

**Practica Empresarial Como Auxiliar De Residente De Obra En La Supervisión, Control
Y Ejecución En El Proyecto “Edificio Ángelus” Del Municipio De Pamplona**

Autor

Michael Sneyder Barreto Acosta

**Universidad De Pamplona
Facultad De Ingenierías Y Arquitectura
Departamento De Ingeniería Civil Ambiental Y Química
Programa Ingeniería Civil
Pamplona**

2025

**Practica Empresarial Como Auxiliar De Residente De Obra En La Supervisión, Control Y
Ejecución En El Proyecto “Edificio Ángelus” Del Municipio De Pamplona**

autor

Michael Sneyder Barreto Acosta

**Trabajo de Grado para Optar el Título de Ingeniero
Civil**

Director

**MSc Jesus Ramon Delgado Rodriguez
Magister En Geotecnia**

Codirectora

**PhD Maria Esther Rivera
Hidrología**

**Universidad De Pamplona
Facultad De Ingenierías Y Arquitectura
Departamento De Ingeniería Civil Ambiental Y Química
Programa Ingeniería Civil
Pamplona**

2025

Dedicatoria

Dedico este logro primeramente a Dios por ser mi refugio y mi fortaleza para alcanzar esta meta. Esta dedicación es solo un pequeño reflejo de mi eterna gratitud.

A mi padre, José Teodoro Barreto Torres a quien en vida no siempre supe entender ni valorar como merecía. Le di preocupaciones que hoy, con madurez, reconozco y lamento. Pero también sé que, pese a todo, su amor por mí nunca faltó. Hoy le dedico este logro con el corazón lleno de gratitud, con la esperanza de que, donde esté, se sienta orgulloso de lo que he llegado a ser.

A mi madre, Odilia Acosta por su amor incondicional, su entrega sin límites y su fe en mí incluso en los momentos más difíciles. Gracias por cada sacrificio, cada palabra de aliento y por enseñarme a nunca rendirme. Este logro es tanto mío como tuyo, porque sin ti, no habría sido posible.

A mis hermanas, Nury Barreto Acosta y Zharick Barreto Acosta por su compañía, su comprensión y por ser mi apoyo silencioso en los momentos de dificultad. Gracias por creer en mí y por estar siempre presentes.

A mi hija, Sarah Victoria Barreto que se convirtió en mi mayor inspiración y motivación, la razón por la que nunca me rendí. Que este esfuerzo algún día le sirva como ejemplo de que, con amor, sacrificio y perseverancia, todo es posible. Todo esto también es por y para ti.

Agradecimientos

Agradecer en primera instancia a Dios por darme la fortaleza y la resiliencia en este largo proceso formativo como ingeniero civil, aportándome las habilidades y destrezas para realizar lo que me he propuesto en la vida.

A mi familia por estar presente durante todo este proceso de formación y por los valores inculcados en mí, lo cual ayudó a desempeñarme en la sociedad como una persona íntegra.

A la doctora María Ester Rivera quien me brindó su amistad dentro y fuera de las aulas, por sus orientaciones profesionales y su confianza en mis capacidades para ser un profesional idóneo y seguro de mis capacidades

Al ingeniero geotecnista Jesús Ramón Delgado Rodríguez quien me brindo su colaboración con estas prácticas empresariales.

A la empresa Riconstrucciones por darme la oportunidad de realizar mi práctica empresarial como auxiliar residente, permitiéndome aprender y reforzar los conocimientos adquiridos en el aula. Agradezco al Arquitecto Ricardo Mantilla y su Padre Evaristo Mantilla por la confianza depositada durante el tiempo transcurrido en obra.

Y a todas aquellas personas que de alguna u otra forma me brindaron su apoyo y que fueron determinantes en el proceso de formación profesional y personal.

Tabla de Contenido

<i>Resumen del Proyecto</i>	10
<i>Abstrac</i>	11
<i>Introducción</i>	12
<i>Planteamiento del Problema</i>	12
<i>Justificación</i>	12
<i>Objetivos</i>	14
<i>Objetivo General</i>	14
<i>Objetivos Específicos</i>	14
<i>Marco Referencial</i>	15
<i>Marco de Antecedentes o Estado del Arte</i>	15
<i>Antecedentes internacionales</i>	15
<i>Antecedentes nacionales</i>	20
<i>Antecedentes regionales</i>	24
<i>Marco Teórico</i>	25
<i>Importancia de la supervisión</i>	26
<i>Ejercicio del supervisor</i>	27
<i>Cualidades técnicas</i>	27
<i>Habilidades interpersonales</i>	27
<i>Valores y actitudes</i>	28
<i>Marco Conceptual</i>	28
<i>Supervisor de obra</i>	28
<i>Control de obra</i>	29
<i>Etapas para el desarrollo de un proyecto</i>	29
<i>Recursos tecnológicos</i>	30
<i>Materiales</i>	30
<i>Marco Legal</i>	30
<i>Norma Sismo Resistente (NSR-10)</i>	30

<i>Decreto 1077 de 2015.....</i>	<i>31</i>
<i>NTC 396. Método de ensayo para determinar el asentamiento del concreto.....</i>	<i>32</i>
<i>NTC 550. Elaboración y curado de especímenes de concreto en obra.....</i>	<i>32</i>
<i>Marco Contextual.....</i>	<i>32</i>
<i>Metodología.....</i>	<i>35</i>
<i>Descripción del desarrollo actual de la obra.....</i>	<i>36</i>
<i>Recolección de información.....</i>	<i>36</i>
<i>Resultados.....</i>	<i>45</i>
<i>Supervisión de la Mezcla de Concreto.....</i>	<i>49</i>
<i>Seguimiento de la mezcla de concreto.....</i>	<i>49</i>
<i>Fraguado del concreto.....</i>	<i>49</i>
<i>Vibrado del concreto.....</i>	<i>49</i>
<i>Curado del concreto endurecido.....</i>	<i>50</i>
<i>Cálculo de cantidades de obra y rendimientos.....</i>	<i>51</i>
<i>Zapatas.....</i>	<i>51</i>
<i>Viga de cimentación.....</i>	<i>53</i>
<i>Columnas.....</i>	<i>55</i>
<i>Placa de entrepiso.....</i>	<i>57</i>
<i>Seguimiento de avance de obra.....</i>	<i>60</i>
<i>Calidad y especificaciones de los materiales.....</i>	<i>61</i>
<i>Cumplimiento de las normas de seguridad.....</i>	<i>64</i>
<i>Charlas programadas sobre Salud y Seguridad en el Trabajo SST.....</i>	<i>64</i>
<i>Porte de elementos de protección personal EPP.....</i>	<i>65</i>
<i>Conclusiones.....</i>	<i>67</i>
<i>Recomendaciones.....</i>	<i>69</i>
<i>Referencias Bibliográficas.....</i>	<i>71</i>
<i>Apéndices.....</i>	<i>73</i>

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Presupuesto de obra Edificio "Angelus"</i>	40
Tabla 1 <i>Presupuesto Real de obra Edificio "Angelus"</i>	41
Tabla 2 <i>Actividades cronograma base Edificio "Angelus"</i>	42
Tabla 2 <i>Actividades cronograma real Edificio "Angelus"</i>	43
Tabla 2 <i>Continuación cronograma real Edificio "Angelus"</i>	44
Tabla 3. <i>Resumen quincenal financiero y en tiempo</i>	47

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Ubicación de Google earth, Edificio “Angelus”</i>	33
Figura 2. <i>Mapa de Colombia, Ubicando a pamplona</i>	34
Figura 3. <i>Plano arquitectónico, vista en planta</i>	36
Figura 4 <i>Fase de demolición, primera etapa</i>	37
Figura 5 <i>Cimentación, zapatas aisladas</i>	39
Figura 6. <i>Placa de entrepiso, segundo nivel</i>	49
Figura 7. <i>Vibrado Manuel del vaciado de concreto</i>	50
Figura 8. <i>Curado del concreto endurecido</i>	51
Figura 9. <i>Tabla de cantidades de obra y rendimientos de zapata</i>	52
Figura 10. <i>Tabla de cantidades de obra y rendimientos de viga de cimentación</i>	54
Figura 11. <i>Tabla de cantidades de obra y rendimientos de columnas de 30x30cm</i>	56
Figura 12. <i>Tabla de cantidades de obra y rendimientos de placa de entrepiso</i>	58
Figura 13. <i>Registro de bitácora de obra del 12 de mayo de 2025</i>	60
Figura 14. <i>Supervisión de la calidad y especificaciones de los materiales</i>	61
Figura 15. <i>Charla sobre Decreto Único Reglamentario 1072 de 2015</i>	64
Figura 16. <i>Actividad lúdica referente al uso y manejo de equipos</i>	65
Figura 17. <i>Supervisión y cumplimiento de las normas</i>	66

Lista de Apéndices

Apéndice A.

Estudio de suelos (Archivo pdf)

Apéndice B.

Informes quincenales de obra (Archivo de pdf)

Apéndice C.

Informes semanales presentados a empresa de obra (Archivo de pdf)

Apéndice D.

Planos arquitectónicos Edificio Angelus (Archivo de pdf)

Apéndice E.

Presupuesto con APU. Y cronograma, Edificio Angelus (Archivo de Excel)

Apéndice F.

Registro fotográfico (Archivo de jpeg)

Resumen

La construcción del edificio Ángelus, de uso residencial y cinco (5) pisos, se desarrolló en la zona urbana de Pamplona. El proyecto contempló estructuras en concreto reforzado, distribución funcional por niveles, escaleras como sistema de circulación vertical y adecuaciones para redes eléctricas, hidráulicas y sanitarias. Durante la práctica empresarial, se aplicó una metodología que combinó actividades técnicas y de campo, permitiendo una comprensión integral del proceso constructivo. Se realizaron observaciones en obra, registros fotográficos, bitácoras diarias y apoyo al residente de obra en tareas de seguimiento y verificación. Entre las actividades técnicas destacaron el análisis de planos estructurales y arquitectónicos, verificación del uso de materiales y revisión de procesos como fundida de zapatas, pedestales, vigas de cimentación, columnas y placas. También se participó en la instalación de redes internas y en el control de calidad. Otro aspecto relevante fue la evaluación del cumplimiento de normas de seguridad industrial y del uso eficiente de equipos y herramientas, lo que facilitó un seguimiento técnico adecuado. Estas labores permitieron conocer el funcionamiento real de una obra, la secuencia de ejecución por niveles y detectar problemas comunes como interferencias entre instalaciones o retrasos por clima y logística. Se evidenció que la planificación técnica y la coordinación entre cuadrillas fueron esenciales para el avance continuo y seguro del proyecto. La práctica fortaleció competencias como interpretación de planos, control de procesos y gestión de calidad. Además, se valoró el trabajo en equipo, la responsabilidad y el compromiso con la calidad constructiva. Esta etapa resultó clave como transición entre la formación académica y el entorno laboral, consolidando el aprendizaje práctico en el contexto real del sector de la construcción.

Palabras clave

Construcción, Concreto reforzado, Práctica empresarial, Control de calidad, Planos estructurales, Instalaciones hidráulicas y eléctricas, Coordinación en obra.

Abstrac

The construction of the five-story Angelus building, a residential building, was carried out in the urban area of Pamplona. The project included reinforced concrete structures, a functional floor plan, stairs as a vertical circulation system, and adaptations for electrical, hydraulic, and sanitary networks. During the internship, a methodology was applied that combined technical and field activities, allowing for a comprehensive understanding of the construction process. On-site observations, photographic records, daily logs, and support to the site manager in monitoring and verification tasks were carried out. Technical activities included the analysis of structural and architectural plans, verification of the use of materials, and review of processes such as the casting of footings, pedestals, foundation beams, columns, and slabs. The project also participated in the installation of internal networks and quality control. Another relevant aspect was the evaluation of compliance with industrial safety standards and the efficient use of equipment and tools, which facilitated adequate technical monitoring. These exercises provided insight into the actual operation of a project, the sequence of execution by level, and the detection of common problems such as interference between facilities or delays due to weather and logistics. It was evident that technical planning and coordination between crews were essential for the continuous and safe progress of the project. The practice strengthened skills such as plan interpretation, process control, and quality management. Furthermore, teamwork, responsibility, and commitment to construction quality were valued. This stage proved crucial as a transition between academic training and the workplace, consolidating practical learning in the real context of the construction industry.

Keywords

Construction, Reinforced concrete, Business practice, Quality control, Structural plans, Hydraulic and electrical installations, Construction coordination.

Introducción

La construcción de edificaciones de varios pisos constituye un elemento esencial para el desarrollo urbano y económico en las ciudades modernas, al responder a la creciente demanda habitacional y la optimización del uso del espacio. Sin embargo, estos proyectos enfrentan múltiples desafíos, especialmente en aspectos relacionados con la planificación eficiente, el control de calidad y la gestión adecuada de recursos, factores que inciden directamente en el cumplimiento de los plazos establecidos y en la seguridad estructural de la obra.

Optimización de los procesos constructivos durante la edificación de un edificio de cinco pisos, con el objetivo de minimizar retrasos y garantizar el cumplimiento de los estándares de calidad y seguridad requeridos. La relevancia de este problema radica en la frecuencia con la que las obras presentan dificultades debido a una planificación insuficiente y un seguimiento deficiente, lo cual impacta negativamente tanto en los costos como en la satisfacción de los usuarios finales.

La revisión de literatura y estudios previos en el área de ingeniería civil y gestión de proyectos constructivos ha resaltado la importancia de implementar metodologías integrales que permitan una coordinación efectiva entre los distintos actores y etapas del proceso constructivo (Gómez & Martínez, 2020; Herrera, 2019).

El propósito de estas prácticas empresariales es analizar detalladamente los procedimientos y técnicas empleados durante la construcción del edificio de cinco pisos, evaluando la gestión de materiales, el control de calidad, la seguridad laboral y el cumplimiento del cronograma de obra.

De esta forma, se pretende identificar las fortalezas y debilidades presentes en el proceso constructivo, a fin de sugerir recomendaciones que contribuyan a la mejora continua en el sector.

Esta tesis se fundamenta en la necesidad de integrar el conocimiento teórico con la práctica profesional, fomentando la formación de ingenieros civiles capaces de enfrentar los retos técnicos y administrativos del sector de la construcción.

Asimismo, busca responder a las demandas normativas y técnicas vigentes, promoviendo la ejecución de obras seguras, sostenibles y responsables.

Este estudio reside en el impacto positivo generado para la empresa constructora, que logra optimizar sus procesos y garantizar la calidad de la obra, así como para los futuros profesionales, quienes fortalecen su perfil mediante la experiencia adquirida. Además, la comunidad se beneficia al disponer de una infraestructura adecuada y segura, que cumple con las normativas establecidas. Por tanto, esta tesis se desarrolla con el propósito de aportar soluciones prácticas a problemáticas reales del sector construcción, contribuyendo al avance académico y social en esta área.

Objetivos

Objetivo General

Desarrollar la práctica empresarial como auxiliar de residente de obra, en la supervisión, control y ejecución en el proyecto “Edificio Angelus” en el municipio de Pamplona, Norte de Santander.

Objetivos Específicos

- Apoyar en la elaboración del presupuesto detallado para la construcción del proyecto, que incluya el análisis de precios unitarios, para una buena ejecución de la obra.
- Apoyar en la elaboración del cronograma general de obra mediante el manejo de Project y Excel, teniendo en cuenta el presupuesto, cantidades y rendimientos.
- Realizar cálculos de cantidades de obra conforme a lo programado en el cronograma, promoviendo un uso eficiente de los materiales disponibles.
- Verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas y de calidad de los materiales utilizados en obra, inspeccionando su estado al momento de la entrega en el sitio de construcción para garantizar resultados óptimos.
- Supervisar el cumplimiento de las normativas de seguridad y salud en el trabajo (SG-SST), con el fin de prevenir riesgos y garantizar un ambiente laboral seguro.

Marco Referencial

Marco de antecedentes o estado del arte

En cualquier obra civil sea cual sea su uso y función en la sociedad es importante que un profesional brinde apoyo, seguimiento y cumplimiento a cada uno de los procesos constructivos y administrativos que se adelanten en ella. El ingeniero civil es una persona idónea capaz de desempeñarse en los diferentes procesos y cargos que se presenten en obra ya sea en gerencia, residencia, interventoría y/o en el diseño de proyectos de construcción haciendo de este un elemento completo y muy trascendental en el buen desempeño de las obras de hoy en día.

Antecedentes internacionales

Supervisión y fiscalización de proyectos de obras de construcción, el diplomado ofrecido por la Universidad Autónoma del Beni "José Ballivián" en Bolivia (2017) resalta la importancia de la supervisión e inspección en todas las etapas de un proyecto de construcción, desde su inicio hasta su finalización. Se enfoca en fortalecer competencias técnicas, administrativas y legales, incluyendo la planificación, control de calidad, manejo de bitácoras y seguimiento de avances.

El programa enfatiza la identificación temprana de riesgos, la implementación de controles que garanticen el cumplimiento de normativas técnicas y el uso de herramientas tecnológicas para optimizar recursos. También subraya la importancia del trabajo colaborativo entre contratistas, supervisores y residentes de obra, promoviendo la transparencia, la ética profesional y la eficiencia en la ejecución de proyectos constructivos.

la interventoría como forma de supervisión de proyectos: la experiencia colombiana Romero, Camilo Vargas, Hernando universidad de los andes 2009 Esta forma de supervisión ha sido utilizada para control y vigilancia de estudios y obras, especialmente definida para contratos de obra pública y extendida finalmente a la contratación privada en la ingeniería civil en Colombia. Por sus rasgos locales específicos y sus cambios a través de sucesivas experiencias y legislaciones, Esta forma de supervisión ha presentado diversas configuraciones y generado distintos resultados. El estudio explora los orígenes y la evolución de la figura de la interventoría en Colombia a partir de la investigación documental en la Gaceta y el Diario Oficial de Colombia desde 1848 hasta 1995, revisando todas las publicaciones de los diarios comprendidas entre estos años. En estos medios se buscaron publicaciones que contuvieran cuestiones relacionadas con la interventoría.

Mejoramiento de procesos constructivos a partir de un módulo programable para captura de imágenes y simulación digital" (Gómez Cabrera et al., 2012)

En el artículo publicado en la Revista Ingeniería de Construcción, Gómez Cabrera, Echeverry Hoyos, Giraldo Palma, Otálora Sanchez y Cano Morales (2012) exploran cómo la implementación de tecnologías avanzadas, como un módulo programable para la captura de imágenes y la simulación digital, puede mejorar los procesos constructivos. Este estudio se enfoca en cómo estas herramientas pueden optimizar la planificación y ejecución de proyectos, mejorando la eficiencia y calidad en la construcción. Según los autores, la integración de tecnologías innovadoras no solo facilita la supervisión y control de las obras, sino que también permite realizar simulaciones detalladas que pueden predecir problemas antes de que ocurran, lo que reduce el riesgo de fallos estructurales y mejora los tiempos de ejecución. Esta investigación muestra cómo la digitalización y la

automatización, cuando se aplican adecuadamente, transforman la manera en que se gestionan los proyectos de construcción, generando beneficios tanto en la calidad como en la eficiencia operativa.

Plan de mejoramiento de infraestructura y equipamiento con fines de licenciamiento y acreditación, de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, periodo 2017-2021 El Licenciamiento es un proceso obligatorio para todas las Universidades del país, donde se consideran condiciones básicas de calidad. El Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Universitaria SINEACE establece criterios y condiciones para garantizar la Excelencia de la Calidad de la Educación, dicho proceso es voluntario.

La Norma A040 de Educación del Reglamento Nacional de Edificaciones y con lo establecido en los estándares 28 y 29 del Modelo de Acreditación SINEACE hacen referencia a criterios técnicos que deben de cumplir los establecimientos destinados al sector educación. En el primer capítulo de Aspectos Generales, el proyecto aborda de manera general su ubicación, localización, su accesibilidad y justificación. En el segundo capítulo Marco de Referencia se mencionan los Antecedentes del proyecto tanto nacionales e internacionales, se hace referencia a las Normas legales, al marco teórico, a modelos y estándares de calidad para el logro de la Acreditación.

Propuesta para la implementación del laboratorio de mecánica de suelos y pavimentos al programa de ingeniería civil de la Universidad Tecnológica de Bolívar El

aprendizaje de actividades relacionadas con diversas áreas del conocimiento se fundamenta con base en la ejecución de pruebas que permitan el entendimiento de lo que se quiere aprender o investigar. La importancia del aprendizaje a partir de la metodología de prueba y error constituyen la esencia para el desarrollo de procesos que ayuden a la formación intelectual del estudiante de pregrado a adquirir hábitos para formular hipótesis, que den origen a la solución de problemas que se presenten en su entorno. En la actualidad, la Universidad Tecnológica de Bolívar no cuenta con un Laboratorio equipado para el desarrollo de las asignaturas de Mecánica de Suelos y Pavimentos. Teniendo en cuenta el crecimiento de la población estudiantil y las necesidades del programa de fortalecerse, se desarrolló una propuesta para la implementación del Laboratorio de Mecánica de Suelos y Pavimentos que comprendió desde el Diagnóstico de la Situación Actual, Descripción General del Proyecto, Diseño Arquitectónico y Estructural del Laboratorio, Parámetros de Investigación, Impacto ambiental, Presupuesto y Relación Costo- Beneficio, hasta una guía para la implementación de una Sistema de Gestión de Calidad con mira a una futura Acreditación. Finalmente se infiere que contribuir con estas áreas del conocimiento es uno de los pasos que se requieren para continuar con el posicionamiento del programa de Ingeniería Civil y consolidarlo a nivel regional y nacional.

Realidad y expectativa sobre la construcción sostenible en Ecuador La era de la globalización ha traído implícita nuevas formas de producción en los países para generar crecimiento económico, lo cual acarrea en una afectación ambiental y huella ecológica con impacto en la degradación del suelo y territorio, además de haber provocado una brecha económica, social y ambiental. Surgen así los consensos y acuerdos entre países a nivel mundial, regional y nacional para mitigar daños colaterales. La academia se involucra

como un actor importante para promover la formación de profesionales con una mirada objetiva hacia la sostenibilidad en los procesos de investigación-acción. El objetivo de esta investigación es identificar el conocimiento que poseen los expertos técnicos de la ciudad de Portoviejo sobre el desarrollo sostenible aplicado a la construcción, en su quehacer de la profesión. La metodología utilizada fue explicativa experimental y se aplicó una encuesta con muestreo estratificado. Los resultados demuestran la diferencia entre el conocimiento sobre el tema y la aplicabilidad en la industria de construcción portovejense y se concluye que existen varios factores como: costos materiales, poco conocimiento técnico del uso de los elementos y la necesidad de interrelacionar la tríada gobierno-empresa-academia con la sociedad, para promover conciencia en los proyectos de construcción de manera sostenible.

“La construcción sostenible”, España, (Ramírez, 2002). Las construcciones de hoy deben evitar en lo menor posible la contaminación al medio ambiente elaborando planes de mitigación de riesgo que minimicen la afectación de los recursos naturales, y velen por el bienestar de las personas y animales que durante el tiempo de obra son perjudicadas por los procesos constructivos. Para ello se deben proponer soluciones equilibradas que disminuyan los efectos sobre el consumo de energía y el agua, los residuos que se generan cuando se fabrican o se instalan y la contaminación directa o indirecta que producen, como también el ruido que producen.

Se deben establecer estrategias que estén de la mano con el medio ambiente como la buena utilización de los recursos evitando desperdicios, así como también la utilización de materiales ecológicos como pinturas y preferiblemente utilizar muebles con maderas y fibras naturales a comparación de los aglomerados, entre otros (Ramírez, 2002).

Antecedentes nacionales

Diagnóstico técnico y económico del aprovechamiento de residuos de construcción y demolición en edificaciones en la ciudad de Bogotá Teniendo en cuenta el gran desarrollo internacional en temas entorno a la construcción sostenible y el aprovechamiento de residuos de construcción y demolición (RCD), este trabajo se centra en el diagnóstico de la ciudad de Bogotá frente a este tema, con el fin de identificar problemáticas asociadas con la gestión de RCD's y el aprovechamiento de estos. Para esto, se realizó una extensa revisión bibliográfica que permitió realizar dicho diagnóstico el cual comprendió el análisis de la gestión actual de los RCD's, la problemática alrededor de los establecimientos de disposición final, el tipo y cantidad de RCD's que se manejan actualmente en Bogotá, y la evaluación del escenario actual de aprovechamiento en la ciudad. Así mismo, con base en la revisión bibliográfica se identificaron las aplicaciones más adecuadas para aprovechar estos RCD's, teniendo en cuenta los tipos de construcción que se manejan actualmente en la ciudad, y se planteó una metodología que incluye actividades adicionales en la gestión de estos residuos de tal forma que se posibilita y se fomenta el aprovechamiento de los RCD's. Adicionalmente se consideró importante realizar una diferenciación económica entre la gestión tradicional de los RCD y la gestión planteada para lograr el aprovechamiento de estos, de forma que se evidenciara no solo el beneficio ambiental alrededor del aprovechamiento sino también un posible beneficio económico.

Incorporación de los componentes de la gestión del cambio climático desde la construcción sostenible en el plan de ordenamiento territorial de Envigado El objetivo de este artículo es reconocer los avances, aportes y aspectos excluidos en el Plan de Ordenamiento Territorial de 2011, del municipio de Envigado, para contrarrestar las consecuencias del cambio climático. De esta forma, se da a conocer cómo en el ejercicio de planificación urbana, se incorporan medidas tendientes a construir instrumentos pertinentes para enfrentar los embates del cambio climático a nivel territorial. Para ello, se hace una revisión documental con textos normativos, informativos y de análisis, enfocados en el cambio climático y el POT, los cuales contribuyen a reconocer las generalidades, puntos de encuentro y distanciamiento entre lo estipulado por el POT de Envigado y los acuerdos, tratados y normativas nacionales e internacionales, en torno a la gestión ambiental y el desarrollo sostenible. Se concluye que hay avances y elementos a destacar en el POT del 2011 y demás documentos consultados, en materia de sostenibilidad ambiental, los cuales van en consonancia con lo rastreado en el marco nacional e internacional; no obstante, faltan herramientas técnicas para alcanzar un mayor desarrollo en la infraestructura verde y adelantar más estrategias que contribuyan a la gestión del cambio climático.

Análisis de productividad, rendimientos y consumo de mano de obra en procesos constructivos, elemento fundamental en la fase de planeación En el proceso del desarrollo de un proyecto de construcción, la elaboración del presupuesto y la programación de obra juegan un papel fundamental, ya que establecen anticipadamente el costo y la duración del mismo. Son indispensables para organizar los recursos en función de su ejecución, con el fin de utilizarlos de manera estratégica e inteligente y, de esa forma, determinar la viabilidad de un proyecto. Con base en planes y especificaciones se realizan

los cálculos de cantidades de obra, lo que se conoce como Estudio geométrico del proyecto, según Juan Guillermo Consuegra en su libro Presupuesto de Construcción. A partir de ahí se elaboran los análisis de precios unitarios de las diferentes actividades de construcción y se establecen los valores parciales agrupados por capítulos, los cuales sumados determinan el costo total de la realización del proyecto. Aunque existen algunas herramientas informáticas que facilitan la elaboración de presupuestos y programas de construcción, el análisis y las consideraciones asumidas por el profesional influyen considerablemente en la confiabilidad de los resultados. Ha sido tradicional la utilización de bases de datos comerciales sobre rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción, como soporte para el análisis del costo y tiempo de proyectos a ejecutar. Los estimativos allí presentados se alejan muchas veces de la realidad, generando desconfianza en el sector, debido a su alta dispersión. Los rendimientos y consumos de obras presupuestados y programados deben fundamentarse en múltiples observaciones y análisis estadísticos, que consideren las condiciones particulares en las cuales se realizan las diferentes actividades de construcción. Así, la fase de planeación, tan importante y muchas veces descuidada en la industria de la construcción, ayuda a los constructores a la obtención del éxito en los proyectos y servirá como punto de partida para la medición de factores como el desempleo del recurso humano, requisito indispensable para mejorar la productividad.

Práctica empresarial como auxiliar residente de obra en el proyecto Grand Boulevard, Fénix Construcciones S.A. (cemento, arena, triturado, agua, aditivos) que componen la mezcla y del debido control técnico por parte del fabricante, evitando

resistencias no deseadas y diseñada en planta. Dentro del tiempo que se trabajó en el proyecto de la constructora Fénix Construcciones

S.A. “Grand Boulevard “como auxiliar residente de obra, se prestó apoyo en la elaboración de cálculo de cantidades de obra y despieces de elementos estructurales aportados de las zonas comunes definidas como Urbanismo, los cuales se realizaban de manera sencilla por medio de un programa especializado para el cálculo de cantidades de acero y elementos que conformaban todas las estructuras del proyecto brindado por Ferreteria Aldia S.A. Seguidamente se realizó el control de las actividades diarias del contratista encargado de las zonas urbanísticas, en el proceso constructivo de elementos aportados y supervisión en replanteos, nivelaciones topográficas, excavaciones, armado, modulación de formaleta, encofrado, fundida, desencofrado, curado de los elementos a portados, y el cumplimiento que se le exige al contratista por la programación establecida por la compañía. Además, se tuvo la colaboración del Ingeniero Mauricio Rojas Villamizar quien era el Coordinador de estructuras y del Arquitecto Yesid Contreras director de obra del proyecto encargado del área de construcción del proyecto. Mostrar los principales problemas en el transcurso del tiempo que se apoyó en obra de manera eficaz y rápida, buscando posibles soluciones a la problemática en los comités de obra realizados el día viernes de cada semana, como la falta de acero y del desperdicio de concreto, entre otros inconvenientes presentados en el día a día de obra.

Antecedentes regionales

Práctica empresarial como auxiliar de ingeniería de la secretaria de planeación en el Municipio de Mutiscua Norte de Santander en la supervisión, seguimiento y ejecución de proyectos de construcción para las obras que se desarrollen dentro del periodo de la pasantía. El proyecto consistió en la supervisión de todas las obras realizadas en el municipio durante un periodo comprendido de 4 meses desde el inicio de las prácticas profesionales las cuales se supervisaron construcción de un muro de contención para el barrio brisas del tapagua, construcción de muros de contención en vías terciarias del municipio en gaviones, rehabilitación de gaviones ya existentes y construcción de alcantarillas atendiendo la oleada invernal y el decreto de calamidad expedido por la secretaria de planeación municipal. Las obras realizadas en el municipio las cuales fueron supervisadas y analizadas en el ámbito de su desarrollo y ejecución involucraron actividades específicas como: movimientos de tierra (excavaciones y rellenos), conformación de la estructura, encofrado, compactación de material sin clasificar, fundición en obra de los concretos previstos para las obras analizadas. Se realiza el seguimiento, control de obra en la ejecución y la supervisión del cumplimiento de cada una de las actividades que cumpla su funcionalidad correcta y necesaria conforme a las normas técnicas, especificaciones, presupuesto, calidad de materiales, condiciones de seguridad que atiendan a la emergencia sanitaria decretada por COVID-19.

docentes universitarios.

En cuanto a la tesis “Práctica, en la Construcción de Cuatro Viviendas de 4 Niveles a Cargo de Jonalflop Constructora S.A.S del Municipio de Pamplona, Norte de Santander, por parte de Miranda (2020), describe la importancia de diseñar una buena programación de obra y el optimizar los materiales para los diferentes procesos constructivos, llevando un control de las actividades donde se haga seguimiento del cronograma general de obra

que nos permita conocer los posibles atrasos y porcentajes de avance, mediante la elaboración de informes, cálculo de cantidades de obra, rendimientos de obra, junto con la interpretación y cumplimiento de lo dispuesto en los planos.

Arquitecto Fabián Ricardo Arias Mantilla en el Municipio de Pamplona Norte de Santander”, (Trujillo, 2021), menciona que el cumplimiento de las normas de bioseguridad, es un factor muy importante dentro de las obras para evitar contingencias y posibles accidentes laborales que perjudiquen el normal funcionamiento de la obra, puesto que debe ser de estricto cumplimiento. Por otra parte, es pertinente hacer los respectivos ensayos en cuanto a la calidad del concreto como los son la prueba de asentamiento y ensayo a compresión del concreto para verificar que cumpla con lo especificado en la planimetría y lo dispuesto en las normas.

Estado del conocimiento, teorías, investigaciones, tesis y artículos consultadas en el anteproyecto, igualmente debe hacer las respectivas citaciones de las fuentes que consulto para redactarlo.

Marco teórico

Para que los tiempos con los que fue programada una obra o proyecto se cumplan de acuerdo con lo dispuesto en un comienzo en la etapa de prefactibilidad se deben tener varios factores y que la mayoría de las veces no se tienen en cuenta y provocan contratiempos que generalmente tienen solución pero que perjudican y amplían el plazo y termino del proyecto de acuerdo a los tiempos pactados entre las partes involucradas. Por lo general los principales determinantes que influyen directamente en el normal desarrollo de la obra se describen a continuación.

- Administración de la obra
- Entorno de desarrollo de la obra, con sus participantes
- El tipo y método de trabajo
- El personal del proyecto

De las cual, entre todas ellas, la que puede disminuir el afecto de las demás es la administración de obra (Serpell, 1986).

La construcción es un proceso productivo el cual se debe realizar de manera correcta lo que implica planear, organizar, dirigir, coordinar y controlar cada una de las actividades y así poderlas transformar en un producto terminado (Serpell, 1986). Estos procesos también generan cierta incertidumbre debido a aspectos que inciden en el normal funcionamiento como:

- El clima de la zona
- Las condiciones físicas del terreno
- Los rendimientos, sujetos a las habilidades y capacidades del personal
- El entorno administrativo, legal, contractual, logístico, entre otros.

Es importante recalcar que la productividad de los trabajadores es fuertemente influenciada por la capacidad de planificar, programar y dirigir de quien administra la obra, y muchos de los errores radican precisamente por las falencias, negligencia e ignorancia del profesional que está a cargo de los procesos productivos (Serpell, 1986).

Importancia de la supervisión

La supervisión en obra es fundamental para garantizar el éxito de cualquier proyecto de construcción, ya que asegura el cumplimiento de normativas, estándares de calidad y cronogramas establecidos. Su importancia radica en verificar que los materiales y procedimientos se ajusten a las especificaciones técnicas, optimizando recursos y minimizando errores que puedan comprometer la seguridad, funcionalidad y durabilidad de la estructura.

Además, permite identificar y resolver problemas de manera oportuna, previniendo accidentes, retrasos y sobrecostos. Al documentar y monitorear cada etapa del proyecto, la supervisión protege la inversión, promueve la transparencia y asegura resultados de alta calidad.

Ejercicio del supervisor

El desempeño de un supervisor requiere la integración de tres tipos principales de competencias: conocimientos técnicos, habilidades interpersonales y valores con actitudes positivas. La combinación de estas cualidades resulta esencial para que el supervisor pueda desempeñarse de manera eficiente tanto dentro como fuera de la obra, consolidándose como un profesional destacado (Carcaño, 2004).

Conocimientos Técnicos

En las empresas, suele demandarse personal con sólidos conocimientos técnicos para ocupar el cargo de supervisor, competencias que son evaluadas por el área de recursos humanos. Estas incluyen experiencia en el manejo de materiales y procesos constructivos, capacidad para interpretar planos, dominio de software de ingeniería civil y aplicaciones para programar actividades, así como calcular cantidades de obra y costos. Los candidatos que demuestran habilidades técnicas y conocimiento práctico son los más valorados en la industria de la construcción moderna (Carcaño, 2004).

Habilidades Interpersonales

El trabajo en obra implica constantemente relaciones interpersonales, ya que el supervisor debe comunicarse de manera asertiva, respetuosa y con autoridad al dar instrucciones o resolver problemas relacionados con la construcción y posibles conflictos entre los trabajadores. Aunque el supervisor es reconocido como la máxima autoridad en el lugar de trabajo, ejercer esa autoridad no depende únicamente de un distintivo, como el casco, sino de su

capacidad para liderar y dirigir con eficacia. Para lograr esto, el supervisor debe guiar adecuadamente al equipo, dando órdenes claras y oportunas que faciliten el cumplimiento de los objetivos con menos dificultades. Además, debe fomentar el trabajo en equipo y relacionarse con otros profesionales responsables de actividades especializadas o con prioridades diferentes, pero que trabajan hacia un objetivo común (Carcaño, 2004).

Valores y actitudes

El profesional a cargo de una obra debe ser íntegro, ético y comprometido, actuando siempre con el objetivo de hacer las cosas correctamente, tanto para la empresa como para el cliente o entidad a cargo del proyecto. Es responsabilidad del supervisor garantizar que los procesos constructivos se ajusten a las normativas y especificaciones técnicas, evitando cualquier tipo de soborno o prácticas indebidas. Asimismo, debe mantener un comportamiento estrictamente profesional y velar por el bienestar de los trabajadores, promoviendo la honestidad y la justicia en el equipo de trabajo (Carcaño, 2004).

Marco Conceptual

Para comprender y aplicar adecuadamente la teoría previamente mencionada, es fundamental definir ciertos conceptos que son ampliamente utilizados en el ámbito de la construcción. Familiarizarse con estos términos es esencial para evitar errores en la interpretación y ejecución de las actividades tanto dentro como fuera de la obra:

Supervisor de obra

La supervisión de obra puede ser un factor determinante tanto para el éxito, como para el fracaso de un proyecto. Un número grande de problemas estructurales y de servicio en las construcciones no son atribuibles a deficiencias del diseño o de los materiales, sino principalmente, al mal desempeño de la supervisión. El profesional que desempeña el trabajo de supervisor de obra se enfrenta no sólo a problemas de carácter técnico, sino también a conflictos

generados por la interacción humana. Además de las competencias necesarias para afrontar los problemas de carácter técnico y humano, el supervisor debe contar con un conjunto de valores y actitudes positivas para un adecuado desempeño de su labor. Para el cumplimiento de sus objetivos, la supervisión debe hacer un uso correcto del medio de comunicación a su alcance, principalmente de la bitácora de obra. (Rómel G. Solís Carcaño 2004).

Control de obra

El control de obra es el proceso de supervisión y gestión de los recursos humanos, financieros y materiales en un proyecto de construcción, con el objetivo de cumplir con los resultados y objetivos establecidos. Este proceso incluye la planificación, gestión de costos y cronogramas, gestión de riesgos, seguimiento de actividades y previsión del proyecto. Su propósito principal es asegurar que todas las actividades necesarias para llevar a cabo el proyecto se realicen correctamente, monitoreando y analizando posibles escenarios para brindar soluciones y recomendaciones que permitan cumplir los objetivos planeados dentro del tiempo y presupuesto (vq ingeniería)

Etapas para el desarrollo de un proyecto

En esta etapa inicial, se identifica y define claramente el objetivo del proyecto, así como las metas a alcanzar. También se establecen los recursos necesarios, el alcance del proyecto y se realiza un análisis de viabilidad.

Planificación, En esta etapa se elabora un plan detallado que incluye la asignación de tareas, la secuencia de actividades, los plazos y los recursos necesarios. También se establecen los indicadores de seguimiento y se define la estructura de gestión del proyecto.

Ejecución, En esta etapa se llevan a cabo las actividades planificadas, se asignan responsabilidades y se coordina el trabajo en equipo. Es importante hacer un seguimiento constante para asegurar que se cumplan los plazos y los objetivos establecidos.

Control y seguimiento, Durante esta etapa, se monitorea el progreso del proyecto y se comparan los resultados obtenidos con los objetivos establecidos. Se realizan ajustes si es necesario para garantizar el cumplimiento de los plazos y la calidad del trabajo realizado.

Evaluación y cierre, En esta etapa final, se evalúa el proyecto en términos de los resultados obtenidos, los recursos utilizados y el grado de cumplimiento de los objetivos. Se elabora un informe final que incluye lecciones aprendidas y se realiza el cierre formal del proyecto.

Recursos tecnológicos

Son todos aquellos elementos como el hardware, software y equipos que pueden facilitar una actividad. Entre estos están el Excel, Autocad (dibujo digital), Proyect (programación), computadores, estaciones totales, GPS, internet, teléfonos celulares (Montoya, 2022).

Materiales

Montoya (2022), en su libro “Planeación y control de obras de construcción “describe los materiales como los insumos necesarios para realización de una actividad. Cualquier obra utiliza para tareas de obra negra y gris (cemento, arena, grava, agua, alambre, hierro, tubería, entre otros) hasta materiales eléctricos y de acabados.

Marco Legal

Norma Sismo Resistente (NSR-10)

La Norma Sismo Resistente es una regulación clave que establece los requisitos técnicos y las pautas de diseño para la construcción de estructuras capaces de resistir los efectos de los terremotos. Colombia es un país sísmicamente activo, por lo que esta norma desempeña un papel fundamental en la protección de vidas y bienes. Al seguir los lineamientos de la NSR-10, se garantiza la seguridad de las edificaciones y se minimiza el riesgo de colapso durante eventos sísmicos (Minvivienda, 2010).

Para este proyecto se van a tener en cuenta las disposiciones generales de diseño y construcción sismorresistente estipulados en los capítulos A y B de la norma.

Decreto 1077 de 2015

Cada Decreto Único compila en promedio más de 50 decretos. Decreto Único Reglamentario del Sector Vivienda, Ciudad y Territorio, que está a cargo del Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio, compila más 100 decretos y ya cuenta con más de 20 modificaciones. En esta norma se compilan decretos que reglamentan los aspectos de las licencias de urbanismo y construcción para cualquier proyecto que incluya edificaciones en el país y se detallan otros criterios (ASOCRETO, 2022). Algunos de los requisitos a tener en cuenta son:

- Obligación de los Municipios a incorporar la gestión del riesgo en sus normas de ordenamiento territorial (Ley 1523 de 2012).
- Obligación por parte de los urbanizadores de realizar estudios detallados de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa o inundación como requisito previo para obtener la licencia de urbanismo (Ley 9/97).
- Exigencia de contar con una interventoría para proyectos contratados con el Estado (Ley 80/93).
- Obligación de presentar proyectos arquitectónicos que tengan en cuenta a las personas en condición de discapacidad (Ley 1680/13).
- Exigencia de estudios arquitectónicos, geotécnicos, estructurales, no estructurales (Ley 400/97).
- Necesidad de contar con revisor estructural independiente y un supervisor técnico independiente en ciertos casos (Ley 1796/16).

NTC 396. Método de ensayo para determinar el asentamiento del concreto.

Esta norma establece el método de ensayo para determinar el asentamiento del concreto en la obra y en el laboratorio (NTC 396, 1992).

NTC 550. Elaboración y curado de especímenes de concreto en obra.

Esta norma establece el método de ensayo para determinar la resistencia a la compresión del concreto elaborada in situ (NTC 550, 2000).

Marco Contextual

Constructora Riconstrucciones SAS es una empresa del sector de la construcción con amplia experiencia en proyectos de infraestructura residencial. Su sede principal se encuentra en Pamplona, Norte de Santander, y cuenta con presencia operativa en diferentes puntos del municipio.

Objetivos de la empresa

- Ejecutar obras civiles con altos estándares de calidad.
- Cumplir con los plazos y presupuestos establecidos.
- Garantizar la seguridad laboral y el uso eficiente de recursos.
- Contribuir al desarrollo urbano sostenible.

Organigrama general de la empresa

- Gerente General
- Departamento Técnico
- Departamento Administrativo y Financiero
- Departamento de Compras y Logística
- Departamento de Seguridad y Salud en el Trabajo
- Supervisión y Control de Obra Cuadrillas operativas

El proyecto habitacional “Edificio Angelus” está ubicado en el municipio de Pamplona, departamento de Norte de Santander, específicamente en la Calle 13 #11-623 del barrio El Escorial.

Proyecto desarrollado

Construcción del edificio Ángelus, de uso residencial, con cinco (5) pisos. Este proyecto se localiza en la zona urbana de Pamplona, Norte de Santander. Se caracteriza por contar con estructuras en concreto reforzado, distribución funcional por niveles, circulación vertical mediante escaleras, e instalaciones eléctricas, hidráulicas y sanitarias integradas.

El proyecto habitacional “Edificio Angelus” está ubicado en el municipio de Pamplona, departamento de Norte de Santander, específicamente en la Calle 13 #11-623 del barrio El Escorial.

Figura 1. Ubicación geográfica.



Fuente: (Google Earth, 2024)

Pamplona está ubicada en el nororiente de Colombia, al suroccidente del departamento de Norte de Santander. Tiene una altitud promedio de 2.300 m s. n. m. y una temperatura media anual de 15,4 °C. Su extensión territorial es de 318 km², con un área urbana de aproximadamente 59 hectáreas.

Figura 2. Ubicación Del Municipio De Pamplona, Norte De Santander, Colombia.



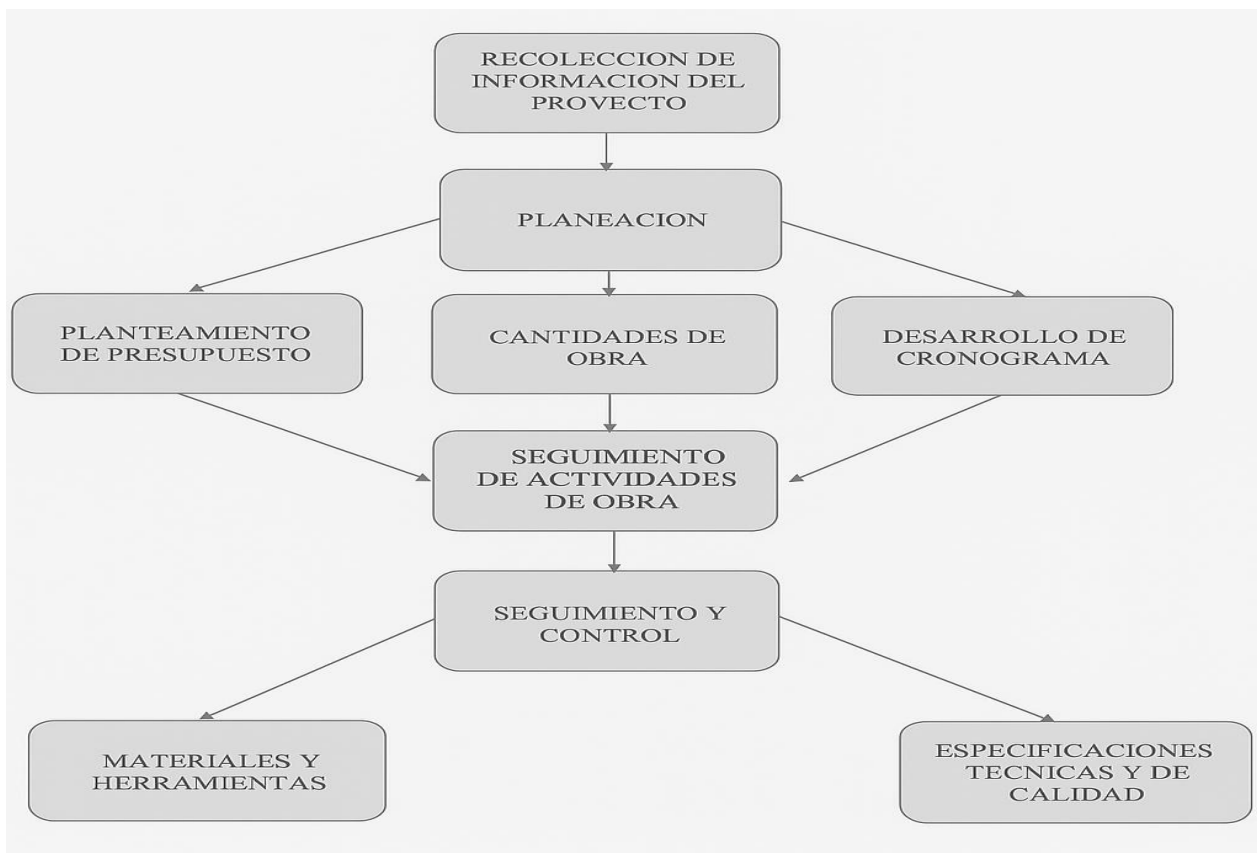
Nota. El grafico representa la ubicación del municipio de pamplona en el mapa de Colombia. Tomado de alcaldía de pamplona 2015.

El terreno específico del proyecto se encuentra aproximadamente en las coordenadas 759744.01 m E, 814622.1 m N. De acuerdo con el Plan de Ordenamiento Territorial (POT) del municipio, la zona está clasificada para uso residencial, compatible con edificaciones multifamiliares de hasta cinco pisos. Además, cuenta con acceso a servicios públicos esenciales como acueducto, alcantarillado, energía eléctrica y telecomunicaciones, factores que facilitan las condiciones técnicas y constructivas de los proyectos multifamiliares de hasta cinco pisos. Además, cuenta con acceso a servicios públicos esenciales como acueducto, alcantarillado, energía eléctrica y telecomunicaciones, factores que facilitan las condiciones técnicas y constructivas del proyecto. predominante debido a la alta concentración de estudiantes universitarios, lo que influye directamente en el crecimiento de la construcción de vivienda multifamiliar, comercios y servicios.

Metodología

Las actividades desarrolladas corresponden a los cinco (5) meses de trabajo en la práctica profesional, desempeñando las actividades según los objetivos planteados para esta propuesta de trabajo de grado para el proyecto Edificio Angelus ubicada en el barrio el escorial de Pamplona, Norte de Santander.

A continuación, se plantea la estructura de la metodología que se abordó en el desarrollo de las actividades en el proyecto de obra “Edificio Angelus”.



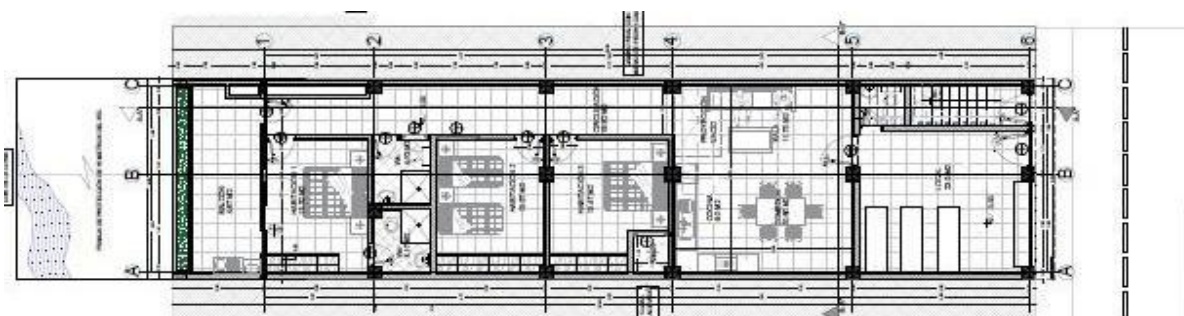
Descripción del desarrollo actual de la obra

La obra corresponde a la demolición de una vivienda unifamiliar de un piso, como etapa inicial para la futura construcción de un edificio de cinco pisos. En la visita técnica realizada el primer día de intervención, se constató el inicio formal de las actividades en campo, comenzando con la revisión de planos arquitectónicos y estructurales por parte del equipo técnico, como parte del proceso de planificación y verificación del alcance de los trabajos. De manera simultánea, se dio inicio a las labores de demolición, enfocándose en el retiro de elementos no estructurales como puertas, ventanas, mobiliario fijo y muros divisorios livianos. Se observó la presencia de personal operativo en el sitio, equipado con los elementos de protección personal requeridos, así como el uso de herramientas manuales y maquinaria ligera adecuada para esta fase. El material demolido se estaba acopiando de forma controlada en las zonas asignadas. Según la inspección realizada, se estima que la obra presenta un avance físico inicial del 3%, correspondiente a las actividades preliminares de organización, revisión técnica y el comienzo de la demolición de la edificación existente.

Recolección de información

En primer lugar, al ingresar como auxiliar residente de obra en un proyecto que está próximo a iniciar, es fundamental realizar una recolección completa de información técnica, administrativa y logística que permita una adecuada planificación y organización previa al inicio de actividades en campo. En esta etapa, se debe solicitar toda la documentación del proyecto, incluyendo planos aprobados (arquitectónicos, estructurales, instalaciones), especificaciones técnicas, estudio de suelos, etc.

Figura 3. Plano arquitectónico vista en planta.



Nota: Plano suministrado por la empresa Riconstrucciones, para más detalle apéndice D.

Desde el punto de vista contractual y administrativo, es importante conocer el contrato de obra, los subcontratos planificados. En cuanto a la logística, es esencial verificar la disponibilidad del terreno, accesos, punto de conexión a servicios provisionales (agua, energía), así como gestionar la implementación de la bodega, campamento y cerramiento del área de trabajo. Por último, se debe organizar el ingreso y legalización de personal, equipos y materiales, en conjunto con el plan de seguridad y salud en el trabajo, para garantizar un arranque ordenado, seguro y conforme a la normativa.

Fase de Demolición

Se inició la obra con la demolición completa de la construcción existente en el terreno. Esta actividad incluyó la remoción manual de muros, cubiertas, cimentaciones antiguas y elementos metálicos. Casi todo el material resultante fue retirado del sitio de manera controlada y clasificado para disposición final o reciclaje, cumpliendo con las normas ambientales y de seguridad industrial.

Figura 4. Fase de demolición, primera etapa.



Nota. Demolición de elementos no estructurales como primer paso en obra

Fase de Excavación y Preparación del Terreno

Posteriormente, se realizaron los trabajos de excavación para la cimentación, alcanzando las cotas necesarias según el estudio geotécnico. Se ejecutaron los apiques para zapatas, así como la nivelación y

compactación del terreno natural. Se implementaron medidas de contención como lo fue muro de contención ciclópeo para evitar deslizamientos.

La empresa INGESUELOSJB, realizó las investigaciones del subsuelo al interior del predio ubicado calle 9 # 11-623, del municipio de Pamplona – Norte de Santander. En el desarrollo del estudio de suelos se ejecutaron sondeos y ensayos de laboratorio para conocer la naturaleza del depósito, profundidad, espesor y composición de los diferentes niveles, nivel freático y sus variaciones, y propiedades desde el punto de vista de ingeniería, con el fin de determinar de manera aproximada las características geotécnicas del terreno para establecer las condiciones que limitan su utilización, los problemas que se puedan presentar y formular algunos criterios y parámetros básicos que deben tener en cuenta los ingenieros encargados del diseño y desarrollo del proyecto.

Cimentación

La cimentación fue desarrollada con base en el diseño estructural, mediante el sistema de zapatas aisladas y vigas de amarre, empleando concreto reforzado. Se llevó a cabo el armado de acero según especificaciones, el encofrado y el vaciado del concreto, asegurando su curado y resistencia adecuada. Teniendo en cuenta las recomendaciones dadas por el estudio geotécnico

- Luego de haber tomado un modelo de cimentación se toma la decisión de hacer zapatas aisladas
- El nivel de desplante para el sistema de cimentaciones, se dará a una profundidad de 2m, medidos desde la superficie del terreno.
- La capacidad admisible para el ancho propuesto de cimentación será 400kN/m² con un asentamiento 2.3 cm, si se desea mayor capacidad admisible para la cimentación se puede aumentar el ancho de la zapata
- Con el fin de proporcionar seguridad a la estructura y basándonos en la normatividad se asume un factor de seguridad de 2.5 para el diseño de la de la cimentación y se instalaron registros, cajas de inspección y tuberías principales para redes hidrosanitarias en esta etapa.

Figura 5. Cimentación, zapatas aisladas.



Nota. Segunda etapa cimentación, zapatas aisladas con profundidad de 2,60 y acero de 5/8 cd 10.

Estructura:

Actualmente, la obra se encuentra en fase de construcción estructural. Se han ejecutado completamente los elementos verticales y horizontales de los tres primeros niveles (columnas, vigas y losas), y se avanza en el armado de acero del cuarto piso. El sistema constructivo adoptado es de concreto reforzado colado en sitio. El proceso de encofrado, armado y vaciado de losas se realiza por ciclos, garantizando la alineación, nivelación y resistencia estructural. Adicionalmente, se está trabajando en la integración de ductos de instalaciones eléctricas y sanitarias embebidas en losas y muros.

Supervisión y Control de Calidad:

Durante todo el proceso, se ha mantenido la supervisión técnica permanente por parte del equipo de residente y control de calidad.

Por otra parte, la empresa manifiesta no tener un presupuesto y por ende un cronograma del proyecto, por lo que se procede a realizar un presupuesto de acuerdo a los planos suministrados, para tener en cuenta el comportamiento de la actividades y duraciones de las tareas que se realizan en obra, durante el periodo que transcurra la pasantía el cual se muestra a continuación.

Tabla 1. Presupuesto de obra Edificio "Angelus"

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
PRELIMINARES					
1.1	Descapote	M2	14	\$ 5.771,00	\$ 831.024,0
1.2	Replanteo	M2	14	\$ 2.885,00	\$ 415.440,0
1.3	cerramiento (en lamina de zinc).	ML	30	\$ 272.776,00	\$ 8.183.280,0
1.4	Campamento	GLB		\$ 31.163,00	\$ 31.163,0
1.5	acometidas eléctricas provisional.	GLB		\$ 342.534,00	\$ 342.534,0
1.6	acometida agua potable provisional	GLB		\$ 334.523,00	\$ 334.523,0
1.7	señalización interna de la obra.	GLB		\$ 186.565,00	\$ 186.565,0
EXCAVACION Y MOVIMIENTOS DE TIERRA					
2.1	excavación para zapatas. (MEDIO MECANICO) % DE esponjamiento =10%	M3	44,2	\$ 772,00	\$ 34.122,4
2.2	excavación manual zanjas para tubería sanitaria.	M3	11,25	\$ 65.086,00	\$ 732.217,5
2.3	excavación mecánica para cajas de inspección de 1,2m*1,2m	M3	0,8	\$ 746,00	\$ 596,8
CIMENTACION					
3.1	compactación con material granular tipo Base (mejoramiento de suelo)	M3	69,6	\$ 16.292,00	\$ 1.133.923,2
3.2	concreto reforzado para zapatas f'c= 3000 psi dos 1:2:3	M3	6,75	\$ 629.046,00	\$ 4.246.060,5
3.3	concreto pedestal columnas f'c=3000 psidos 1:2:3	M3	5,28	\$ 756.099,00	\$ 3.992.202,7
3.4	encofrado pedestal columnas	ML	21,2	\$ 86.023,00	\$ 1.823.687,6
3.5	encofrado vigas de cimentación.	ML	99	\$ 16.627,00	\$ 1.646.073,0
3.6	concreto reforzado vigas de cimentación de 0.3m*0.30	M3	8,91	\$ 471.346,00	\$ 4.199.692,8
ESTRUCTURA EN CONCRETO REFORZADO Y PLACA.					
4.1	encofrado columnas f'c=28 Mpa.	ML	750	\$ 35.246,00	\$ 26.434.500,0
4.2	concreto reforzado columnas 0,3M*0,3 M f'c= 28 Mpa. Do 1:2:2	ML	187,5	\$ 367.318,00	\$ 68.872.125,0
4.3	encofrado vigas de entrepiso H=0,3 M	ML	1188	\$ 28.919,00	\$ 34.355.772,0
4.4	concreto reforzado vigas de entrepiso f'c=21 Mpa dos 1:2:3 plantas 1,2,3	ML	396	\$ 178.047,00	\$ 70.506.612,0
4.5	placa en lamina colaborante (lamina metaldeck) c=0,12m (incluye colocación lamina, vaciado concreto y vibrado)	M2	111,6	\$ 135.972,00	\$ 15.174.475,2
INSTALACIONES SANITARIAS.					
5.1	punto de desagüe de 4" plantas 2,3,4,5	PUNTO	4	\$ 75.291,00	\$ 301.164,0
5.2	punto de desagüe de 2" (lavamanos y sifon duchas) plantas 2,3,4,5	PUNTO	8	\$ 81.904,00	\$ 655.232,0
5.3	suministro e instalación de sanitario plantas 2,3,4,5	UND	5	\$ 356.914,00	\$ 1.784.570,0
5.4	suministro e instalación de lavamanos plantas 2,3,4,5	UND	5	\$ 122.867,00	\$ 614.335,0
5.5	suministro e instalación de lavaplatos	UND	6	\$ 178.767,00	\$ 1.072.602,0
5.6	suministro e instalación de ducha. Plantas 2,3,4,5	UND	10	\$ 159.514,00	\$ 1.595.140,0
INSTALACIONES HIDRAULICAS.					
6.1	punto hidráulico de 1/2".	PUNTO	15	\$ 153.026,00	\$ 2.295.390,0
INSTALACIONES ELECTRICAS.					
7.1	punto eléctrico de tomacorrientes dobles	PUNTO	80	\$ 123.063,00	\$ 9.845.040,0
7.2	punto eléctrico de interruptores sencillos	PUNTO	65	\$ 123.063,00	\$ 7.999.095,0
7.3	punto eléctrico salida luminaria	PUNTO	50	\$ 125.633,00	\$ 6.281.650,0
7.4	punto eléctrico tomas para parabólica	PUNTO	35	\$ 155.479,00	\$ 5.441.765,0
7.5	suministro e instalación de tablero distribución (caja de tacs 20AMP, 30AMP)	UND	5	\$ 1.128.923,00	\$ 5.644.615,0
MAMPOSTERIA					
8.1	muros en bloque H10	M2	2100	\$ 40.133,00	\$ 84.279.300,0
8.2	pañete muros mortero dos 1:4	M2	560	\$ 63.185,00	\$ 35.383.600,0
ANTEPISO					
9.1	ante piso c=0,03m mortero 1:4	M2	340	\$ 31.143,00	\$ 10.588.620,0
ACABADOS.					
10.1	suministro y aplicación de estuco plástico sobre muros	M2	620	\$ 44.992,00	\$ 27.895.040,0
10.2	suministro y aplicación de pintura sobre muros	M2	830	\$ 17.445,00	\$ 14.479.350,0
10.3	suministro e instalación de cerámica para piso	M2	460	\$ 50.856,00	\$ 23.393.760,0
CARPINTERIA EN MADERA					
11.1	Suministro e instalación de puerta en madera de 0,70m*2,20m	UND	10	\$ 650.000,00	\$ 6.500.000,0
11.2	Suministro e instalación de puerta en madera de 0,90m*2,20m	UND	15	\$ 784.000,00	\$ 11.760.000,0
11.3	Suministro e instalación de puerta en madera maciza de 0,90m*2,20m	UND	5	\$ 850.000,00	\$ 4.250.000,0
CARPINTERIA EN ALUMINIO					
12.1	suministro e instalación de ventana corrediza en aluminio de 0,5m*0,3m	UND	15	\$ 50.000,00	\$ 750.000,0
12.2	suministro e instalación de ventana corrediza en aluminio de 1,10m*1,2m	UND	20	\$ 490.000,00	\$ 9.800.000,0
12.3	suministro e instalación de ventana corrediza en aluminio de 5,8m*2,6m	UND	5	\$ 4.150.000,00	\$ 20.750.000,0
CUBIERTA					
13.1	Cubierta	M2	98,2	\$ 64.793,00	\$ 6.362.672,6
COSTO DIRECTO					\$ 543.199.530,3
ADMINISTRACION (5%)					\$ 27.159.976,5
IMPREVISTOS (10%)					\$ 54.319.953,0
UTILIDAD (10%)					\$ 54.319.953,0
COSTO INDIRECTO					\$ 135.799.882,6
IVA (19% SOBRE LA UTILIDAD)					\$ 10.320.791,0
COSTO TOTAL					\$ 689.320.204,0

Nota. Elaboración propia. Tabla 1, Detallado Presupuesto y APU Ver Apéndice F, Edificio “Angelus”.

Tabla 2. Presupuesto real de obra Edificio “Angelus”

ITEM	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	PRELIMINARES				
1,1	descape	M2	111,6	\$ 6.028,00	\$ 672.724,80
1,2	replanteo	M2	111,6	\$ 3.014,00	\$ 336.362,40
1,3	cerramiento (en lamina de zin).	ML	6	\$ 273.700,00	\$ 1.642.200,00
1,4	campamento	GLB	1	\$ 32.549,00	\$ 32.549,00
1,5	acometida electrica provisional.	GLB	1	\$ 100.000,00	\$ 100.000,00
1,6	acometida agua potable provisional	GLB	1	\$ 60.000,00	\$ 60.000,00
1,7	señalización interna de la obra.	GLB	1	\$ 150.000,00	\$ 150.000,00
2	EXCAVACION Y MOVIMIENTOS DE TIERRA				
2,1	excavacion para zapatas. (MEDIO MECANICO) % DE esponjamiento =10%	M3	87,75	\$ 5.500,00	\$ 482.625,00
2,2	excavacion manual zanjas para tuberia sanitaria.	M3	11,25	\$ 18.000,00	\$ 202.500,00
2,3	excavacion mecanica para cajas de inspeccion de 1,2m*1,2m	M3	0,8	\$ 18.000,00	\$ 14.400,00
3	CIMENTACION				
3,1	compactacion con material granular tipo Base (mejoramiento de suelo)	M3	55,8	\$ 16.805,00	\$ 937.719,00
3,2	concreto reforzado para zapatas f'c= 3000 psi dos 1:2:3	M3	10,125	\$ 630.227,00	\$ 6.381.048,38
3,3	concreto pedestal columnas f'c=3000 psi dos 1:2:3	M3	0,416	\$ 764.954,00	\$ 318.220,86
3,4	encofrado pedestal columnas	ML	3,581	\$ 89.359,00	\$ 319.994,58
3,5	encofrado vigas de cimentacion.	ML	3,581	\$ 16.877,00	\$ 60.436,54
3,6	concreto reforzado vigas de cimentacion de 0,3m*0,30	M3	7,317	\$ 472.527,00	\$ 3.457.480,06
4	ESTRUCTURA EN CONCRETO REFORZADO Y PLACA.				
4,1	encofrado columnas f'c=28 Mpa.	ML	37,5	\$ 36.247,00	\$ 1.359.262,50
4,2	concreto reforzado columnas 0,3M*0,3 M f'c= 28 Mpa. Do 1:2:2	ML	16,875	\$ 368.499,00	\$ 6.218.420,63
4,4	encofrado vigas de entepiso H=0,3 M	ML	111,6	\$ 29.086,00	\$ 3.245.997,60
4,5	concreto reforzado vigas de entepiso f'c=21 Mpa dos 1:2:3 plantas 1,2,3	ML	73,17	\$ 178.759,00	\$ 13.079.796,03
4,6	placa e=0,20m (incluye colocacion lamina, vaciado concreto y vibrado)	M2	558	\$ 136.858,00	\$ 76.366.764,00
				COSTO DIRECTO	\$ 115.438.501,37
				ADMINISTRACION (5%)	\$ 5.771.925,07
				IMPREVISTOS (10%)	\$ 11.543.850,14
				UTILIDAD (10%)	\$ 11.543.850,14
				COSTO INDIRECTO	\$ 28.859.625,34
				IVA (19% SOBRE LA UTIL	\$ 2.193.331,53
				COSTO TOTAL	\$ 146.491.458,24

Nota: Presupuesto real, Edificio “Angelus”.

Obtenido ya el presupuesto según la información que se suministró por parte de la empresa y del recorrido que se realizó en cada una de las etapas del proyecto, se comienza a realizar con las actividades programadas, las duraciones y ruta crítica del proyecto, para así determinar el seguimiento en cuanto tiempo, el cual se muestran a continuación en la siguiente tabla de actividades base.

Tabla 3. Actividades cronograma base Edificio “Angelus”.

#	DESCRIPCION	UND	CANTIDAD	RENDIMIENTO	UNIDAD	DURACION (DIAS)	DURACION (REDONDEADA)
1	CRONOGRAMA EDIFICIO ANGELUS						
2	PRELIMINARES						
3	Descapote	M2	112	30	DIA	3,733333333	4
4	Replanteo	M2	112	78	DIA	1,435897436	2
5	cerramiento (en lamina de zinc).	ML	112	15	DIA	7,466666667	8
6	Campamento	GLB	1	10	DIA	0,1	1
7	acometidas eléctricas provisional.	GLB	1	2	DIA	0,5	1
8	acometida agua potable provisional	GLB	1	3	DIA	0,333333333	1
9	señalización interna de la obra.	GLB	1	1	DIA	1	1
10	FIN PRELIMINARES						
11	EXCAVACION Y MOVIMIENTOS DE TIERRA						
12	excavación para zapatas. (MEDIO MECANICO) % DE esponjamiento =10%	M3	84,375	250	DIA	0,3375	1
13	excavación manual zanjas para tubería sanitaria.	M3	2,2	1,33	DIA	1,654135338	2
14	excavación mecánica para cajas de inspección de 1,2m*1,2m	M3	3	261,76	DIA	0,01146088	1
19	retiro material de excavación (cargue con retroexcavadora)	M3	126,6	21	DIA	6,028571429	7
20	FIN EXCAVACION Y MOVIMIENTOS DE TIERRA						
21	CIMENTACION						
22	compactación con material granular tipo Base (mejoramiento de suelo)	M3	110	15	DIA	7,333333333	8
23	concreto reforzado para zapatas f'c= 3000 psi dos 1:2:3	M3	10,2	15	DIA	0,68	1
24	concreto pedestal columnas f'c=3000 psi dos 1:2:3	M3	5,62	2	DIA	2,81	3
25	encofrado pedestal columnas	ML	34,5	3	DIA	11,5	12
26	encofrado vigas de cimentación.	ML	82,8	40	DIA	2,07	3
27	concreto reforzado vigas de cimentación de 0,3m*0,3m	M3	7,5	15	DIA	0,5	1
29	FIN CIMENTACION						
30	ESTRUCTURA EN CONCRETO REFORZADO Y PLACA.						
31	encofrado columnas f'c=28 Mpa.	ML	187,5	10	DIA	18,75	19
32	concreto reforzado columnas 0,3M*0,3Mf'c= 28 Mpa. Do 1:2:2	ML	187,5	15	DIA	12,5	13
34	encofrado vigas de entrepiso H=0,4M	ML	414	60	DIA	6,9	7
35	concreto reforzado vigas de entrepiso f'c=21 Mpa dos 1:2:3 plantas 2,3,4	ML	414	30	DIA	13,8	14
36	placa e=0,20m (vaciado concreto y vibrado)	M2	828	20	DIA	41,4	42
37	refuerzo placa colaborante con tubo estructural de 0,1m*0,05m	ML	160	48	DIA	3,333333333	4
39	FIN ESTRUCTURA EN CONCRETO REFORZADO Y PLACA.						
40	INSTALACIONES SANITARIAS.						
41	punto de desagüe de 4" plantas 2,3,4,5	PUNTO	20	8	DIA	2,5	3
42	punto de desagüe de 2" (lavamanos y sifón duchas) plantas 2,3,4,5	PUNTO	25	8	DIA	3,125	4
43	suministro e instalación de sanitario plantas 2,3,4,5	UND	11	5	DIA	2,2	3
44	suministro e instalación de lavamanos plantas 2,3,4,5	UND	11	4	DIA	2,75	3
45	suministro e instalación de lavaplatos	UND	5	4	DIA	1,25	2
46	suministro e instalación de ducha. Plantas 2,3,4,5	UND	10	5	DIA	2	2
47	FIN INSTALACIONES SANITARIAS.						
48	INSTALACIONES HIDRAULICAS.						
49	punto hidráulico de 1/2".	PUNTO	45	15	DIA	3	3
50	FIN INSTALACIONES HIDRAULICAS.						
51	INSTALACIONES ELECTRICAS.						
52	punto eléctrico de tomacorrientes dobles	PUNTO	43	3	DIA	14,33333333	15
53	punto eléctrico de interruptores sencillos	PUNTO	23	3	DIA	7,666666667	8
54	punto eléctrico salida luminaria	PUNTO	36	4	DIA	9	9
55	punto eléctrico tomas para parabólica	PUNTO	16	2	DIA	8	8
56	suministro e instalación de tablero distribución (caja de tacos 20AMP, 30AMP)	UND	5	0,25	TAB/DIA	20	20
57	FIN INSTALACIONES ELECTRICAS.						
58	MAMPOSTERIA						
59	muros en bloque H10	M2	2100	16	DIA	131,25	132
60	paquete muros mortero dos 1:4	M2	560	10	DIA	56	56
61	FIN MAMPOSTERIA						
62	ANTEPISO						
63	ante piso e=0,05m mortero 1:4	M2	340	25	DIA	13,6	14
64	FIN ANTEPISO						
65	ACABADOS.						
66	suministro y aplicación de estuco plástico sobre muros	M2	620	9	DIA	68,88888889	69
67	suministro y aplicación de pintura sobre muros	M2	830	40	DIA	20,75	21
68	suministro e instalación de cerámica para piso	M2	460	12	DIA	38,33333333	39
69	FIN ACABADOS.						
70	CARPINTERIA EN MADERA						
71	Suministro e instalación de puerta en madera de 0,70m*2,20m	UND	10	1	DIA	10	10
72	Suministro e instalación de puerta en madera de 0,90m*2,20m	UND	15	1	DIA	15	15
73	Suministro e instalación de puerta en madera maciza de 0,90m*2,20m	UND	5	1	DIA	5	5
74	FIN CARPINTERIA EN MADERA						
75	CARPINTERIA EN ALUMINIO						
76	suministro e instalación de ventana corredera en aluminio de 0,5m*0,3m	UND	15	8	DIA	1,875	2
77	suministro e instalación de ventana corredera en aluminio de 1,10m*1,2m	UND	20	6	DIA	3,333333333	4
78	suministro e instalación de ventana corredera en aluminio de 5,8m*2,6m	UND	5	8	DIA	0,625	1
79	FIN CARPINTERIA EN ALUMINIO						
80	CUBIERTA						
81	Cubierta	M2	98,2	18	DIA	5,455555556	6
82	FIN CUBIERTA						

Id		Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	2025			2026			2027		
								S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1
1			CRONOGRAMA EDIFICIO ANGELUS	398,11 días	lun 3/03/25	sáb 25/07/26										
2			PRELIMINARES	10 días	lun 3/03/25	vie 14/03/25										
3			Descapote	2 días	lun 3/03/25	mar 4/03/25										
4			Replanteo	2 días	mié 5/03/25	jue 6/03/25	3									
5			cerramiento (en lamina de zin).	1 día	mié 5/03/25	mié 5/03/25	4CC									
6			campamento	2 días	vie 7/03/25	lun 10/03/25	4;5									
7			acometida electrica provisional.	1 día	vie 7/03/25	vie 7/03/25	6CC									
8			acometida agua potable provisional	1 día	vie 7/03/25	vie 7/03/25	6CC									
9			señalización interna de la obra.	1 día	vie 7/03/25	vie 7/03/25	6CC									
10			FIN PRELIMINARES	10 días	sáb 8/03/25	vie 21/03/25	9									
11			EXCAVACION Y MOVIMIENTOS DE TIERRA	10 días	lun 3/03/25	vie 14/03/25										
12			excavacion para zapatas. (MEDIO MECANICO) % DE esponjamiento =10%	6 días	sáb 8/03/25	lun 17/03/25	9									
13			excavacion manual zanjas para tuberia sanitaria.	1 día	sáb 8/03/25	lun 10/03/25	12CC									
14			excavacion mecanica para cajas de inspeccion de	1 día	lun 17/03/25	mar 18/03/25	12									
15			retiro material de excavacion (cargue con retroexcavadora)	2 días	sáb 8/03/25	mar 11/03/25	12CC									
16			FIN EXCAVACION Y MOVIMIENTOS DE TIERRA	10 días	mar 11/03/25	lun 24/03/25	15									
17			CIMENTACION	34 días	lun 3/03/25	mar 15/04/25										
18			compactacion con material granular tipo Base (mejoramiento de suelo)	3 días	mar 11/03/25	vie 14/03/25	15									
19			concreto reforzado para zapatas f'c= 3000 psi dos 1:2:3	8 días	vie 14/03/25	mar 25/03/25	18									
20			Encofrado pedestal columnas	6 días	mar 25/03/25	mié 2/04/25	19									
21			concreto pedestal columnas f'c=3000 psi dos 1:2:3	4 días	jue 27/03/25	mié 2/04/25	20FF									
22			encofrado vigas de cimentacion.	8 días	mar 25/03/25	vie 4/04/25	20CC									
23			concreto reforzado vigas de cimentacion de 0.3m*0.45m	5 días	vie 4/04/25	jue 10/04/25	22									
24			FIN CIMENTACION	34 días	lun 3/03/25	mar 15/04/25										
25			ESTRUCTURA EN CONCRETO REFORZADO Y PLACA.	62 días	lun 3/03/25	mié 21/05/25										
26			encofrado columnas f'c=28 Mpa.	20 días	mar 30/06/26	sáb 25/07/26										
27			concreto reforzado columnas 0,3M*0,5Mf'c= 28 Mpa. Do 1:2:2	10 días	lun 13/07/26	sáb 25/07/26	26FF									
28			encofrado vigas de entepiso H=0,4M	15 días	lun 27/07/26	vie 14/08/26	27									
29			concreto reforzado vigas de entepiso f'c=21 Mpa dos 1:2:3 plantas 2,3,4,5,6,7,8	6 días	lun 27/07/26	lun 3/08/26	28CC									
30			placa e=0,2m (incluye armado, vaciado concreto y vibrado)	6 días	lun 3/08/26	mar 11/08/26	31									
31			refuerzo placa colaborante con tubo estructural de 0,1m*0,05m	15 días	mar 14/07/26	lun 3/08/26	29FF									
32			FIN ESTRUCTURA EN CONCRETO REFORZADO Y PLACA.	62 días	mar 11/08/26	jue 29/10/26	30									
33			INSTALACIONES SANITARIAS.	31 días	lun 3/03/25	jue 10/04/25										
34			punto de desagüe de 4" plantas	5 días	mar 4/08/26	mar 11/08/26	30FF									
35			punto de desagüe de 2" (lavamanos y sifon duchas) plantas 2,3,4,5,6,7,8	5 días	mar 4/08/26	mar 11/08/26	30FF									
36			suminsitro e instalacion de sanitario plantas 2,3,4,5,6,7,8	6 días	jue 29/10/26	jue 5/11/26	52FF									
37			suminsitro e instalacion de lavamanos plantas 2,3,4,5,6,7,8	6 días	jue 29/10/26	jue 5/11/26	52FF									
38			suminsitro e instalacion de lavaplatos	5 días	vie 30/10/26	jue 5/11/26	52FF									
39			suministro e instalacion de ducha. Plantas 2,3,4,5,6,7,8	4 días	sáb 31/10/26	jue 5/11/26	52FF									

Tabla 4. Cronograma Edificio “Angelus”.

Id		Modo de tarea	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	2025	2026	2027			
								S1	S2	S1	S2	S1	S2
40			FIN INSTALACIONES SANTARIAS.	31 días	jue 5/11/26	mié 16/12/26	39						
41			INSTALACIONES HIDRAULICAS.	5 días	lun 3/03/25	vie 7/03/25							
42			punto hidraulico de 1/2'	5 días	mar 4/08/26	mar 11/08/26	30FF						
43			FIN INSTALACIONES	5 días	mar 11/08/26	lun 17/08/26	42						
44			INSTALACIONES ELÉCTRICAS.	38 días	lun 3/03/25	sáb 19/04/25							
45			punto electrico de tomacorrientes dobles	10 días	vie 23/10/26	jue 5/11/26	52FF						
46			punto electrico de interruptores sencillos	10 días	vie 23/10/26	jue 5/11/26	52FF						
47			punto electrico salida luminaria	12 días	mié 21/10/26	jue 5/11/26	52FF						
48			punto electrico tomas para parabólica	5 días	vie 30/10/26	jue 5/11/26	52FF						
49			suministro e instalacion de tablero distribucion (caja de tacos 20AMP, 30AMP)	1 día	jue 5/11/26	vie 6/11/26	48						
50			FIN INSTALACIONES	38 días	vie 6/11/26	vie 25/12/26	49						
51			MAMPOSTERIA	98 días	lun 3/03/25	sáb 5/07/25							
52			muros en bloque H10	74 días	lun 3/08/26	jue 5/11/26	30CC						
53			pañete muros mortero dos 1:4	24 días	jue 5/11/26	lun 7/12/26	48						
54			FIN MAMPOSTERIA	98 días	lun 3/03/25	sáb 5/07/25							
55			ANTEPISO	30 días	lun 3/03/25	mié 9/04/25							
56			antepiso e=0,03m mortero 1:4	30 días	jue 5/11/26	mar 15/12/26	53CC						
57			FIN ANTEPISO	30 días	mar 15/12/26	jue 21/01/27	56						
58			ACABADOS.	70 días	lun 3/03/25	vie 30/05/26							
59			suministro y aplicación de estuco plástico sobre muros	18 días	jue 5/11/26	sáb 28/11/26	56CC						
60			suministro y aplicación de pintura sobre muros	22 días	sáb 31/10/26	sáb 28/11/26	59FF						
61			suministro e instalacion de cerámica para piso	30 días	sáb 31/10/26	mié 9/12/26	60CC						
62			FIN ACABADOS.	70 días	mié 9/12/26	mar 9/03/27	61						
63			CARPINTERÍA EN MADERA	27 días	lun 3/03/25	sáb 5/04/25							
64			Suministro e instalación de puerta en madera de 0,70m*2,20m	5 días	jue 3/12/26	mié 9/12/26	61FF						
65			Suministro e instalación de puerta en madera de 0,90m*2,20m	12 días	jue 3/12/26	vie 18/12/26	64CC						
66			Suministro e instalación de puerta en madera maciza de	10 días	jue 3/12/26	mié 16/12/26	64CC						
67			FIN CARPINTERÍA EN MADERA	27 días	mié 16/12/26	mar 19/01/27	66						
68			CARPINTERÍA EN ALUMINIO	24 días	lun 3/03/25	mié 2/04/25							
69			suministro e instalación de ventana corrediza en aluminio de	9 días	jue 3/12/26	mar 15/12/26	64CC						
70			suministro e instalación de ventana corrediza en aluminio de	10 días	jue 3/12/26	mié 16/12/26	64CC						
71			suministro el instación de ventana corrediza en aluminio de	5 días	jue 3/12/26	mié 9/12/26	64CC						
72			FIN CARPINTERÍA EN ALUMINIO	24 días	mié 9/12/26	vie 8/01/27	71						
73			CUBIERTA	30 días	lun 3/03/25	mié 9/04/25							
74			Cubierta	30 días	mar 19/01/27	vie 26/02/27	64;65;66;67;68;6						
75			FIN CUBIERTA	30 días	vie 26/02/27	mar 6/04/27	74						

Tabla 5. Continuación cronograma Edificio “Angelus”.

Nota. En las tablas 3,4,5. Cronograma Edificio “Angelus”, versus cronograma real y proyectado podemos ver la duración del proyecto en días, el cual nos muestra una duración de 398 días que equivale a 1 años con 1 meses aproximadamente, en la cual nos permite conocer el tiempo de ejecución de obra y tener un control de las actividades que se van desarrollando en obra, de modo que se avance en la misma y proveer posibles retrasos teniendo en cuenta la ruta crítica del proyecto.

Una vez realizado el presupuesto y el cronograma de actividades se procede a hacer seguimiento y control a la obra tanto en tiempo como en lo económico en el que por medio de la siguiente tabla que se muestra a continuación, se expone a manera resumida dichos factores a lo largo de la pasantía.

Resultados

Durante la ejecución de la estructura de un edificio de 5 pisos, se desarrollaron y completaron satisfactoriamente todos los elementos estructurales correspondientes a la obra gris. Esta etapa incluyó la construcción de zapatas, pedestales, vigas de cimentación, columnas y placas de entrepiso, asegurando una correcta ejecución de cada componente de acuerdo con los planos estructurales. Para toda la estructura se utilizó varilla de acero de 5/8”, lo que garantizó la resistencia y uniformidad en los elementos, permitiendo cumplir con los requerimientos de carga vertical y estabilidad general.

Las zapatas fueron del tipo aisladas, con dimensiones de 1,5 x 1,5 metros y 0,3 metros de altura, adecuadamente distribuidas según la disposición de columnas y las condiciones del terreno. Los pedestales se colocaron sobre las zapatas como elementos de transición estructural, facilitando la conexión vertical con las columnas. Estas columnas se construyeron con secciones de 0,3 x 0,3 metros y una altura de entrepiso de 2,5 metros, y su construcción se realizó cuidando el alineamiento, la verticalidad y el correcto anclaje del refuerzo.

Las placas de entrepiso fueron ejecutadas con un sistema de losa aligerada mediante casetones de icopor, con un espesor total de 0,20 metros.

Este sistema permitió reducir el peso propio de la estructura, mejorar el comportamiento sísmico y facilitar el proceso constructivo sin comprometer la resistencia requerida.

Desde el cargo de auxiliar de residente de obra, desempeño un papel activo en el desarrollo del proyecto estructural, asumiendo funciones técnicas, organizativas y de control. Participo en la supervisión constante de los procesos constructivos, asegurando que los trabajos se ejecutaran conforme a los planos y detalles estructurales. Estuvo a cargo de la verificación del armado de acero, chequeo de medidas, alineaciones, niveles y correcta disposición de formaletas. También se realizó seguimiento al proceso de vaciado, compactación y curado del concreto. Apoyo la gestión y coordinación del personal en campo, así como el control de tiempos y avances semanales. Colaboro en la recepción y revisión de materiales estructurales, manteniendo comunicación permanente con el residente de obra y los encargados de cada frente. Adicionalmente, contribuyo activamente a la implementación de protocolos de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST), coordinando charlas diarias de seguridad y verificando el uso adecuado de Elementos de Protección Personal (EPP) por parte del personal, reforzando el compromiso con una obra segura y responsable.

Como complemento a la gestión en campo, se realizó el seguimiento y consolidación de los cálculos de cantidades reales de materiales utilizados durante la ejecución estructural. Esto incluyó el metrado de concreto por volumen para cada elemento (zapatas, columnas, vigas y placas), el peso total de acero de refuerzo instalado por tipo de elemento, así como el control de consumo de formaleta y otros insumos. Esta información fue clave para llevar un control quincenal más preciso del proyecto como se muestra a continuación.

Table 6. Resumen quincenal de cálculos de suministro de materiales de actividades.

Resumen quincenal financiero y en tiempo ZAPATAS					
ACTIVIDAD	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	CANTIDAD POR UNIDAD	VALOR EJECUTADO
ACERO 0,10	15	ML	36000	4,5	2430000
CONCRETO 1:2:2	15	M3	457224	0,675	4629393
PEDESTALES					
ACTIVIDAD	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	CANTIDAD POR UNIDAD	VALOR EJECUTADO
ACERO 6M	15	UND	36000	8	4320000
ESTRIBOS	15	UND	3000	25	1125000
CONCRETO 1:2:2	15	M3	457224	0,368	2523876,48
VIGA CIMENTACION					
ACTIVIDAD	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	CANTIDAD POR UNIDAD	VALOR EJECUTADO
ACERO LONG	3	UND	36000	20	2160000
ACERO TRANSVERAL	5	UND	36000	40	7200000
ESTRIBOS	2	UND	3000	350	2100000
CONCRETO 1:2:2	1	M3	457224	7,722	3530683,728
COLUMNAS PRIMER NIVEL					
ACTIVIDAD	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	CANTIDAD POR UNIDAD	VALOR EJECUTADO
ACERO 5/8 DE 6M	15	ML	36000	8	4320000
ESTRIBOS	15	ML	3000	25	1125000
CONCRETO 1:2:2	15	M3	457224	0,225	1543131

PLACA SEGUNDO NIVEL					
ACTIVIDAD	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	CANTIDAD POR UNIDAD	VALOR EJECUTADO
ESTRIBOS 10X15	1	GLOBAL	800	700	560000
ACERO 3/8 DE 6M	1	GLOBAL	13200	54	712800
ACERO 5/8 DE 6M	1	GLOBAL	36000	100	3600000
ESTRIBOS 15X20	1	GLOBAL	3000	650	1950000
CONCRETO 1:2:2	17,2	M3	457224	1	7864252,8

COLUMNAS SEGUNDO NIVEL					
ACTIVIDAD	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	CANTIDAD POR UNIDAD	VALOR EJECUTADO
ACERO 5/8 DE 6M	15	ML	36000	8	4320000
ESTRIBOS	15	ML	3000	25	1125000
CONCRETO 1:2:2	15	M3	457224	0,225	1543131

PLACA TERCER NIVEL					
ACTIVIDAD	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	CANTIDAD POR UNIDAD	VALOR EJECUTADO
ESTRIBOS 10X15	1	GLOBAL	800	700	560000
ACERO 3/8 DE 6M	1	GLOBAL	13200	54	712800
ACERO 5/8 DE 6M	1	GLOBAL	36000	100	3600000
ESTRIBOS 15X20	1	GLOBAL	3000	650	1950000
CONCRETO 1:2:2	15,5	M3	457224	1	7086972

COLUMNAS TERCER NIVEL					
ACTIVIDAD	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR UNITARIO	CANTIDAD POR UNIDAD	VALOR EJECUTADO
ACERO 5/8 DE 6M	15	ML	36000	8	4320000
ESTRIBOS	15	ML	3000	25	1125000
CONCRETO 1:2:2	15	M3	457224	0,225	1543131

Supervisión de la Mezcla de Concreto Seguimiento de la mezcla de concreto

Cabe mencionar que, para la elaboración de elementos estructurales, como columnas, vigas, placas y demás se empleo la misma dosificación de materiales para fabricar la mezcla de concreto. Se elaboró una mezcla de concreto con una dosificación de 42.5 kg de cemento, 4 cuñetes de arena y 4 cuñetes de triturado.

Fraguado del concreto

Se cuida que el concreto no esté sujeto a temperaturas altas que puedan acelerar el secado prematuro del concreto por evaporación durante las primeras 24 horas, hidratando constantemente aplicando a manera de rocío o cubriéndola con un material que controle la evaporación y no sea absorbente. Es importante mencionar que el elemento durante este tiempo no debe sufrir deformaciones que afecten la resistencia del mismo.

Figura 6. Placa de entrepiso.



Nota. Placa de entrepiso de segundo nivel, recién fundida.

Vibrado del concreto.

En la Figura se muestra el vibrado de elementos estructurales para eliminar los vacíos que se generan en el mezclado y vaciado del concreto en obra y evitando que se produzcan los hormigueos y quede expuesto el acero de refuerzo y afecte para las cargas a la cual fue diseñado.

Figura 7. *Vibrado manual del vaciado de concreto.*



Nota. Vibrado manual, utilizado para compactar el concreto fresco con el objetivo de eliminar el aire atrapado.

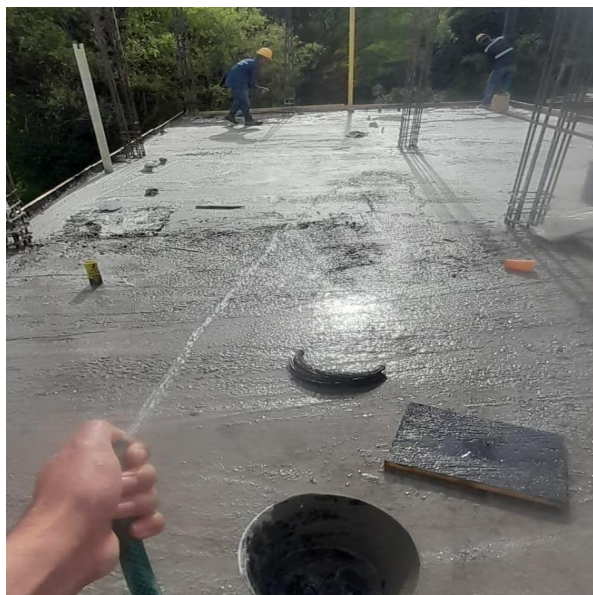
Se procura en lo menor posible que el intervalo de tiempo de vibrado sea corto y se evita también que el vibrador no quede en contacto con el acero de refuerzo para evitar la segregación de la mezcla.

Curado del concreto endurecido

Pasada las 24 horas de fraguado del concreto donde comienza el proceso de adquisición de resistencia, se procede a hidratar el concreto directamente con agua potable para evitar que pierda agua prematuramente y es aconsejable que se haga este procedimiento durante no menos de 7 días, para evitar que el concreto pierda agua por evaporación y se prosee logrando que pierda resistencia. (Niño Hernández, 2010)

A continuación, se muestra el proceso de hidratación sobre la placa de concreto del piso 3 donde este proceso se hizo en horas de la mañana y en horas de la tarde, en un tiempo tal que la placa quede totalmente húmeda.

Figura 8. Curado de concreto endurecido.



Nota. Hidratación de placa de entrepiso durante 7 días seguidos para buen curado.

Cálculo de cantidades de obra y rendimientos

Teniendo en cuenta la unidad de medida con la que se presupuestó y se hicieron los respectivos APU, se calculan las cantidades y rendimientos de obra reales para cada una de las actividades adelantadas durante la práctica empresarial, para luego hacer las respectivas comparaciones en cuanto lo ejecutado y proyectado en el presente informe para cada uno de los informes quincenales presentados durante el tiempo de estadía en la obra “Edificio Angelus”.

A continuación, se describen mediante tablas las respectivas cantidades de obra y material empleado, así como el rendimiento según la cuadrilla y tiempo empleado para realización de cada actividad.

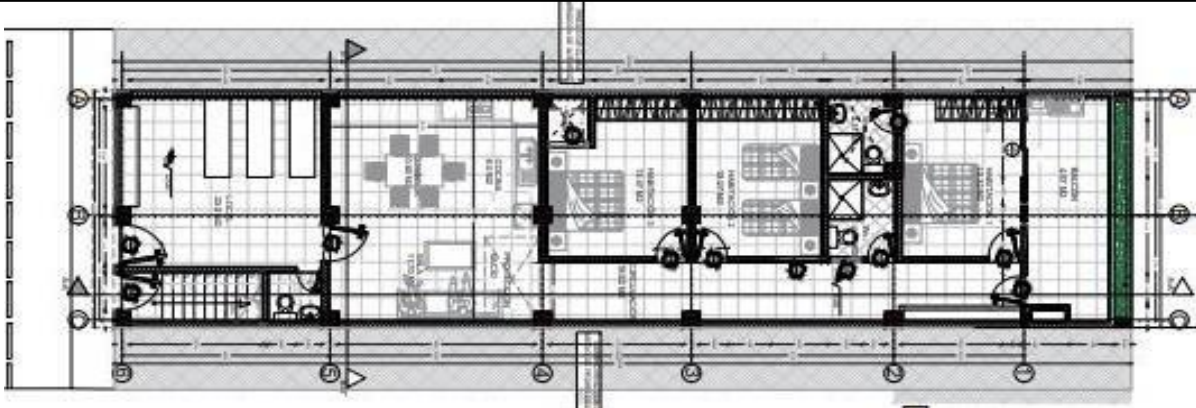
Zapatas

En la Figura 17 se muestra, una tabla donde se expone o se consigna las respectivas mediciones, cantidades de obra, rendimientos y materiales empleados en la actividad de zapatas para el periodo o quincena N°4, acompañado de otros aspectos relevantes como la unidad de medida, descripción, ubicación, entre otros.

Figura 9.

Tabla de cantidades de obra y rendimientos de zapatas.

CALCULO DE CANTIDADES DE OBRA Y RENDIMIENTOS							
OBRA	Edificio Angelus	EMPRESA	RICONSTRUCCIONES S.A.S.				
ITEM	cimentación	ACTIVIDAD	Fundida de zapatas,	UNIDAD	M³		
UBICACIÓN ELEMENTO		(C-2) (B-2) (A-2) (A-3) (A-4)					
DESCRIPCIÓN		zapatas concreto 1:2:2					
TIEMPO		Lunes 3 mar. - Domingo 16 mar.					
Zapata ref.2 		MEDICION:					
		Ancho	1.5m	Alto	0,30m	Ancho	1.5m
		RENDIMIENTOS					
		Cuadrilla	Cantidad		Tiempo (h)	Rendimiento	
		1:0:2	0.7 m³		8,00	0,09 m³/h	
		1:0:2	0.7 m³		8,00	0.09 m³/h	
		CANTIDAD TOTAL:			3.38 M³		
		MATERIALES					
		Cemento (Bt)		Arena (m³)		triturado(m³)	
		20		1.6		1.6	

OBSERVACIONES:	
Zapata (A-2) y (B-2) se hacen corridas	
PLANO: Planta arquitectónica primer piso	
	

Nota. (Tomado de informe quincenal N°4. ver Apéndice B informes quincenales de obra).

La ejecución de las zapatas se realiza en concreto reforzado, utilizando una mezcla de relación 1:2:2 (cemento: arena: grava). Las dimensiones para zapatas aisladas son de 1.50 m x 1.50 m de base por 0.30 m de altura. Este tipo de elemento se construye en sitio, y al ser enterrado, pequeñas imperfecciones superficiales no afectan su desempeño estructural.

El armado se realiza según planos estructurales, con varillas longitudinales Ø16 mm y estribos Ø8 mm, dispuestos en forma de malla inferior, con recubrimiento de 10cm para evitar la corrosión del acero. El acero se fija con alambre y se apoya sobre separadores (tacos) para garantizar su posición durante el vaciado del concreto. La cimbra empleada de madera, cuidando que las dimensiones se respeten durante el proceso de colado.

Para garantizar una adecuada compactación del concreto, se realiza vibrado manual, evitando así la presencia de cangrejeras o huecos. El desencofrado se efectúa una vez que el concreto ha alcanzado resistencia suficiente, después de 24 a 48 horas.

En cuanto a los rendimientos en obra, se ha registrado que una cuadrilla tipo 1:0:2 (un maestro y dos ayudantes) alcanza un promedio de 2 zapatas/día, dependiendo de las condiciones del clima, lo que equivale a un rendimiento aproximado de 0,09 zapatas/hora por cuadrilla.

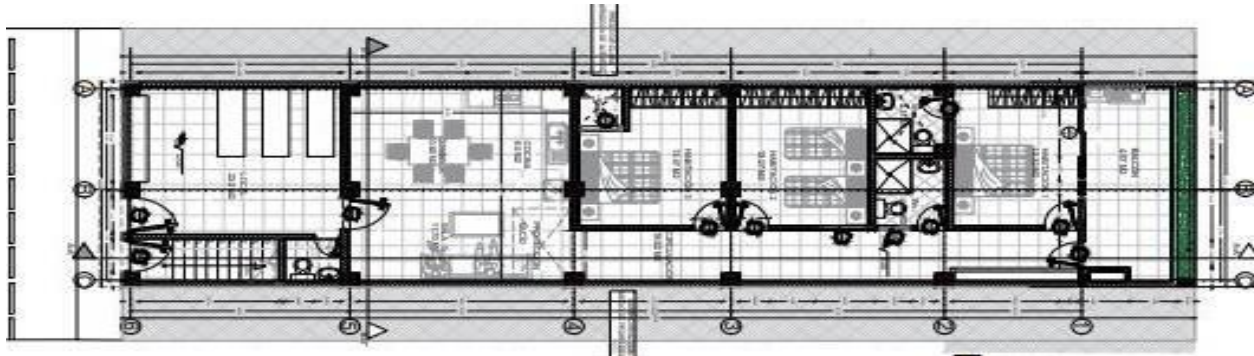
Viga de cimentación

En la Figura 18 se muestra, una tabla donde se expone o se consigna las respectivas mediciones, cantidades de obra, rendimientos y materiales empleados en la actividad de viga para el periodo o quincena N°6, acompañado de otros aspectos relevantes como la unidad de medida, descripción, ubicación, entre otros.

Figura 10.

Tabla de cantidades de obra y rendimientos de viga de cimentación.

CALCULO DE CANTIDADES DE OBRA Y RENDIMIENTOS							
OBRA	Edificio Angelus	EMPRESA	RICONSTRUCCIONES S.A.S.				
ITEM	cimentación	ACTIVIDAD	Fundida de zapatas,	UNIDAD	M³		
UBICACIÓN ELEMENTO		Hasta ref.5					
DESCRIPCIÓN		zapatas concreto 1:2:2					
TIEMPO		Lunes 31 mar. - Domingo 13 abr.					
Zapata 		MEDICION:					
		Ancho	0.3m	Alto	0,30m		
		RENDIMIENTOS					
		Cuadrilla	Cantidad		Tiempo (h)	Rendimient o	
		1:0:4	3.86 m³		8,00	0,09 m³/h	
		CANTIDAD TOTAL:			4.05 M³		
		MATERIALES					
		Cemento (Bt)		Arena (m³)		triturado(m³)	
		34		2.9		2.9	

OBSERVACIONES:	
Viga de cimentación de 0,30x0,30	
PLANO: Planta arquitectónica primer piso	
	

La ejecución de las vigas de cimentación se realiza en concreto reforzado con una dosificación de 1:2:2 (cemento: arena: grava). En este caso, la sección de la viga es de 0,30 m de ancho por 0,30 m de altura, dimensiones comunes para cimentaciones.

Estas vigas se construyeron en sitio, sobre una base de concreto (solado), con un espesor de 5 cm, y su función principal es vincular los pedestales y distribuir las cargas de los muros o columnas hacia la cimentación. El armado se compone de 8 varillas longitudinales Ø16 mm y estribos Ø8 mm cada 10 cm y 15cm, con recubrimiento de 5 cm. Los elementos se amarran con alambre.

La formaleta de madera (tablas de 1”), apoyada lateralmente con puntales para evitar deformaciones durante el vaciado. El concreto se coloca por capas y se compacta con vibrador manual para eliminar el aire atrapado y garantizar la adherencia con el acero. Una vez vaciado, se dejó fraguar por un tiempo mínimo de 24 horas.

Durante la quincena, el mayor rendimiento registrado en obra para una cuadrilla tipo 1:0:4 en la construcción de vigas de cimentación (incluyendo armado, formaleteado, vaciado y desencofrado) fue de 15 metros lineales por día, lo que equivale a un rendimiento promedio de 1,9 metros lineales por hora cuadrilla, considerando condiciones normales de acceso, logística y disponibilidad de materiales.

Columnas

En la Figura 19 se muestra, una tabla donde se expone o se consigna las respectivas mediciones, cantidades de obra, rendimientos y materiales empleados en la actividad de columnas para el periodo o quincena N°6, acompañado de otros aspectos relevantes como la unidad de medida, descripción, ubicación, entre otros.

Tabla de cantidades de obra y rendimientos de columnas.

La ejecución de las columnas estructurales se realiza en concreto reforzado, dosificación de 1:2:2 (cemento:arena:grava). Para este caso, las columnas tienen una sección transversal de 0,30 m x 0,30 m.

El armado de las columnas se compone de 8 varillas longitudinales de Ø16 mm, y estribos de Ø8 mm colocados cada 10cm según requerimientos estructurales. Se asegura un recubrimiento mínimo de 5 cm, y el refuerzo se amarra con alambre, utilizando separadores para mantener la distancia uniforme respecto al encofrado.

La formaleta se construye con láminas metálicas y se refuerza con chapolas y amarres externos para garantizar la verticalidad y evitar deformaciones durante el vaciado. Antes del colado del concreto, se aplica desencofrante (aceite) para facilitar el retiro del encofrado sin dañar el acabado. La mezcla se vierte por capas no mayores a 50 cm y se vibra manualmente para asegurar una adecuada compactación y eliminar vacíos.

El desencofrado se realiza una vez que el concreto ha alcanzado resistencia suficiente para sostener su peso propio, entre 24 y 48 horas después del vaciado, en condiciones climáticas normales. Posteriormente.

En cuanto al rendimiento en obra, durante la quincena se ha registrado que una cuadrilla tipo 1:0:4 alcanza la ejecución de 3 a 4 columnas por día, lo que representa un rendimiento promedio de 0,12 a 0,5 columnas/hora por cuadrilla, incluyendo el proceso completo de armado, formaleteado, vaciado y desencofrado.

Placa de entepiso

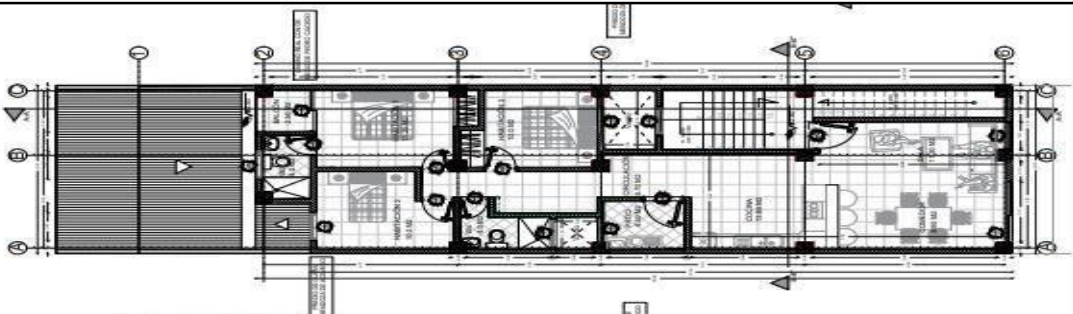
En la Figura 20 se muestra, una tabla donde se expone o se consigna las respectivas mediciones, cantidades de obra, rendimientos y materiales empleados en la actividad de placa de

entrepiso para el periodo o quincena N°8, acompañado de otros aspectos relevantes como la unidad de medida, descripción, ubicación, entre otros.

Figura 12.

Tabla de cantidades de obra y rendimientos de placa de entrepiso.

CALCULO DE CANTIDADES DE OBRA Y RENDIMIENTOS							
OBRA	Edificio Angelus	EMPRESA	RICONSTRUCCIONES S.A.S.				
ITEM	cimentación	ACTIVIDAD	Fundida de placa			UNIDAD	M³
UBICACIÓN ELEMENTO		Hasta ref.5					
DESCRIPCIÓN	concreto 1:2:2						
TIEMPO	Lunes 28 abr. - Domingo 11 May.						
Zapata 		MEDICION:					
		Ancho	6 m	Alto	0,20m	Largo	18.60m
		RENDIMIENTOS					
		Cuadrilla	Cantidad		Tiempo (h)		Rendimient o
		1:1:10	27.9 m³		8,00		3.49 m³/h
		CANTIDAD TOTAL:			27.9 M³		
		MATERIALES					
Cemento (Bt)		Arena (m³)		triturado(m³)			
103		8.24		8.24			

OBSERVACIONES:
Viga de 0,20x0,30 y viguetas de 0,10x0,20
PLANO: Planta arquitectónica primer piso


La placa de entrepiso se ejecuta en concreto reforzado con una altura total de 25 cm (0,25 m), conformada estructuralmente por vigas principales y viguetas secundarias dispuestas a un espaciamiento de 0,70 m, según lo indicado en planos estructurales. Este sistema permite distribuir cargas de manera eficiente hacia los elementos verticales de soporte (columnas).

El concreto utilizado tiene una dosificación 1:2:2 (cemento: arena: grava). Las vigas principales tienen refuerzo longitudinal de Ø16 mm, mientras que las viguetas secundarias llevan 3 varillas Ø8 mm, acompañadas de estribos Ø6mm cada 15cm. Todo el armado se sujeta con alambre y se colocan casetones de icopor para disminuir peso a la placa.

El encofrado se realiza con formaleta metálica y tableros de madera, apoyada sobre muletas. Se incluyen también tubos para paso de instalaciones eléctricas y sanitarias, integradas previo al colado. La losa fue adecuadamente nivelada.

El vaciado del concreto se realiza en una sola jornada para toda el área entrepiso, asegurando continuidad estructural. Se utiliza vibrador manual tipo para garantizar la compactación y eliminación de aire atrapado. Finalizado el vaciado, se aplica curado con agua durante un mínimo de 7 días, para asegurar un adecuado desarrollo de la resistencia.

Durante esta quincena, se ha registrado que una cuadrilla tipo 1:1:10 (un maestro, un oficial y diez ayudantes), apoyada por un grupo adicional durante el vaciado, alcanza un rendimiento promedio de 27 a 28 m³/día en la construcción completa de vaciado de la placa, lo cual representa un rendimiento de 3 a 4 m³/hora por cuadrilla, considerando alturas estándar y condiciones normales de obra.

Seguimiento de avance de obra

Para dar seguimiento a las actividades en obra es de mucha importancia tomar nota no solo de las actividades constructivas que se desarrollan en general en obra, sino también se debe tener en cuenta el acopio de material, personal que asiste a la obra e inasistencia, ya sea por motivos de salud o por fallas no justificadas, salida de equipos y herramientas para las demás obras, entre otras, ya que con ello podemos tener un control y organización de la misma.

Una de las formas de tener un registro de cada una de las actividades y de acopio de material es la descripción de lo sucedido diariamente en la bitácora de obra en físico durante la estadía en la obra como se muestra en la figura 13.

Figura 13. Registro de bitácora de obra del 12 de mayo de 2025

avanzo armado de estribos (A-5)(C-5)(C-4)(B-5)	9:00 am	15-05-25	100 estribos de 20x20
Se funden Columnas (A-5)(B-5)(C-4)	3:00 pm	15-05-25	6-Cemento 48 Mixto
Se desencofran Columnas y se encofran (A-2)(B-2)	8:00 am	16-05-25	
Se funden Columnas (A-2) (B-2)	1:00 pm	16-05-25	4 Cemento 32 Mixto
Se desencofran columnas y se encofran Columnas (A-4)(B-4)			
Se funden columnas (A-4)(B-4)	10:00 am	17-05-25	4 Cemento 32 Mixto
Se continúa con armado de estribos en columnas (B-3)(C-3)(A-6)(B-6)(C-6)	1:00 pm	17-05-25	25 Estribos
inicia Encofrado de escalera de Piso 2 a Piso 3	7:00 am	19-05-25	
Se encofran Columnas y se funden (C-2)(C-3)	1:00 pm	19-05-25	4 Cemento 32 Mixto
Se desencofran columnas y se encofran (C-6)(B-6) (C-5)	8:30 am	20-05-25	
Se funden columnas (C-6)(B-6)(C-5)	2:00 pm	20-05-25	6 Cemento 48 Mixto
Se avanza con armado de acero en escalera	3:00 pm	20-05-25	15 varillas 1/2"

Nota. Registro diario de la bitácora de obra donde se consigna cada una de las actividades desarrolladas, entrada y salida de material, equipos y cualquier otra novedad que se presente en obra a diario.

Calidad y especificaciones de los materiales

Para garantizar que los productos finales sean de calidad depende directamente de los procesos constructivos y de la calidad de los materiales que se vayan a emplear cualquiera que sea la actividad que se vaya a desarrollar. Para ello durante el transcurso de la práctica profesional se hizo seguimiento a los siguientes materiales.

Figura 14. Supervisión de la calidad y especificaciones de los materiales.

SUPERVISIÓN DE LA CALIDAD Y ESPECIFICACIONES DE LOS MATERIALES			
OBR A	Edificio Angelus	EMPRESA	RICONSTRUCCIONES S.A.S.
DESCRIPCIÓN		Descripción de la calidad y especificaciones de los materiales	
FECHA		Lunes 12 mayo. - Domingo 25 May.	
<i>Acopio de acero de refuerzo</i> 		DESCRIPCIÓN GENERAL	
		 (Homecenter, 2025)	Varilla de acero de refuerzo corrugada. Este material debe cumplir con la norma NTC NTC 2289: Establece la normatividad para las barras de acero utilizadas en la construcción en Colombia, con el fin de asegurar el cumplimiento de los más altos estándares de calidad.
		OBSERVACIONES	
		• Debe estar aislada del contacto con el suelo • Se debe verificar que el acero no presente una exagerada corrosión que afecte su resistencia y las características mecánicas del concreto. • Se debe verificar que la varilla sea corrugada.	
		DESCRIPCIÓN GENERAL	

<i>Acopio de cemento Tipo UG de 42,5 kg</i> 	(Homecenter, 2025) Bulto de cemento gris de 42,5 kilogramos Tipo UG Marcas: Holcim, Alion, Argos, Ecocem, Cemex, Oriente, tequendama Este material debe cumplir con la norma NTC y NSR-Título C NTC 121: Permite las adiciones activas al cemento, las cuales pueden ser: puzolanas naturales y artificiales como las cenizas volantes o escorias de alto horno.
OBSERVACIONES • La unidad de cemento debe estar aislada del contacto con el suelo de modo que no absorba la humedad y el cemento comience a endurecerse. • Verificar que las bolsas no estén abiertas para que pueda permanecer almacenado por más tiempo, de otro modo se debe utilizar en el menor tiempo posible. • Debe almacenarse en un lugar seco y aireado.	
<i>Tubería sanitaria</i> 	DESCRIPCIÓN GENERAL Tubería y accesorios sanitarios marca PAVCO Este material debe cumplir con la norma NTC NTC 1087: Tubería PVC Sanitaria, Ventilación. Esta norma indica las características, tamaños y propiedades para las tuberías que se fabrican con el propósito de transportar fluidos a baja presión, como las aguas lluvias, drenajes y ventilación. OBSERVACIONES

	• Se verifica en obra que la tubería y accesorios no se encuentren defectuosos o estén rotos. • Verificar que la cantidad pedida corresponda a lo que se recibe.	
<i>Trituradora</i> 	DESCRIPCIÓN GENERAL	
		En Colombia, las especificaciones técnicas para materiales triturados, como agregados para concreto y capas estructurales en carreteras, están reguladas por normas del Instituto Nacional de Vías (INVIAS art 630) y las Normas Técnicas Colombianas (NTC 174).
	OBSERVACIONES	
	• El triturado debe almacenarse sobre superficies duras, limpias y estables, como concreto o asfalto, para evitar la contaminación con suelo, arcilla u otros materiales finos. • Evitar el ingreso de material orgánico, basura, restos vegetales o hidrocarburos. • La humedad excesiva puede alterar el peso volumétrico del triturado y afectar la dosificación del concreto.	
<i>arena</i> 	DESCRIPCIÓN GENERAL	
		la arena lavada de río utilizada como agregado fino en concreto debe cumplir con los requisitos establecidos en la Norma Técnica Colombiana NTC 174, que especifica las características de los agregados para concreto.
	OBSERVACIONES	
	• El triturado debe almacenarse sobre superficies duras, limpias y estables, como concreto o asfalto, para evitar la contaminación con suelo, arcilla u otros materiales finos. • Evitar el ingreso de material orgánico, basura, restos vegetales o hidrocarburos. • La humedad excesiva puede alterar el peso volumétrico del triturado y afectar la dosificación del concreto.	

Cumplimiento de las normas de seguridad Charlas

programadas sobre Salud y Seguridad en el Trabajo SST

Para dar cumplimiento al porte de Elementos de Protección Personal (EPP), se programó con la empresa y el maestro general para el día 22 de abril de 2025 y se realizó una charla con una profesional en SST Danny Pisciotti y acompañamiento de estudiante de fisioterapia de la universidad de pamplona sobre el decreto único reglamentario 1072 de 2015 sector trabajo, con el fin de reforzar o dar a conocer los derechos y deberes que tiene el empleador y los empleados en cuanto a temas de salud y los posibles peligros y riesgos presentes en la obra.

En la Figura, se evidencia la charla impartida por un profesional en Salud y Seguridad en el Trabajo SST llevada a cabo durante el inicio de la jornada laboral.

Figura 15. Charla sobre Decreto Único Reglamentario 1072 de 2015



Nota. Charla de SST Y EPP por parte del profesional danny pisciotti y estudiantes de la universidad de Pamplona de fisioterapia.

Charla sobre el uso y el manejo de herramientas de mano para prever posibles accidentes en donde los trabajadores interactuaron y dieron a conocer sus fallas que pueden ocasionar una lesión o inclusive la muerte sino se atiende de manera rápida.

Figura 16. Charla en capacitación y atención de emergencias, carta de gestión de charlas.

	DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO	Código	ES.SIG.FO.0
	Sistema Integrado de Gestión	Versión	01
	Comunicaciones Oficiales Externas	Fecha	07-02-2022
		Página 1 de 1	

Pamplona, mayo 27 de 2025. C.EXT.DLS.PAM. 2025- 295

Señor
MICHAEL BARRETO ACOSTA
Residente de Obra ANGELUS
RECONSTRUCCIONES
Ciudad

ASUNTO: ARTICULACIÓN ESPACIO PROMOCIÓN DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO.

Respetuoso Saludo,

Agradeciendo su interés por vincularse a nuestro programa **"Trabajo saludable"**, queremos confirmar la fecha de intervención, la cual quedaría programada para el día martes 10 de junio, de 8:00 am a 9:20 am, donde se promoverán hábitos y estilos de vida en el ámbito laboral, identificación de riesgos y accidentes laborales y el uso de los papeles activos como estrategia para la reducción del estrés en el escenario.

Sin otro particular, agradecemos de antemano su atención, solicitando respetuosamente se confirme la fecha y hora propuesta. Quedamos atentos a cualquier inquietud, para la cual pueden contactar al profesional a cargo del Componente Salud Ambiental al correo dls@pamplona-nortesantander.gov.co o al celular 3138105995.

Atentamente,

MARTA CELINA MALDONADO MATEUS
Directora Local de Salud
Municipio de Pamplona
Correos de notificaciones: dls@pamplona-nortesantander.gov.co y dls@pamplona-nortesantander.gov.co

Nombre y Apellido	Responsable	Firma
Revisó: Lendy Johanna Pérez Pérez	Apoyo Profesional a Gestión	
Elaboró: Danyel Páez Ortiz	CPS-CSAL	

Los carbo firmantes declaramos que hemos revisado el presente documento y lo encontramos ajustado a las disposiciones legales y/o técnicas vigentes y por lo tanto, toda nuestra responsabilidad la presentamos para la firma del Remitente.

Alcaldía Municipal de Pamplona 2024 - 2027
Sede correspondencia: Carrera 6 con Calle 5 – Palacio Municipal - NIT: 800007652-
contactenos@pamplona-nortesantander.gov.co



Nota. Charla de posibles emergencias y detección de los diferentes riesgos laborales.

Elementos de protección personal EPP

En cuanto al uso de elementos de protección personal tenemos que por medio de las charlas recibidas se concientizó al trabajador del peligro latente que hay en las obras y como identificarlos para evitar posibles contingencias. En la figura se muestra el uso de elementos de protección personal tanto en el trabajo de alturas como a nivel de piso.

Figura 17. Supervisión del cumplimiento de las normas de seguridad.

SUPERVISIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS DE SEGURIDAD			
OBRA	Edificio Angelus	EMPRESA	RICONSTRUCCIONES S.A.S.
DESCRIPCIÓN	Supervisión del cumplimiento de las normas de seguridad		
FECHA	Lunes 12 mayo. - Domingo 25 mayo.		
Pausas activas 		DESCRIPCIÓN GENERAL Al momento de comenzar el horario laboral se inicia con la oración diaria y seguido a ello se hace calistenia donde cada trabajador aporta un ejercicio para que participen todos de manera activa y se desarrolle y fortalezca la confianza entre ellos.	
		OBSERVACIONES Una vez se desarrolla con esta rutina diaria se procede a portar los elementos de protección personal	
Empleados con porte de EPP 		DESCRIPCIÓN GENERAL En la fotografía se observa el uso de elementos de protección personal en la actividad de encofrado de columnas	
		OBSERVACIONES Se deben utilizar los elementos de protección personal obligatorios suministrados por la empresa como guantes, casco, botas, y en este caso arnés para trabajo en alturas	

Conclusiones

Se participó activamente en la elaboración del presupuesto general de la obra, mediante el desarrollo de Análisis de Precios Unitarios (APU) basados en datos obtenidos en campo y referencias de mercado. Esta labor permitió establecer una base económica sólida para proyectar adecuadamente los costos de la construcción, lo cual facilitó la toma de decisiones técnicas y garantizó una mejor planificación de recursos durante la ejecución.

A través del manejo de herramientas como Excel y Microsoft Project, se apoyó en la estructuración de un cronograma de obra basado en rendimientos reales y cantidades estimadas. Esto permitió una programación secuencial y lógica de las actividades, optimizando tiempos de ejecución y facilitando el seguimiento del avance físico de la obra.

Los cálculos de cantidades de obra se realizaron de forma precisa y constante, conforme al desarrollo de cada fase del proyecto. Esto permitió mantener un control eficaz sobre el consumo de materiales, reducir desperdicios y mejorar la eficiencia operativa, asegurando que los pedidos de insumos fueran adecuados a la necesidad real de ejecución.

Se hizo seguimiento a la recepción de materiales, verificando su conformidad con las especificaciones técnicas, condiciones de almacenamiento, geometría y estado físico. Esta labor fue clave para mantener la calidad en los procesos constructivos, asegurar la durabilidad estructural y cumplir con los estándares normativos del proyecto.

Se apoyó activamente en la supervisión del cumplimiento de las normas de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST), promoviendo el uso obligatorio de Elementos de Protección Personal

(EPP) y participando en charlas de concientización con los trabajadores. Estas acciones contribuyeron a fortalecer la cultura preventiva en obra, reduciendo la exposición a riesgos y fomentando un entorno laboral más seguro y responsable.

El rol como auxiliar de residente facilitó el aprendizaje en supervisión de actividades, control de procesos constructivos, manejo de personal y comunicación efectiva con los diferentes actores del proyecto, se desarrollaron competencias clave como el orden, la responsabilidad y la capacidad de adaptación ante imprevistos en obra. Se comprendió la importancia de garantizar la calidad en cada elemento estructural y el cumplimiento riguroso de las medidas de seguridad. En conjunto, contribuyó de manera significativa al crecimiento profesional y personal, consolidando una base sólida para el ejercicio de la ingeniería civil.

Recomendaciones

A partir del trabajo de grado desarrollado y de la experiencia adquirida durante el acompañamiento técnico a la ejecución de la estructura de un edificio, considero relevante proponer una serie de recomendaciones que surgen tanto de la observación directa como de la reflexión académica. Estas buscan complementar el enfoque técnico adoptado en obra con nuevas ideas que puedan mejorar la calidad, eficiencia y trazabilidad del proceso constructivo en proyectos similares.

- Implementar una planificación estructural más rigurosa desde el inicio del proyecto, es fundamental fortalecer la planificación temprana de los procesos estructurales mediante la integración oportuna de documentación como laboratorios de suelos y de concreto que permitan obtener diseños de mezcla específicos para cada etapa del proyecto. En la obra analizada, Es conveniente que se realicen nuevos diseños de mezcla en cuanto se realicen cambios de proveedor y llegue material con otras características y cuando lo exija la norma en construcciones donde se elaboren grandes cantidades de concreto, lo cual puede representar un riesgo estructural si no se aplica un adecuado control de calidad en campo. Por ello, se recomienda establecer protocolos de verificación visual y verificando continuamente las propiedades físicas de los materiales como el color, olor, tamaño y que no contenga material orgánico que afecte la resistencia del concreto.
- Asimismo, propongo continuar la trazabilidad de los elementos estructurales mediante el uso de registros detallados por fundida, donde se anoten las cantidades empleadas, fecha, clima, responsables y observaciones del desempeño del concreto. Esta práctica, aunque sencilla, puede contribuir significativamente a la toma de decisiones técnicas durante la obra y a la documentación de lecciones aprendidas para proyectos futuros.

- En cuanto al sistema estructural, es importante que el diseño se articule de forma más clara con las condiciones reales del terreno y del entorno urbano. En el caso estudiado, se presentaron algunos ajustes en cimentación debido a la presencia de muro colindante. Por ello, recomiendo fomentar una etapa más robusta de diagnóstico previo y coordinación entre diseño estructural y condiciones reales del terreno, incluso con simulaciones.
- Se debe garantizar la protección del trabajador proporcionándole los respectivos EPP, así como la debida dotación en los tiempos que exige la ley, así el empleado no tenga el interés de usarlos y tener en cuenta las zonas de vacío se encuentren señalizadas para evitar cualquier eventualidad.

Referencias

administrarproyectos (2023) Etapas del desarrollo de un proyecto

Adriana Gómez Cabrera¹*, Juan Diego Echeverry Hoyos*, María Ximena Giraldo Palma*, Camilo Otálora Sanchez*, Martha Lucía Cano Morales*(2012) Mejoramiento de procesos constructivos a partir de un módulo programable para captura de imágenes y simulación digital

Arboleda López, Sergio Andrés. (2014) Análisis de productividad, rendimientos y consumo de mano de obra en procesos constructivos, elemento fundamental en la fase de planeación.

blogspot 5 de mayo de (2013) NORTE DE SANTANDER PAMPLONA

C Miranda, N Yurahifer (2021) Práctica, en la Construcción de Cuatro Viviendas de 4 Niveles a Cargo de Jonalflop Constructora S.A.S del Municipio de Pamplona, Norte de Santander.

Escandón Mejía, Juan Camilo (2011) Diagnóstico técnico y económico del aprovechamiento de residuos de construcción y demolición en edificaciones

Gallegos Ccahuantico, Patricia Xiomara Huilca Marquez, Luz Marina (2018) Plan de mejoramiento de infraestructura y equipamiento

Gómez Gómez, Marla Milena (2007) Propuesta para la implementación del laboratorio de mecánica de suelos y pavimentos.

Holguín Ortiz, Maritza (2023) Incorporación de los componentes de la gestión del cambio climático desde la construcción sostenible

Jhon Gabriel Mendoza Cantos (2020) Realidad y expectativa sobre la construcción sostenible Aurelio Ramírez La Construcción Sostenible

KJ Trujillo Caicedo - 2021 Arquitecto Fabián Ricardo Arias Mantilla en el Municipio de Pamplona Norte de Santander

Parada Jaime, Jose Valentin.(2021) Práctica profesional como auxiliar de ingeniero residente en la construcción.

Pineda Silva, J. A. P. (2021). Pasantía En La Empresa Construcciones Majholica Para La Construcción De Vivienda Multifamiliar.

P.B.O.T. (2015). Modificación excepcional del Plan Básico de Ordenamiento Territorial (P.B.O.T.) Municipio de Pamplona—2015.

Rómel G. Solís Carcaño (2004) La supervisión de obra

Serpell, A. (1986). Productividad en la construcción. Revista Ingeniería de Construcción, 1(1), Article 1.

Suarez Suarez, Cesar Orlando. (2021) Práctica empresarial como auxiliar de ingeniería

Trujillo, K. J. T. (2021). PRÁCTICA EMPRESARIAL COMO AUXILIAR DE INGENIERO RESIDENTE DE OBRA, EN LA CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO MULTIFAMILIAR “CASA MANTRI” A CARGO DE LA CONSTRUCTORA ARQUITECTO FABIÁN RICARDO ARIAS MANTILLA EN EL MUNICIPIO DE PAMPLONA NORTE DE SANTANDER.

Universidad Autónoma del Beni “José Ballivián” (2017) Supervisión y fiscalización de proyectos de obras de construcción.

Universidad de los Andes ROMERO Camilo; VARGAS Hernando (2015) la interventoría como forma de supervisión de proyecto.

Homecenter. (2025). Cemento-varilla-PVC

NIT: 901.008.761-1

Pamplona, 05 de junio de 2025

CERTIFICACION LABORAL

El representante legal de **RICONSTRUCCIONES SAS**, certifica que el señor **MICHAEL SNEYDER BARRETO ACOSTA**, identificado con cedula de Ciudadanía N.º **1.030.670.262** de Bogotá D.C, realizó y culminó satisfactoriamente su práctica profesional, cumpliendo a cabalidad con lo exigido y aportando sus conocimientos, a los procesos constructivos siendo responsable amable y eficiente.

La anterior constancia se expide a solicitud del interesado y en constancia se firma en la ciudad de Pamplona N de S, el día 05 de junio de 2025.

Cordialmente;



ARQ. JOSE RICARDO MANTILLA TORRES

CC: 1.094.249.082 de Pamplona
Representante Legal

Calle 11 # 7-84 Edificio Riconstrucciones, Pamplona Norte de Santander
Constructora Riconstrucciones

@constructoraric
riconstrucciones.sas@gmail.com
[@ConstructoraRic](https://riconstruccionessa.wixsite.com/0317)
3112607095



