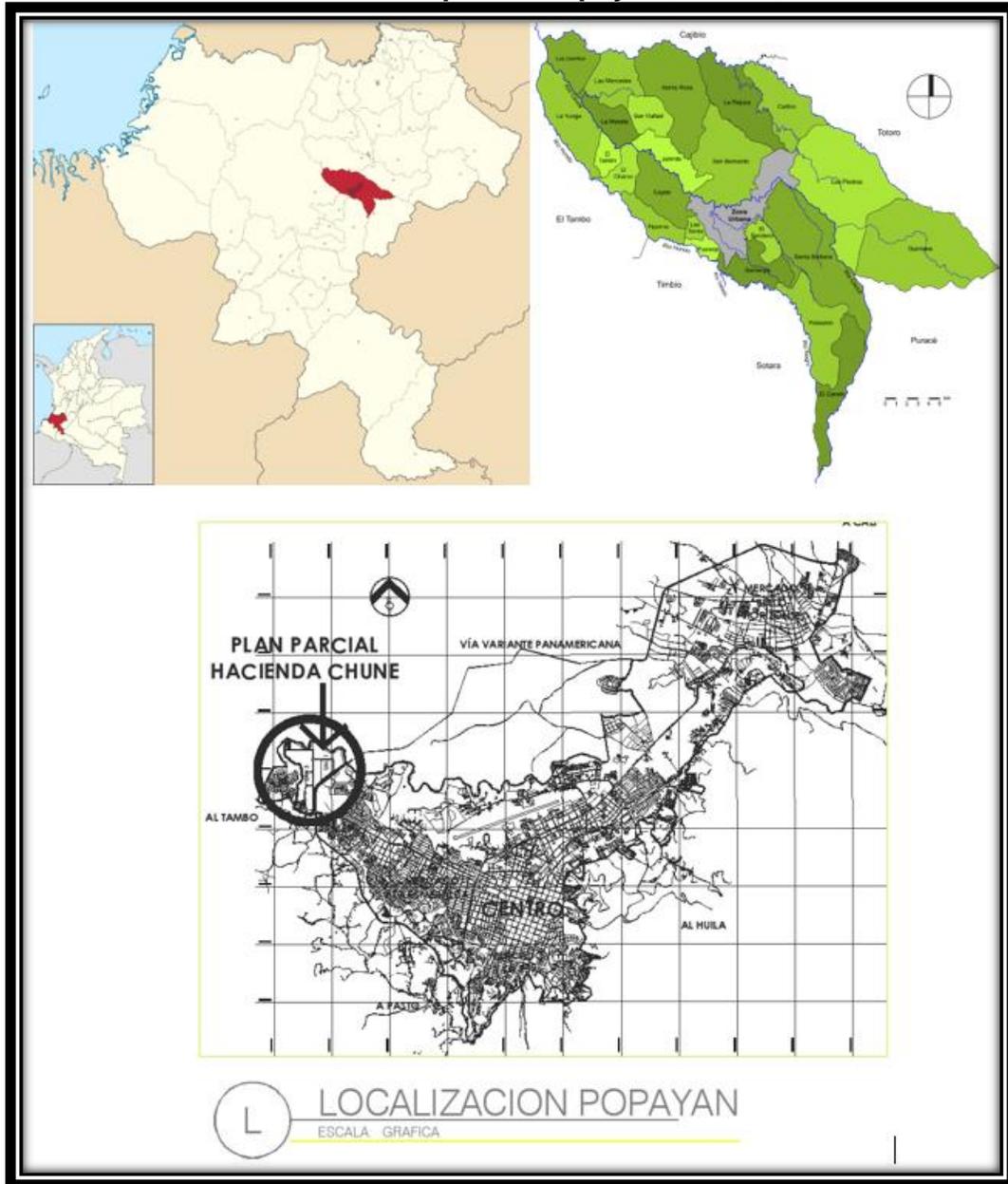
² OM CONSTRUCCIONES CIVILES SAS. OM Construcciones Civiles SAS, Visión de la empresa, Óp. cit., Visión.

³ OM CONSTRUCCIONES CIVILES SAS. OM Construcciones Civiles SAS, Servicios brindados por la empresa, Óp. cit. Servicios brindados por la empresa.

⁴KROMO CONSTRUCTORES SAS. Realizados - Kromo Constructores & Cali, Bogotáj, Popayán. Proyectos de vivienda | Kromo Constructores [página web]. (12, septiembre, 2020). [Consultado el 2, septiembre, 2023]. Disponible en Internet: <<https://kromo.com.co/realizados.html>>.

de la ciudad de Popayán, como se muestra en la figura 2. Contando con actividades que van desde las cimentaciones hasta la alzada de muros en mampostería.

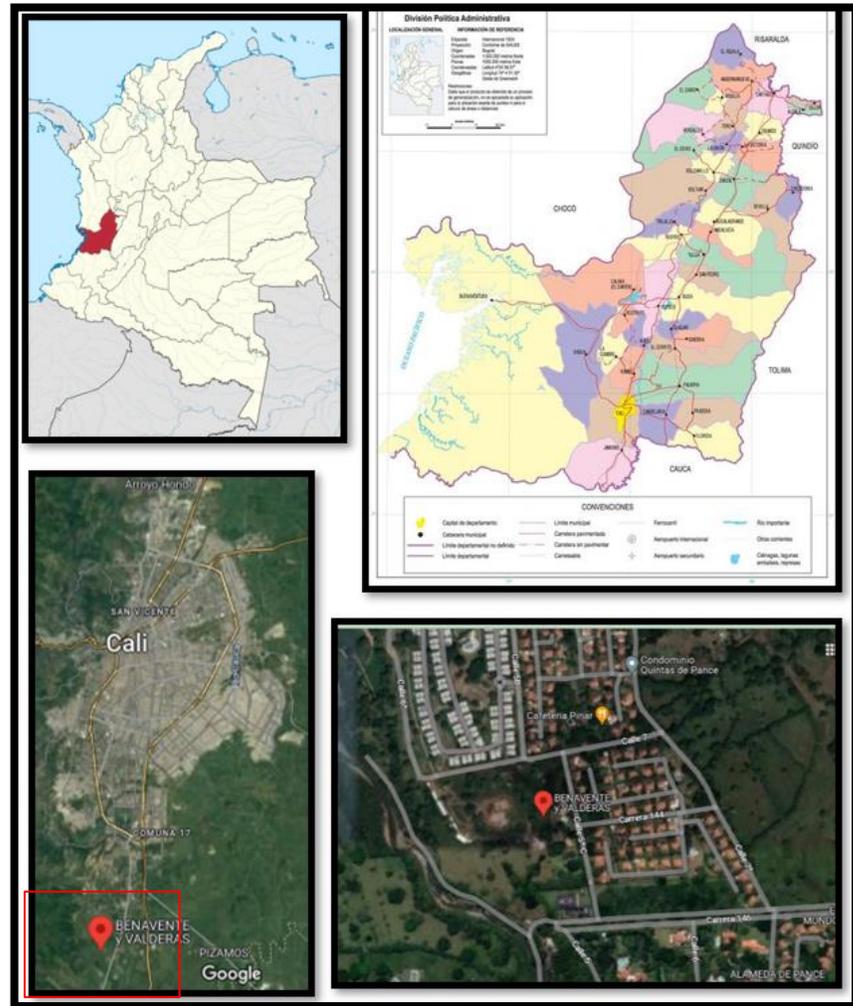
Figura 2. Ubicación de la obra Gualanday de las Garzas y demás obras realizadas por la empresa OM Construcciones Civiles SAS, en la hacienda Chune ubicada al sur occidente del Municipio de Popayán, Cauca, Colombia.



Fuente: KROMO CONSTRUCTORES SAS. Plan parcial de la Hacienda Chune. Cali: Plano U01, 2021. 1 p. \LOC Gualanday de las Garzas.png, Martínez, Andrés G. Colombia Es Mi Pasión. Colombia. Editorial, 2010. Cantidad de mapas: 1, Consultado: 1 septiembre de 2023. Disponible en: url. <https://www.todacolombia.com/departamentos-de-colombia/cauca/index.html>

3.4.2 Localización del proyecto de casas campestes en la Ciudad de Cali
 Este conjunto residencial denominado Condominio Campestre Benavente el cual se muestra en la figura 3; se encuentra ubicado en el sector de Pance al sur de la ciudad de Cali, con unas características propias del área, es decir con altos estándares económicos y con una alta estratificación.

Figura 3. Ubicación de Benavente en el Municipio de Cali, Valle del Cauca, Colombia



Fuente: Martínez, Andrés G. Colombia Es Mi Pasión. Colombia. Editorial, 2010. Cantidad de mapas: 1, Consultado: 1 septiembre de 2023. Disponible en: url. <https://www.todacolombia.com/departamentos-de-colombia/valle-del-cauca/index.html>

4. METODOLOGÍA

La pasantía tuvo una intensidad horaria de 9 horas de lunes a viernes y de 5 horas los sábados. Siendo un total de 50 horas semanales mientras se cumplían los requerimientos correspondientes a 8 créditos durante el semestre⁵. Cabe aclarar que, el apoyo a la residencia en la obra de Gualanday de las Garzas comenzó meses antes de la obtención de la resolución con el fin de tener mejor empalme y poder realizar las comparaciones entre obras de una manera adecuada.

La tipología de la práctica se realizó de manera presencial, los informes según fuera el caso, se revisaron de la misma manera teniendo en cuenta el cambio de ciudad. El supervisor de obra fue el gerente de la empresa OM Construcciones Civiles SAS, el Arquitecto Andrés David Ortega Muñoz, y la supervisión por parte de la Universidad del Cauca estuvo a cargo de la Ingeniera Alexandra Rosas Palomino, que cumplió con el rol de corrección de informes y asesoramiento técnico en obra. Por motivo de oportunidad de la empresa, la ubicación de los proyectos se dividió en dos ciudades, en el municipio de Popayán en la Ciudadela de Las Garzas con dirección carrera 52 al frente del barrio el Ortigal, se encuentra la obra Gualanday de Las Garzas, viviendas de interés social, en la figura 2 se muestra la ubicación de dicha obra en la hacienda Chune. Por otro lado, también se hizo parte de la obra en Pance un lugar de altos estándares de calidad al sur de Cali, en la obra Benavente casas campestres con dirección Calle 5 C entre carrera 142 y 146. (ver figura 3).

Adelante se incluyen las actividades programadas y las realizadas en la obra durante el tiempo de pasantía en las tablas 1 y 2 respectivamente.

Tabla 1 Actividades programadas y ejecutadas por el pasante en obra

ACTIVIDADES REALIZADAS	Programadas	Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				Agosto	
	Ejecutadas	Semana				Semana				Semana				Semana				Semana				Semana					
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
Empalme entre el pasante y la empresa																											
Introducción a la obra																											
Estudio de planos																											
Gestión de insumos para el proceso constructivo																											
Apoyo en la supervisión de los procesos constructivos																											
Realización de planillas para pagos de obra																											
Realización de planillas por tareas adicionales																											
Elaboración de informe final																											

Fuente: Elaboración propia

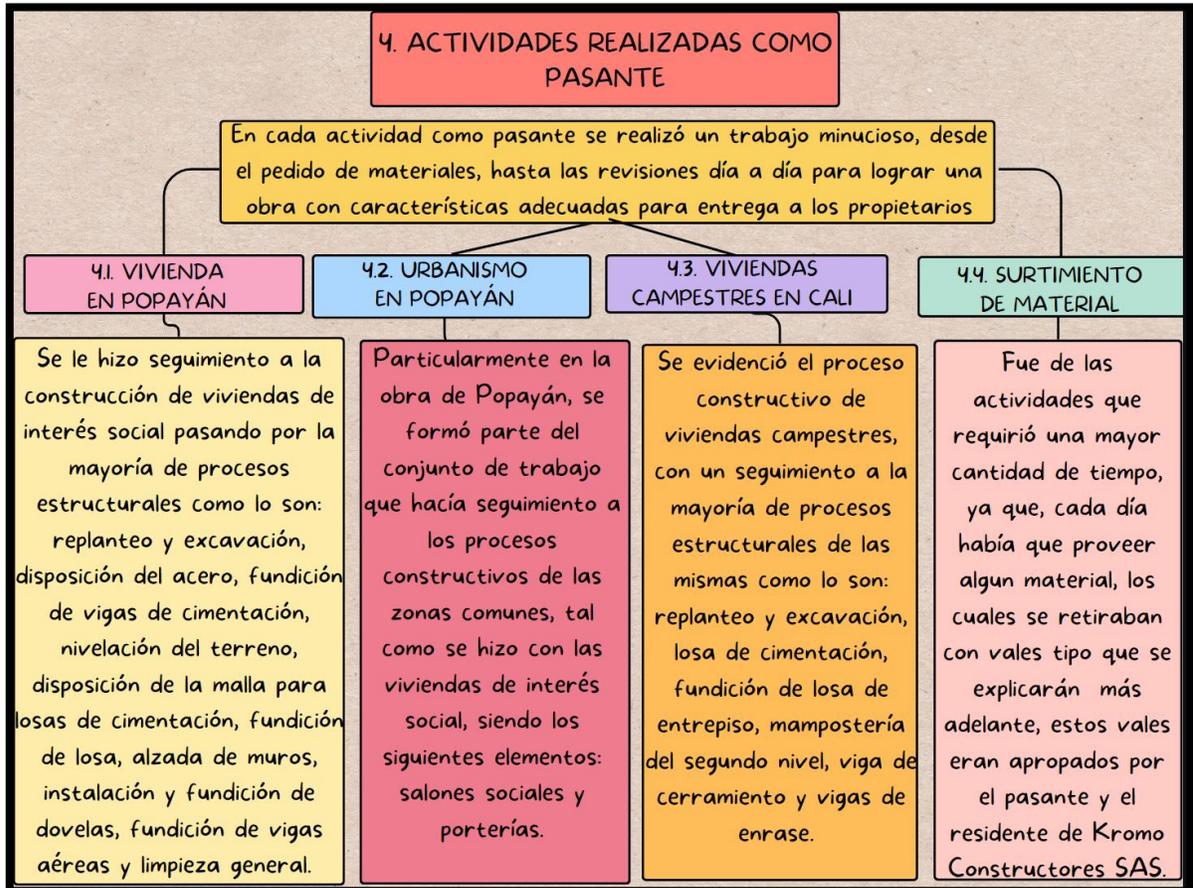
⁵ UNIVERSIDAD DEL CAUCA. Resolución FIC-820 de 2014 (reglamento de trabajo de grado en la Facultad de Ingeniería Civil) | Universidad del Cauca [en línea]. Popayán: el autor, 2014 [consultado el 2, septiembre, 2023]. 1 p. Comunicado de prensa Resolución FIC-820 de 2014. Disponible en Internet: <<http://portal.unicauca.edu.co/versionP/documentos/resoluciones/resolución-fic-820-de-2014-reglamento-de-trabajo-de-grado-en-la-facultad-de-ingenierí-civil>>.

- Teniendo en cuenta los cronogramas de actividades como pasante, se debe resaltar que, si bien el estudio de los planos se planteó inicialmente para las primeras semanas de las inducciones a cada obra, se tuvo que analizar cada semana los planos de diferentes elementos.
- Así mismo, la inducción a la obra de Benavente en Cali se demoró una semana más, ya que al cambiar de ciudad la empresa OM Construcciones Civiles SAS trató de brindar todas las condiciones necesarias para poder obtener un empalme similar al de la ciudad de Popayán con la obra Gualanday de Las Garzas.
- Tanto la gestión de insumos y la supervisión de los procesos constructivos, se hizo de la misma forma en la que se planteó en un inicio, dando pie al seguimiento constante para poder lograr inmuebles adecuados.
- Adicionalmente a la realización de planillas para pagos de obra, se tuvo que añadir un parámetro más, el cual es la planilla de actividades extracontractuales que se realizaron.

5. ACTIVIDADES REALIZADAS COMO PASANTE

Un resumen de las actividades realizadas como pasante se muestran en la figura 4. Por otro lado, algunas de estas actividades se encuentran con sus respectivos valores en el anexo 8.

Figura 4. Resumen actividades realizadas como pasante.



Fuente: Elaboración propia

5.1 VIVIENDAS EN POPAYÁN

5.1.1 Excavación de vigas de cimentación

Descripción de obra:

Para la empresa OM Construcciones Civiles SAS, se entrega la terraza o conjunto de casas unidas (pachas de casas) cumpliendo con parámetros como las densidades del material de relleno definido en planos, revisados por interventoría y con la tubería sanitaria instalada debido a que esta debe de ir por debajo de la de acueducto por norma (ver figura 5). Luego se realizó la excavación de las vigas con ejes alfabéticos y numéricos con sección 30 cm x 30 cm (ver figura 6).

Actividades realizadas por el pasante:

Se realizó el chequeo de niveles junto con el topógrafo, también se revisó el ancho y la profundidad de la excavación con su respectivo sobre ancho para disponer la formaleta (en madera o metálica) para su futura fundición.

Figura 5. Vistas de las tuberías



Fuente: Elaboración propia

Figura 6. Excavación de las vigas



Fuente: Elaboración propia

5.1.2 Disposición del acero y fundición de vigas

Descripción de obra

Una vez hecha la excavación de los ejes, se procedió a disponer el acero definido en los planos, Para la fundición de las vigas, se necesitó colocar las dovelas de arranque y las panelas para obtener el recubrimiento requerido de 4 cm. Por otro lado, se requiere de un vibrador para que pueda darle forma al concreto y que no se genere hormiguo en las vigas.

Actividades realizadas por el pasante: se realizó la supervisión del amarre de acero junto con interventoría (ver figura 7). También, se verificó que a las vigas se les aplicara la correcta vibración (3 segundos de estribo a estribo). Se analizó el concreto brindado desde la planta; éste debía cumplir con los ensayos en planta y en campo realizados (Prueba de Slump). Por otro lado, se debió visualizar que los estribos de las vigas queden sobresaliendo del concreto, ya que esto va a permitir que tenga mayor área de contacto de acero con su adherencia a la losa de cimentación (ver figura 8).

Figura 7. Acero amarrado



Fuente: Elaboración propia

Figura 8. Estribos sobresaliendo de las vigas



Fuente: Elaboración propia

5.1.3 Nivelación del terreno y colocación de malla

Descripción de obra

Se procedió a nivelar el terreno para que la terraza se pudiera fundir (ver figura 9) utilizando el material de relleno que se excavó desde las vigas de cimentación, por lo general, este se dejaba expuesto en todo el predio de la terraza, luego, dicho material se debía de retirar para la respectiva limpieza de las vigas y disposición de las mallas.

Para la colocación de la malla se realizó un trabajo en conjunto con los eléctricos, hidráulicos y los colaboradores que ponen la línea de gas. De esta manera, el orden de colocación era así: la tubería eléctrica se puso primero con sus respectivas conexiones, luego se colocó la malla entre sí y se amarró con los estribos de las vigas de cimentación cumpliendo con el traslapeo requerido que son 30 cm (ver figura 10). Seguidamente, se dispuso la tubería del gas y la hidráulica.

Actividades realizadas por el pasante:

Se chequeó los niveles de la terraza y se retiraron los separadores de 2.5 cm para que cumpliera con la separación requerida, luego se entregó a interventoría para poder fundir.

Figura 9. Nivelación del terreno



Fuente: Elaboración propia

Figura 10. Empalme de mallas



Fuente: Elaboración propia

5.1.4 Fundición de losa con o sin vigas patio y cimbrado

Descripción de obra

A la par de la fundición de la losa, se podía fundir las vigas de patios si es que se presentaba el caso, gracias a las dilataciones que tiene por diseño (ver figura 11). Una vez el concreto estuvo dispuesto en la terraza realizó la codaliada (pasar con el codal) para darle una forma homogénea y con mejor acabado, comúnmente se realiza con los codales que también se utilizan para dar miras en la pega de mampostería (ver figura 12). Finalmente, se realizó la cimbra de la losa (ver figura 13)

Actividades realizadas por el pasante:

Se revisó que la losa en fundición tuviera el espesor requerido, seguidamente, se le aplicó el vibrador necesario para obtener una mezcla con mejor comportamiento. Luego, como todo concreto recibido, se pedían los ensayos necesarios para que quedará en bitácora sobre la calidad del mismo. Finalmente, se procedió a cimbrar la losa para la alzada de los muros.

Figura 11. Fundición de losa con vigas de patio



Fuente: Elaboración propia

Figura 12. Acabado de losa



Fuente: Elaboración propia

Figura 13. Cimbrado de losa



Fuente: Elaboración propia

5.1.5 Mampostería

5.1.5.1 Replanteo de mampostería

Descripción de obra

Se moduló el ladrillo parando las miras o codales para que quedarán alienados y plomados por todos los lados (ver figura 14). Una vez se van parando los muros, se colocaron las tuberías necesarias y se va revocando los muros para que no pierda el efecto de la mezcla reciente (ver figura 15). Por otro lado, se colocaron los refuerzos horizontales: conectores y escalerillas.

Actividades realizadas por el pasante:

En este paso, se debió revisar que la modulación se hiciera de la manera correcta, que los conectores que se disponían sean de las dimensiones adecuadas, que se pongan las escalerillas y, por ende, entregarle a la interventoría para que vaya liberando el proceso de mampostería.

Figura 14. Miras para plantear el muro



Fuente: Elaboración propia

Figura 15. Colocación de tubería



Fuente: Elaboración propia

5.1.5.2 Proceso de revocamiento, limpieza y entrega de muros

Descripción de obra

En la pega de ladrillo se debe poner una buena cantidad de mezcla vertical debido a que el mortero trabaja verticalmente. Si se ha realizado el trabajo de la mejor manera cuando se visualiza el muro no se deben notar luces del otro lado por posibles espacios (ver figura 16).

Una vez revocado los muros se procede a la limpieza general de los mismos y entrega a interventoría para que los maestros de Kromo los revisen mediante nivel y plomada (ver figuras 17, 18 y 19)

Actividades realizadas por el pasante:

Para este momento, una vez ya teniendo los muros listos a la altura final, se debió presionar al contratista para que se culminará el proceso de revocar el muro lo más pronto posible, esto con el fin de que las mezclas tengan buena adherencia.

Después de haber realizado todos los procesos estructurales de la pega de ladrillo, se procedió a la limpieza de los muros. Como se tienen casas de ladrillo a la vista, se desea que las piezas queden lo más limpias posibles.

Figura 16. Pega de mortero vertical sin luces



Fuente: Elaboración propia

Figura 17. Muros limpios después del revocado



Fuente: Elaboración propia

Figura 18. Revisión a nivel.

Figura 19. Revisión de plomada.



Fuente: Elaboración propia

5.1.6 Instalación del acero de dovelas y fundición de grouting

5.1.6.1 Limpieza de ratoneras y celdas de ladrillos

Descripción de obra

Una parte fundamental para el proceso constructivo de las casas es la fundición de dovelas, debido a que son comúnmente llamadas las “columnas de la casa” en virtud del proceso que llevan en la mampostería estructural y su relevancia estructural.

La limpieza de las cajas de inspección (ver figura 20) y de las celdas verticales (ver figura 21) del ladrillo es de vital importancia para evitar que el concreto grouting no se tape y evitar la realización de reparaciones.

Actividades realizadas por el pasante:

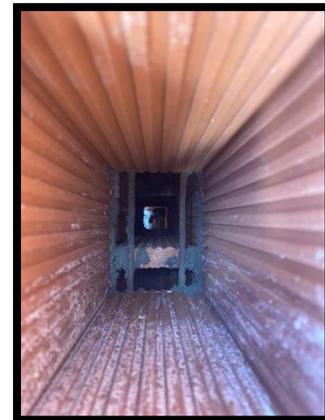
Una de las secciones importantes en la construcción de las casas es la correcta fundición de las dovelas, en este caso se revisó que las cajas de inspección estuvieran limpias, tanto las celdas que tienen arranque de dovela y las celdas que van a ir fundidas de manera “simple”, lo que quiere decir que no tendrá acero vertical pero sí tendrá concreto de 2175 psi.

Figura 20. Visibilidad de cajas de inspección



Fuente: Elaboración propia

Figura 21. Limpieza de celdas verticales



Fuente: Elaboración propia

5.1.6.2 Instalación y fundición de dovelas

Descripción de obra

El siguiente paso consistió en la instalación de dovelas (ver figura 22), Se finaliza con la fundición y reparaciones si se requiere con el agregado adecuado para grouting (ver figura 23), el agregado de 3/8" fue el que siempre se pidió por parte de la interventoría y el contratista OM, para evitar la mayor cantidad de daños posibles (ver figura 24).

Actividades realizadas por el pasante:

Se revisó que se pudiera ver la dovela de arranque junto con la dovela de grouting. En el siguiente paso, se verificó junto con la interventoría que todas las dovelas estuvieran dispuestas en el lugar indicado.

También se verificó que el concreto estuviera en óptimas condiciones para poder fundir, ya que cuando se enviaba mediante tubería desde la planta el material se sedimentaba y esto hacía que los aditivos que se le aplicaban (Isoflow, Iso retard) perdieran su función en el concreto.

Figura 22. Instalación de dovelas



Fuente: Elaboración propia

Figura 23. Concreto con agregado 3/8"



Fuente: Elaboración propia

Figura 24. Fundición de dovelas



Fuente: Elaboración propia

5.1.7 Fundición de vigas aéreas

5.1.7.1 Formaleta y amarre de acero Descripción de obra

Se requirió de formaleta para las secciones laterales y bastidores con cuarterones para las secciones inferiores, también, apoyos como gatos hidráulicos para los dinteles de puertas y ventanas.

Se utilizó formaleta metálica (ver figura 25) que estaba modulada para dos casas, luego se canceló ese medio y se empezó a fundir mediante formaleta Super T (ver figura 28 en la siguiente página).

Seguidamente, se realizó el amarrado del acero en sitio con la revisión de interventoría (ver figura 26).

Actividades realizadas por el pasante:

Se debió de chequear el acero amarrado junto con interventoría. Luego, se les pidió el favor a los maestros de Kromo que pasaran los niveles de acabado, para las casas en cuestión. Una vez se tuvo el nivel, los colaboradores de la empresa OM, se dispusieron a formaletear todas las secciones, apuntalando la parte inferior con los gatos (ver figura 27).

Figura 25. Formaleta metálica



Fuente: Elaboración propia

Figura 26. Amarrado de acero en sitio



Fuente: Elaboración propia

Figura 27. Apuntalamiento inferior



Fuente: Elaboración propia

5.1.7.2 Disposición de la formaleta con sus apoyos

Descripción de obra

Se dispone de la formaleta ya sea metálica o en super T que se utilizó al final por la falta de modulación de la metálica.

Se apuntala los bordes de las vigas, los dinteles de las ventanas y las puertas para evitar generar vigas torcidas ya sea con ganchos hechos en sitio (ver figura 28) o, por otro lado, con pines (ver figura 29).

Actividades realizadas por el pasante:

Se requiere de la realización de los ganchos de cerramiento de acero para poder darle forma a las vigas y evitar que tengan uniones con rebaba; así pues, se revisó que tuvieran una buena cantidad de ganchos y que los gatos que se dispongan tengan el nivel necesario para evitar que sufran de pandeo (ver figura 30). Este último chequeo se realizó junto con los maestros de Kromo.

Figura 28. Super T con ganchos en U



Fuente: Elaboración propia

Figura 29. Pines para aseguramiento



Fuente: Elaboración propia

Figura 30. Colocación de gatos hidráulicos



Fuente: Elaboración propia

5.1.7.3 Fundición de vigas aéreas

Descripción de obra

Se procede a fundir las vigas sin vibrador debido a que si se llegara a utilizar la formaleta super T se expandiría y dañaría el trabajo (ver figura 31).

Actividades realizadas por el pasante:

Como en todos los procesos de fundición se debió de revisar que la mezcla sea adecuada para la fundición, desde el agregado, hasta la manejabilidad, todo esto con el fin de evitar hormigueros en las vigas. Como no se puede aplicar el vibrador a la mezcla, se le realizan golpes mediante Chipote (martillo de goma) y también se le introduce en cada espaciamiento un elemento delgado que quepa entre estribos, esto con el fin de que el concreto baje y tenga la mejor disposición entre espacios. Finalmente se limpian las vigas lo mejor posible (ver figura 32).

Figura 31. Acabado de Super T



Fuente: Elaboración propia

Figura 32. Vigas culminadas



Fuente: Elaboración propia

5.1.7.4 Alzado de antepechos, disposición del acero y fundición de dovelas 0.7 metros

Descripción de obra

Se realizaron los antepechos, (ver figura 33) con su colocación del acero de viga bloque (ver figura 34).

También se fundió las celdas con y sin dovelas para los futuros perfiles de cubierta (ver figura 35).

Actividades realizadas por el pasante:

Para el proceso de los antepechos, se hizo la verificación de la colocación de las vigas bloque de ladrillo para poder colocar las vigas de acero en el espacio libre de la pieza de ladrillo como se logra ver en la figura 34. El acero fue chequeado de manera conjunta con interventoría para que se pudiera fundir más adelante.

Como los procesos anteriormente revelados, se requirió del cuidado de la mezcla y de la correcta verificación de las celdas donde van a ir dirigidos los pernos de los perlines como se muestra en la figura 35.

Figura 33. Alzada de antepechos



Fuente: Elaboración propia

Figura 34. Colocación de acero



Fuente: Elaboración propia

Figura 35. Celdas fundidas para pernos de perfiles



Fuente: Elaboración propia

5.1.8 Proceso de limpieza y arreglo de detalles para entrega de casas

5.1.8.1 Detallado de vigas y muros

Descripción de obra

Se debían de entregar las casas con las siguientes medidas:

Resane de vigas aéreas, para que no se notara la parte interna del acero o en su caso, el núcleo (ver figura 36).

Seguidamente, se realizó el corte de rebaba de las vigas o de muros con cierto desnivel que impedían la colocación de marcos para las puertas y ventanas (ver figura 37).

Finalmente, se realizó la limpieza general de la losa, con destronque de material de fundición, ladrillo roto y acero desperdiciado (ver figura 38).

El camino de la empresa OM Construcciones Civiles SAS en cuestión de las casas, terminaría de esta manera.

Actividades realizadas por el pasante:

Estos procesos solo requirieron de manejo de personal sobre las tareas que sean de mayor urgencia, esto depende de la cronología de entrega de las casas.

Figura 36. Resane de vigas



Fuente: Elaboración propia

Figura 37. Corte de muros y vigas



Fuente: Elaboración propia

Figura 38. Destronque de losa



Fuente: Elaboración propia

5.2 URBANISMO - ZONAS COMUNES GUALANDAY DE LAS GARZAS Y GUAYACÁN DE LAS GARZAS

5.2.1 Salón social Gualanday de las Garzas

5.2.1.1 Vigas de equilibrio y pedestales

Descripción de obra

Para la fundición de la placa de cimentación del salón social se requirió de la excavación de las vigas y la sobre excavación para las vigas de equilibrio (ver figuras 39 y 40), esto con el fin de realizar la primera fundición, visualizando los pedestales y las vigas de equilibrio en la figura 41 mismos que darán soporte a las vigas de cimentación dispuestas en el plano.

Actividades realizadas por el pasante:

Dichas vigas de equilibrio como se mencionó anteriormente, tenían la característica de fundirse primero con los pedestales, para luego fundir las vigas restantes monolíticamente con la placa. Luego el cuidado y la revisión tuvo que ser más específica, ya que por norma el salón social alberga mayor cantidad de vidas, por ende, la seguridad debe ser mayor.

Figura 39. Excavación de vigas numéricas



Fuente: Elaboración propia

Figura 40. Excavación de vigas alfabéticas



Fuente: Elaboración propia

Figura 41. Fundición de vigas de equilibrio y pedestales



Fuente: Elaboración propia

5.2.1.2 Vigas y losa de cimentación, placa monolítica

Descripción de obra

Se procedió a fundir la placa monolíticamente con sus respectivos elementos de arranque (dovelas), teniendo en cuenta que la fundición se dividirá en dos partes, la primera placa es la que relaciona la zona social amplia con las 6 columnas y la sección más pequeña es la que relaciona la zona de los baños (ver figura 42).

Actividades realizadas por el pasante:

Se verificó los 5 centímetros de separación entre placas. Se realizó la revisión de las vigas y de las mallas dispuestas para entregarle a interventoría y poder fundir la placa. Una vez en fundición, se tuvo mayor cuidado con el material, pero también, con el acabado de la losa, por ser zona social, se pide que tenga un mejor acabado. Ese acabado requerido se realiza mediante la flota canal o “Madonna” (ver figura 43). Para analizar con mayor detenimiento la losa se puede visualizar el anexo 4, el cual es el plano de cimentación con las columnas incluidas y para observar los valores de la resistencia al concreto dispuesto en obra, se visualizan los resultados en el anexo 7.

Figura 42. Placa de baños



Fuente: Elaboración propia

Figura 43. Acabado de la losa



Fuente: Elaboración propia

5.2.1.3 Columnas

Descripción de obra

Se realizó el armado de acero de las columnas referenciándose desde los hiladeros y puntos de referencia, luego se armó la formaleta con madera y se apuntaló con gatos (ver figura 44), se hizo la revisión con interventoría y se procedió a fundir (ver figura 45)

Actividades realizadas por el pasante:

Un proceso constructivo en el que se tuvo que tener mucho cuidado, ya que por cualquier aspecto las columnas podían quedar torcidas, mal alineadas o mal fundidas por la gran cantidad de acero. Por consiguiente, en el camino se realizó los chequeos con hilos desde la corona de la columna hasta el pie de la misma, por los dos lados, para evitar que quedara torcida. También se revisaron los hilos horizontales con las demás columnas para evitar que se desfacen. Cada paso se hizo meticulosamente, con el apoyo de interventoría.

Para la vía del parqueadero se supervisó el ensayo de cono y arena, cuyos resultados se pueden visualizar en el anexo 6.

Figura 44. Apuntalamiento de columnas con gatos



Fuente: Elaboración propia

Figura 45. Fundición de columnas



Fuente: Elaboración propia

5.2.1.4 Vigas aéreas

Descripción de obra

Para las vigas de enrase se requerían de todas las columnas fundidas de una adecuada manera, en este caso no se pudo realizar el armado de todas las vigas debido a la mala fundición de una de las columnas como se ilustra en las figuras 46, 47 y 48. Por tanto, se procedió a realizar la armada del acero de vigas que no se unan con esta columna.

Actividades realizadas por el pasante:

Para este punto la mayoría de acero flejado escaseó, teniendo en cuenta esa situación, se debió de realizar el flejado por parte de la empresa OM (tareas que no estaban contempladas en las iniciales de la empresa) para poder seguir con las actividades, a partir de lo anterior, se tuvo que sacar el acero necesario y con el personal en obra flejar el acero para obtener los estribos requeridos. Se armó el acero y se hizo la revisión de manera conjunta con la interventoría, para poder darle paso al entarimado y la formaleta lateral de las vigas.

Figura 46. Armado de vigas aéreas numéricas



Fuente: Elaboración propia

Figura 47. Columna 4F mal fundida



Fuente: Elaboración propia

Figura 48. Armado de vigas alfabéticas



Fuente: Elaboración propia

5.2.1.5 Mampostería del salón social Gualanday

Descripción de obra

Una vez se realizó las losas de cimentación se pudo alzar los muros correspondientes a la zona de baños del salón social, teniendo en cuenta la dilatación de las placas que se mencionó anteriormente.

Actividades realizadas por el pasante:

Teniendo en cuenta las anteriores exigencias en mampostería, se realizó las revisiones necesarias para que no existieran muros sin mortero vertical (ver figura 49) y que el planteamiento del mismo siga la línea dada en la cimbra por los maestros de Kromo (ver figura 50).

Así mismo, se verificó que el revocado de los muros no se extendiera en el tiempo (ver figura 51).

Figura 49. Mortero vertical



Fuente: Elaboración propia

Figura 50. Planteamiento de muro



Fuente: Elaboración propia

Figura 51. Revocamiento y limpieza de los muros



Fuente: Elaboración propia

5.2.2 Portería

5.2.2.1 Columnas

Descripción de obra

Se realizó el armado de acero de las columnas referenciándose desde los hiladeros y puntos topográficos, luego se procedió a formaletear con madera (ver figura 52) para luego asegurar las columnas con gatos (ver figura 53), se hizo la revisión junto con interventoría y se procedió a fundir (ver figura 54).

Actividades realizadas por el pasante:

Se verificaron los niveles y lineamientos con los hilos horizontales y verticales, así mismo, se tuvo que asegurar la formaleta con cuarterones en madera y alambre para que por la fuerza del concreto no expandiera la formaleta. Por lo general, se trabajó cada 60 centímetros.

Figura 52. Formaleta para columnas



Fuente: Elaboración propia

Figura 53. Apuntalamiento con gatos hidráulicos



Fuente: Elaboración propia

Figura 54. Fundición de columnas



Fuente: Elaboración propia

5.2.2.2 Losa de cubierta, armado de acero y fundición

Descripción de obra

Para el armado de la losa aligerada de la portería se requirieron cerchas, gatos y formaleta metálica debido a lo pedido por la residencia de Kromo e interventoría (ver figura 55).

Una vez armado el entarimado de la losa, se amarró el acero de las vigas y viguetas, con la respectiva cimbra basada de los planos para la futura disposición de los casetones (ver figura 56).

Se añadieron las dovelas de arranque, se dispuso de los casetones y se refrescó el acero para la respectiva fundición (ver figura 57).

Actividades realizadas por el pasante:

En este caso, las tareas a realizar fueron la verificación de niveles del entarimado de la losa y a la espera de la cimbra de los maestros de Kromo se realizó la revisión del amarrado del acero.

Para finalizar, se atendió el proceso de fundición con la modulación de las dovelas de arranque en sitio y se revisó que se le aplicará el vibrador necesario.

Figura 55. Entarimado de losa de entrepiso con gatos, cerchas y formaleta metálica



Fuente: Elaboración propia

Figura 56. Cimbrado del entarimado



Fuente: Elaboración propia

Figura 57. Fundición y aplicación de vibrador



Fuente: Elaboración propia

5.2.2.3 Mampostería de la portería

Descripción de obra

La mampostería de la portería tenía la característica de ser ladrillo sucio, lo que significó que no se requería de la limpieza del ladrillo lo que conllevaba a menor tiempo por metro cuadrado, por ende, mayor rendimiento. Todo esto debido a que se le realizó acabado en Grano Tex (ver figura 58). Para terminar, se alzaron los antepechos y se fundieron (ver figura 59)

Actividades realizadas por el pasante:

Por la construcción temprana de la losa de entrepiso, se le debió de realizar anclajes superiores de dovelas para poder subir los muros.

Todos los anclajes se realizaron desde la parte de Kromo, ya en fundición de dovelas, se realizaron con el personal de OM. Después de haber quedado liberados, seguidamente se fundió (ver figura 60). En la figura 60 también se puede observar del bordillo que fundió otro contratista, el cual se le hizo un ensayo de resistencia mediante la NTC 673, resultando lo visible en el anexo 5.

Figura 58. Mampostería en ladrillo sucio



Fuente: Elaboración propia

Figura 59. Alzado de antepechos



Fuente: Elaboración propia

Figura 60. Mampostería fundida



Fuente: Elaboración propia

5.2.3. Vigas aéreas Guayacán de las Garzas

5.2.3.1. Amarrado de acero, entarimado y cimbrado Descripción de obra

En contraste con las vigas aéreas de Gualanday de las Garzas, las columnas de Guayacán de las Garzas sí se lograron fundir completamente; así pues, se procedió a realizar la armadura del acero de todas las vigas (ver figura 61), seguidamente, con la ayuda de cerchas, gatos y tableros de madera se realizó el entarimado (ver figura 62). Luego, se esperó a que Kromo realizara el cimbrado del entarimado.

Actividades realizadas por el pasante:

Luego de tener las vigas listas se procedió a revisar junto con interventoría para darle paso al entarimado y poder formaletear las vigas.

El sistema de entarimado funcionó similar a la losa de entepiso de la portería de Gualanday, se utilizaron gatos hidráulicos, cerchas y para el entarimado en lugar de tableros metálicos se usaron tableros en madera debido a la falta de los primeros (ver figura 63).

Figura 61. Amarrado de vigas



Fuente: Elaboración propia

Figura 62. Entarimado



Fuente: Elaboración propia

Figura 63. Formaleta nueva y apuntalamiento con gatos y cerchas



Fuente: Elaboración propia

5.2.3.2. Disposición de la formaleta y fundición

Descripción de obra

Para el siguiente paso se procedió a asegurar cada 50 centímetros con bastidores o restos de madera para atracar la formaleta con puntillas y evitar que por la fuerza del concreto las vigas quedarán torcidas, luego se le hizo la entrega a interventoría y se procedió a fundir.

Actividades realizadas por el pasante:

Asimismo, como se revisaron los procesos constructivos mencionados anteriormente, se procedió a utilizar la madera en mejor estado para armar nueva formaleta (ver figura 64). Luego, se revisó que la mezcla fuera adecuada para fundir las vigas (ver figura 65), esto con el fin de tener la línea adecuada para que cumpliera con el recubrimiento de 4 cm (ver figura 66).

Finalmente, se tuvo que colocar tabla Tríplex para el acabado de las vigas por debajo (ver figura 67).

Figura 64. Formaleta lateral en mejor estado



Fuente: Elaboración propia

Figura 65. Concreto en sitio



Fuente: Elaboración propia

Figura 66. Línea del concreto para el recubrimiento



Fuente: Elaboración propia

Figura 67. Tabla Tríplex debajo del acero



Fuente: Elaboración propia

5.3. VIVIENDA EN CALI, BENAVENTE CASAS EN CONDOMINIO CAMPESTRE

5.3.1. Vista del lote, movimientos de tierras y compactación

Descripción de la obra:

Se hizo el reconocimiento del lote donde se realizarán las casas campestres, se tomaron las imágenes correspondientes vía dron para obtener una vista más amplia (ver figura 74).

Como sucedió en la obra de Popayán, a la terraza se le debió de realizar las excavaciones y movimientos de material orgánico pertinentes, esto con el fin de afirmar con un material definido en diseños y poder realizar el respectivo proceso de compactación (ver figura 75).

Actividades realizadas por el pasante:

En este caso, se tuvo la tarea de realizar tomas desde el dron con el fin de futuras tomas por la dificultad de entrar a la obra en algunas ocasiones. A la empresa OM se le entrega la terraza compactada y con los respectivos hiladeros para poder hacer las excavaciones, por ende, solo se debió de esperar.

Figura 68. Lote de la obra



Fuente: Elaboración propia

**Figura 69. Compactación sin
intervención de OM Construcciones
Civiles SAS**



Fuente: Elaboración propia

5.3.2 Excavación e instalación de tubería sanitaria

Descripción de obra:

Una característica importante de este proceso fueron las sobre excavaciones para las zapatas de la terraza de la casa, brindándole una mayor capacidad estructural a la propiedad (ver figura 70). La instalación de la tubería se realizó por parte de otro contratista, por ende, se tuvo que esperar a que instalarán los aparatos necesarios y así poder seguir con los demás procesos (ver figura 71).

Actividades realizadas por el pasante:

A la excavación de las zapatas se le hizo el seguimiento a las dimensiones de ancho y profundidad para que estas cumplieran con las especificaciones de los planos.

Luego, se entregó a interventoría el conjunto de acciones ejecutadas como lo fue el amarre de acero y las dimensiones de la excavación, para poder seguir con las siguientes actividades.

Figura 70 . Excavaciones de zapatas



Fuente: Elaboración propia

Figura 71. Instalación de tubería



Fuente: Elaboración propia

5.3.3. Losa de cimentación

5.3.3.1. Amarrado de acero, colocación de malla y fundición

Descripción de obra:

Curiosamente, la losa de cimentación tiene la característica de fundirse después de las vigas, proceso con el cual se dejó planteado las columnas de arranque que nacen desde las zapatas (ver figura 74).

El proceso de fundición se hizo en conjunto con los demás contratistas para las tuberías de agua, gas y electricidad (ver figura 73).

Actividades realizadas por el pasante:

Se hizo la revisión del acero y se retiró el material necesario para poder afrontar los procesos que se presentaran. Todas estas acciones se revisaron luego junto con interventoría para la seguida colocación de la malla.

Al inicio de la obra, el concreto era colocado en obra mediante tubería saliente de planta de concreto, por eventos económicos de la empresa se empezó a surtir concreto mediante camión (ver figura 72).

Figura 72. Fundición con carro de Argos



Fuente: Elaboración propia

Figura 73. Tuberías en la losa



Fuente: Elaboración propia

Figura 74. Fundición con columnas de arranque



Fuente: Elaboración propia

5.3.3.2. Mampostería y fundición de dovelas

Descripción de obra:

Siguiendo el camino hecho en la ciudad de Popayán, con un ítem similar que es el ladrillo farol grande, pero uno diferente para las fachadas que es ladrillo tipo bloque liso, se hizo los procesos con cuidados especiales debido al alto valor comercial del inmueble. Cabe destacar, que las revisiones de la mampostería diarias las realizó la empresa Kromo (ver figura 75).

Actividades realizadas por el pasante:

Al estar en ambas obras, tanto en la ciudad de Popayán como en Cali, las actividades tendieron a ser más de acompañamiento y de revisión junto con los maestros de Kromo como de OM. Se hizo la revisión de los muros ya alzados, y cuando existía la posibilidad de participar en las fundiciones, había que supervisar que la calidad y capacidad del concreto fuera la adecuada para poder fundir (ver figura 82).

Figura 75. Mampostería con bloque liso



Fuente: Elaboración propia

Figura 76. Fundición de dovelas



Fuente: Elaboración propia

5.3.4 Fundición de losa de entrepiso

Descripción de obra:

La losa de entrepiso tiene un proceso similar a la portería de Gualanday de la Garzas, con el amarrado de acero, la colocación de los casetones y su respectiva fundición, todo esto con las revisiones necesarias de los maestros y la interventoría (ver figuras 77, 78 y 79 respectivamente).

Actividades realizadas por el pasante

Para este punto se tenía la posibilidad de realizar tomas desde el dron con mayor facilidad que internamente, debido a dificultades internas de la obra. Por ende, se tuvo que analizar algunos de los procesos desde un punto mas externo. Pero otros procesos como el forraje de los casetones y el revisado del acero, se hizo en campo junto con interventoría. Se muestra en la figura 80 la placa fundida.

Figura 77. Cimbrado de losa



Fuente: Elaboración propia

Figura 78 . Colocación de los casetones



Fuente: Elaboración propia

Figura 79. Fundición de losa



Fuente: Elaboración propia

Figura 80. Placa fundida



Fuente: Elaboración propia

5.3.5 Mampostería segundo nivel y fundición de dovelas

Descripción de obra:

Siguiendo el mismo camino del primer piso, se alzaron los muros con ladrillo farol y con el bloque liso para la fachada. Teniendo en cuenta las localizaciones de las celdas para las dovelas de grouting (ver figuras 81 y 82).

Actividades realizadas por el pasante

Tal como ocurrió en el primer piso, en el segundo se tuvo que tener un mayor cuidado para que el taponamiento no fuese tan constante; así pues, se analizó la calidad del concreto de manera conjunta con interventoría y se continuaron los procesos.

Figura 81. Alzada de muros del segundo nivel



Fuente: Elaboración propia

Figura 82. Fundición de dovelas segundo nivel



Fuente: Elaboración propia

5.3.6 Viga de cerramiento

5.3.6.1 Excavación y fundición de concreto ciclópeo

Descripción de obra:

Como proyecto de urbanismo, se debió de realizar la viga de cerramiento, el cual incluía una excavación de 30 cm x 55 cm (ver figura 84), y un porcentaje adicional de 15 cm en los pies de amigo (ver figura 83). Adicionalmente como soporte para la viga de cerramiento, se debió de fundir un concreto ciclopeo de 25 cm x 30 cm y el porcentaje adicional citado anteriormente para los pie de amigo (ver figura 85)

Actividades realizadas como pasante

La verificación que se debió de realizar se basó en las medidas de la excavación y el nivel de la excavación. Por otro lado, desde las directivas de Kromo la disposición de concreto ciclópeo es de 60% concreto y de 40% roca, por lo que se debió de chequear que se cumpliera esa directriz.

Figura 83. Excavación con pie de amigo



Fuente: Elaboración propia

Figura 84. Excavación lineal sin visualización del pie de amigo



Fuente: Elaboración propia

Figura 85. Fundición del concreto ciclópeo



Fuente: Elaboración propia

5.3.6.2 Amarre de acero, encofrado y fundición de la viga

Descripción de obra:

Se realizó el amarrado del acero con varilla de 1/2" corrido con traslapes maximos mayores o iguales a 60 cm y estribos de 3/8", teniendo la característica especial de no estar disponibles los flejes, por ende, se debió de cortar las varillas respectivas para poder amarrar la totalidad de las vigas (ver figura 86).

Actividades realizadas como pasante

Se verificó que el acero estuviera acorde a lo que se entregó en los planos, revisión misma que se le realizó a los estribos junto con interventoría para poder fundir la viga. Los niveles de la viga, el solado, el concreto ciclópeo y la viga de cerramiento se pueden apreciar en la figura 87.

Figura 86. Acero amarrado con castillo de refuerzo



Fuente: Elaboración propia

Figura 87. Niveles de procesos en la viga de cerramiento



Fuente: Elaboración propia

5.3.7 Vigas de enrase y fachada terminada con su urbanismo

Descripción de obra

La viga de cerramiento aéreo o viga de enrase fue el último proceso realizado por la empresa OM, ya que lo demás serán acabados y urbanismo (ver figuras 88 y 89).

Las figuras 90, 91 y 92 se ilustran con el fin de mostrar el tipo de casas campestres con acabados, siendo las primeras dos tomas de la casa de modelo y la última, el conjunto de casas por terminar en el futuro.

Actividades realizadas por el pasante

Las vigas aéreas fueron de los últimos procesos que se le hizo acompañamiento al acero y al concreto, ya que la obra de Popayán estaba en modo entregas, por ello, se debía de estar más pendiente para esas fechas.

Figura 88. Vigas de enrase



Fuente: Elaboración propia

Figura 89. Consecuencia del segundo nivel en grouting



Fuente: Elaboración propia

**Figura 90. Fachada interna.
Figura 91. Fachada externa.**



Fuente: Elaboración propia

Figura 92. Urbanismo ideal



Fuente: Elaboración propia

5.4 SURTIMIENTO DE MATERIAL

Durante la pasantía, se necesitó de materiales para llegar a cumplir con las metas de entregas de casas definidas por la empresa Kromo. De esta manera, se exponen los diferentes materiales que se utilizaron para lograr la construcción de las casas en mampostería mediante vales tipo.

5.4.1 Material de cimentación

Descripción de obra

El material de cimentación tenía la característica de no estar flejado, luego, se tuvo que flejar para disponerlo como los planos lo indican. Generando más tiempo en obra y menor rendimiento.

Actividades realizadas por el pasante

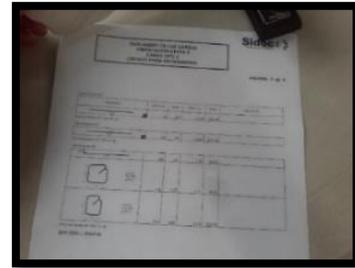
Para ambas obras, se requirió de los vales tipo (ver figuras 93 y 94) para poder retirar el material necesario. El material retirado para este caso son los flejes y varillas de diferentes dimensiones y el alambre para poder amarrar los elementos ya mencionados (ver figura 95).

Figura 93. Vale tipo escrito



Fuente: Elaboración propia

Figura 94. Vale tipo figurado



Fuente: Elaboración propia

Figura 95. Material en patio



Fuente: Elaboración propia

5.4.2 Material de mampostería

Descripción de obra

Los materiales de mampostería son elementos los cuales se les tuvo que tener un mayor seguimiento, debido a la facilidad con la que se podían desperdiciar, robar o no cumplir con su objetivo.

Actividades realizadas por el pasante

A la hora de retirar el material se le hizo el seguimiento durante cada vale tipo, el cemento se retiraba del almacén y si no se gastaba se guardaba en las oficinas de OM (ver figura 96). Seguidamente, se retiraron los elementos estructurales horizontales como las escalerillas y los conectores (ver figura 97), por último, el ladrillo, por lo general, los contratistas no tenían el cuidado con estas piezas, afectando así el bolsillo de las dos empresas en cuestión Kromo y OM y también el medio ambiente (ver figura 98).

Figura 96. Retiro de cemento



Fuente: Elaboración propia

Figura 97. Retiro de grafiles y conectores



Fuente: Elaboración propia

Figura 98. Pacas de ladrillo en sitio



Fuente: Elaboración propia

5.4.3 Material dovelas para grouting Descripción de obra

De los materiales con mayor análisis, debido a que el acero de 3/8" se utilizó mucho en obra, aparte de ello, el concreto de dovelas es muy escaso por su agregado y por lo mismo no se podía generar en pocas cantidades desde la planta. El concreto se entregó en sitio, mediante tinajas o en paladas de minicargador.

Actividades realizadas por el pasante

Así mismo como los materiales de mampostería y de cimentación, se debió de realizar el vale tipo (ver figuras 99 y 100) para la cantidad y calidad de concreto que se va a utilizar, este mismo se deja "abierto", lo que significa que se espera hasta que la actividad culmine y la planta arroje los datos de cuánta arena, cemento y agregado se gastó para producir el concreto final (ver figura 101).

Figura 99. Vale tipo escrito del grouting

The image shows a handwritten material order form from KROMO. The form includes fields for 'ITEM', 'VERSION', 'CANTIDAD', 'UNIDAD', 'VALOR', and 'TOTAL'. The project name is 'Gualanday de Las Garzas' and the date is '18/04/2022'. The form is titled 'ORDEN DE ENTREGA DE MATERIALES' and has a handwritten note: 'Vale tipo para piso T2-14 Gualanday de Las Garzas'. The form is numbered '1189'.

Fuente: Elaboración propia

Figura 100. Vale tipo impreso del grouting

The image shows a printed material order form from Sidoc. The form is titled 'GUALANDAY DE LAS GARZAS DOVELAS 1ER PISO ETAPA 3 OBRAS 1903 ELEMENTO POR ELEMENTO'. It includes a table with columns for 'ITEM', 'DESCRIPCIÓN', 'CANTIDAD', 'UNIDAD', 'VALOR', and 'TOTAL'. The form is numbered '1189' and has a handwritten note: 'Vale tipo para piso T2-14 Gualanday de Las Garzas'.

Fuente: Elaboración propia

Figura 101. Grouting por canecas



Fuente: Elaboración propia

5.4.4 Material de las vigas aéreas

Descripción de obra

Siguiendo la línea de sacar materiales, en este caso, se retiró acero y alambre con un vale dado desde la residencia de Kromo y terminó con la fundición de concreto de 3000 psi con grava de 1/2" (ver figuras 102 y 103).

Actividades realizadas por el pasante

Siendo el concreto con grava de 1/2" uno de los más utilizados en ambas obras, se realizó el mismo procedimiento que con el concreto para grouting, con la diferencia de que con el de 1/2" no hubo inconvenientes con la obtención de la grava, entre mayor era el tamaño, había mayor posibilidad de conseguir de las canteras. El acero que se retiró, contaba con las dimensiones pedidas desde los planos, de 1/2" y de 5/8" tanto para las casas de Popayán, como para las de Cali (ver figura 104).

Figura 102. Vale tipo escrito e impreso de las vigas aéreas



Fuente: Elaboración propia

Figura 103. Concreto de vigas en sitio



Fuente: Elaboración propia

Figura 104. Acero en la obra



Fuente: Elaboración propia

5.4.5 Material de las zonas comunes

Descripción de obra

El material de las zonas comunes tuvo la característica de estar flejado en su gran mayoría. Por ende, el rendimiento fue mayor a la hora de hacer las vigas (ver figura 105).

El material retirado fueron los flejes de diferentes dimensiones, varillas de diferentes calibres y el alambre para poder amarrar los elementos ya mencionados.

Actividades realizadas por el pasante

Los elementos que se pidieron, fueron con el mismo conducto regular, desde los vales tipos hasta ir al lugar donde estaba el acero, para así, contar una por una las varillas que se retiraron. Este material, tuvo la característica de ser 3/8" para hacer los flejes de las vigas de cerramiento del urbanismo de la obra en Cali (ver figura 112).

Figura 105. Material de zonas comunes en Popayán



Fuente: Elaboración propia

Figura 106. Material de vigas de cerramiento



Fuente: Elaboración propia

5.4.6. Planta de concreto

Descripción de obra

La planta de concreto contaba con la facilidad de mandar el material mediante tubería, facilitando el transporte, solo realizando la entrega de grava y arena con el minicargador a la tolva y de cemento mediante el silo, los aditivos necesarios se le añaden en el proceso (ver figura 107). Se le aplicaron aditivos como, Isoflow o Iso retard, todo dependía del caso de fundición que se presentara.

Actividades realizadas por el pasante

La empresa Cemex les recomendaba a los operadores e ingenieros de Kromo los valores de aditivos, mismos que se pueden encontrar en el anexo 4. De esta forma, el trabajo realizado fue la solicitud de la calidad de concretos recibidos en obra mediante tubería o Bobcat (ver figura 108) junto con interventoría mediante el ensayo Slump.

Figura 107. Cargue de material a la tolva



Fuente: Elaboración propia

Figura 108. Concreto recolectado por el Bobcat



Fuente: Elaboración propia

6. OBSERVACIONES DE OBRA

6.1 IMPREVISTOS EN RENDIMIENTO

Descripción:

Los imprevistos se generan por efectos ambientales, sociales u administrativos. Creando daños en los muros, no poder entrar a la obra por paros o en su caso, hasta realización de trabajos de más que no se tenían en cuenta en los contratos firmados, respectivamente.

Figura 109. Daño de ladrillos por lluvia.



Fuente: Elaboración propia

Figura 110. Daño del cemento por lluvia.



Fuente: Elaboración propia

- **Ajuste realizado en obra:**

Las recomendaciones son las siguientes:

- a) **Daños por efectos ambientales:** Para los efectos ambientales en los daños de la mampostería, se pudo solucionar atracando los muros de lado a lado, esto con el fin de protegerlos lo más que se pudiera de los efectos del invierno.
- b) **Daño o robo de los materiales en obra:** Los materiales desperdiciados fueron muy comunes en obra, desde cemento hasta acero, ya sea por efectos ambientales o por otros contratistas. De esta manera, se destinó un lugar de almacenamiento de materiales solo para la empresa OM, para poder darle el seguimiento adecuado.
- c) **Bajo rendimiento por tareas no previstas:** Se realizaron tareas que no se tenían presupuestadas en los contratos iniciales entre las empresas de Kromo y OM, eventos que iban desde el flejado de acero hasta la alzada de muros no vistos en planos inicialmente. La posibilidad de solicitar jornales por esas actividades adicionales fueron las soluciones más utilizadas.

6.2 PROBLEMAS CON LOS CONCRETOS

6.2.1 Losa de cimentación

Descripción:

Hubo una losa que tuvo que complementarse después de que solo se pudo fundir una parte (ver figura 111). En este caso particular, se tapó la tubería con la cual se transportaba el concreto y la jornada laboral ya estaba por acabarse por lo que se decidió cortar y seguir al siguiente día. Lo más recomendable es fundir la losa entera sin cortes, pero si por algún imprevisto no se puede, se trata de dejar el corte de la última fundición al tercio de las vigas, procurando no dejar espacio libre de fundición en los nudos entre vigas.

Figura 111. Losa complementada



Fuente: Elaboración propia

Ajuste realizado en obra:

Para procurar que el concreto viejo pueda adherirse adecuadamente al nuevo se requiere de destroncar la losa hecha para que tenga un mejor comportamiento. En este caso, lo que se pedía para el concreto nuevo es una mejor fluidez para que pudiera compaginar con el antiguo.

En contraste de lo dicho anteriormente, si sucede el caso de que por escasez de material no se puede complementar el restante de la losa, se debe de añadir un aditivo que ayude a mejorar las condiciones existentes, el pedido por interventoría es el Sika 32.

6.2.2 Taponamiento del concreto grouting

Descripción:

En obra sucedió el taponamiento del Grouting, por diferentes razones las cuales son:

- Por conectores o escalerillas atravesadas: al no colocar los conectores o las escalerillas de una buena manera se producen taponamientos del agregado del grouting
- Mala disposición del ladrillo: La mala disposición del ladrillo nace del mal planteamiento o en su caso de la diferencia entre las dimensiones de los ladrillos, ya que algunos ladrillos vienen más grandes o pequeños que los demás.
- Agregado grueso: Debido a los requerimientos del diseñador, se requiere que el material grouting tenga un agregado hasta de 3/8", mayor tamaño, más taponamientos

- Demora en la fundición: El concreto dispuesto en campo tiene un tiempo útil antes de que empiece a fraguar, por ende, se requiere de la pronta colocación en las celdas ya que si no que se seca y se desperdicia.

Figura 112. Celda vertical taponada.



Fuente: Elaboración propia

Figura 113. Concreto con agregado más grande.



Fuente: Elaboración propia

Ajustes realizados en obra:

Para subsanar esos taponamientos se procedió a abrir la tapa donde no se ve húmeda la celda y se rellenó con el material de fundición que esté en óptimas condiciones, ya sea el mismo día o en su caso al siguiente.

6.2.3 Losa desplazada

Descripción

La losa en el salón social de Guayacán de las Garzas quedó desplazada debido a un fallo en la lectura de los planos, debido a esto, se hizo la reubicación de las tuberías dispuestas en la zona de baños (ver figura 114). Así mismo, por la misma razón, las dovelas de arranque quedaron por fuera de la cimbra (ver figura 115).

Figura 114. Tubería desplazada.



Fuente: Elaboración propia

Figura 115. Dovelas corridas.



Fuente: Elaboración propia

Ajustes realizados en obra

Para reparar estos errores se debió de taladrar la losa hasta encontrar el posible quiebre de la tubería y poder reubicarla, por otro lado, para los elementos de arraqué, se debe de doblar dichos elementos y realizar anclajes nuevos con el producto Sikadur Anchorfix.

6.2.4 Columna mal fundida

Descripción:

La columna quedó mal fundida por varios factores a tener en cuenta, uno de ellos sería la demora en la fundición, otra es la gran cantidad de acero involucrado en una columna, hablamos de 6 varillas de 5/8" con estribos de 1/2" con ganchos de 3/8" en un espacio de 30 centímetros x 30 centímetros. Esto hizo que la viga quedará con hormigqueo en el centro con fallas hasta el nucleo.

Figura 116. Demolición de columna.



Fuente: Elaboración propia

Figura 117. Aplicación de Sikadur.



Fuente: Elaboración propia

Figura 118. Columna fundida.



Fuente: Elaboración propia

Ajustes realizados en obra:

Se procedió a derribarla desde el lugar de falla (ver figura 116) y se esperó a que el aditivo Sikadur le diera la capacidad al concreto viejo de unirlo con el nuevo concreto (ver figura

117), luego se hizo la formaleta y se renovó la fundición para poder cumplir con los requerimientos de la interventoría (ver figura 118).

6.3. MAMPOSTERÍA

6.3.1 Visualización de celdas de inspección y juntas entre ladrillos sin mortero vertical

Descripción:

Las ratoneras o cajas de inspección son de carácter fundamental para futuros procesos, por ende, se requiere que estén limpias y con un área considerable para que a la hora de caer el concreto grouting se pueda visualizar de la mejor manera. Así mismo, en la figura 119 se logra ver como no se puso el mortero vertical entre ladrillos, efecto que no hace trabajar a la estructura de la misma manera ya que el mortero trabaja de manera vertical y no horizontal. Se procede a bajar el muro y realizar el debido proceso.

Figura 119. Muro sin mortero vertical



Fuente: Elaboración propia

Ajustes realizados en obra:

Si se analizó que el muro no se revocó hasta máximo el siguiente día de haberse alzado, se procedió a bajar el muro y limpiar la mayor cantidad de ladrillos posibles. Si no es el caso, se realizó el proceso de revocamiento. Por otra parte, si se analizó que las

ratoneras se encuentran sucias con mortero o son muy pequeñas, se procedió a limpiarlas y a hacerlas más grandes.

6.3.2 Terraza con niveles bajos desde la losa hasta la corona del último ladrillo

Descripción:

Una de las eventualidades con mayor frecuencia en la obra de Popayán, debido a la topografía inicial del terreno, había desniveles entre terrazas, por lo que los procesos de nivelación de terreno debían ser meticulosos. Aun así, no se cumplían en varias ocasiones (ver figura 120).

Figura 120. Corte de ladrillo por desniveles



Fuente: Elaboración propia

Ajustes realizados en obra:

Una de las soluciones a corto plazo fue cortar ladrillos para quedar a la par con la modulación del ladrillo grande. Con una altura entre 2.16 metros y 2.18 metros cota final del ladrillo. Si en caso tal el desnivel se mantiene durante toda la losa, se procuró reducir ese desfase en los dinteles de las vigas aéreas.

6.3.3 Mal colocación de los conectores

Descripción:

Por el afán del contratista en querer alzar la mayor cantidad de muros posibles, se generaron estos inconvenientes, la mala colocación de los conectores o en su caso, las erróneas dimensiones de dichos elementos.

Figura 121. Aplicación de Sika Látex al mortero de pega



Fuente: Elaboración propia

Ajustes realizados en obra:

Por la mala colocación de los conectores, se procedió a romper las piezas involucradas y cambiar por conectores que incluyan a las dovelas de grouting con las medidas correctas. De esta manera, los muros quedaban reforzados unos con otros. Se requirió del aditivo Sika Látex para mejorar el mortero y no tener inconvenientes con los muros (ver figura 121).

6.4 TEST SLUMP PARA CONCRETOS PREPARADOS EN SITIO O DESDE LA PLANTA

Para las respectivas fundiciones se requiere que la calidad del material de fundición esté en las mejores condiciones ya que esto brindará mejor seguridad para la vivienda, por ende, se debe de realizar la prueba de slump en los diferentes tipos de concretos que se requieran en la obra como el concreto grouting y el concreto de 3000 psi mostrados al

finalizar el párrafo. De esta manera se disponen los valores típicos de asentamiento para los concretos trabajados en el transcurso de la pasantía.⁶

Concreto grouting 2175 psi con agregado de 3/8": 9" +/- 1"

Concreto de 3000 psi con agregado de 3/4": 6" +/- 1"

Figura 122. Prueba de Slump en sitio



Fuente: Elaboración propia

Una consideración sobre la colocación del cono, es ubicar las asas mirando a la muestra de concreto.

⁶ KROMO CONSTRUCTORES SAS. Planos y ensayos de obra [en línea]. Planos y ensayos para la obra de Gualanday de Las Garzas, Popayán, Colombia. 5, mayo, 2021 [consultado el 1, septiembre, 2023]. Vía llamada-Gestión de planos y ensayos. Disponible en Internet: <<https://www.kromo.com.co/>>.

7. CONCLUSIONES

- Se deja claro que la mampostería estructural es una obra civil de especial cuidado, esto teniendo en cuenta la gran cantidad de procesos a realizar, en donde el siguiente depende del anterior; así pues, si lo hecho anteriormente no se hizo de la manera adecuada, se deberá reparar, luego el rendimiento baja.
- Haciendo la analogía entre ambas obras, Gualanday de Las Garzas y Benavente casas campestres, por tener una brecha considerable entre el presupuesto de la primera con la segunda respectivamente, el detalle de cada granito de arena puesto en las casas campestres se hizo con mayor cuidado, aumentando el tiempo de acabado de las casas y, por ende, se trabajó con mayor variedad de colaboradores.
- En la obra de Popayán se debió de implementar mayor tiempo, esto debido a que las fechas de entregas eran más cercanas, luego, la información de dicha obra es mucho mayor. Lo cual nace la siguiente conclusión.
- Desde un punto de vista ingenieril, a partir de lo planteado en los comités de obra, el sistema estructural de las casas campestres es sólido, ya que cuenta con zapatas, columnas, dovelas, losa de entepiso con mayor espesor y diferentes tipos de ladrillos. Además, cabe destacar, que el espacio en donde se hacían hasta 6 casas de Vivienda de Interés Social en Popayán, se hicieron dos casas campestres en Cali.
- La mampostería estructural mediante ladrillo farol si bien es dispendioso, los resultados con ladrillo a la vista en Popayán y con los acabados de la ciudad de Cali, visualmente quedan acordes a las especificaciones de los clientes.
- Las relaciones laborales fueron fundamentales en el éxito de la pasantía y la culminación de la obra, in situ. Todo giró en torno a la correcta comunicación que se tuvo con los diferentes estamentos de la obra, siendo estos la dirección, residencia y los maestros de Kromo y la residencia de interventoría. Sin estas conexiones laborales, no se hubiera podido lograr las actividades ejecutadas en el tiempo requerido.

5 cosas que se aprendió en obra y no se pudo aprender en la academia:

- El manejo de las relaciones en obra va directamente relacionado en saber cómo expresar las ideas de manera concisa y mostrando sencillez y calidad humana.
- El seguimiento constante de la obra juega un papel fundamental a la hora de expresar los rendimientos de los colaboradores.
- Si bien el trabajo en obra civil es una ardua labor por los horarios y el ambiente laboral, al finalizar las actividades y específicamente las casas en ladrillo a la vista en Popayán cuando se les hizo entrega a los propietarios valió la pena cada esfuerzo.
- Aunque cada día existía algo nuevo por realizar, la construcción en obra civil tiende a ser mecánica, por lo que, una vez aprendido el proceso adecuado, se realiza de igual forma para futuras ocasiones, claramente, no siempre serán iguales los procesos, pero es un punto de partida importante lograr estas experiencias en campo.
- La interventoría es uno de los entes con mayor relevancia en los proyectos.

5 cosas que se aportó desde lo hecho en la academia para la obra civil

- El manejo de las herramientas ofimáticas hizo que procesos de solicitudes de materiales, pagos de jornales, reclamaciones por malos comportamientos y logros en obra fueran efectivos a la hora de mostrarse en los comités de obra.
- El curso de AutoCAD desde primer semestre y la utilización semestre a semestre, hizo que fuese trabajable verificar planos, sacar medidas y realizar ajustes si así se requería la situación.
- El conocimiento de las normas y ensayos a partir de los laboratorios y demás materias teóricas vistas en la academia, hizo que las conexiones con los arquitectos e ingenieros de la obra se afianzaran con el pasante.
- Las recomendaciones de las materias de construcción, como eran no echarle agua al concreto porque pierde sus características y se vuelve más difícil de trabajar, se utilizó con frecuencia en obra.
- Por los límites de seguridad, lo cuales establecieron en la academia los ingenieros que fueron maestros del pasante, y que, a su vez se basaron en las normas, se crea un criterio ingenieril, con carácter y confianza de saber que no se podrán exceder dichos límites, pues las consecuencias son severas.

8. BIBLIOGRAFÍA

KROMO CONSTRUCTORES SAS. Planos y ensayos de obra [en línea]. Planos y ensayos para la obra de Gualanday de Las Garzas, Popayán, Colombia. 5, mayo, 2021 [consultado el 1, septiembre, 2023]. Vía llamada-Gestión de planos y ensayos. Disponible en Internet: <<https://www.kromo.com.co/>>.

KROMO CONSTRUCTORES SAS. Plan parcial de la Hacienda Chune. Cali: Plano U01, 2021. 1 p. \LOC Gualanday de las Garzas.png.

Martínez, Andrés G. Colombia Es Mi Pasión. Colombia. Editorial, 2010. Cantidad de mapas: 1, Consultado: 1 septiembre de 2023. Disponible en: url. <https://www.todacolombia.com/departamentos-de-colombia/cauca/index.html>

Martínez, Andrés G. Colombia Es Mi Pasión. Colombia. Editorial, 2010. Cantidad de mapas: 1, Consultado: 1 septiembre de 2023. Disponible en: url. <https://www.todacolombia.com/departamentos-de-colombia/valle-del-cauca/index.html>

OM CONSTRUCCIONES CIVILES SAS. Misión de la empresa OM Construcciones Civiles SAS. Facebook oficial de OM Construcciones Civiles SAS [página web]. (4, marzo, 2022). [Consultado el 22, julio, 2023]. Disponible en Internet: <<https://www.facebook.com/omconstruccionesciviles/photos/pb.100075713126981.-2207520000/154915246966900/?type=3>>.

Realizados - Kromo Constructores & Cali, Bogotá, Popayán. Proyectos de vivienda | Kromo Constructores [página web]. (12, septiembre, 2020). [Consultado el 2, septiembre, 2023]. Disponible en Internet: <https://kromo.com.co/realizados.html>

UNIVERSIDAD DEL CAUCA. Resolución FIC-820 de 2014 (reglamento de trabajo de grado en la Facultad de Ingeniería Civil) | Universidad del Cauca [en línea]. Popayán: el autor, 2014 [consultado el 2, septiembre, 2023]. 1 p. Comunicado de prensa Resolución FIC-820 de 2014. Disponible en Internet: <<http://portal.unicauca.edu.co/versionP/documentos/resoluciones/resolución-fic-820-de-2014-reglamento-de-trabajo-de-grado-en-la-facultad-de-ingenierí-civil>>.

9. ANEXOS

Anexo 1 Carta de certificación de horas



FORMATO CERTIFICACIÓN DE HORAS

Popayán, 1 de agosto de 2023

Señores

Universidad del Cauca
Popayán

REF: Certificación de horas del pasante Jose Luis Burbano Ortega.

La empresa OM Construcciones Civiles SAS, acepta que el estudiante Jose Luis Burbano Ortega, identificado con cédula de ciudadanía No. 1.002.956.836 de Popayán, Cauca, del programa de Ingeniería Civil realizó su práctica durante el primer semestre académico del 2023.

El estudiante en mención desarrolló las actividades pertinentes para dar cumplimiento al objetivo de la práctica expuesto en su solicitud, las cuales fueron coherentes con los requerimientos del programa académico y la empresa en cuestión.

En consecuencia, se avala la realización de la práctica por un periodo de 6 meses que inició en el mes de febrero y finalizó en el mes de Julio, así mismo, se avalan las 384 horas en obra desde el 17 de mayo de 2023 hasta la fecha presente, así pues, su legalización quedó contemplada en el convenio interinstitucional establecido por la Universidad bajo la resolución No. 8.3.2-90.13/125 de 2023.

Cordial saludo,

Andrés David Ortega Muñoz
C.c. 1.061.696.844 de Popayán
Coordinador de prácticas y
Gerente de OM Construcciones Civiles

Facultad de Ingeniería Civil



RESOLUCIÓN No. 8.3.2-90.13/125 DE 2023
(17 de mayo)

Por la cual se autoriza un anteproyecto para la realización de trabajo de grado, ya sea modalidad Trabajo de Investigación, Práctica Profesional, Estudios de Profundización o Actividad Proyectual, según sea el caso, y se designa director del trabajo de grado.

EL CONSEJO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL en uso de sus atribuciones legales, conferidas por el Estatuto General de la Universidad del Cauca, el Acuerdo Superior 027 del 2012 y el Acuerdo Superior 002 de 1988.

CONSIDERANDO

1. Que mediante Acuerdo Superior 027 de 2012, se reglamentó los Trabajo de Grado en los programas de pregrado, donde estableció en el artículo primero lo siguiente *"ARTÍCULO 1. Se define como Trabajo de Grado el ejercicio desarrollado por el estudiante de pregrado, debidamente matriculado, que busca fortalecer y aplicar las competencias adquiridas durante su proceso de formación y con ello contribuir al análisis y posibles soluciones de problemáticas relacionadas con el campo de acción de su profesión."*

2. Que en el acuerdo superior referenciado anteriormente, en su artículo cuarto establece lo siguiente: *"ARTÍCULO 4. Los Consejos de Facultad, por sugerencia de los Comités de Programa, deberán:*

1. Definir las modalidades de Trabajo de Grado para cada programa de acuerdo con sus características y particularidades.

2. Establecer las condiciones, requisitos, procedimientos y términos que reglamenten cada modalidad de trabajo de grado, sin perjuicio de las generalidades establecidas en el presente acuerdo.

3. Determinar el número total de créditos asignados al Trabajo de Grado, entre 8 y 12.

PARÁGRAFO. En todas las modalidades deberá existir un proyecto, plan de trabajo o programa en el cual quede expreso el cronograma de actividades a desarrollar y el presupuesto."

3. Mediante Resolución No. 820 de 2014 del Consejo de Facultad de Ingeniería Civil, reglamentó internamente el proceso para desarrollar el Trabajo de Grado en la Facultad.

4. Que dentro de los requisitos para la realización de algunas de las diferentes modalidades de trabajo de grado, se creó como requisito la realización de un anteproyecto de trabajo de grado, el cual debe ser avalado por el Comité de Programa y autorizado previamente por parte del Consejo de Facultad para poderse desarrollar.

5. Que referente a la duración del trabajo de grado modalidad Investigación, Práctica Profesional y Actividad Proyectual, el artículo noveno, dieciocho y treinta de la Resolución No. 820 de 2014, establece que el tiempo límite para el desarrollo y presentación del informe final será de máximo un año, contado a partir de la fecha indicada en la resolución de aprobación emanada del Consejo de Facultad, prorrogable únicamente por tres meses.

6. Que la Resolución No. 820 de 2014, establece que en caso de no realizar el desarrollo del trabajo de grado o la solicitud de prórroga dentro de los plazos establecidos, el trabajo de grado se considerará no aprobado y el estudiante deberá iniciar el trámite para la aprobación de un nuevo proyecto de Trabajo de Grado por una segunda y única oportunidad.

7. Que el Comité de Programa de Ingeniería Civil, avaló el anteproyecto presentado por la, él o los estudiantes (s), por lo que se solicitó al Consejo de Facultad autorizar la ejecución y desarrollo del anteproyecto, junto con la designación del director del trabajo de grado.

En merito de lo expuesto,



Por una Universidad de excelencia y solidaridad

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

Anexo 3 Dosificaciones Cemex para concretos en obra



Corregido 2.

Cali, 06 de Mayo de 2022
SMLR-0027-2022

Señor(es):
CONSTRUCTORA KROMO S.A.
Obra: GUAYACAN
Atn: ING. Ricardo Arboleda
Director de obra
Ciudad.

absorción arena = 1.56%
absorción grava = 1.35%
MUS arena = 1487 kg/m³
MUS grava 3/4 = 1566 kg/m³

Referencia: diseños de concretos.

De acuerdo con la solicitud presentada por ustedes de los siguientes diseños, se presentan los respectivos resultados

- Concreto muros 3000 psi grava 3/4" asentamiento 9"
- Concreto losas 3000 psi grava 3/4" asentamiento 6"
- Concreto Grouting 2175 psi grava 3/8" asentamiento 9"
- Mortero 75Kg/cm2 fluidez 55mm

1. Diseños de Mezclas

2.1.1 Concreto Muro, 3000 psi, asentamiento 9"

Materiales	Masa kg -(seca)	Densidad (kg/L)	Volumen (l/m ³)
Cemento Caracolito	372	3,12	122
Agua	205	1,00	210
Arena (Conciviles)	1110	2,81	364
Grava 3/4" (Conciviles)	732	2,78	288
Aire (1,5%)			15
ISOFLOW 7800	2,79	1,08	2,58

Volumen
suelto

0.75 m³
0.47 m³

Dosis Superplastificante: 0,75%
Proporción de arena: 60%
Proporción de Grava: 40%
a/c = 0,55

CEMEX COLOMBIA S.A. Calle 99 # 9A-54 Piso 8, Teléfonos: (571) 6039000, (571) 6469000, Bogotá, D.C. Colombia

KROMO CONSTRUCTORES SAS. Planos y ensayos de obra [en línea]. Planos y ensayos para la obra de Gualanday de Las Garzas, Popayán, Colombia. 5, mayo, 2021 [consultado el 1, septiembre, 2023]. Vía llamada-Gestión de planos y ensayos. Disponible en Internet: [<https://www.kromo.com.co/>](https://www.kromo.com.co/).

Anexo 5 Ensayo de resistencia a la compresión del concreto hidráulico de bordillos cumpliendo con el 90% de su resistencia a los 7 días y en el día 28, logró un valor del 157% de su resistencia pedida



RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO HIDRÁULICO		FGLR-67 Versión 05
NTC 673		
CLIENTE: Kromo Constructores SAS	ORDEN SERVICIO No.: 10	
OBRA: Gualanday de las Garzas		
LOCALIZACIÓN OBRA: Calle 1A # 51A-122 por la vía al Valle del Ortigal, Municipio de Popayán, Departamento del Cauca		
CONTRATISTA: Kromo Constructores SAS		
INTERVENORIA: HES Ingeniería		

HOJA No: 106

NUMERACIÓN INTERNA	NUMERACIÓN CLIENTE	TIPO DE MUESTRA	ELEMENTO Y UBICACIÓN DE TOMA DE LA MUESTRA	FECHA VACIADO	FECHA PRUEBA	EDAD (Días)	LECTURA CARGA KN	ÁREA mm ²	RESISTENCIA OBTENIDA			RESISTENCIA ESPECIFICADA			EVOLUCIÓN %	ASENTAMIENTO TAM. cm	OBSERVACIONES	
									Kg/cm ²	PSI	Mpa	Kg/cm ²	PSI	Mpa				
29	L 334 B	CIL 6"	BORDILLOS	14-dic-2022	11-ene-2023	28	508,4	18265	283,8	4037	27,8	210	3000	21,0	135,2	6,0		
30	L 334 B	CIL 6"		14-dic-2022	11-ene-2023	28	533,7	18627	292,2	4156	28,7	210	3000	21,0	139,1	6,0		
31	L 335 B	CIL 6"	BORDILLOS, ZAPATAS Y PEDESTALES PORTERIA LOSA ENTRE PISO TERRAZA 36 CASAS 1 Y 2	16-dic-2022	13-ene-2023	28						210	3000	21,0		7,3		
32	L 335 B	CIL 6"		16-dic-2022	13-ene-2023	28							210	3000	21,0			7,3
33	L 337 B	CIL 4"	GROUTING DOVELAS TERRAZA 36 CASA 5	17-dic-2022	14-ene-2023	28						175	2500	17,5		9,3	Premezclado	
34	L 337 B	CIL 4"		17-dic-2022	14-ene-2023	28							175	2500	17,5			9,3
35	L 337 B	CIL 4"		17-dic-2022	14-ene-2023	28							175	2500	17,5			9,3
36	L 338 B	CIL 6"	BORDILLOS, VIGAS BLOQUE TERRAZA 15	17-dic-2022	14-ene-2023	28						210	3000	21,0		6,0		
37	L 338 B	CIL 6"		17-dic-2022	14-ene-2023	28							210	3000	21,0			6,0
38	L 342 B	CIL 6"	BORDILLOS, VIGAS BLOQUE TERRAZA 33 Y TERRAZA 15, LOSA Y VIGAS DE CIMENTACION PORTERIA.	21-dic-2022	18-ene-2023	28						210	3000	21,0		7,3		
39	L 342 B	CIL 6"		21-dic-2022	18-ene-2023	28							210	3000	21,0			7,3

OBSERVACIONES: Datos suministrados por el cliente. Muestras tomada por personal del Cliente.

REVISÓ KAREN SOFIA MOSQUERA GOMEZ GEOTECNÓLOGO M.P. # 19516030791 CAU	APROBO FERNANDO MUÑOZ FUENTES GERENTE TÉCNICO M.P. # 19516001294 CAU
--	---

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LOS MATERIALES ENCONTRADOS Y SOMETIDOS A ENSAYO. ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO.

**LABORATORIO CON SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD Certificado bajo la norma ISO 9001:2015 por ICONTEC. Certificado No. SC - CER 290646
CALLE 6 # 11-35 B/Valencia Tel: 8223585 - 8224555 Cel: 321 642 3999 - 3184737918 POPAYÁN - COLOMBIA**

www.geofisica.com.co
e-mail: info@geofisica.com.co

Fuente: KROMO CONSTRUCTORES SAS. Planos y ensayos de obra [en línea]. Planos y ensayos para la obra de Gualanday de Las Garzas, Popayán, Colombia. 5, mayo, 2021 [consultado el 1, septiembre, 2023]. Vía llamada-Gestión de planos y ensayos. Disponible en Internet: <<https://www.kromo.com.co/>>.

Anexo 6 Ensayo a la resistencia a la compresión del concreto hidráulico de la losa de entrepiso de la portería de Gualanday de Las Garzas cumpliendo con al menos el 80% de su especificación 3000 psi a los 7 y a los 28 días, también se tienen los valores de las zapatas, vigas de equilibrio y pedestales del salón social de Gualanday de Las Garzas los cuales también cumplieron con las especificaciones de resistencia en el tiempo



GEOFISICA SAS

Calidad que Expresa Confianza

Laboratorio de Suelos, Materiales, Concretos y Pavimentos

NIT. 900.224.884-0

RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DEL CONCRETO HIDRÁULICO															FGLR-67	
NTC 673															Versión 05	
CLIENTE: Kromo Constructores SAS										ORDEN SERVICIO No.:					120	
OBRA: Gualanday de las Garzas																
LOCALIZACIÓN OBRA: Calle 1A # 51A-122 por la vía al Valle del Ortigal, Municipio de Popayán, Departamento del Cauca																
CONTRATISTA: Kromo Constructores SAS																
INTERVENTORÍA: HES Ingeniería																
															HOJA No: 111	

NUMERACIÓN INTERNA	NUMERACIÓN CLIENTE	TIPO DE MUESTRA	ELEMENTO Y UBICACIÓN DE TOMA DE LA MUESTRA	FECHA VACIADO	FECHA PRUEBA	EDAD (Días)	LECTURA CARGA KN	ÁREA mm ²	RESISTENCIA OBTENIDA			RESISTENCIA ESPECIFICADA			EVOLUCIÓN %	ASENTAM. cm	OBSERVACIONES
									Kg/cm ²	PSI	Mpa	Kg/cm ²	PSI	Mpa			
683	L 365 B	CIL 6"	BORDILLOS VIA EXTERNA GUALANDAY (PARQUEADERO VIA ORTIGAL)	23-ene-2023	30-ene-2023	7	333,0	18385	184,7	2627	18,1	210	3000	21,0	87,9	7,5	Premezclado
684	L 365 B	CIL 6"		23-ene-2023	30-ene-2023	7	356,1	18265	198,8	2828	19,5	210	3000	21,0	94,7	7,5	
685	M 366 B	CIL 6"	LOSA ENTRE PISO PORTERIA GUALANDAY	24-ene-2023	31-ene-2023	7	298,8	17908	170,1	2420	16,7	210	3000	21,0	81,0	7,0	
686	M 366 B	CIL 6"		24-ene-2023	31-ene-2023	7	316,5	18146	177,9	2530	17,4	210	3000	21,0	84,7	7,0	
687	M 367 C	CIL 6"	ZAPATAS SALON SOCIAL	24-ene-2023	31-ene-2023	7	330,6	18146	185,8	2642	18,2	210	3000	21,0	88,5	7,0	
688	M 367 C	CIL 6"		24-ene-2023	31-ene-2023	7	326,7	18027	184,8	2629	18,1	210	3000	21,0	88,0	7,0	
689	M 369 B	CIL 6"	BORDILLO VIA PRINCIPAL MARGEN DERECHA	26-ene-2023	02-feb-2023	7	237,7	18506	131,0	1863	12,8	210	3000	21,0	62,4	6,3	
690	M 369 B	CIL 6"		26-ene-2023	02-feb-2023	7	234,5	18385	130,1	1850	12,8	210	3000	21,0	61,9	6,3	
691	M 371 B	CIL 6"	GRADAS TERRAZA 36 CASAS 3,4 Y 5	27-ene-2023	03-feb-2023	7	335,3	18506	184,8	2628	18,1	210	3000	21,0	88,0	7,0	
692	M 371 B	CIL 6"		27-ene-2023	03-feb-2023	7	296,2	18385	164,3	2337	16,1	210	3000	21,0	78,2	7,0	
693	L 372 B	CIL 6"	VIGAS DE EQUILIBRIO Y PEDESTALES SALÓN SOCIAL Y BORDILLO PORTERIA Y UARS GUALANDAY	28-ene-2023	04-feb-2023	7	256,5	17789	147,0	2091	14,4	210	3000	21,0	70,0	7,5	
694	L 372 B	CIL 6"		28-ene-2023	04-feb-2023	7	271,1	18385	150,4	2139	14,7	210	3000	21,0	71,6	7,5	

OBSERVACIONES: Datos suministrados por el cliente. Muestras tomada por personal del Cliente.

REVISÓ

Karen Sofia Mosquera Gomez

GEOTECNOLOGO

M.P. # 195166030791 CAU

APROBÓ

Fernando Muñoz Fuentes

GERENTE TÉCNICO

M.P. # 19516001294 CAU

LOS RESULTADOS PRESENTADOS CORRESPONDEN ÚNICAMENTE A LOS MUESTRAS ENCONTRADAS Y SOBRETOMAS A ENSAYO

ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN ESCRITA DEL LABORATORIO

LABORATORIO CON SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD Certificado bajo la norma ISO 9001:2015 por ICONTEC. Certificado No. SC - CER 290646

CALLE 6 # 11-35 B/Valencia Tel: 8223585 - 8224555 Cel: 321 642 3999 - 3184737918 POPAYÁN - COLOMBIA

www.geofisica.com.co e-mail: info@geofisica.com.co

Fuente: KROMO CONSTRUCTORES SAS. Planos y ensayos de obra [en línea]. Planos y ensayos para la obra de Gualanday de Las Garzas, Popayán, Colombia. 5, mayo, 2021 [consultado el 1, septiembre, 2023]. Vía llamada-Gestión de planos y ensayos. Disponible en Internet: <<https://www.kromo.com.co/>>.

Anexo 7 APU de algunas actividades realizadas en las obras de Gualanday de Las Garzas y Guayacán de Las Garzas

Estructura de vivienda	UN	Cant.	Vir. Unitario	A			I			U			IVA 19%	AIU + IVA		Vir. Parcial	Vir. Total
				15%	2%	5%	15%	2%	5%	15%	2%	5%					
MdO Solado Limpieza Concreto	m2	300	\$ 11.859	\$ 1.779	\$ 237	\$ 593	\$ 113	\$ 2.722	\$ 14.581	\$ 4.374.245							
MO			\$ 10.857	\$ 1.629	\$ 217	\$ 543	\$ 103	\$ 2.492	\$ 13.349	\$ 4.004.657							
Materiales	0+30+30		\$ 1	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 1	\$ 4.004.657							
Equipos			\$ 1.000	\$ 150	\$ 20	\$ 50	\$ 10	\$ 230	\$ 1.230	\$ 4.004.657							
Transporte			\$ 1	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 1	\$ 4.004.657							
Excavación manual compacta zanja de 0a50 cm	m3	120	\$ 48.502	\$ 7.275	\$ 970	\$ 2.425	\$ 461	\$ 11.131	\$ 59.633	\$ 7.155.985							
MO			\$ 47.500	\$ 7.125	\$ 950	\$ 2.375	\$ 451	\$ 10.901	\$ 58.401	\$ 1.601.863							
Materiales			\$ 1.000	\$ 150	\$ 20	\$ 50	\$ 10	\$ 230	\$ 1.230	\$ 1.601.863							
Equipos			\$ 1	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 1	\$ 1.601.863							
Transporte			\$ 1	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 1	\$ 1.601.863							
Mdo Placa Contrapiso Concreto e=10cm	m2	85	\$ 38.960	\$ 5.844	\$ 779	\$ 1.948	\$ 370	\$ 8.941	\$ 47.901	\$ 4.071.567							
MO			\$ 22.353	\$ 3.353	\$ 447	\$ 1.118	\$ 212	\$ 5.130	\$ 27.483	\$ 1.134.653							
Materiales			\$ 14.710	\$ 2.207	\$ 294	\$ 736	\$ 140	\$ 3.376	\$ 18.086	\$ 1.134.653							
Equipos			\$ 1.896	\$ 284	\$ 38	\$ 95	\$ 18	\$ 435	\$ 2.331	\$ 1.134.653							
Transporte			\$ 1	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 1	\$ 1.134.653							
Mdo Viga Aerea Rectangular Concreto (Lineal)	ml	984	\$ 28.557	\$ 4.284	\$ 571	\$ 1.428	\$ 271	\$ 6.554	\$ 35.111	\$ 34.549.066							
MO			\$ 23.750	\$ 3.563	\$ 475	\$ 1.188	\$ 226	\$ 5.451	\$ 29.201	\$ 13.135.275							
Materiales			\$ 4.806	\$ 721	\$ 96	\$ 240	\$ 46	\$ 1.103	\$ 5.909	\$ 13.135.275							
Equipos			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 13.135.275							
Transporte			\$ 1	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 1	\$ 13.135.275							
MdO Antepecho en Concreto Lineal	m2	28,98	\$ 25.740	\$ 3.861	\$ 515	\$ 1.287	\$ 245	\$ 5.907	\$ 31.648	\$ 917.150							
MO			\$ 22.353	\$ 3.353	\$ 447	\$ 1.118	\$ 212	\$ 5.130	\$ 27.483	\$ 386.850							
Materiales			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 386.850							
Equipos			\$ 3.386	\$ 508	\$ 68	\$ 169	\$ 32	\$ 777	\$ 4.164	\$ 386.850							
Transporte			\$ 1	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 1	\$ 386.850							
Mdo Resane de Estructura Interno	m2	350	\$ 13.775	\$ 2.066	\$ 276	\$ 689	\$ 131	\$ 3.161	\$ 16.937	\$ 5.927.911							
MO			\$ 4.104	\$ 616	\$ 82	\$ 205	\$ 39	\$ 942	\$ 5.046	\$ 4.672.100							
Materiales			\$ 4.086	\$ 613	\$ 82	\$ 204	\$ 39	\$ 938	\$ 5.023	\$ 4.672.100							
Equipos			\$ 5.586	\$ 838	\$ 112	\$ 279	\$ 53	\$ 1.282	\$ 6.868	\$ 4.672.100							
Transporte			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 4.672.100							
Mdo Resane de Estructura Externo	m2	50	\$ 17.439	\$ 2.616	\$ 349	\$ 872	\$ 166	\$ 4.002	\$ 21.441	\$ 1.072.065							
MO			\$ 7.853	\$ 1.178	\$ 157	\$ 393	\$ 75	\$ 1.802	\$ 9.656	\$ 667.443							
Materiales			\$ 4.086	\$ 613	\$ 82	\$ 204	\$ 39	\$ 938	\$ 5.023	\$ 667.443							
Equipos			\$ 5.500	\$ 825	\$ 110	\$ 275	\$ 52	\$ 1.262	\$ 6.762	\$ 667.443							
Transporte			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 667.443							
Mdo Figurado de Acero	Kg	17603	\$ 984	\$ 148	\$ 20	\$ 49	\$ 9	\$ 226	\$ 1.210	\$ 21.291.965							
MO			\$ 456	\$ 68	\$ 9	\$ 23	\$ 4	\$ 105	\$ 561	\$ 234.979.932							
Materiales			\$ 1	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 1	\$ 234.979.932							
Equipos			\$ 527	\$ 79	\$ 11	\$ 26	\$ 5	\$ 121	\$ 648	\$ 234.979.932							
Transporte			\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 234.979.932							
Suministro e Instalación de Icopor para Dilataciones	ML	71	\$ 3.148	\$ 472	\$ 63	\$ 157	\$ 30	\$ 722	\$ 3.870	\$ 274.769							
MO			\$ 836	\$ 125	\$ 17	\$ 42	\$ 8	\$ 192	\$ 1.028	\$ 947.769							
Materiales			\$ 250	\$ 38	\$ 5	\$ 13	\$ 2	\$ 57	\$ 307	\$ 947.769							
Equipos			\$ 2.061	\$ 309	\$ 41	\$ 103	\$ 20	\$ 473	\$ 2.534	\$ 947.769							
Transporte			\$ 1	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 0	\$ 1	\$ 947.769							
COSTO TOTAL										\$ 79.634.723							
Tiempo de ejecución estimado																	
Fecha inicio			1/02/2023														
Fecha fin			23/07/2023														
NOTA: Los % de AIU deben coincidir con lo que se ingrese en la parte superior (F4, G4 y H4). Esta información es para mostrar a detalle los costos indirectos para la oferta. El costo total (L60) ya contempla tanto los costos directos como indirectos. Cabe destacar que es por un periodo de finalización de la obra, luego lo más grande ya se realizó.																	
A: Administración							212%	Vir Mensual	%Ocup	Meses Dedic.	Vir. Parcial						
Personal técnico y adm: (incl. Prest. Sociales)											\$ 39.000.000,00						
Residente								\$ 2.000.000	100%	4,00	\$ 8.000.000,00						
SISO								\$ 1.500.000	100%	4,00	\$ 6.000.000,00						
Auxiliar SISO								\$ 1.150.000	300%	4,00	\$ 13.800.000,00						
Ayudante gestor ambiental								\$ 1.500.000	100%	4,00	\$ 6.000.000,00						
Revisor fiscal								\$ 2.000.000	20%	4,00	\$ 1.600.000,00						
Contador								\$ 3.000.000	30%	4,00	\$ 3.600.000,00						
Oficina, papelería y otros											\$ 43.120.000,00						
Costo oficina								\$ 600.000	100%	4,00	\$ 2.400.000,00						
Contenedor								\$ 600.000	200%	4,00	\$ 4.800.000,00						
Papelería								\$ 200.000	40%	4,00	\$ 320.000,00						
Dotaciones y EPP								\$ 2.000.000	50%	4,00	\$ 4.000.000,00						
Cursos de Altura								\$ 3.500.000	100%	4,00	\$ 14.000.000,00						
Baños portátiles								\$ 800.000	300%	4,00	\$ 9.600.000,00						
Exámenes médicos								\$ 2.000.000	100%	4,00	\$ 8.000.000,00						
Oficina, papelería y otros											\$ 86.800.000,00						
Pólizas								\$ 16.800.000	100%	1,00	\$ 16.800.000,00						
Impuestos								\$ 70.000.000	100%	1,00	\$ 70.000.000,00						
Subtotal											\$ 168.920.000,00						
I: Imprevistos							65%	Vir Mensual	%Ocup	meses	Vir. Parcial						
Reposición de piezas menores de formaleta								\$ 4.800.000	50%	12,00	\$ 28.800.000,00						
Mtto preventivo o Arreglo de equipos								\$ 3.800.000	50%	12,00	\$ 22.800.000,00						
Subtotal											\$ 51.600.000,00						
Utilidad								5%			\$ 3.981.736,16						
COSTO INDIRECTO											\$ 224.501.736,16						

Fuente: KROMO CONSTRUCTORES SAS. Planos y ensayos de obra [en línea]. Planos y ensayos para la obra de Gualanday de Las Garzas, Popayán, Colombia. 5, mayo, 2021 [consultado el 1, septiembre, 2023]. Vía llamada-Gestión de planos y ensayos. Disponible en Internet: <<https://www.kromo.com.co/>>.

Anexo 8 Flujogramas de las obras en el deber ser sobre tiempos y especificaciones constructivas cronológicamente

Flujograma del proyecto en Popayán

ACTIVIDADES	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
Excavación de la terraza	█	█	█	█	█
Amarre, colocación y aseguramiento del acero	█	█	█	█	█
Fundición de vigas de cimentación y nivelación de terreno	█	█	█	█	█
Colocación de malla y fundición de losa.	█	█	█	█	█
Alzado y revisión de muros	█	█	█	█	█
Fundición de dovelas	█	█	█	█	█
Fundición de vigas aéreas	█	█	█	█	█
Alzado de antepechos y fundición de viga bloque	█	█	█	█	█
Limpieza general	█	█	█	█	█

Flujograma del proyecto en Cali

ACTIVIDADES	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
Excavación de la terraza	█	█	█		
Amarre, colocación y aseguramiento del acero	█	█	█	█	
Fundición de vigas de cimentación, zapatas y nivelación de terreno	█	█	█	█	
Colocación de malla y fundición de losa.	█	█	█	█	
Alzado y revisión de muros	█	█	█	█	
Fundición de dovelas	█	█	█	█	
Fundición de vigas aéreas	█	█	█	█	
Limpieza general	█	█	█	█	

Fuente: Elaboración propia

