

**AUXILIAR DE INGENIERÍA CIVIL EN EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE  
NUEVAS AULAS DE CLASE FACULTAD DE INGENIERÍAS UNIVERSIDAD  
DEL CAUCA**



**PRESENTADO POR:  
MÓNICA RINCÓN NAVIA  
Cód. 100414020613**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN  
POPAYÁN-CAUCA  
2023**

**AUXILIAR DE INGENIERÍA CIVIL EN EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE  
NUEVAS AULAS DE CLASE FACULTAD DE INGENIERÍAS UNIVERSIDAD  
DEL CAUCA**



**TRABAJO DE GRADO  
PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERA CIVIL  
MODALIDAD PASANTÍA**

**PRESENTADO POR:  
MÓNICA RINCÓN NAVIA  
Cód. 100414020613**

**DIRECTOR:  
ING. VICTOR HUGO RODRÍGUEZ LOPEZ**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA  
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL  
DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIÓN  
POPAYÁN-CAUCA  
2023**

## AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios y al universo por permitirme culminar esta etapa, llena de aprendizaje, de bonitos recuerdos, de alegría, de aventuras, de frustraciones que con el paso del tiempo se fueron aclarando para el día de hoy llegar a dar este paso tan importante.

Quiero dar gracias infinitas a mis padres que siempre me enseñaron lo mejor de ellos a través de sus valores, amor incondicional, apoyo, valentía y esfuerzos. Ellos hombro a hombro lucharon para que mi hermano y yo pudiéramos salir adelante tanto en nuestra vida personal como profesional. A lo largo de los años, nunca dejaron de creer en mí, siempre me brindaron un sabio consejo, me permitieron disfrutar de una hermosa vida dándole importancia a lo esencial como es la tranquilidad, gracias infinitas por brindarme palabras de aliento cuando más lo necesitaba y confiar en mi capacidad para culminar mis estudios.

Mi hermano y mi cuñada fueron pilares fundamentales en la realización de este sueño. Su amor, su cuidado, su alegría y compañía me impulsaron a seguir adelante, les agradezco por brindarme un hogar para así acoplarme a una nueva ciudad. A mi hermano gracias por ser mi guía en el camino de la vida y mi inspiración para ser ingeniera.

Mis sobrinas Mariana Sofia y Catalina gracias por iluminar mis días, por darle un nuevo significado al amor, por hacerme feliz con tan solo su presencia y reanimarme en los momentos difíciles.

A Daniel Quesada por aportar los mejores e inolvidables momentos de mi vida, gracias por ayudarme a creer en mí, por no dejar que me rindiera, por ser una bonita inspiración, por brindarme respeto, amor y ser mi equipo junto a lolita quien también me ayudo a sanar cada parte de mí.

Gracias infinitas a los familiares que el camino de la vida me regalo en su paso por un hermoso pueblo llamado Sevilla Valle, a Chelita y Lili que aportaron sus cuidados y valores, una parte de mi les pertenece y siempre les estará agradecida.

A los compañeros y amigos de carrera les agradezco por brindarme un apoyo, por sacar un tiempo para dar un aporte de sabiduría que ayudo a hoy estar aquí, espero tengan un hermoso y exitoso futuro.

A los profesores que fueron inspiración, que daban todo de ellos en una clase porque tenían claro que el futuro estaba en sus manos, a los que con paciencia y sabiduría educaron, a los que con el tiempo se volvieron amigos a ellos les doy gracias y les expreso mi profunda admiración, en el caso de mi carrera universitaria especial agradecimiento a el ingeniero Juan Manuel Mosquera, ingeniera Yina Fernanda Muñoz, ingeniero Nelson Rivas, Ingeniero Fernando Delgado, ingeniera

María Elvira Guevara, ingeniero Víctor Hugo Rodríguez López, ingeniero Julio Cesar Diago y a la profesora del área de matemáticas Lorena Terrios.

Quiero expresar mi profunda gratitud al grupo de AXIOMA INGENIERÍA S.A.S, compuesto por el ingeniero Diego Morales, ingeniero Cesar Ordoñez, ingeniero Julio Ariza, arquitecto Julián Manrique, ingeniero Abel Almanza y Wilson Pinzón. gracias a su dedicación, paciencia y amor por enseñar, pude crecer como profesional adquiriendo valiosos conocimientos en el campo de la ingeniería. Gracias por compartir conmigo sus experiencias personales y aportar muchas risas en el camino. Nunca olvidaré esta experiencia única y enriquecedora, ya que me motivaron cada día a dar lo mejor de mí.



## NOTA DE ACEPTACIÓN

El director y jurado del trabajo de grado **titulado “AUXILIAR DE INGENIERÍA CIVIL EN EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE NUEVAS AULAS DE CLASE FACULTAD DE INGENIERÍAS UNIVERSIDAD DEL CAUCA”**, realizado por la estudiante **Mónica Rincón Navia** con cedula de ciudadanía No. **1.061.795.549** de la ciudad de **Popayán**, han evaluado el informe final y la sustentación del mismo, encontrándolo satisfactorio para hacer constar que ha sido aprobado como requisito para optar al título de Ingeniero Civil y se autoriza al estudiante para que desarrolle las gestiones administrativas requeridas.

---

VÍCTOR HUGO RODRÍGUEZ LÓPEZ  
Director de pasantía

---

FREDY ARTURO JARAMILLO OTERO  
Jurado

---

FREDY EDUARDO LÓPEZ DAZA  
Jurado

POPAYÁN 2023

## **RESUMEN**

En el presente trabajo de grado, en modalidad de pasantía, se expondrá de manera clara y detallada el proceso en el cual se desempeñó como auxiliar de ingeniería civil, participando en la construcción de aulas de clase con el objetivo de ampliar la capacidad de las facultades de ingenierías y ciencias contables económicas y administrativas. Esta labor se ejecutó en colaboración con la empresa contratista AXIOMA INGENIERIA S. A. S.

Durante el desarrollo del trabajo de grado, se llevaron a cabo diversas tareas que incluyen control de cantidades, supervisión de procesos constructivos, despieces de acero, coordinación de actividades, elaboración de informes y actas. Estas actividades son esenciales para el crecimiento integral de un profesional y permiten al estudiante acercarse al mundo laboral y a situaciones reales que enriquecen su experiencia como ingeniero civil.

Cabe destacar que cada actividad realizada fue registrada con fotografías, apoyó en planos y documentos correspondientes a distintas actividades. Asimismo, se siguió rigurosamente la normativa que rige la ingeniería civil y se contó con la supervisión de un superior responsable.

## TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN .....	12
2. OBJETIVOS .....	13
2.1 Objetivo General:.....	13
2.2 Objetivos Específicos:.....	13
3. MARCO TEÓRICO.....	14
4. INFORMACIÓN GENERAL PASANTIA .....	19
4.1 Entidad receptora .....	19
4.2 Director de pasantía:.....	20
4.3 Duración de la pasantía: .....	20
4.4 Documentos requeridos:.....	20
Se adjuntan a los anexos los siguientes documentos:.....	20
5. GENERALIDADES PROYECTO” LA CONSTRUCCIÓN DE AULAS DE CLASE PARA LA AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE LAS FACULTADES DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS CONTABLES ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA, CAMPUS TULCÁN, EN EL MUNICIPIO DE POPAYÁN, DEPARTAMENTO DEL CAUCA” .....	21
5.1 Información general del proyecto.....	21
5.2 Localización y ubicación: .....	23
5.3 Descripción: .....	25
6. METODOLOGÍA.....	34
6.1 Trabajo preliminar.....	34
6.2 Trabajo de oficina. ....	34
6.3 Trabajo de campo.....	35
7. EJECUCIÓN DE LA PASANTÍA.....	36
7.1 Desarrollo de trabajo preliminar. ....	36
7.1.1 Inducción. ....	36
7.1.2 Socialización proyecto de construcción .....	37
7.2 Desarrollo de trabajo de oficina.....	38

7.2.1	Realización de actas de vecindad. ....	38
7.2.2	Revisión y realización de memorias de cantidades de obra. ....	42
7.2.3	Realización de cortes de obra. ....	45
7.2.4	Actualización continuo de cronograma. ....	49
7.2.5	Cotización de insumos de la obra. ....	51
7.2.6	Reuniones de comité. ....	52
7.3	Desarrollo de trabajo de campo. ....	53
7.3.1	Registro fotográfico. ....	53
7.3.2	Coordinar las actividades diarias. ....	58
7.3.3	Toma de muestras para ensayos de concreto. ....	61
7.3.4	Seguimiento de escavacion de pilotes. ....	63
7.3.5	Supervisión técnica de actividades realizadas en obra. ....	65
7.3.6	Control de los materiales que requiere en la obra. ....	69
7.3.7	Control de almacenamiento de materiales de obra. ....	70
	CONCLUSIONES. ....	72
	BIBLIOGRAFÍA. ....	73
	ANEXOS. ....	73



## TABLA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Mapa del Cauca.....	14
Ilustración 2 Nuevo edificio de aulas de clase .....	15
Ilustración 3 Nuevo edificio Bicentenario .....	16
Ilustración 4 Edificio TIC .....	16
Ilustración 5 Ciudadela Universitaria.....	17
Ilustración 5 Mapa político de Popayán .....	24
Ilustración 6 Mapa de ubicación proyecto.....	24
Ilustración 7 Plano en planta de cimentación.....	25
Ilustración 8 Plano perfil columnas .....	26
Ilustración 9 Plano perfil pantallas .....	27
Ilustración 10 Plano vigas de amarre.....	27
Ilustración 11 Diseño primer piso realizado en Revit .....	28
Ilustración 12 Plano en planta Primer piso.....	29
Ilustración 13 Plano en planta segundo piso .....	29
Ilustración 14 Plano en planta tercer piso .....	30
Ilustración 15 Plano en planta cuarto piso .....	30
Ilustración 16 Diseño quinto piso realizado en Revit.....	31
Ilustración 17 Plano en planta quinto piso .....	31
Ilustración 18 Despiece escaleras .....	32
Ilustración 19 Plano foso de ascensor .....	32
Ilustración 20 Plano tanques.....	33
Ilustración 21 Reunión de contratistas y profesores .....	36
Ilustración 22 Socialización de la obra en comunidad universitaria .....	37
Ilustración 23 Señalización de acceso facultad de química y física .....	38
Ilustración 24 Evidencia de salón de servidores .....	39
Ilustración 25 Socialización del proyecto con profesores y administrativos .....	40
Ilustración 26 Formato de acta de vecindad .....	41
Ilustración 27 Programa de AutoCAD .....	42
Ilustración 28 Memoria de cantidades de pilotaje .....	43
Ilustración 29 Programa LA DECA.....	44
Ilustración 30 Programa LA DECA.....	44
Ilustración 31 Corte de obra.....	46
Ilustración 32 Registro manual de actividades ejecutadas en obra. ....	47
Ilustración 33 Informe ejecutivo .....	48
Ilustración 34 Cronograma de actividades. ....	49
Ilustración 35 Piloteadoras inicio del proyecto .....	50
Ilustración 36 Piloteadora final del proyecto .....	50
Ilustración 37 Documento de cotización .....	51
Ilustración 38 Reunión de comité.....	52
Ilustración 39 Reconocimiento preliminar .....	53
Ilustración 40 Reconocimiento preliminar .....	53

Ilustración 41 Reconocimiento preliminar .....	53
Ilustración 42 Reconocimiento preliminar .....	53
Ilustración 43 Identificación de alcantarillado .....	54
Ilustración 44 Identificación de alcantarillado .....	54
Ilustración 45 Demolición .....	54
Ilustración 46 Desmonte estructura metálica .....	54
Ilustración 47 Socialización de proyecto .....	54
Ilustración 48 Socialización de proyecto .....	54
Ilustración 49 Construcción andén .....	54
Ilustración 50 Cargue de demolición .....	54
Ilustración 51 Descapote de terreno .....	55
Ilustración 52 Construcción de corredores posgrados .....	55
Ilustración 53 Realización de pre huecos para pilotes .....	55
Ilustración 54 Piloteadora en funcionamiento .....	55
Ilustración 55 Canastas de acero para pilotes .....	55
Ilustración 56 Estribos para pilotes .....	55
Ilustración 57 Excavación nueva red de alcantarillado .....	55
Ilustración 58 Excavación nueva red de alcantarillado .....	55
Ilustración 59 Reubicación cámaras de alcantarillado .....	56
Ilustración 60 Piloteadora en funcionamiento .....	56
Ilustración 61 Muestras de concreto .....	56
Ilustración 62 Muestras de concreto .....	56
Ilustración 63 Fundición de pilotes .....	56
Ilustración 64 Material excavación de pilotes .....	56
Ilustración 65 Compactación alcantarillado .....	56
Ilustración 66 Ensayos de compactación .....	56
Ilustración 67 Piloteadora .....	57
Ilustración 68 Excavación de dados de cimentación .....	57
Ilustración 69 Descabece de dados .....	57
Ilustración 70 Amarre de acero en dados .....	57
Ilustración 71 Amarre de acero en vigas .....	57
Ilustración 72 Fundición de dados .....	57
Ilustración 73 escaleras y pantalla .....	57
Ilustración 74 Fundición de losa .....	57
Ilustración 75 Retroexcavadora en funcionamiento .....	58
Ilustración 76 Descargue de volqueta .....	59
Ilustración 77 Programación pilotaje .....	59
Ilustración 78 Motobomba .....	60
Ilustración 79 utilización de implementos de seguridad .....	60
Ilustración 80 Ensayo integridad de pilotes .....	61
Ilustración 81 Toma de muestras para ensayo de resistencia de concreto .....	62
Ilustración 82 Toma de muestras para el ensayo de concreto .....	63
Ilustración 83 Registro de hoja de vida pilote .....	64
Ilustración 84 Piloteadora con presencia de suelo limoso .....	65
Ilustración 85 Supervisión de cantidad de aceros en dado de cimentación .....	66

Ilustración 86 Supervisión de cantidad de aceros en dado de cimentación.....	67
Ilustración 87 Supervisión de correcta fundición.....	67
Ilustración 88 Fundición columnas.....	68
Ilustración 89 Fundición de pantalla.....	68
Ilustración 90 Formato de pedido de materiales .....	69
Ilustración 91 Supervisión descargue de materiales en obra.....	70
Ilustración 92 Material de devolución.....	71

## 1. INTRODUCCIÓN

La Ingeniería Civil tiene un impacto directo en la vida de las personas, ya que ayuda a satisfacer las necesidades y desafíos que surgen a diario en la sociedad, contribuyendo al progreso económico y social, así como aportando comodidad y desarrollo.

El programa de Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca capacita de manera idónea a los futuros ingenieros civiles en áreas clave como construcción, estructuras, vías y transporte, hidráulica, geotecnia, costos, entre otras, formando personas con un sentido de responsabilidad, honestidad y compromiso con el aprendizaje.

La facultad de Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca, en el capítulo II de la Resolución N° 820 del 14 de octubre de 2014, establece la modalidad de pasantía como una de las opciones para obtener el título de Ingeniero Civil, permitiendo al estudiante aplicar los conocimientos, valores y destrezas adquiridos durante la carrera y contribuir a la solución de diferentes problemas en una comunidad.

Con el objetivo de consolidar las enseñanzas adquiridas a lo largo de la carrera, y tomando la modalidad de pasantía como trabajo de grado, se llevó a cabo de manera responsable el acompañamiento y ejecución de actividades como pasante de ingeniería civil en la construcción de nuevas aulas de clase para la facultad de ingenierías de la Universidad del Cauca. El presente informe se enfoca en la rama de construcción y área administrativa, y se presenta como evidencia del trabajo realizado.

## 2. OBJETIVOS

### 2.1 Objetivo General:

Trabajar como auxiliar de ingeniería en el proyecto de construcción nuevas aulas de clase facultad de ingenierías Universidad del Cauca.

### 2.2 Objetivos Específicos:

- Coordinar las actividades diarias propuestas en el proyecto aulas de clase de la facultad de ingeniería civil supervisando de manera técnica las actividades en curso.
- Realizar cálculos de memorias cantidades y presupuestos con apoyo de planos arquitectónicos y estructurales.
- Actualizar el cronograma de obra teniendo en cuenta el tiempo, recursos y actividades realizadas en campo.
- Elaborar actas de vecindad evidenciando el estado en el que se encuentran los inmuebles de los edificios aledaños.
- Control de los materiales que requiere en la obra para su correcta ejecución.

### 3. MARCO TEÓRICO



*Ilustración 1 Mapa del Cauca<sup>1</sup>*

Popayán, ubicada en el suroeste de Colombia, en el departamento del Cauca, es una ciudad que se encuentra en el Valle de Pubenza, rodeada por las estribaciones de la Cordillera Occidental de los Andes. Su altitud aproximada es de 1.737 metros sobre el nivel del mar.

La Universidad del Cauca, fundada en 1827, es uno de los principales referentes de la ciudad. Esta institución se destaca por su larga trayectoria en la formación de profesionales altamente capacitados. Sin embargo, con el paso del tiempo, la demanda estudiantil ha experimentado un significativo aumento, lo cual ha llevado a la universidad a expandir su infraestructura física.

En respuesta a estas necesidades, se ha llevado a cabo el presente proyecto de construcción de nuevas aulas de clase de la facultad de ingenierías en la Universidad del Cauca sede Tulcán. Este proyecto tiene como objetivo principal contribuir a la ampliación de la capacidad de las facultades de ingenierías, promoviendo así la diversidad y la inclusión al facilitar el acceso de un mayor número de estudiantes interesados en estas disciplinas<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Mapa del departamento del Cauca. Disponible en Internet: [competitivas.gov.co](http://competitivas.gov.co)

<sup>2</sup> Documentos públicos | Universidad del Cauca [CAMPOS MARTHA PILAR]. Universidad del Cauca - unicauca [página web]. <http://unicauca.edu.co/versionP/documentos/resoluciones/resolución-fic-820-de-2014-reglamento-de-trabajo-de-grado-en-la-facultad-de-ingenierí-civil>.



*Ilustración 2 Nuevo edificio de aulas de clase<sup>3</sup>*

En los últimos años, la Universidad del Cauca ha realizado importantes inversiones en infraestructura, que incluyen la construcción de modernos laboratorios, aulas equipadas con tecnología de vanguardia y espacios dedicados al estudio y al esparcimiento de los estudiantes. Estas inversiones tienen como propósito ampliar la cobertura educativa y ofrecer una experiencia aún más enriquecedora, adaptada a las demandas actuales.

Con estas mejoras en la infraestructura, se espera no solo satisfacer la creciente demanda estudiantil, sino también proporcionar un entorno propicio para el aprendizaje y el desarrollo académico. De esta manera, la Universidad del Cauca reafirma su compromiso con la formación de profesionales competentes y su contribución al desarrollo de la región.

Como antecedentes de las nuevas edificaciones de la Universidad del Cauca se tienen:

- Nuevo Edificio Bicentenario – César Uribe Piedrahita ubicado en el Sector Histórico de la ciudad de Popayán, cuenta con un área construida de 1.750 metros cuadrados distribuidos en tres pisos albergando trece aulas de clases. El Edificio Bicentenario cumple con el propósito de suplir la demanda de nuevos estudiantes y aumentar en un futuro nuevos programas<sup>4</sup>.

---

<sup>3</sup> S.A.S, Axioma. Exposición de presentación de proyecto axioma.

<sup>4</sup>Noticias y actualidad [CAMPOS MARTHA PILAR]. Universidad del Cauca - unicauca [página web]. Disponible en Internet: <http://www.unicauca.edu.co/versionP/noticias/universidad/se-entregan-obras-de-infraestructura-de-nueva-sede-de-la-universidad-del-cauca>



*Ilustración 3 Nuevo edificio Bicentenario<sup>5</sup>*

- Nuevo edificio TIC y Data Center, ubicado en el sector la pamba con dirección Cra. 3 #351 en la ciudad de Popayán, cuenta con un área de 1200 metros cuadrados, distribuidos en una Mesa de Ayuda, Salas de Sistemas, Auditorios para reuniones, Oficinas de trabajo, Espacios de Desarrollo, Cuartos de Alistamiento y Crisis, así como con un Data Center con características técnicas nivel TIER 3 y algunas de nivel TIER 4, cumpliendo estándares reconocidos tanto a nivel nacional como internacional<sup>6</sup>.



*Ilustración 4 Edificio TIC<sup>7</sup>*

---

<sup>5</sup> Noticias y actualidad [CAMPOS MARTHA PILAR]. Universidad del Cauca - unicauca [página web]. Disponible en Internet: <http://www.unicauca.edu.co/versionP/noticias/universidad/se-entregan-obras-de-infraestructura-de-nueva-sede-de-la-universidad-del-cauca>.

<sup>6</sup> Ibid.

<sup>7</sup> Noticias Y actualidad [CAMPOS MARTHA PILAR]. Universidad del Cauca - unicauca [página web]. [Consultado el 31, mayo, 2023]. Disponible en Internet:



- Ciudadela Universitaria sede Santander de Quilichao, este proyecto consta de 24 aulas de clase, se espera realizar un proceso de consolidación los cuales constan de: laboratorios, espacios deportivos y culturales, así como áreas administrativas. Estas adiciones son fundamentales para fortalecer el campus universitario de la Universidad del Cauca y contribuir a obtener su acreditación<sup>8</sup>.



*Ilustración 5 Ciudadela Universitaria<sup>9</sup>*

El proyecto se centra en la construcción de un edificio, por lo tanto, es de vital importancia establecer de manera precisa el alcance de este proyecto. Esto implica definir los conceptos fundamentales necesarios para comprender el trabajo realizado como auxiliar de ingeniería. Dado que este documento será revisado durante la etapa de aprobación por diversos participantes, es necesario adaptar el lenguaje utilizado para describir las actividades de forma clara y comprensible.

- **Memoria de cantidades:** La memoria de cantidades en una obra de construcción es un documento técnico elaborado por profesionales del campo, como ingenieros civiles o arquitectos, que detalla de manera exhaustiva la cantidad y descripción de los materiales, equipos y mano de obra necesarios para llevar a cabo el proyecto.

---

<<https://www.unicauca.edu.co/versionP/noticias/universidad/se-entregan-obras-del-edificio-de-tic-y-data-center-en-unicauca>>.

<sup>8</sup> Noticias y actualidad [CAMPOS MARTHA PILAR]. Universidad del Cauca - unicauca [página web]. [Consultado el 31, mayo, 2023]. Disponible en Internet:

<<http://portal.unicauca.edu.co/versionP/noticias/regionalización/primer-bloque-de-ciudadela-universitaria-entrará-en-funcionamiento-la-próxima-semana>>.

<sup>9</sup> *Ibíd.*

- **Actualización de cronograma:** En una obra de construcción es un proceso continuo que consiste en revisar y ajustar el plan de actividades que se van a ejecutar debe de ser realizado por profesionales del campo, esta tarea implica incorporar los avances y retrasos reales en la ejecución de las actividades, y reflejarlos de manera precisa en el cronograma. En el proyecto se empleó Microsoft Project para visualizar de manera efectiva el avance de la obra y su relación con los tiempos establecidos.
- **Coordinación de actividades diarias:** Esta tarea implica establecer una comunicación efectiva entre los diferentes equipos y departamentos involucrados, garantizar que se dispongan de los recursos necesarios para la ejecución de las actividades y resolver cualquier conflicto o problema que pueda surgir durante el desarrollo de las mismas.
- **Elaboración de actas de vecindad:** es un proceso llevado a cabo por profesionales, como ingenieros civiles o representantes de la empresa constructora, que consiste en documentar y registrar los acuerdos y compromisos establecidos entre la obra y las comunidades o vecinos cercanos.
- **Control de almacenamiento:** El control implica supervisar y registrar de manera precisa la recepción, almacenamiento, distribución y utilización de los diferentes elementos necesarios para la obra. Se lleva a cabo un seguimiento riguroso de los inventarios, verificando las existencias, realizando solicitudes de reposición cuando sea necesario y evitando el exceso o la escasez de materiales en el sitio de construcción

## 4. INFORMACIÓN GENERAL PASANTIA

### 4.1 Entidad receptora



*Ilustración 4 Logo de AXIOMA INGENIERIA S. A. S <sup>10</sup>*

La entidad receptora AXIOMA INGENIERIA SAS, se encuentra situada en el departamento de BOGOTA, en la localidad BOGOTA y su dirección postal es CALLE 98 22 64 OFICINA 618.

La empresa AXIOMA INGENIERIA SAS realiza diseños, promoción, estructuración, construcción y mantenimiento de proyectos civiles públicos y privados.

#### **Misión**

En Axioma Ingeniería S.A.S trabajamos cada día para brindar el mejor servicio de construcción de obra civil, de la mano de los profesionales más capacitados y todas las herramientas necesarias para crear una obra segura, bajo los estándares de las condiciones contractuales y con la calidad que nos definimos en la empresa. Buscamos convertirnos en la selección número 1 de las entidades de planeación y/o contratación para ejecutar las obras ofertadas.

Por ende, satisfacer las necesidades de los clientes antes, durante y después de finalizado el proyecto; ya que de él depende nuestro crecimiento y nuestro futuro. Cumpliendo los estándares de calidad, costos y plazos fijados, respetando la legislación laboral, técnica, medioambiental y social.

---

<sup>10</sup> Presentación AXIOMA SAS

## **Visión**

Posicionarnos en una de las empresas líderes en la industria de construcción de obra civil a nivel nacional, con las mejores ofertas y un servicio de calidad que supere las expectativas más altas. Somos una compañía responsable, eficiente y competitiva, comprometida con la calidad, la seguridad, la salud y el medio ambiente.

### **4.2 Director de pasantía:**

INGENIERO CIVIL: **VÍCTOR HUGO RODRÍGUEZ LÓPEZ** docente del departamento de construcción de la facultad de ingeniería civil.

### **4.3 Duración de la pasantía:**

La modalidad pasantía como trabajo de grado tiene una duración de quinientas setenta y seis (576) horas para cumplir con el requisito exigido por la universidad del cauca; Desde el 23 de junio de 2022 hasta el 28 de noviembre de 2022.

### **4.4 Documentos requeridos:**

Se adjuntan a los anexos los siguientes documentos:

- Resolución de trabajo de grado.
- Carta de certificación de cumplimiento de horas requeridas en la pasantía por parte de la empresa AXIOMA INGENIERIA S.A.S.

## 5. GENERALIDADES PROYECTO” LA CONSTRUCCIÓN DE AULAS DE CLASE PARA LA AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE LAS FACULTADES DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS CONTABLES ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA, CAMPUS TULCÁN, EN EL MUNICIPIO DE POPAYÁN, DEPARTAMENTO DEL CAUCA”

### 5.1 Información general del proyecto

La construcción con objeto “PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE AULAS DE CLASE PARA LA AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE LAS FACULTADES DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS CONTABLES ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA, CAMPUS TULCÁN, EN EL MUNICIPIO DE POPAYÁN, DEPARTAMENTO DEL CAUCA” permitirá la ampliación que requieren las facultades de Ingeniería Civil, Ciencias Contables y especialmente Ingeniería Electrónica que con su continuo crecimiento en programas no permite aumentar la cantidad de usuarios debido a la limitación de espacio disponible. Se plantea la construcción de un nuevo bloque de 15 aulas que cumpla la normatividad vigente, con un área construida de 2.401,52 metros cuadrados, la cual se estima que se mejora de las condiciones a más de 5.754 estudiantes y profesores brindando una mayor capacidad y comodidad para mantener el estándar de calidad.



*Ilustración 5 Plano arquitectónico <sup>11</sup>*

<sup>11</sup> S.A.S, Axioma. Exposición de presentación de proyecto axioma.

La construcción del nuevo bloque de aulas contó con la supervisión y acompañamiento de supervisores, especialistas en interventoría, contratistas de obra y profesores de la Universidad del Cauca. Estos expertos brindaron sugerencias valiosas para mejorar el proyecto, las cuales fueron implementadas de manera efectiva.

Los contratistas fueron seleccionados a través de un proceso de licitación que garantizó su experiencia y capacidad para llevar a cabo el proyecto.

A continuación, se presentan los contratistas elegidos para la construcción del nuevo bloque de aulas:

- Contratistas de obra AXIOMA INGENIERÍA S.A.S.
- Contratistas de interventoría G3 INGENIEROS.

Los costos iniciales del proyecto fueron los siguientes:

<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS</b>		<b>\$</b>	<b>6,072,055,330.00</b>
ADMINISTRACION %	21.60%	\$	1,311,563,951.00
IMPREVISTOS %	1.70%	\$	103,224,941.00
UTILIDAD %	5.00%	\$	303,602,767.00
IVA/UTILIDAD	19.00%	\$	57,684,526.00
<b>TOTAL COSTOS INDIRECTOS A.I.U</b>		29.25% \$	<b>1,776,076,185.00</b>
<b>TOTAL COSTOS DIRECTOS + INDIRECTOS</b>		<b>\$</b>	<b>7,848,131,515.00</b>
<b>COSTOS DE SUMINISTRO DE BIENES Y SERVICIOS</b>			
VALOR CERTIFICACIONES RETIE		\$	10,000,000.00
VALOR CERTIFICACIONES RETILAP		\$	10,000,000.00
PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL DE OBRAS (PGIO)		\$	226,854,680.00
<b>VALOR TOTAL DEL PROYECTO</b>		<b>\$</b>	<b>8,094,986,195.00</b>
OCHO MIL NOVENTA Y CUATRO MILLONES NOVECIENTOS OCHENTA Y SEIS MIL CIENTO NOVENTA Y CINCO PESOS M/CTE			

*Ilustración 6 Presupuesto inicial de obra<sup>12</sup>*

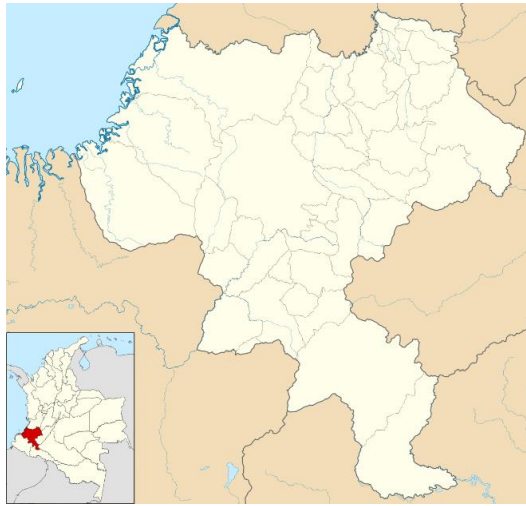
Asignados de la siguiente manera:

- G3 INGENIEROS \$ 547.447.884
- AXIOMA INGENIERIA S.A.S \$ 7.547.538.311

<sup>12</sup> S.A.S, Axioma. Exposición de presentación de proyecto axioma.

## 5.2 Localización y ubicación:

El proyecto se encuentra localizado en la ciudad de Popayán – Cauca en el barrio Pomona, en la facultad de ingenierías de la Universidad del Cauca, con dirección Carrera 2A Calle 15N Esquina correspondiente a la comuna 4, colinda con las facultades de ingeniería civil, ingeniería electrónica, facultad de ingeniería física y posgrados.



*Ilustración 7 Mapa departamento del Cauca<sup>13</sup>*



*Ilustración 8 Mapa político de Popayán<sup>14</sup>*

<sup>13</sup> Gobernación del Cauca [página web]. Disponible en Internet: <https://www.cauca.gov.co>.

<sup>14</sup> Gobernación del Cauca [página web]. Disponible en Internet: <https://www.cauca.gov.co>.

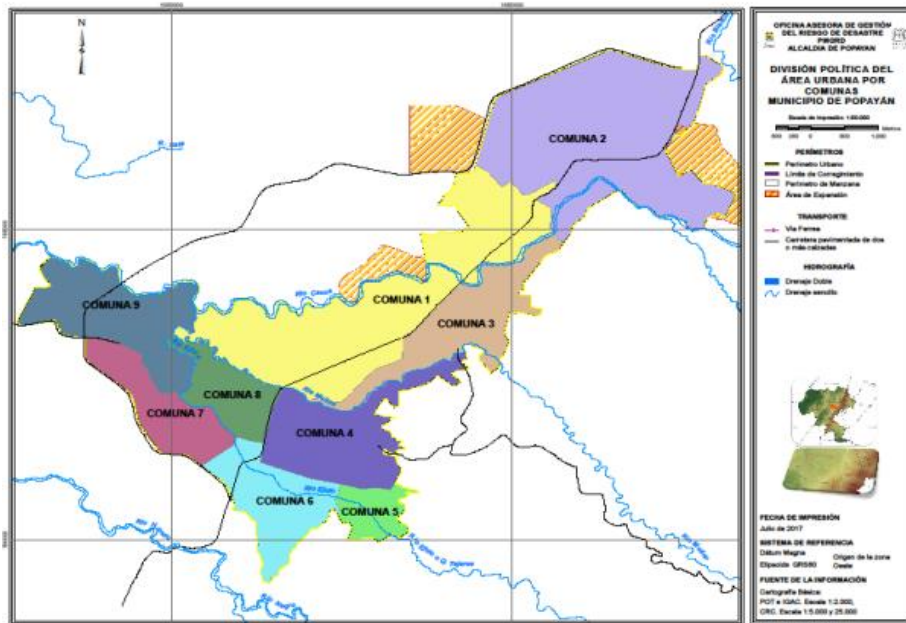


Ilustración 6 Mapa político de Popayán<sup>15</sup>



Ilustración 7 Mapa de ubicación proyecto<sup>16</sup>

<sup>15</sup> Alcaldía de Popayán [página web]. Disponible en Internet: <<https://www.popayan.gov.co/Paginas/default.aspx>>.

<sup>16</sup> Autor.



### 5.3 Descripción:

En el proyecto de construcción de las nuevas aulas de clase se utilizó sistema de cimentación basado en pilotes, los cuales son elementos estructurales que permiten que las cargas del edificio se distribuyan en estratos profundos del suelo, garantizando así una base sólida y estable para la construcción.

Para la implementación del sistema de cimentación, se emplearon 87 pilotes excavados con un equipo especializado de perforación rotatoria conocido como piloteadora. Este equipo utiliza baldes y brocas para alcanzar la profundidad requerida. Cada pilote fue diseñado con un diámetro y profundidad específicos, de acuerdo con la ubicación, tipo de suelo y las cargas a soportar. El diseño de la cimentación permitió maximizar la resistencia del suelo y minimizar los riesgos de asentamientos diferenciales.

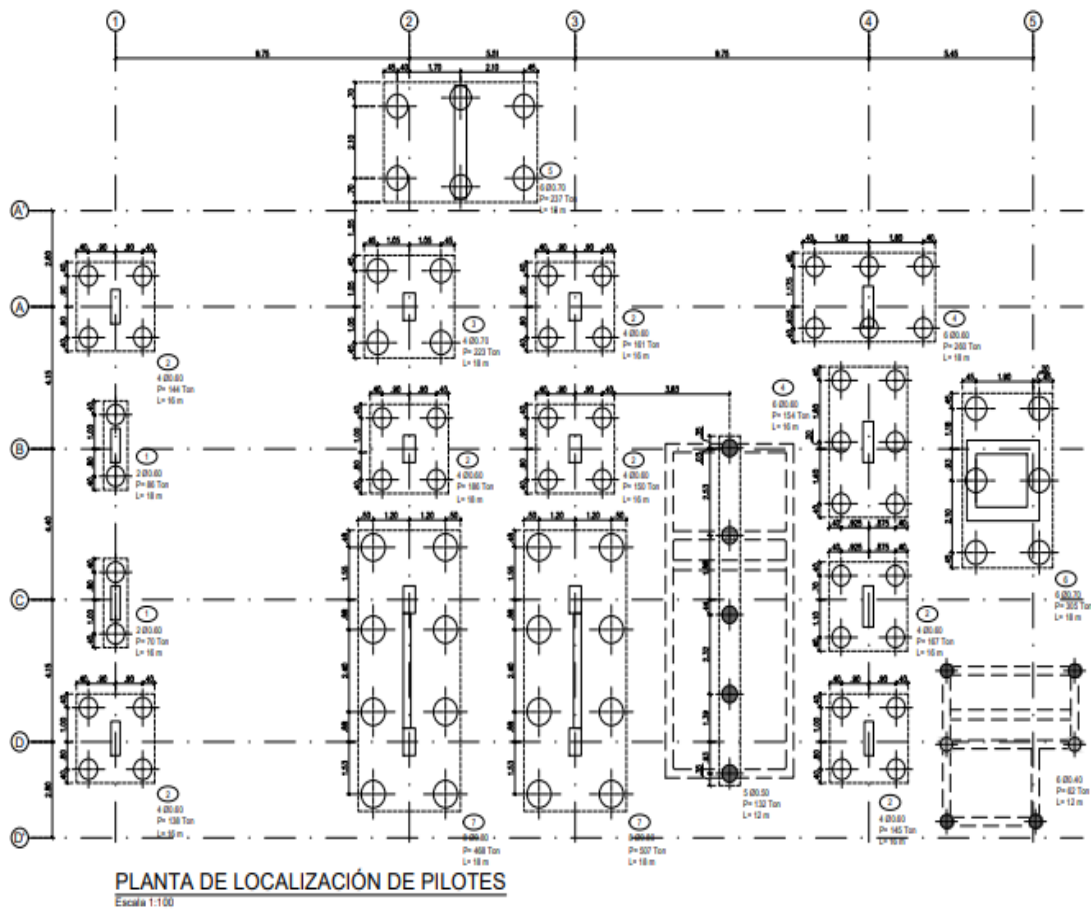


Ilustración 8 Plano en planta de cimentación<sup>17</sup>

<sup>17</sup> Autor.

El edificio cuenta con una cimentación superficial compuesta por 17 zapatas de diferentes tamaños y cuenta con varillas de acero de diámetros diferentes. Estas zapatas están conectadas a las vigas de cimentación, columnas y pantallas para soportar las cargas de gravedad, sismo y movimiento del suelo. La combinación de ambos tipos de cimentación proporciona una mayor resistencia al edificio.

El diseño estructural del edificio se compone de diversos elementos distribuidos en sus cinco pisos, que incluyen 7 tipos de columnas, 3 tipos de pantallas, 10 tipos de vigas de cimentación, 19 tipos de vigas para los primeros cuatro pisos, 19 tipos de vigas para el quinto piso y 24 tipos de vigas para la cubierta. Cada elemento se solicitó de acuerdo con los planos establecidos por los diseñadores del proyecto de construcción de nuevas aulas de clase.

Cada elemento estructural se compone de varillas de diferentes longitudes y pesos, algunas con ganchos otras lisas, flejes con distintos espaciamientos y cantidades.

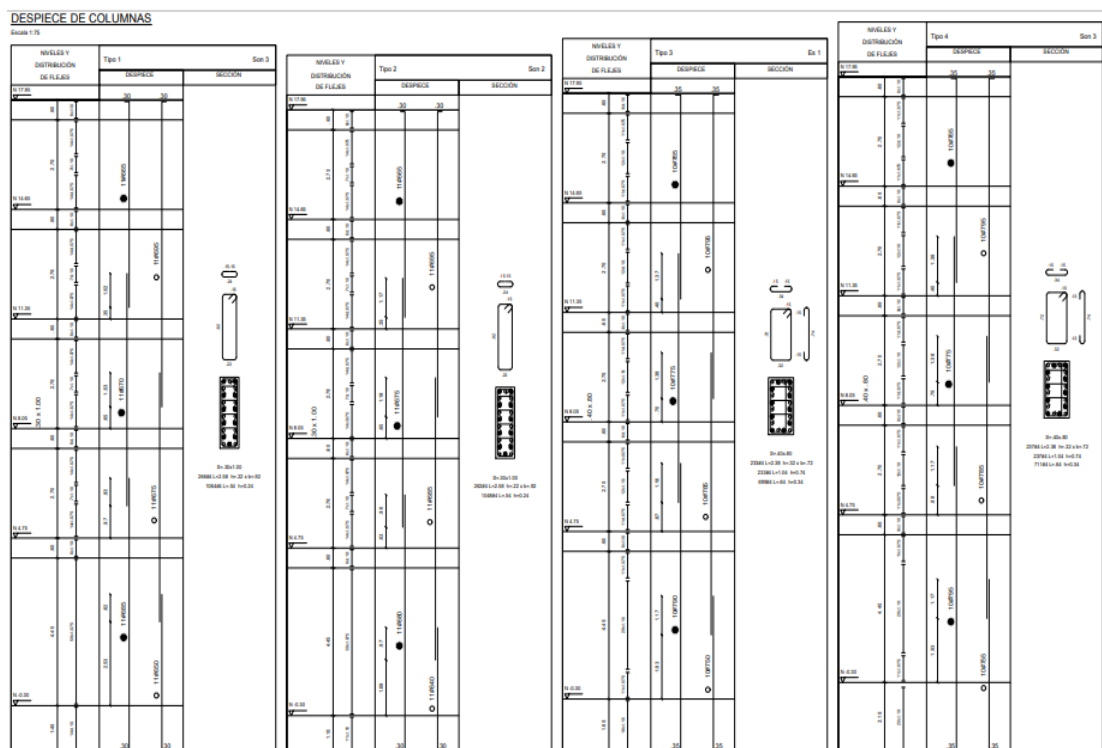
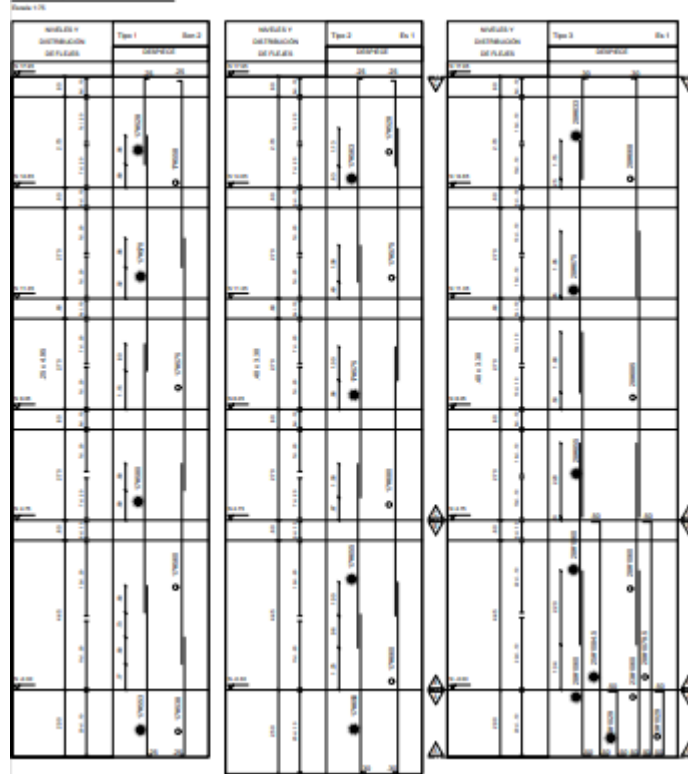


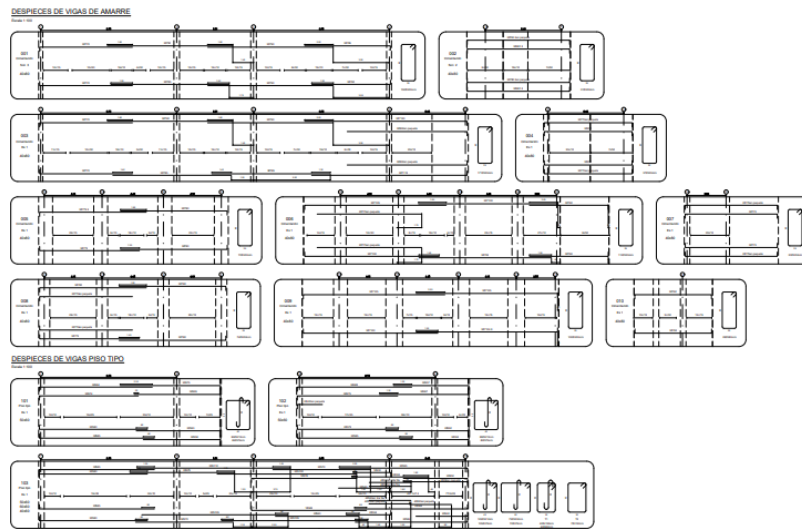
Ilustración 9 Plano perfil columnas<sup>18</sup>

<sup>18</sup> PLANOS CONTRATO 5.5-31.4 / 002 de 2022.

**DESPIECE DE PANTALLAS**



*Ilustración 10 Plano perfil pantallas<sup>19</sup>*



*Ilustración 11 Plano vigas de amarre<sup>14</sup>*

<sup>19</sup> PLANOS CONTRATO 5.5-31.4 / 002 de 2022.

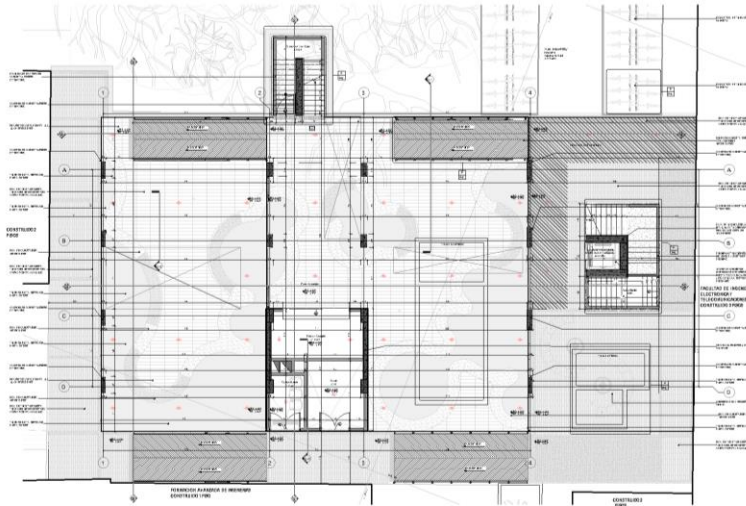
La construcción de las nuevas aulas de clase fue concebida como un proyecto integral de cinco pisos que contempla un espacio de amplia plazoleta en su primer nivel. Esta zona de encuentro interconecta las diferentes facultades de ingeniería y se diseñó para ofrecer a los estudiantes un lugar de esparcimiento. Para garantizar la comodidad de los usuarios, se instalaron bancas de descanso, se diseñó una rampa de acceso para personas con discapacidad y se incluyó una cafetería para atender sus necesidades. Esta plazoleta juega un papel importante en la movilidad y el flujo de estudiantes y profesores hacia las distintas facultades, permitiendo una circulación fluida.



*Ilustración 12 Diseño primer piso realizado en Revit<sup>20</sup>*

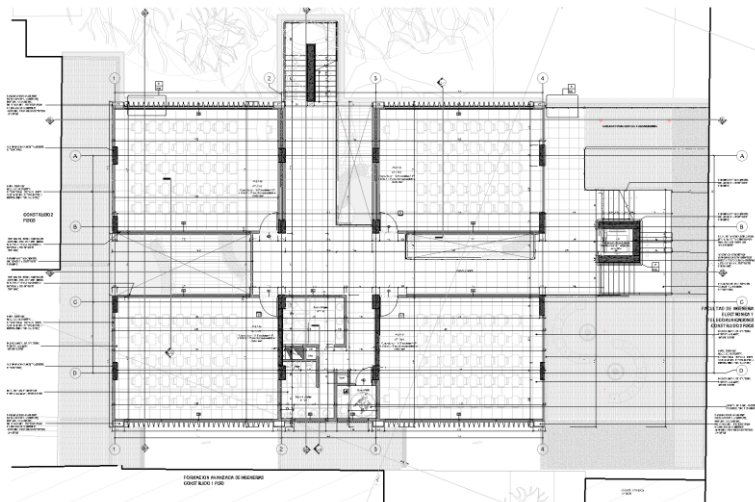
---

<sup>20</sup> Diseño en Revit documentos axioma



*Ilustración 13 Plano en planta Primer piso<sup>21</sup>*

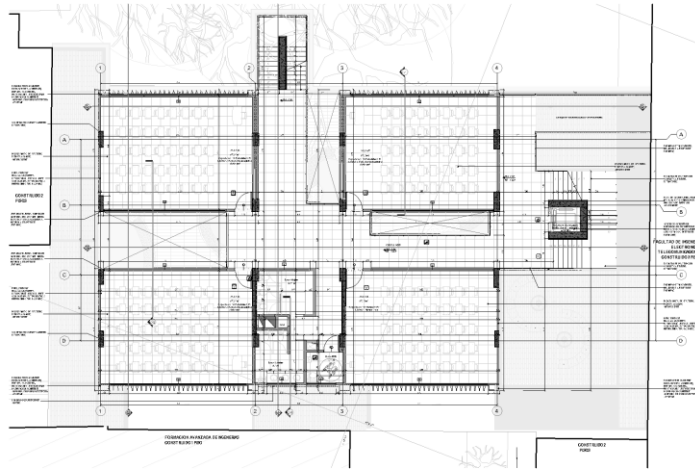
En el segundo, tercer y cuarto piso, hay cuatro aulas de clase respectivamente, con una capacidad promedio de 30 estudiantes por aula. Esto ha sido diseñado para proporcionar un ambiente de aprendizaje adecuado, con iluminación natural y ventilación óptima que permita la comodidad y concentración de los estudiantes durante las clases. También los pisos cuentan con baños, los cuales cumplen con los estándares de calidad para garantizar la accesibilidad y comodidad de todos los usuarios del edificio.



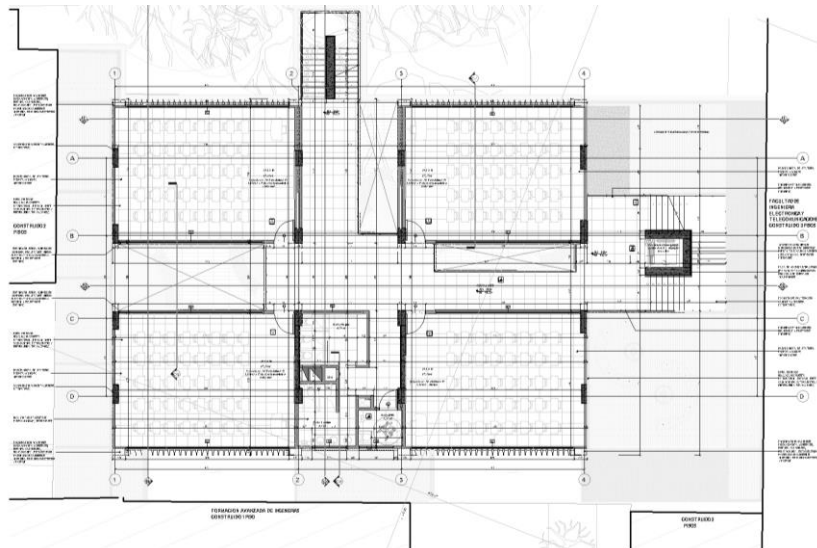
*Ilustración 14 Plano en planta segundo piso<sup>22</sup>*

<sup>21</sup> PLANOS CONTRATO 5.5-31.4 / 002 de 2022.

<sup>22</sup> *Ibíd.*



*Ilustración 15 Plano en planta tercer piso<sup>23</sup>*



*Ilustración 16 Plano en planta cuarto piso<sup>24</sup>*

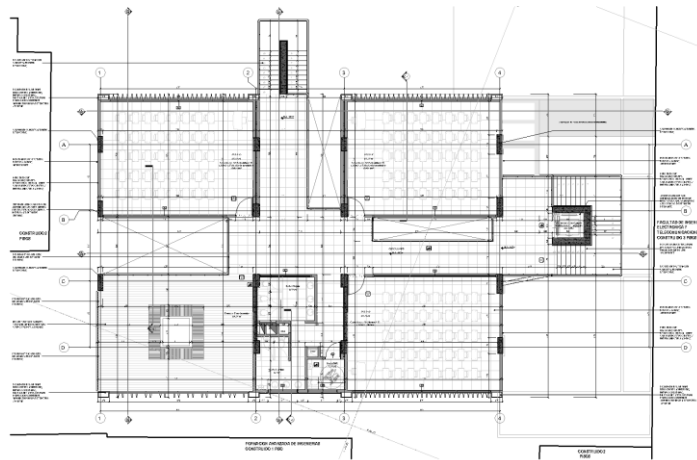
El quinto nivel del edificio cuenta con tres aulas de clase, baños y una terraza que proporciona un espacio adicional para el estudio y el esparcimiento, lo que contribuye significativamente a mejorar la calidad de la experiencia educativa.

<sup>23</sup> PLANOS CONTRATO 5.5-31.4 / 002 de 2022.

<sup>24</sup> *Ibíd.*



*Ilustración 17 Diseño quinto piso realizado en Revit<sup>25</sup>*



*Ilustración 18 Plano en planta quinto piso<sup>26</sup>*

Con el objetivo de garantizar la accesibilidad a todos los usuarios, se ha instalado un ascensor confinado en pantallas que permite la movilidad de personas con discapacidad y facilita el acceso a cada piso. Se han incluido dos tipos de escaleras, una de ellas externa para ofrecer una alternativa adicional de salida en caso de

<sup>25</sup> Diseño en Revit documentos axioma

<sup>26</sup> PLANOS CONTRATO 5.5-31.4 / 002 de 2022.

emergencia. Con estas medidas, se asegura la conectividad entre los diferentes niveles del edificio para todos los usuarios.

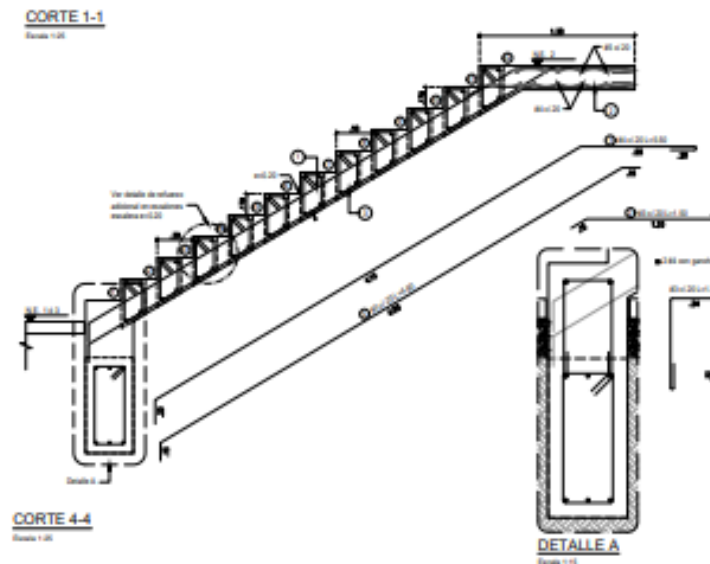


Ilustración 19 Despiece escaleras<sup>27</sup>

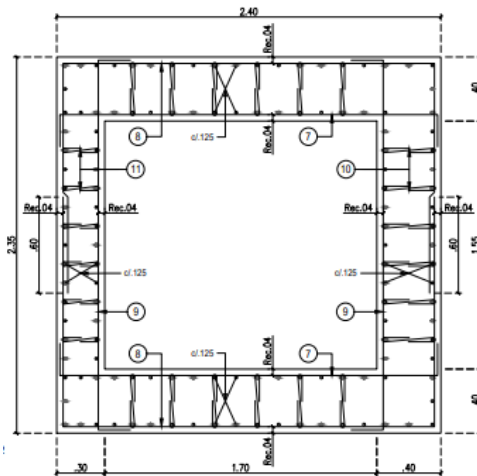


Ilustración 20 Plano foso de ascensor<sup>28</sup>

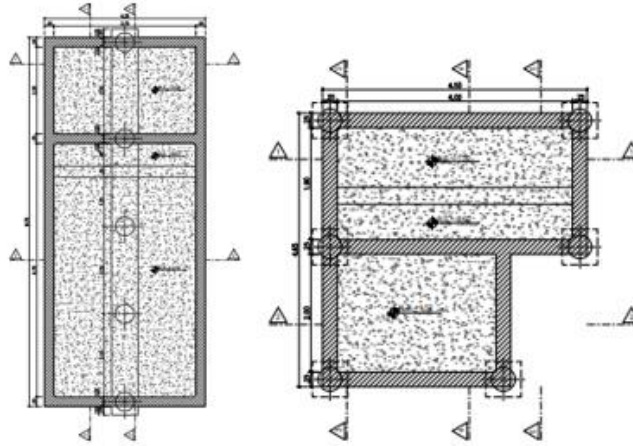
Para la construcción de la estructura del edificio, se han utilizado muros y pórticos en la mampostería, lo que garantiza una sólida estructura que ofrece seguridad y durabilidad a largo plazo. En cuanto a la infraestructura eléctrica, se han considerado redes de media y baja tensión para asegurar un suministro de energía

<sup>27</sup> PLANOS CONTRATO 5.5-31.4 / 002 de 2022.

<sup>28</sup> *Ibíd.*



confiable y seguro en todo el edificio. Además, se han implementado redes hidrosanitarias que se replantearán en el transcurso de la construcción con ayuda de especialistas en el tema, también se cuenta con un tanque de almacenamiento de agua para consumo y una red contra incendios de vanguardia, lo que hace que este edificio sea uno de los más innovadores en este aspecto. Para garantizar el correcto funcionamiento de estos sistemas, se han habilitado cuartos de máquinas correspondientes.



*Ilustración 21 Plano tanques<sup>29</sup>*

---

<sup>29</sup> PLANOS CONTRATO 5.5-31.4 / 002 de 2022.

## **6. METODOLOGÍA**

La facultad de Ingeniería Civil de la Universidad del Cauca en al capítulo II de la Resolución N° 820 del 14 de octubre de 2014 resuelve la modalidad de pasantía como opción de trabajo de grado, en un periodo de 576 horas, las cuales se cumplieron en la empresa AXIOMA INGENIERIA S.A.S, en la construcción que tiene como objeto “PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE AULAS DE CLASE PARA LA AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE LAS FACULTADES DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS CONTABLES ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA, CAMPUS TULCÁN, EN EL MUNICIPIO DE POPAYÁN, DEPARTAMENTO DEL CAUCA” bajo la dirección y orientación del Ingeniero Civil Víctor Hugo Rodríguez López.

En la realización de la pasantía, se llevaron a cabo las siguientes actividades de forma general, dando así cumplimiento a gran parte de los objetivos propuestos en este informe.

### **6.1 Trabajo preliminar.**

Como primer paso se realizó la inducción al trabajo en obra el cual permitió familiarizarse con las condiciones de seguridad y ambiente laboral, se asignaron las respectivas responsabilidades; dentro de la inducción también se llevó a cabo el reconocimiento de obra que es un proceso importante que permite identificar los aspectos más relevantes del proyecto antes de su inicio. Durante este proceso, se realiza una evaluación inicial del espacio, incluyendo los recursos humanos, materiales y técnicos necesarios para su realización; se realizó en las primeras semanas la socialización del proyecto a la comunidad universitaria.

### **6.2 Trabajo de oficina.**

Las actividades que se realizaron en oficina fueron: documentación de actas de vecindad detallando de manera clara el estado en el que se encuentran las edificaciones aledañas; realización de memoria de cantidades la cual documenta la cantidad de materiales necesarios para el proceso constructivo de acuerdo con los diseños; apoyo en la realización de cortes de obra realizando el cálculo de actividades ejecutadas para que posteriormente se realizara un pago; revisión del cronograma de la obra, que es el seguimiento de lo que se planea ejecutar en la obra a medida que avanza. Esto implica asegurarse de que cada tarea se cumpla a tiempo, y que cualquier imprevisto se detecte y corrija de manera oportuna; cotización de insumos de obra para establecer un presupuesto realista y ajustado a las necesidades de obra; participación de reuniones de comité.

### **6.3 Trabajo de campo**

En el trabajo de campo se realizaron las siguientes actividades: se hizo registro fotográfico, el cual permitió documentar el progreso de la construcción y verificar que se cumplan los estándares de calidad; coordinación de actividades diarias garantizando una secuencia apropiada; se verifico cantidades ejecutadas en obra, revisando que se estén utilizando los recursos de manera eficiente cumpliendo las actividades previstas en los tiempos requeridos; se tomaron muestras de ensayos de laboratorio en concreto siguiendo la normativa pertinente; se realizó seguimiento por medio de hoja de vida por pilote documentando todo el proceso de excavación; se aportó de manera técnica conocimientos adquiridos durante la carrera; de cada actividad ejecutada; se hizo supervisión de entrada y salida de materiales.

## 7. EJECUCIÓN DE LA PASANTÍA

### 7.1 Desarrollo de trabajo preliminar.

#### 7.1.1 Inducción.

El primer día la ingeniera ambiental con especialización en SISO encargada de garantizar la protección de los trabajadores e integridad de la construcción, realiza la inducción inicial al pasante, mostrando la correcta utilización del equipo de protección personal, como es el casco, las botas, camisas manga larga, gafas de seguridad, especialmente en aquellas actividades y sitios donde existe un mayor riesgo de accidentes.

El pasante junto con los contratistas de obra, contratistas de interventoría, especialistas hidráulicos y supervisores de la universidad del cauca realizaron la visita en el sitio en el cual se va a ejecutar la obra, en este caso el espacio que colinda con la facultad de ingeniería electrónica, ingeniería física, posgrados y parque de ingenierías. En la visita se evaluó el posible cerramiento que iba a tener la obra debido a que el flujo de estudiantes por el sitio era constante al utilizar el espacio como corredor que comunicaba las facultades, se examinó los peligros que podría ocasionar la construcción a los usuarios de la universidad, se realizó nuevamente la topografía del sitio, se revisó el posible flujo del agua en el alcantarillado que se tenía en las facultades ya que no se tenía claro el recorrido de ellas y se requería reposicionar las cámaras ubicadas dentro de la obra, calculando de nuevo los caudales que llegaban a las cámaras y las pendientes que se requerían para que no colapsara el sistema de alcantarillado.



*Ilustración 22 Reunión de contratistas y profesores<sup>30</sup>*

---

<sup>30</sup> Autor.

### 7.1.2 Socialización proyecto de construcción

En las primeras semanas del proyecto, el pasante se unió a las trabajadoras sociales de la contratista de obra y de la contratista de interventoría para llevar a cabo la socialización de la obra en la Universidad del Cauca. El objetivo principal de este proceso fue minimizar el impacto que la obra podría tener en la comunidad universitaria.

En la socialización, se informó a la comunidad sobre los beneficios de la obra y se dieron detalles específicos sobre el proyecto, incluyendo las nuevas vías de acceso en las facultades de ingeniería ya que algunas vías de entradas se vieron afectadas por la construcción de la obra. Se les brindó a los asistentes la oportunidad de hacer preguntas y expresar sus preocupaciones con respecto a la nueva construcción.

La socialización permitió una mejor comunicación y entendimiento entre las partes involucradas.



*Ilustración 23 Socialización de la obra en comunidad universitaria<sup>31</sup>*

---

<sup>31</sup> Autor.

El pasante, en colaboración con la ingeniera SISO, realizó un recorrido por las diferentes facultades que podrían verse afectadas por el cerramiento debido a la obra. Durante la visita, fue fundamental identificar los puntos críticos en los que se necesitaba una señalización más clara y efectiva. A través de un análisis detallado, se determinó la adición de señales indicativas en ciertas áreas para mejorar significativamente el tránsito y reducir el riesgo de accidentes.



*Ilustración 24 Señalización de acceso facultad de química y física<sup>32</sup>*

## **7.2 Desarrollo de trabajo de oficina.**

### **7.2.1 Realización de actas de vecindad.**

El inspector de interventoría, en colaboración con el pasante, llevó a cabo una inspección exhaustiva del estado de los salones y laboratorios de las facultades de ingeniería electrónica, ingeniería civil, química y física que se encuentran adyacentes a la obra con el fin de dejar constancia por medio de un acta de vecindad del estado en el que se encuentran los inmuebles antes de la ejecución de la obra.

Con el conocimiento técnico del inspector y del pasante, se lograron identificar diferentes problemas en las edificaciones colindantes, tales como el deterioro de muros, cielos rasos y uniones entre cerámicas. Asimismo, se evidenciaron graves problemas de humedad en el área de posgrados, los cuales han ocasionado el deterioro de los equipos.

---

<sup>32</sup> Autor

En el laboratorio de hidráulica se presentó una filtración de agua debido al deterioro de los tanques, lo que llevó a una evaluación más exhaustiva por medio de apique donde se concluyó que no representaba un problema grave para la infraestructura existente.

En la mayoría de las aulas se ha observado la presencia de hongos y desprendimiento de estucos, así como fisuras superficiales en el pañete y grietas en la fachada de las edificaciones.



*Ilustración 25 Evidencia de salón de servidores<sup>33</sup>*

En las facultades colindantes de ingeniería electrónica y posgrados se tenía la preocupación de la posible contaminación auditiva e interrupción de clases que se iba a sufrir debido al tipo de sistema de cimentación que se iba a utilizar denominado pilotaje, a lo largo de la semana en la que se llevaron a cabo las actas de vecindad, los decanos abordaron de manera diligente dicha preocupación y tomaron medidas efectivas para brindar una respuesta apropiada, se reasignaron y adecuaron otros salones de clase que no estarían expuestos al ruido producido, con el fin de garantizar la continuidad de las actividades académicas sin interrupciones ni molestias para los estudiantes y profesores.

En la visita que se realizó a la facultad de química, los laboratoristas expresaron una mayor preocupación debido a que los laboratorios contaban con algunos químicos sensibles a las vibraciones que se podrían producirse al llevar a cabo el sistema de cimentación. Tras una reunión con estudiantes, profesores, decanos, miembros de la vicerrectoría académica, contratistas de obra, contratistas de interventoría, supervisores y expertos en el tema, se concluyó que no existe riesgo

---

<sup>33</sup> Autor.

al realizar el sistema de cimentación cerca de la facultad de química, ya que las vibraciones producidas por el equipo de pilotaje no son significativas.

Se brindó claridad sobre diversos temas y se tomó la decisión de continuar con la obra sin riesgo para los laboratorios de química.



*Ilustración 26 Socialización del proyecto con profesores y administrativos<sup>34</sup>*

A continuación, se presenta el respectivo formato diligenciado el cual contiene la siguiente información:

- Fecha en que se realiza.
- Ubicación.
- Estado de cubierta.
- Estado de muros.
- Estado de ventanas.
- Reconocimiento del inmueble.
- Tipos de servicios con los que cuenta el inmueble.
- Datos del inmueble.
- Uso actual.
- Registro fotográfico.

---

<sup>34</sup> Autor.




UNIVERSIDAD DEL CAUCA DIVISION ADMINISTRATIVA Y DE SERVICIOS ACTA DE VICINDAD		AXIOMA Ingeniería			
CONTRATANTE:		UNIVERSIDAD DEL CAUCA			
CONTRATISTA:		AXIOMA INGENIERIA S.A.S			
CONTRATO No.:		5.5-31.4/002 DE 2022			
OBJETO:		CONSTRUCCION DE AULAS DE CLASE PARA LA AMPLIACION DE LA CAPACIDAD DE LAS FACULTADES DE INGENIERIAS Y CIENCIAS CONTABLES ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA TULCAN, EN EL MUNICIPIO DE POPAYAN, DEPARTAMENTO DEL CAUCA			
UBICACION DE LA OBRA:		UNIVERSIDAD DEL CAUCA - TULCAN - FACULTAD DE INGENIERIAS			
INTERVENTOR:		G3 INGENIEROS SAS			
REGISTRO No.	FECHA	ELABORÓ CONTRATISTA	ING. RESIDENTE DE INTERVENTORIA SANDRAYANETH HOYOS		
	31 3 2022	ARQ. RESIDENTE DE OBRA MANUEL JULIAN MANRIQUE ING. RESIDENTE DE OBRA JULIO CÉSAR ARIZA			
ACOMPANAMIENTO		SR. EIDER FLOREZ DELEGADO - SUPERVISOR UNIVERSIDAD DEL CAUCA			
1. REGISTRO FOTOGRAFICO		2. DATOS DEL INMUEBLE			
		NOMBRE DEL PROPIETARIO: UNIVERSIDAD DEL CAUCA LOCALIZACION: AULAS DE LA FACULTAD DE POSGRADOS DESCRIPCION: No. PISOS: 1, SALÓN, Sala de servidores PISO: Deteriorado por humedad PARED / ACABADO: Fisuras por todo el salon, Presenta bastante humedad en todo el salon TECHO / CIELO: Presenta deterioro y falta de piezas VENTANA: Marcos deteriorados por humedad			
		SERVICIOS PÚBLICOS			
		OBSERVACIONES			
		AGUA: S, Se cuenta con agua en posgrados			
		ALCANTARILLADO: S, Se cuenta con alcantarillado en posgrados			
		ENERGIA: S, Se cuenta con energía en posgrados			
		TELÉFONO: N, No se cuenta con teléfono en posgrados			
		GAS: N, No se cuenta con gas en posgrados			
		TIPO DE PREDIO			
		BIEN DE INTERES EDIFICADO			
		SIN EDIFICAR			
		OTR x CUAL			
		INSTITUCIONAL - EDUCATIVO			
		USO ACTUAL			
		VIVIENDA COMERCIAL			
		OFICINAS - AULAS DE CLASE X			
		INSTITUCIONAL X			
		PARQUEADERO			
		RECREACIONAL			
		BALDIO			
		OTRO CUAL			
PREDIO INSTITUCIONAL		NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN: UNIVERSIDAD DEL CAUCA			
		DEPENDENCIA QUE FUNCIONA: AULAS - FACULTAD DE POSGRADOS			
		DIAS Y HORARIOS LABORABLES: LUNES A SABADO 8am - 10 pm			
3. RECONOCIMIENTO DEL INMUEBLE					
3.1 TIPO DE CONSTRUCCIÓN	MATERIALES PREDOMINANTES	Estructura:	Mampostería X Prefabricado	Otra	
		Paredes:	Ladrillo X Bahareque	Otra	
		Puertas:	Madera X Otra		
	NUMERO DE ACCESOS	Cubierta:	Asbesto cemento Teja Arcilla	Otra	Icopor
		Puertas:	# A la calle 0 No. Internas 1		
			Numero N/A Vivienda	Otro	
OTROS					
Firma		Firma		Firma	
Nombre:		Nombre:		Nombre:	
Cargo:		Cargo:		Cargo:	
C.C. / NIT		C.C. / NIT		C.C. / NIT	
Firma		Firma		Firma	
Nombre:		Nombre:		Nombre:	
Cargo:		Cargo:		Cargo:	
C.C. / NIT		C.C. / NIT		C.C. / NIT	

Ilustración 27 Formato de acta de vecindad<sup>35</sup>

<sup>35</sup> Autor.

## 7.2.2 Revisión y realización de memorias de cantidades de obra.

Se realizó la revisión de cálculos de memorias de cantidades durante todo el proceso de pasantía siendo una actividad esencial que verifica que las cantidades que se utilizan en la obra correspondan con las especificaciones del proyecto y las normas técnicas aplicables. Para realizar esta tarea, el pasante recibió el apoyo de dos miembros especializados del equipo: el auxiliar administrativo y el arquitecto residente expertos en inspección y control de calidad de la obra que brindaron una orientación inicial y una guía a lo largo del proceso.

En la elaboración de la memoria de cantidades, se llevó a cabo una revisión de los materiales utilizados en la estructura. Se examinaron detalladamente los planos correspondientes al pilotaje, los dados de cimentación, las vigas, las columnas, las pantallas, los muros y los tanques.

Para determinar la cantidad de acero necesario, se realizó un cálculo del peso de cada varilla, considerando su longitud, diámetro, peso unitario y la cantidad requerida de unidades.

Al calcular la cantidad de concreto necesaria, se analizaron minuciosamente los cálculos de volúmenes correspondientes a cada sección que requería su uso.

El pasante revisó los planos utilizando el programa AutoCAD, el cual permitió la realización de copias de cada elemento y su división para obtener mayor claridad en las cantidades del proyecto. Además, se utilizaron las herramientas del programa para calcular las áreas y volúmenes correspondientes.

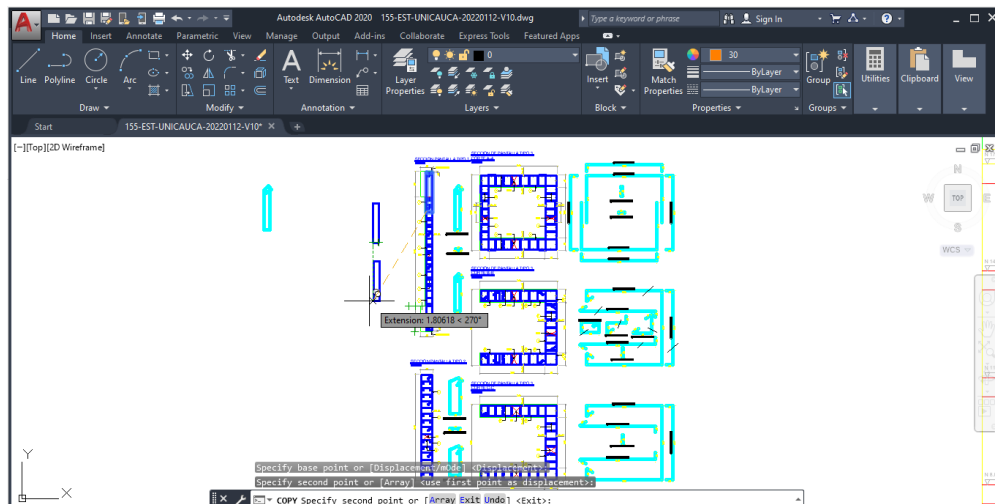


Ilustración 28 Programa de AutoCAD<sup>36</sup>

<sup>36</sup> Autor.

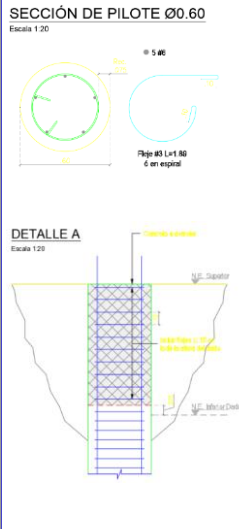
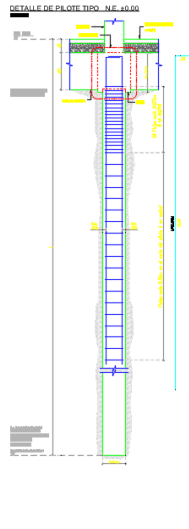
		MEMORIA DE CANTIDADES				AXOMA																																																																
CONTRATO N°:				HOJA No. 1 DE 1																																																																		
OBJETO:	"CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS QUE BRINDARÁN AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD OPERATIVA DE LAS AULAS DE LAS FACULTADES DE CIENCIAS CONTABLES, ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS, INGENIERÍA CIVIL E INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y TELECOMUNICACIONES DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA, UBICADAS EN LA CARRERA 2 CON CALLE 15N DEL MUNICIPIO DE POPAYÁN, DEPARTAMENTO DEL CAUCA"																																																																					
CONTRATISTA:	AXIOMA INGENIERIA SAS			ACTA	FECHA:																																																																	
INTERVENTORIA:																																																																						
(a) ITEM N°:	3.2	(b) DESCRIPCIÓN ITEM	Pilotes pre excavados Ø=0,60m profundidad variable de 16 a 19 metros, fundidos en sitio, incluye suministro e instalación de concreto premezclado tremie de 3.500 psi (24 MPa) y pre excavación del pilote y todo lo requerido para su correcta ejecución. (no incluye acero de refuerzo)			(c) UND:	ml																																																															
<b>(d) PLANO DESCRIPTIVO DE LA MEMORIA</b>																																																																						
<b>SECCIÓN DE PILOTE Ø0.60</b> Escala 1:20 		<b>DETALLE DE PILOTE TIPO N.º 40.00</b> 		<table border="1"> <thead> <tr> <th>(e) LOCALIZACIÓN</th> <th>(f) Ancho / (m²)/m³</th> <th>(g) Longitud</th> <th>(h) Altura</th> <th>(i) MEDIDA PARCIAL</th> <th>(j) N° DE ELEMENTOS</th> <th>(k) MEDIDA TOTAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DADO TIPO 1</td> <td>15.70</td> <td>17.70</td> <td></td> <td>15.70</td> <td>2.00</td> <td>31.40</td> </tr> <tr> <td>DADO TIPO 2</td> <td>15.70</td> <td>17.70</td> <td></td> <td>17.70</td> <td>2.00</td> <td>35.40</td> </tr> <tr> <td>DADO TIPO 3</td> <td>15.70</td> <td>17.70</td> <td></td> <td>15.70</td> <td>24.00</td> <td>376.80</td> </tr> <tr> <td>DADO TIPO 4</td> <td>15.70</td> <td>17.70</td> <td></td> <td>17.70</td> <td>4.00</td> <td>70.80</td> </tr> <tr> <td>DADO TIPO 4</td> <td>15.70</td> <td>17.70</td> <td></td> <td>17.70</td> <td>6.00</td> <td>106.20</td> </tr> <tr> <td>DADO TIPO 4</td> <td>15.70</td> <td>17.70</td> <td></td> <td>15.70</td> <td>6.00</td> <td>94.20</td> </tr> <tr> <td colspan="6">SUB TOTAL VIENE</td> <td>714.80</td> </tr> <tr> <td colspan="6">TOTAL</td> <td>714.80</td> </tr> </tbody> </table>				(e) LOCALIZACIÓN	(f) Ancho / (m²)/m³	(g) Longitud	(h) Altura	(i) MEDIDA PARCIAL	(j) N° DE ELEMENTOS	(k) MEDIDA TOTAL	DADO TIPO 1	15.70	17.70		15.70	2.00	31.40	DADO TIPO 2	15.70	17.70		17.70	2.00	35.40	DADO TIPO 3	15.70	17.70		15.70	24.00	376.80	DADO TIPO 4	15.70	17.70		17.70	4.00	70.80	DADO TIPO 4	15.70	17.70		17.70	6.00	106.20	DADO TIPO 4	15.70	17.70		15.70	6.00	94.20	SUB TOTAL VIENE						714.80	TOTAL						714.80
(e) LOCALIZACIÓN	(f) Ancho / (m²)/m³	(g) Longitud	(h) Altura	(i) MEDIDA PARCIAL	(j) N° DE ELEMENTOS	(k) MEDIDA TOTAL																																																																
DADO TIPO 1	15.70	17.70		15.70	2.00	31.40																																																																
DADO TIPO 2	15.70	17.70		17.70	2.00	35.40																																																																
DADO TIPO 3	15.70	17.70		15.70	24.00	376.80																																																																
DADO TIPO 4	15.70	17.70		17.70	4.00	70.80																																																																
DADO TIPO 4	15.70	17.70		17.70	6.00	106.20																																																																
DADO TIPO 4	15.70	17.70		15.70	6.00	94.20																																																																
SUB TOTAL VIENE						714.80																																																																
TOTAL						714.80																																																																
Elaboró:	Vo/Bo	Revisó	Autorizó																																																																			
RESIDENTE DE OBRA	RESIDENTE DE INTERVENTORIA	DIRECTOR DE OBRA	DIRECTOR DE INTERVENTORIA																																																																			

Ilustración 29 Memoria de cantidades de pilotaje<sup>37</sup>

En la fase inicial de la construcción, se realizó pedido de aceros para el pilotaje a través de la empresa DIACO, reconocida por ser líder en la producción y comercialización de aceros largos de alta calidad y resistencia sísmica en el país. La selección de la empresa y la elección del tipo de acero necesario se realizaron mediante la aplicación LA DECA, una herramienta tecnológica que permite ingresar los datos específicos del acero requerido, tales como diámetro, largo y figuras necesarias para la obra.

Antes de realizar el pedido de acero, se revisaron de los planos de cimentación y las memorias de cantidades previamente realizadas, para garantizar que se solicitara la cantidad que se necesitaba.

<sup>37</sup> Autor.

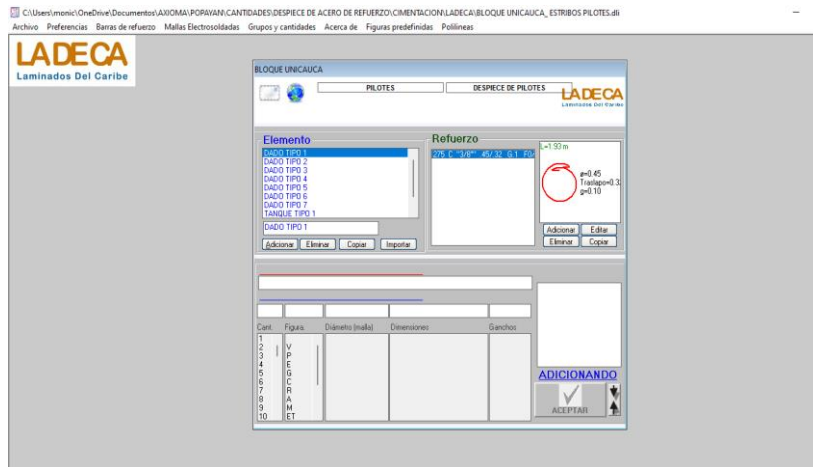


Ilustración 30 Programa LA DECA<sup>38</sup>

El programa LA DECA permite ingresar de forma organizada los siguientes datos:

- Tipo de elemento que requiere el acero.
- Diámetro del acero.
- Longitud del acero.
- Tipo de varilla.
- Cantidad de elementos.
- Figura que se requiere.
- Materiales adicionales.

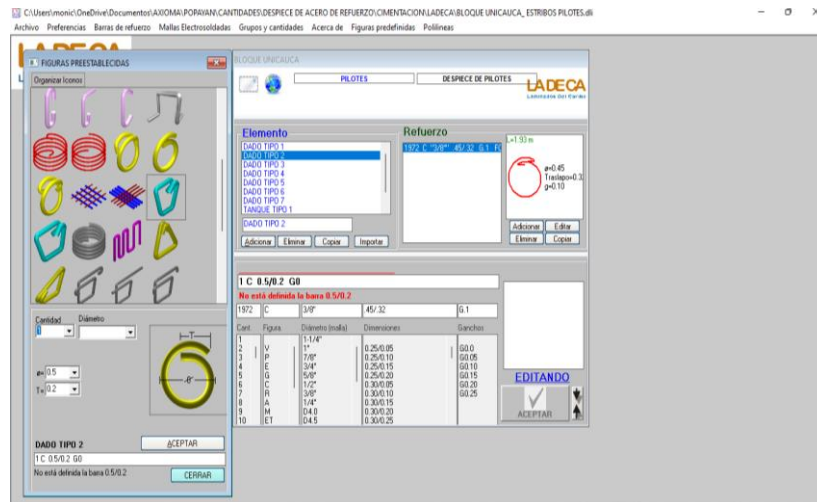


Ilustración 31 Programa LA DECA<sup>39</sup>

<sup>38</sup> Autor.

<sup>39</sup> Ibíd.

En el proceso constructivo, se requirió una figura circular para los estribos del pilotaje, para lo cual se ingresaron datos específicos como el traslape, el gancho y el diámetro en la herramienta tecnológica utilizada para realizar el pedido de acero. se siguió el mismo procedimiento para realizar el pedido de acero de las columnas, vigas y pantallas, con el fin de garantizar la calidad y resistencia sísmica del material utilizado en la construcción. Sin embargo, se tuvo especial precaución en el pedido de la pantalla tipo 3, ya que su despiece de acero resultó un poco más complejo.

En el proceso de pedido de acero para la pantalla tipo 3, se llevaron a cabo revisiones adicionales de los planos y las memorias de cantidades para asegurar que se solicitara la cantidad y calidad adecuada de acero, y que se tuviera en cuenta la complejidad del despiece del material. Además, se verificó que los datos ingresados en la herramienta tecnológica fueran precisos y concisos, para evitar errores en el pedido.

### **7.2.3 Realización de cortes de obra.**

Durante la ejecución de la obra, el pasante asumió la responsabilidad de llevar a cabo los cortes de obra, los cuales involucraron un proceso riguroso de medición, revisión y análisis de las actividades ejecutadas en el sitio. Para realizar esta tarea, aplicó los conocimientos y criterios ingenieriles que había adquirido durante su formación académica y su práctica profesional.

Los cortes de obra permitieron evidenciar de manera precisa las actividades realizadas durante un periodo determinado de tiempo, que en este caso se estableció cada 15 días. A partir de estos registros, se pudo realizar el pago correspondiente por las actividades ejecutadas al oficial de obra, asegurando así una adecuada gestión financiera y un control efectivo sobre el progreso de la obra en cuestión.

Los cortes de obra se llevaron a cabo hasta la fundición de placa de primer piso, y se registraron actividades como:

- Movimiento de tierras.
- Descabece de pilotes.
- Suministro, transporte e instalación de concreto premezclado para dados reforzados de resistencia 4.000 psi.
- Solado de limpieza concreto 2000 psi  $e= 0.05$
- Suministro, transporte e instalación de concreto premezclado para vigas de cimentación reforzadas de resistencia 4000 psi.

- Suministro, transporte e instalación de acero de refuerzo 60.000 psi, incluye corte, flejado y amarre. Suministro, transporte e instalación de concreto premezclado para columnas reforzadas de resistencia 5.000 psi.
- Suministro, transporte e instalación de concreto premezclado para pantallas en concreto reforzado de resistencia 5.000 psi.
- Suministro, transporte e instalación de acero de refuerzo 60.000 psi, incluye corte, flejado y amarre.
- Instalación de concreto premezclado para pilotes reforzados de resistencia 4.000 psi.
- Construcción de placa aligerada en concreto premezclado reforzado de 4000 psi (Incluye placa superior e= 10 cm, casetón recuperable, total= 60 cm, desmonte y reinstalación de casetón) cuantía concreto = 0.24m3/m2 -según diseño) (no incluye acero de refuerzo).
- Ítems no previstos.



AXIOMA		15		MEMORIAS DE CALCULO				
SUPERVISOR DE CONTRATO		FORMATO		MEMORIAS DE CALCULO				
FECHA EMISION		VERSION		HOJA		DE		
FECHA	DD	MM	AA	VERSION	HOJA	DE		
	10	11	2022	11	1	1		
OBJETO DEL CONTRATO		CONTRATISTA		CONTRATO N°				
CONSTRUCCIÓN DE AULAS DE CLASE PARA LA AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE LAS FACULTADES DE INGENIERIAS Y CIENCIAS CONTABLES ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS		AXIOMA INGENIERIA SAS		CONTRATO N°				
CAPITULO	2. MOVIMIENTO DE TIERRAS	ITEM	2.2 Excavación manual en material comun entre 0 - 2 m de profundidad	UNID.	MS	UBICACION	MOVIMIENTO DE TIERRAS	
MEMORIA GRAFICA		MEMORIA FOTOGRAFICA		Localización				
				Dimensiones				
				Ancho	Largo	Alto	volumen m3	
				Medida Total				
				DADO TIPO 4 EJE 4 - A	3.00	4.80	2.15	30.96
				DADO TIPO 4 EJE 4 - B	3.00	4.80	2.15	30.96
				DADO TIPO 2 EJE 4 - C	3.00	3.00	1.45	13.05
				DADO TIPO 2 EJE 4 - D	3.00	3.00	1.45	13.05
				DADO TIPO 6 EJES - B	3.50	5.60	2.05	40.18
				VIGA 009 EJE 4	0.40	4.59	0.85	1.70
				VIGA 010 EJE 5	0.40	0.28	0.85	0.09
				VIGA 001 EJE 4 - D	0.40	3.11	0.85	1.06
				VIGA 001 EJE 4 - C	0.40	3.11	0.85	1.06
				VIGA 003 EJE 4 - B	0.40	4.69	0.85	1.59
				VIGA 001 EJE 4 - A	0.40	3.03	0.85	1.03
				VIGA 002 EJE 4 - A	0.40	1.33	0.85	0.45
				VIGA 002 EJE 4 - B	0.40	1.33	0.85	0.45
				VIGA 004 EJE 4 - B	0.40	2.70	0.85	0.92
				Subtotal			136.55	
				Volumen				
				TOTAL			136.55	
Director de Obra		ING CESAR MIGUEL ORDOÑEZ CALDERON		Residente de Obra		ARG Manuel Julian Manrique Samaco		
MP:				MP:				

Ilustración 32 Corte de obra<sup>40</sup>

<sup>40</sup> Autor.

Para mantener una documentación detallada y organizada de las actividades realizadas, junto con los archivos y documentos generados, se sugiere al pasante la creación de un registro manual de actividades. Este registro podría contener información como la fecha de la actividad ejecutada en obra, el tipo de actividad realizada y diferentes notaciones asignadas a cada elemento para su fácil identificación y búsqueda posterior.

El uso de un registro manual permitiría al pasante mantener un seguimiento preciso de todas las tareas completadas, así como de los tiempos y recursos empleados en cada actividad.

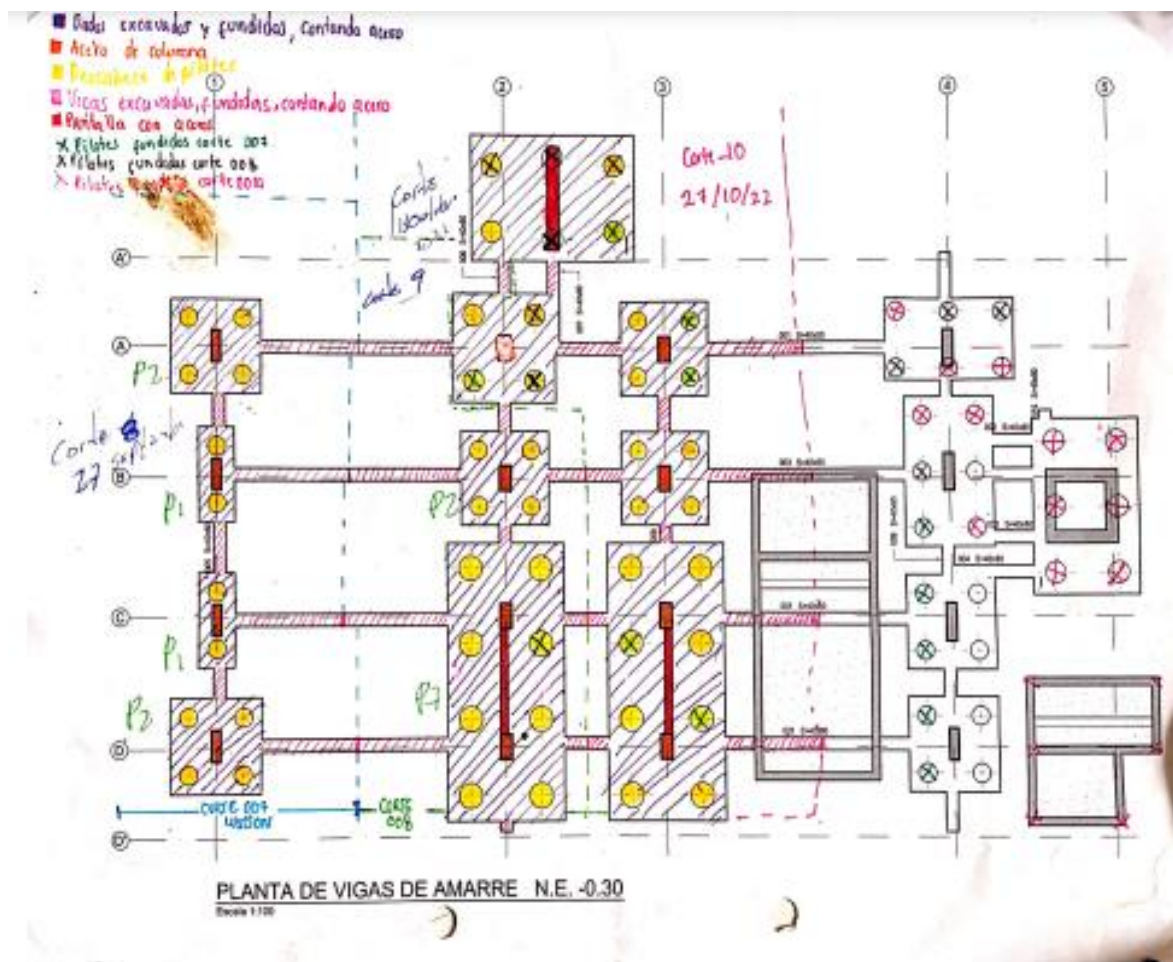


Ilustración 33 Registro manual de actividades ejecutadas en obra.<sup>41</sup>

<sup>41</sup> Autor.

Para proporcionar una información clara y concisa al representante legal de la empresa, el pasante y el arquitecto residente han propuesto la elaboración de un informe detallado. Este informe deberá evidenciar de manera específica todas las actividades ejecutadas en la obra, así como aquellas que aún quedan pendientes de ejecución.

El informe incluye una lista de los posibles inconvenientes que han surgido durante la construcción, así como cualquier solución implementada para superarlos. También será necesario registrar toda la información relacionada con el personal contratado, incluyendo su número, tareas asignadas y horas trabajadas.

El objetivo final del informe será proporcionar una visión clara de lo que se planea ejecutar en un periodo correspondiente a una semana. Esto permitirá a los responsables de la obra prever posibles problemas que puedan surgir durante la construcción y tomar medidas preventivas para evitar cualquier retraso en el progreso del proyecto.

AXIOMA 15 años		INFORME EJECUTIVO				
		FECHA DE EMISIÓN	DÍA	MES	AÑO	2022
OBJETO DEL CONTRATO		CONSTRUCCIÓN DE AULAS DE CLASE PARA LA AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE LAS FACULTADES DE INGENIERIAS Y CIENCIAS CONTABLES ECONOMICAS Y ADMINISTRATIVAS				
ACTUALIZACIÓN GENERAL DE OBRA EJECUTADA						
<b>2. ENCAVACION</b>						
ENCAVACION DE DADOS	DADOS TOTALES	16	DADOS DICH VADOS	6	DADOS RESTANTES	10
ENCAVACION DE VIGAS DE AMARRE	VIGAS DE AMARRE TOTALES	10	VIGAS DE AMARRE REALIZADAS	1	VIGAS DE AMARRE RESTANTES	9
<b>3. CIMENTACION</b>						
PILOTES	PILOTES TOTALES	67	PILOTES ENCAVADOS	67	PILOTES FUNDIDOS	56
DESCARGES DE PILOTES	PILOTES TOTALES	67	PILOTES REALIZADOS	24	PILOTES RESTANTES	63
SOLADO DEL IMPRESA CONCRETO 2000 PSI 6" X 8"	DADOS TOTALES	16	DADOS REALIZADOS	4	DADOS RESTANTES	12
SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION DE CONCRETO PREMEZCLADO PARA DADOS REFORZADOS DE RESISTENCIA 4000 PSI (NO INCLUYE ACCESOS DE ESPERDIZO)	DADOS TOTALES	16	DADOS FUNDIDOS	4	DADOS RESTANTES POR FUNDIR	12
SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION DE ACERO DE REFORZO 60.000 PSI, INCLUYE CORTE, FILEADO Y AMARRE	DADOS TOTALES	16	DADOS REALIZADOS	5	DADOS RESTANTES	11
VIGAS DE AMARRE	VIGAS DE AMARRE TOTALES	10	VIGAS DE AMARRE REALIZADAS	1	VIGAS DE AMARRE RESTANTES	9
<b>4. ESTRUCTURAS EN CONCRETO</b>						
SUMINISTRO, TRANSPORTE E INSTALACION DE ACERO DE REFORZO 60.000 PSI, INCLUYE CORTE, FILEADO Y AMARRE	VIGAS TOTALES	10	VIGAS REALIZADAS	1	VIGAS RESTANTES	9
COLUMNAS	COLUMNAS TOTALES	10	COLUMNAS REALIZADAS	1	COLUMNAS RESTANTES	9
<b>PERSONAL EN OBRA</b>						
PIELES						6
OBRA CIVIL						7
TOROSERIA						2
RETROCAMIONADA						3
<b>PENDIENTES IMPORTANTES A RESOLVER LA PROXIMA SEMANA</b>						
<b>IMPACTO FOTOGRAFICO</b>						
						

Ilustración 34 Informe ejecutivo<sup>42</sup>

<sup>42</sup> Autor.



## 7.2.4 Actualización continuo de cronograma.

Tanto el pasante como el ingeniero residente se aseguraron de mantener el cronograma de la obra actualizado utilizando el software Microsoft Project. Esta herramienta permitió medir el avance de la obra en campo, analizar el rendimiento del personal, rendimiento de maquinaria y detectar aquellas actividades que no cumplieran con los plazos establecidos para el proyecto, así como aquellas que avanzaban más rápido de lo previsto. La constante actualización del cronograma optimizó el uso de los recursos disponibles y permitió cumplir con los objetivos establecidos en el proyecto. Además, la detección temprana de cualquier posible desviación en el plan de trabajo permite tomar medidas para corregir cualquier problema que pudiera afectar negativamente el progreso y la finalización del proyecto.

El software Microsoft Project ofrece dos tipos de visualización: el diagrama GANTT y el diagrama PERT. Estas herramientas permiten controlar el rendimiento y la duración de las actividades de construcción.

El diagrama de Gantt es una herramienta que organiza verticalmente una lista de actividades del proyecto y muestra el tiempo, duración y orden cronológico de cada una de ellas. Esto se presenta en forma de una matriz estructurada que facilita la visualización y el seguimiento de las actividades del proyecto.

El diagrama PERT permite crear una representación visual de las tareas y proyectos, lo que facilita una visión general de las actividades del proyecto. Esta herramienta ayuda a identificar las tareas críticas y a determinar el tiempo necesario para completar el proyecto en su totalidad.

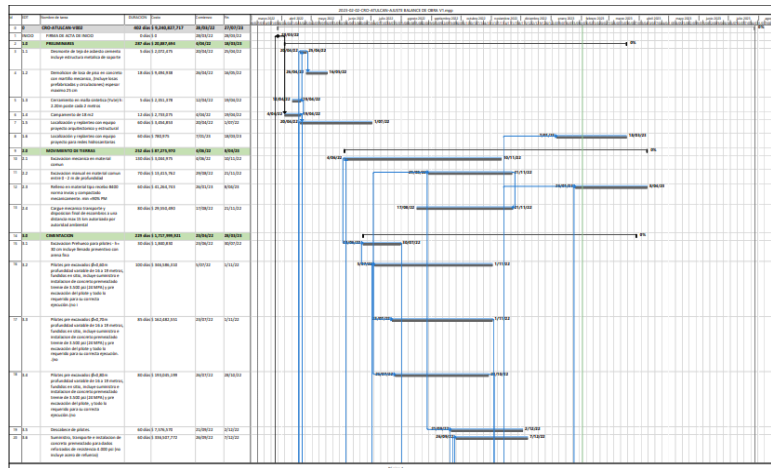


Ilustración 35 Cronograma de actividades.<sup>43</sup>

<sup>43</sup> Autor.

Gracias al cronograma elaborado para la cimentación profunda, se pudieron tomar decisiones sobre la maquinaria utilizada en el proyecto. Al constatar que dos piloteadoras no cumplían con las expectativas y requerían un mantenimiento constante debido a fallas, presentaban un rendimiento semanal de 7 pilotes, se decidió cambiarlas por otra maquinaria más adecuada que permitiera llegar a las profundidades requeridas con un rendimiento de 4 pilotes excavados por día.



*Ilustración 36 Piloteadoras inicio del proyecto<sup>44</sup>*



*Ilustración 37 Piloteadora final del proyecto<sup>45</sup>*

---

<sup>44</sup> Autor.

<sup>45</sup> *Ibíd.*

## 7.2.5 Cotización de insumos de la obra.

Durante la realización de la obra se lleva a cabo el proceso de cotización de insumos, realizado de manera periódica para garantizar una correcta planificación del proyecto. Este proceso se realiza con la colaboración del ingeniero residente encargado de la gestión de los suministros y el pasante de obra.

Contar con un listado actualizado de cotizaciones de insumos de obra es fundamental, ya que permite conocer los precios actuales del mercado y planificar el presupuesto necesario para la ejecución del proyecto. El proceso de cotización de insumos de obra ayuda a establecer un presupuesto realista y ajustado a las necesidades de la obra.

El registro de las cotizaciones de insumos se realiza mediante el uso de Microsoft Excel, en el cual se indica la unidad de medida, la cantidad requerida, el costo y se adjunta la factura correspondiente de cada ferretería contactada.

En la construcción ampliación nuevas aulas de clase, se ha contratado a un proveedor de confianza desde el inicio de la contratación para suministrar insumos como el acero, los pisos, los ascensores y los sistemas de fundición de losas, con el objetivo de evitar fluctuaciones significativas en los precios.

Lámina de Zinc 2,15 x 0,83	m <sup>2</sup>
Amarros C campo x 20 cm	m <sup>2</sup>
Puntillas 2.1/2"	gr
Bastidores 4x4	m <sup>2</sup>
Bastidores 4x2	m <sup>2</sup>
Concreto de 2500 psi (techo bsc)	m <sup>3</sup>
Concreto de 2500 psi (piso)	m <sup>3</sup>
Acero para escalones	kg
VARILLA DE 1/2 PULGADA VALVERDE COMI	
Codal	ML
Puntales	UNID
Larguero (0,10'0,20'3)	UNID
puntilla 2"	lbs
alambre negro	kg
grava de río T.M. 3/4"	m <sup>3</sup>
Tubería 4" perforada	mL
geotextil NT 1600 no tejido	m <sup>2</sup>

COTIZACIÓN VALVERDE				
FECHA DE EMISIÓN	COT 56			
FECHA DE EMISIÓN	19 Julio 2022			
FORMA: ANONIMO INGENIERIA SAS	C.E. Y N.O. INGENIEROS S			
DIRECCION: EDIFICIO LONDRA POPAYAN CAUCA COLOMBIA	TELEFONO: 314343151			
VENCIENDO: 20 Julio 2022				
CONCEPTO	DESCRIPCION	UNIDAD	VAL. UNIT.	VAL. TOTAL
1000	1 UNID Tapa De Zinc Impermeable 2.15 Mx 0.83	UNID	18.500	18.500
2000	1 UNID Amarras Para Tapa Impermeable	UNID	100	100
3000	1 UNID Capa Puntillas De 2.1/2" X 4000 Centos	UNID	3.500	3.500
4000	1 UNID Bastidor Concreto 4x4 Para Tapa De Zinc	m <sup>2</sup>	25.000	25.000
5000	1 UNID Bastidor Concreto 4x2 Para Tapa De Zinc	m <sup>2</sup>	15.000	15.000
6000	1 UNID Concreto De 2500 Psi (Techo) Bsc	m <sup>3</sup>	40.000	40.000
7000	1 UNID Concreto De 2500 Psi (Piso)	m <sup>3</sup>	20.000	20.000
8000	1 UNID Acero Para Escalones	kg	10.000	10.000
9000	1 UNID Varilla De 1/2 Pulgada	kg	10.000	10.000
10000	1 UNID Codal	ML	10.000	10.000
11000	1 UNID Puntales	UNID	10.000	10.000
12000	1 UNID Larguero (0,10'0,20'3)	UNID	10.000	10.000
13000	1 UNID Puntilla 2"	lbs	10.000	10.000
14000	1 UNID Alambre Negro	kg	10.000	10.000
15000	1 UNID Grava De Rio T.M. 3/4"	m <sup>3</sup>	10.000	10.000
16000	1 UNID Tubería 4" Perforada	mL	10.000	10.000
17000	1 UNID Geotextil NT 1600 No Tejido	m <sup>2</sup>	10.000	10.000
OBSERVACION:		TOTAL	\$	266.650
FORMA CONFIRMADA:		CCONT	VENCIENDO:	CHRISTIAN ANSEL VALVERDE ROSAS
				HORA 1:00

COTIZACIÓN VALVERDE				
FECHA DE EMISIÓN	COT 56			
FECHA DE EMISIÓN	19 Julio 2022			
FORMA: ANONIMO INGENIERIA SAS	C.E. Y N.O. INGENIEROS S			
DIRECCION: EDIFICIO LONDRA POPAYAN CAUCA COLOMBIA	TELEFONO: 314343151			
VENCIENDO: 20 Julio 2022				
CONCEPTO	DESCRIPCION	UNIDAD	VAL. UNIT.	VAL. TOTAL
1000	1 UNID Tapa De Zinc Impermeable 2.15 Mx 0.83	UNID	18.500	18.500
2000	1 UNID Amarras Para Tapa Impermeable	UNID	100	100
3000	1 UNID Capa Puntillas De 2.1/2" X 4000 Centos	UNID	3.500	3.500
4000	1 UNID Bastidor Concreto 4x4 Para Tapa De Zinc	m <sup>2</sup>	25.000	25.000
5000	1 UNID Bastidor Concreto 4x2 Para Tapa De Zinc	m <sup>2</sup>	15.000	15.000
6000	1 UNID Concreto De 2500 Psi (Techo) Bsc	m <sup>3</sup>	40.000	40.000
7000	1 UNID Concreto De 2500 Psi (Piso)	m <sup>3</sup>	20.000	20.000
8000	1 UNID Acero Para Escalones	kg	10.000	10.000
9000	1 UNID Varilla De 1/2 Pulgada	kg	10.000	10.000
10000	1 UNID Codal	ML	10.000	10.000
11000	1 UNID Puntales	UNID	10.000	10.000
12000	1 UNID Larguero (0,10'0,20'3)	UNID	10.000	10.000
13000	1 UNID Puntilla 2"	lbs	10.000	10.000
14000	1 UNID Alambre Negro	kg	10.000	10.000
15000	1 UNID Grava De Rio T.M. 3/4"	m <sup>3</sup>	10.000	10.000
16000	1 UNID Tubería 4" Perforada	mL	10.000	10.000
17000	1 UNID Geotextil NT 1600 No Tejido	m <sup>2</sup>	10.000	10.000
OBSERVACION:		TOTAL	\$	550.650
FORMA CONFIRMADA:		CCONT	VENCIENDO:	CHRISTIAN ANSEL VALVERDE ROSAS
				HORA 1:00

Ilustración 38 Documento de cotización<sup>46</sup>

<sup>46</sup> Autor.

## 7.2.6 Reuniones de comité

Para mejorar la comunicación y coordinación del proyecto, se llevaban a cabo reuniones semanales de comité de seguimiento, a las cuales asistían todos los miembros pertinentes, incluyendo contratistas de interventoría y de obra, supervisores de la universidad y especialistas de diferentes ramas de la ingeniería según fuera necesario.

En las reuniones se abordaron diversos temas relacionados con el avance del proyecto, incluyendo los retrasos debidos a la intervención en el alcantarillado existente y el equipo de cimentación profunda, que no alcanzaba la profundidad requerida. También se discutió el cumplimiento de los plazos estipulados ya que se tenían retrasos, el control del presupuesto y los anticipos que se realizarían, se atendieron sugerencias realizadas por los profesores y cualquier otra cuestión relevante que surgiera. Además, se revisan los planes de trabajo, los informes de avance y los cambios registrados.



*Ilustración 39 Reunión de comité<sup>47</sup>*

---

<sup>47</sup> Autor.

### 7.3 Desarrollo de trabajo de campo.

#### 7.3.1 Registro fotográfico.

En la práctica como pasante se llevó a cabo el registro del proceso de construcción de la ampliación de nuevas aulas de clase. Este registro se realizaba semanalmente con el fin de documentar el progreso de la obra de manera detallada, también como evidencia de la calidad del trabajo realizado, tanto para los contratistas de obra como para los supervisores.

Para lograr una documentación rigurosa, se clasificaron y organizaron las fotografías de manera semanal, con el fin de garantizar su fácil acceso y utilización en caso de requerir referencias específicas.

A continuación, se muestra de manera cronológica las actividades registradas:





*Ilustración 44 Identificación de alcantarillado*



*Ilustración 45 Identificación de alcantarillado*



*Ilustración 46 Demolición*



*Ilustración 47 Desmonte estructura metálica*



*Ilustración 48 Socialización de proyecto*



*Ilustración 49 Socialización de proyecto*



*Ilustración 50 Construcción andén*



*Ilustración 51 Cargue de demolición*



*Ilustración 52 Descapote de terreno*



*Ilustración 53 Construcción de corredores posgrados*



*Ilustración 54 Realización de pre huecos para pilotes*



*Ilustración 55 Piloteadora en funcionamiento*



*Ilustración 56 Canastas de acero para pilotes*



*Ilustración 57 Estribos para pilotes*



*Ilustración 58 Excavación nueva red de alcantarillado*



*Ilustración 59 Excavación nueva red de alcantarillado*



*Ilustración 60 Reubicación cámaras de alcantarillado*



*Ilustración 61 Piloteadora en funcionamiento*



*Ilustración 62 Muestras de concreto*



*Ilustración 63 Muestras de concreto*



*Ilustración 64 Fundición de pilotes*



*Ilustración 65 Material excavación de pilotes*



*Ilustración 66 Compactación alcantarillado*



*Ilustración 67 Ensayos de compactación*





*Ilustración 68 Piloteadora*



*Ilustración 69 Excavación de dados de cimentación*



*Ilustración 70 Descabece de dados*



*Ilustración 71 Amarre de acero en dados*



*Ilustración 72 Amarre de acero en vigas*



*Ilustración 73 Fundición de dados*



*Ilustración 74 escaleras y pantalla*



*Ilustración 75 Fundición de losa*

Registro fotográfico<sup>48</sup>

<sup>48</sup> Autor.

### 7.3.2 Coordinar las actividades diarias.

En el desarrollo de las actividades en la obra, los contratistas de obra, conformado por el ingeniero residente, arquitecto residente, auxiliar administrativo y pasante de ingeniería, trabajaron en conjunto para coordinar y supervisar técnica y eficazmente cada tarea. Es crucial realizar una coordinación adecuada de las actividades en una obra, ya que permite garantizar una secuencia apropiada, mejorar la comunicación, minimizar errores, reducir costos y tiempos en la construcción.

Dentro de las actividades en obra coordinadas se encuentran:

- Coordinar las excavaciones y retiro de material que se obtuvo al realizar la reubicación de alcantarillado. Este proceso, se realizó la excavación de acuerdo con los planos proporcionados por los especialistas de la interventoría para garantizar la precisión y calidad de los trabajos.



*Ilustración 76 Retroexcavadora en funcionamiento<sup>49</sup>*

- Se realizó una coordinación efectiva para la entrada y salida de volquetas en el sitio de construcción, considerando las particularidades del tráfico externo de la universidad implementando medidas adecuadas, tales como señales de tránsito, pare y siga, control del tránsito de peatones que regularmente transitaban por la zona. Se mantuvo una comunicación constante con los encargados de la seguridad de la universidad para asegurar la organización adecuada de las actividades en el área de

---

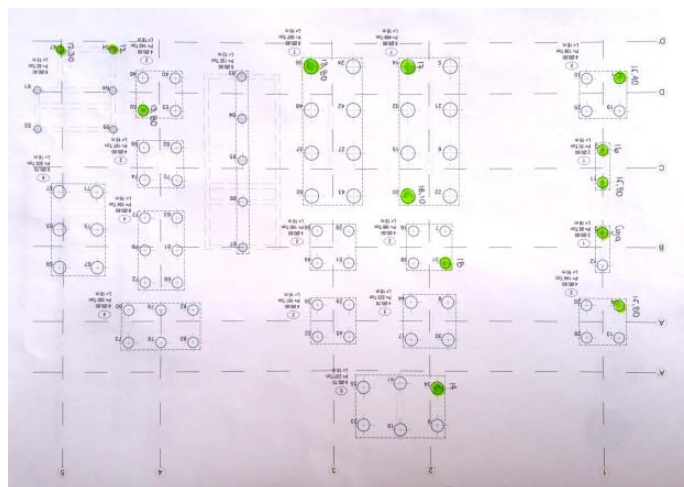
<sup>49</sup> Autor.

construcción evitando congestiones innecesarias y minimizar el impacto en la comunidad universitaria.



*Ilustración 77 Descargue de volqueta<sup>50</sup>*

- La planificación y programación del cronograma de pilotaje para garantizar la estabilidad estructural y la seguridad en la construcción. En este proceso, se estableció un protocolo para la excavación de los pilotes que contempla la necesidad de esperar un mínimo de 48 horas para excavar un pilote contiguo a otro ya excavado, pero sin fundir, o asegurar una distancia mínima de 2 metros para evitar riesgos de derrumbe o debilidad en el terreno. La programación se realizó de acuerdo con los estudios de suelos realizados previamente.



*Ilustración 78 Programación pilotaje.<sup>51</sup>*

<sup>50</sup> Autor.

<sup>51</sup> *Ibíd.*

- Se llevó a cabo una planificación detallada de los equipos que serían utilizados en la obra, considerando las necesidades previstas y las características de cada tarea a realizar. Entre los equipos seleccionados se incluyeron motobombas, que serían de gran utilidad en caso de inundaciones en los dados de cimentación, y martillos demoledores para el descabece de pilotes y en demoliciones preliminares. Se tuvo en cuenta la importancia de herramientas menores, grasa y mineral rojo para el correcto desarrollo de la obra.



*Ilustración 79 Motobomba<sup>52</sup>*

En cada etapa de la obra, se evaluó minuciosamente la maquinaria, herramientas y equipos de protección personal necesarios. Durante la etapa de excavación Y amarre de acero, se requería el uso de escaleras, arneses de seguridad y guantes como medidas precautorias para garantizar la seguridad de los trabajadores. Se verificó cuidadosamente cada equipo y se tomó precaución para evitar cualquier tipo de contratiempo.



*Ilustración 80 utilización de implementos de seguridad<sup>53</sup>*

---

<sup>52</sup> Autor.

<sup>53</sup> *Ibíd.*

- Para garantizar la calidad y seguridad de la construcción, se llevó a cabo una planificación en colaboración con laboratorios especializados para la realización de estudios de suelos determinando las características geotécnicas del terreno y establecer la capacidad portante del suelo, también se realizaron ensayos para la resistencia al concreto ya que es un factor crucial para garantizar la seguridad estructural y garantizar la calidad del concreto utilizado. En cuanto a la integridad de los pilotes, se realizaron pruebas específicas para verificar si se logró llenar por completo de concreto y prevenir cualquier tipo de falla o colapso, permitiendo detectar cualquier tipo de fisura, deformación o daño en los pilotes.



*Ilustración 81 Ensayo integridad de pilotes<sup>54</sup>*

### **7.3.3 Toma de muestras para ensayos de concreto**

En la construcción de estructuras que requieren elementos de concreto, como pilotes, vigas, columnas y pantallas, es fundamental garantizar que la resistencia de cada elemento cumpla con los requisitos de diseño.

En este caso, el pasante encargado siguió los procedimientos recomendados durante su formación como ingeniero en los laboratorios de la carrera. Para lograr

---

<sup>54</sup> Autor.

esto, al llegar el camión con la mezcla e iniciar su vaciado y contemplando un tiempo prudencial se realiza la toma de muestra cómo se indica en los siguientes pasos:

Estos procedimientos incluyeron el uso de moldes específicos para las muestras de concreto, el llenado del molde se realizó en 3 capas uniformes y 25 inserciones uniformes con una varilla metálica en cada capa. También se aplicó un golpe con martillo de goma en cada capa para eliminar las burbujas de aire presentes en la muestra.

Después de llenar los moldes, se trasladaron a un lugar adecuado para su proceso de secado, lo que es crucial para garantizar la resistencia adecuada del concreto y evitar la formación de grietas. Una vez completado el proceso de secado, se sumergieron las muestras en un tanque para simular las condiciones ambientales extremas en un periodo de 21 días y posteriormente se procede a reventar los cilindros.



*Ilustración 82 Toma de muestras para ensayo de resistencia de concreto<sup>55</sup>*

---

<sup>55</sup> Autor.



*Ilustración 83 Toma de muestras para el ensayo de concreto<sup>56</sup>*

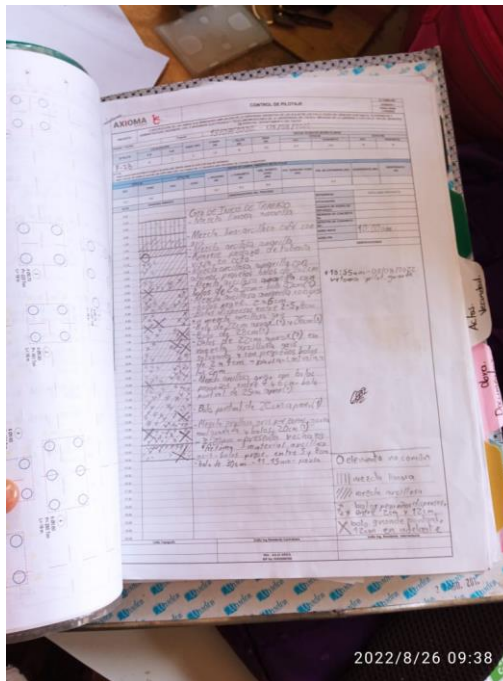
### **7.3.4 Seguimiento de excavación de pilotes**

En la excavación de los pilotes mediante el uso del equipo piloteadora, se realizó un seguimiento minucioso de cada uno de los pilotes de parte del arquitecto residente y el pasante mediante el uso de una hoja de vida específica. Esta hoja de vida contenía información sobre el proceso de excavación de cada pilote, incluyendo detalles como el tipo de suelo encontrado, la profundidad alcanzada y cualquier anomalía o desafío que se presentara durante el proceso.

En particular, se documentó cualquier tipo de problema que pudiera afectar el proceso de excavación, como la presencia de bolos de gran tamaño que pudieran obstaculizar el trabajo, daño en el equipo utilizado, cambios de broca necesarios para continuar con la excavación y cualquier circunstancia en la que se produjera el derrumbe de la excavación.

---

<sup>56</sup> *Ibíd.*



*Ilustración 84 Registro de hoja de vida pilote<sup>57</sup>*

En el desarrollo de la cimentación, el equipo de construcción se enfrentó a una variedad de tipos de suelos en la zona de excavación. En particular, se identificó la presencia de suelo limoso de color amarillo en los primeros 3 metros de profundidad, seguido de suelo limo arcilloso de color amarillo con negro hasta una profundidad de 7 metros y, finalmente, suelo netamente arcilloso de color gris hasta la profundidad final de excavación.

Inicialmente, el rendimiento del proceso de excavación fue afectado por la presencia de bolos de gran tamaño con longitudes que oscilaban entre 20 y 40 centímetros. Estos obstáculos impidieron el avance adecuado del trabajo, lo que llevó al equipo a realizar otro estudio detallado del suelo.

Los resultados del estudio fueron similares a los iniciales entonces se decidió mejorar el proceso de excavación mediante la adquisición de una nueva piloteadora más moderna y eficiente. Esta decisión resultó en un mejor rendimiento y permitió al equipo culminar con éxito la etapa de pilotaje.

---

<sup>57</sup> Autor.





*Ilustración 85 Piloteadora con presencia de suelo limoso<sup>58</sup>*

### **7.3.5 Supervisión técnica de actividades realizadas en obra.**

En la ejecución de la obra, se llevó a cabo un riguroso seguimiento de cada actividad por parte del equipo de profesionales encargados de la supervisión. En este equipo se encontraban ingenieros, arquitectos, un auxiliar administrativo y un pasante, todos ellos comprometidos en asegurar la correcta ejecución de cada tarea.

En cada etapa de la obra, se aplicaron los conocimientos técnicos y prácticos adquiridos durante la formación académica y se siguieron las indicaciones de los profesionales experimentados a cargo de la supervisión. Además, se tomaron en cuenta las normas y regulaciones vigentes para garantizar la seguridad, la eficiencia y la calidad del trabajo realizado.

---

<sup>58</sup> Autor.



*Ilustración 86 Supervisión de cantidad de aceros en dado de cimentación<sup>59</sup>*

Para ello Se llevó a cabo la comparación y revisión de los planos para garantizar la calidad y seguridad del proyecto de construcción. Se verificaron cuidadosamente las cantidades de acero, el tipo de varilla, los ganchos y amarres correspondientes para cada sección requerida, y se confirmó que los espaciamientos se ajusten a las indicaciones establecidas en los planos.

---

<sup>59</sup> Autor.



*Ilustración 87 Supervisión de cantidad de aceros en dado de cimentación<sup>60</sup>*

Otro aspecto crítico en la construcción de estructuras es el proceso de fundición del concreto. Durante este proceso, es esencial supervisar cuidadosamente la manera en que se vierte y se vibra el concreto, asegurándose de que se distribuya de manera uniforme y continua en todo el elemento.



*Ilustración 88 Supervisión de correcta fundición<sup>61</sup>*

---

<sup>60</sup> Autor.

<sup>61</sup> *Ibíd.*



*Ilustración 89 Fundición columnas<sup>62</sup>*



*Ilustración 90 Fundición de pantalla<sup>63</sup>*

---

<sup>62</sup> Autor.

<sup>63</sup> *Ibíd.*

### 7.3.6 Control de los materiales que requiere en la obra.

Como parte de las responsabilidades como pasante de ingeniería, se llevó un registro de los materiales necesarios para la obra. Durante la ejecución de la construcción, se trabajó en estrecha colaboración con el oficial de obra para garantizar que se contara con todos los recursos necesarios para cada actividad.

En caso de que surgiera la necesidad de algún recurso durante la obra y no se contara con él en ese momento, el oficial de obra informaba a la pasante de ingeniería para que pudiera inspeccionar y evaluar la situación. En caso de ser necesario, se buscaban soluciones creativas para resolver el problema, con el objetivo de minimizar cualquier impacto en la programación de la obra.

ITEMS:	BAÑOS OFICINAS		
UNIDAD DE MEDIDA:	M2		
<b>1. MATERIALES</b>			
DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	V/UNITARIO
Baterías sanitarias con todos los accesorios	Unidad	3	
Lavamanos con todos los accesorios	Unidad	2	
Tubo de longitud 6m y un diametro 4 in	Unidad	1	
Codos para sanitarios diametro 4 in ángulo 90°	Unidad	3	
Tubo de longitud 6m y un diametro 2 in	Unidad	2	
Tubos de 6 m de presión	Unidad	4	
Codos de diametro 1/2 in con un ángulo de 90°	Unidad	10	
Uniones de diametro 1/2 in	Unidad	3	
Yee campana por campana diametro 4 in	Unidad	3	
Semicodo de 4 in con un ángulo de 45°	Unidad	1	
Pegante o soldadura para tubería	Galon	1/4	
Limpiador	Galon	1/4	
Codo de 90°	Unidad	1	
Estopa o pañuelo	Unidad	1	
Tubo para ventilación de diametro 2 in	Unidad	2	
Yee de 4 in por 2 in	Unidad	3	
Codos de 3 in con un ángulo de 90°	Unidad	3	
Codos de 3 in con un ángulo de 90°	Unidad	3	
Codos sanitario (depende del del diámetro del sifón)	Unidad	6	
Tubo sanitario (depende del del diámetro del sifón)	Unidad	1	
Yee de diámetro 4 in por (depende del del diámetro)	Unidad	3	
Tapón de diametro 4 in de inspección	Unidad	1	
<b>SUB-TOTAL MATERIALES</b>			
<b>DESPERDICIO DE MATERIALES %</b>			
<b>COSTO TOTAL MATERIALES</b>			

*Ilustración 91 Formato de pedido de materiales<sup>64</sup>*

<sup>64</sup> Autor.

### 7.3.7 Control de almacenamiento de materiales de obra.

Como parte de las labores de supervisión en la obra, el pasante de ingeniería trabajó en estrecha colaboración con el auxiliar administrativo para supervisar la entrega de los materiales esenciales para la construcción, tales como cemento, madera, formaletas, tableros y acero.

En la supervisión de la entrega de los materiales, se verificó la cantidad de cada elemento que se descargaba y se inspeccionó la calidad de los materiales revisando la hoja de entrega de cada viaje. Además, se adecuaron los espacios para garantizar que no hubiera perturbaciones en el proceso de construcción.



*Ilustración 92 Supervisión descargue de materiales en obra<sup>65</sup>*

---

<sup>65</sup> Autor.

En el proceso de control de las cantidades de almacenamiento, también se llevaron a cabo devoluciones de estructuras metálicas que ya existían en los pasillos donde se contabilizó cada elemento de manera precisa realizando así un inventario. De esta manera, se logró una gestión más eficiente de los recursos, permitiendo un mejor aprovechamiento del espacio disponible y una optimización de este.



*Ilustración 93 Material de devolución<sup>66</sup>*

AXIOMA INGENIERIA S.A.S, al tener múltiples proyectos en curso, contaba con una gran cantidad de materiales que podían ser utilizados en obra. Para gestionar de manera eficiente estos materiales, se registró el ingreso de cada uno de ellos. De esta manera, se logró un mejor control y seguimiento de los materiales disponibles, permitiendo mejorar la gestión de sus recursos, garantizando un uso adecuado y una mayor eficiencia en sus proyectos.

---

<sup>66</sup> Autor.

## CONCLUSIONES

- La práctica profesional es una oportunidad valiosa para complementar los conocimientos teóricos obtenidos en la Universidad del Cauca. Los estudiantes próximos a obtener el título como ingenieros enfrentan sus conocimientos en un entorno laboral real y adquieren habilidades prácticas que son esenciales para su futuro profesional.
- La carrera de ingeniería civil aporta grandes beneficios para el crecimiento de la sociedad. Sin embargo, conlleva una gran responsabilidad. Es fundamental que los ingenieros civiles trabajen con ética y responsabilidad para garantizar la seguridad y la funcionalidad de todas las estructuras que construyen.
- La correcta ejecución de una obra es el resultado de una planificación y aplicación de los conceptos técnicos adquiridos en la universidad y la experiencia acumulada en el sector. Para lograrlo, es fundamental llevar a cabo una continua verificación de los planos, los conceptos técnicos, conocimiento en normativas que rigen las edificaciones.
- Al calcular cuidadosamente las memorias de cantidades, se logró garantizar una ejecución efectiva de la obra, lo que permitió una planeación adecuada y un manejo eficiente del presupuesto disponible. Estas acciones estuvieron basadas en los planos y el desarrollo de la obra.
- Al realizar la actualización regular del cronograma otorga al equipo de trabajo una visión precisa y actualizada del avance de la obra, permitiendo detectar dificultades y aplicar medidas correctivas en el momento oportuno. De este modo, se logra disminuir los costos, los plazos proyecto.
- Elaborar actas de vecindad al iniciar una obra es de suma importancia ya que evita problemas futuros con los edificios colindantes, se prestó atención a las dudas y sugerencias conciliando de manera efectiva y oportuna.
- Al llevar un control adecuado de material permite una mejor gestión del inventario, al llevar un registro preciso de los materiales recibidos, utilizados y en stock. Esto ayuda a evitar la compra de materiales innecesarios o de baja calidad, lo que puede afectar la integridad estructural de la obra y aumentar significativamente los costos.



## BIBLIOGRAFÍA

- ANÓNIMO. (s.f.). RESOLUCIÓN FIC-820 DE 2014 UNIVERSIDAD DEL CAUCA. *UNIVERSIDAD DEL CAUCA*, <<http://contratacion.unicauca.edu.co/index.php?op=ver&idn=10306>>.
- ANÓNIMO. (s.f.). AXIOMA INGENIERIA S.A.S. PERFIL DE COMPAÑÍA. *EMIS*, pág. <[https://www.emis.com/php/company-profile/CO/Axioma\\_Ingenieria\\_SAS\\_es\\_3522991.html](https://www.emis.com/php/company-profile/CO/Axioma_Ingenieria_SAS_es_3522991.html)>
- PILAR, M. (s.f.). UNICAUCA TENDRÁ NUEVO EDIFICIO DE AULAS . *PERIODICO VIRTUAL UNICAUCA*, págs. <<https://www.unicauca.edu.co/versionP/noticias/universidad/unicauca-tendr%C3%A1-nuevo-edificio-de-aulas.>>
- PILAR, M. (s.f.). Se entregan obras de infraestructura de nueva sede de la Universidad del Cauca. *PERIODICO VIRTUAL UNICAUCA*, págs. <<http://www.unicauca.edu.co/versionP/noticias/universidad/se-entregan-obras-de-infraestructura-de-nueva-sede-de-la-universidad-del-cauca>>.
- PILAR, M. (s.f.). Se entregan obras del edificio de TIC y Data Center en Unicauca. *PERIODICO VIRTUAL UNICAUCA*, págs. <<https://www.unicauca.edu.co/versionP/noticias/universidad/se-entregan-obras-del-edificio-de-tic-y-data-center-en-unicauca>>
- PILAR, M. (s.f.). Primer bloque de Ciudadela universitaria entrará en funcionamiento la próxima semana. *PERIODICO VIRTUAL UNICAUCA*, págs. <<http://portal.unicauca.edu.co/versionP/noticias/regionalización/primer-bloque-de-ciudadela-universitaria-entrará-en-funcionamiento-la-próxima-semana>>
- SERGIO ANDRÉS ARBOLEDA LÓPEZ. Presupuesto y programación de obras civiles. Medellín. Fondo editorial ITM. 2007

## ANEXOS

- Resolución de trabajo de grado.
- Carta de certificación de cumplimiento de horas requeridas en la pasantía por parte de la empresa AXIOMA INGENIERIA S.A.A.
- Resultados ensayos de resistencia en algunos pilotes fundidos en la obra.

**RESOLUCIÓN No. 8.3.2-90.13/ 233 DE 2022  
(23 DE JUNIO)**

Por la cual se autoriza un TRABAJO DE GRADO, PRÁCTICA PROFESIONAL EMPRESARIAL - PASANTÍA, y se designa su Director.

EL CONSEJO DE FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL de la Universidad del Cauca, en uso de sus atribuciones funcionales y,

**C O N S I D E R A N D O**

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

SEGUNDO: Que la Universidad del Cauca emitió Resolución 666 del 24 de abril 2020: "Por medio de la cual se adopta el protocolo general de bioseguridad para mitigar, controlar y realizar el adecuado manejo de la pandemia del Coronavirus Covid-19".

TERCERO: Que los estudiantes autorizados para realización de Trabajo de Grado en modalidad de Investigación, Pasantía y Práctica Social, conocen sobre las responsabilidades en la aplicación de los protocolos de bioseguridad listadas en el Artículo 3 de la Resolución 666 de 2020 y las resoluciones complementarias.

CUARTO: Que los estudiantes han expresado mediante carta debidamente firmada, la exoneración a la Universidad del Cauca de responsabilidades para quienes realicen prácticas presenciales en desarrollo de las modalidades de Trabajo de Grado y/o los procedimientos reglamentados por cada facultad.

**RESUELVE**

ARTÍCULO PRIMERO: Autorizar a la estudiante **MÓNICA RINCÓN NAVIA**, con cédula de ciudadanía N°1061795549, la ejecución y desarrollo del Trabajo de Grado, **Práctica Profesional-Empresarial Pasantía**, titulado: "AUXILIAR DE INGENIERÍA CIVIL EN EL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE NUEVAS AULAS DE CLASE FACULTAD DE INGENIERÍAS UNIVERSIDAD DEL CAUCA", bajo la dirección del Docente Víctor Hugo Rodríguez, avalada por el Consejo de Facultad en sesión 11 del 23 de junio de 2022, como requisito parcial para optar al título de Ingeniera Civil.



*Hacia una Universidad comprometida con la paz territorial*

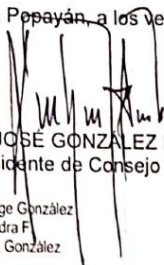
Facultad de Ingeniería Civil  
Calle 2 Carrera 15N Esquina, Campus Universitario de Tulcán  
Popayán - Cauca - Colombia  
Teléfono: 8209821, Comutador 8209800 Exts 2200, 2201, 2205  
Email: [d.civil@unicauca.edu.co](mailto:d.civil@unicauca.edu.co) [www.unicauca.edu.co](http://www.unicauca.edu.co)

Facultad de Ingeniería Civil  
Consejo de Facultad



COMUNIQUESE Y CÚMPLASE

Se expide en Popayán, a los veintitrés (23) día del mes de junio de dos mil veintidós (2022)

  
ALDEMAR JOSÉ GONZÁLEZ FERNÁNDEZ  
Presidente de Consejo

  
SANDRA MARÍA FERNÁNDEZ CORAL  
Secretaria General

Elaborado por: Jorge González  
Revisado por: Sandra F.  
Aprobado por: A.J. González



*Hacia una Universidad comprometida con la paz territorial*

Facultad de Ingeniería Civil  
Calle 2 Carrera 15N Esquina, Campus Universitario de Tulcan  
Popayán - Cauca - Colombia  
Teléfono: 8209821, Comutador 8209800 Exts. 2200, 2201, 2205  
Email: [d-civil@unicauca.edu.co](mailto:d-civil@unicauca.edu.co), [www.unicauca.edu.co](http://www.unicauca.edu.co)

Popayán, 30 de noviembre de 2022

Señor

VÍCTOR HUGO RODRÍGUEZ

Director de pasantía

UNIVERSIDAD DEL CAUCA

Cordial saludo,

Por medio de la presente se permite informar que la estudiante del programa de Ingeniería Civil, **MÓNICA RINCÓN NAVIA** identificado con cedula de ciudadanía No. **1.061.795.549** ha culminado satisfactoriamente su periodo de permanencia de pasantía como apoyo al contrato de obra No: **5.5-31.4 / 002** de 2022 con objeto **"CONSTRUCCIÓN DE AULAS DE CLASE PARA LA AMPLIACIÓN DE LA CAPACIDAD DE LAS FACULTADES DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS CONTABLES ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS DE LA UNIVERSIDAD DEL CAUCA, CAMPUS TULCÁN, EN EL MUNICIPIO DE POPAYÁN, DEPARTAMENTO DEL CAUCA."**

Fechas de inicio y fin en las que el estudiante se desempeñó como pasante de la empresa AXIOMA INGENIERÍA S.A.S: Desde el 23 de junio de 2022 hasta el 28 de noviembre de 2022, contabilizando así un total de 576 horas y una calificación de 5.

Atentamente,

  
C.C. 77982609 de Bk

Representante legal

**AXIOMA INGENIERÍA S.A.S**

Tel: 601 467 4243  
Dirección: Calle 98 No. 22-64,  
Edificio Calle 100 - Oficina 618  
Bogotá - Colombia



	REGISTRO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO			Código:	GT-CE02
	NORMAS REFERENCIA:	INV. E-401, E-402, E-403, E-404, E-410, E-412		Páginas:	1 de 1

FECHA INFORME: 24-jun-2022

O B R A : CONSTRUCCIÓN AULAS FACULTAD DE INGENIERAS Y CIENCIAS CONTABLES

SECTOR: MUNICIPIO DE PORAYÁN, DEPARTAMENTO DEL CAUCA

INTERVENTOR: G3 INGENIEROS S.A.S

CONSTRUCTOR: AXIOMA INGENIERIA S.A.S

S O L I C I T Ó : AXIOMA INGENIERIA S.A.S

FECHA ENTRADA: 31-may-2022

ODS:

RESISTENCIA DE DISEÑO:		3500		PSI										
ESTRUCTURAS: VARIAS														
Ref. N°	Fecha toma	Fecha rotura	Edad días	Longitud cm	Diámetro cm	Perímetro cm	Carga					Tipo Falso	% CUMPLIMIENTO RESISTENCIA	DETALLE OBRA
							Lb	KN	kg/cm <sup>2</sup>	MPa	PSI			
1	26-may	2-jun	7	30,3	15,3	48,0	85105	334,4	186	18,2	2641	2	75%	MUESTRA N°1 PILOTE P-2
2	26-may	23-jun	28	30,3	15,2	47,8	142291	550,1	314	30,7	4453	2	127%	
3	26-may	23-jun	28	30,3	15,3	48,0	141400	555,6	308	30,3	4388	2	126%	
4	26-may	11-jul	46										0%	

OBSERVACIONES: MUESTRAS TOMADAS POR PERSONAL AUTORIZADO DE CITEC LTDA

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°:	F - 894	EXPEDIDO POR:	SMM METROLOGIA S.A.S
FECHA DE EXPEDICIÓN:	11-ago-2021	VIGENCIA:	11-ago-2023

LOS RESULTADOS CONTENIDOS EN ESTE DOCUMENTO APLICAN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA INGRESADA Y PROCESADA EN LABORATORIO. ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN DEL INGENIERO DE CALIDAD DE CITEC LTDA.

	REGISTRO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO			Código:	GT-CE02
	NORMAS REFERENCIA:	INV. E-401, E-402, E-403, E-404, E-410, E-412		Páginas:	1 de 1

FECHA INFORME: 30-jun-2022

O B R A : CONSTRUCCIÓN AULAS FACULTAD DE INGENIERAS Y CIENCIAS CONTABLES

SECTOR: MUNICIPIO DE PORAYÁN, DEPARTAMENTO DEL CAUCA

INTERVENTOR: G3 INGENIEROS S.A.S

CONSTRUCTOR: AXIOMA INGENIERIA S.A.S

S O L I C I T Ó : AXIOMA INGENIERIA S.A.S

FECHA ENTRADA: 18-jun-2022

ODS:


RESISTENCIA DE DISEÑO:		3000		PSI										
ESTRUCTURAS: VARIAS														
Ref. N°	Fecha toma	Fecha rotura	Edad días	Longitud cm	Diámetro cm	Perímetro cm	Carga					Tipo Falso	% CUMPLIMIENTO RESISTENCIA	DETALLE OBRA
							Lb	KN	kg/cm <sup>2</sup>	MPa	PSI			
1	17-jun	24-jun	7	30,3	15,2	47,8	48228	189,5	105	10,4	1509	1	50%	MUESTRA N°2 PC200 1 Hecho en Obra
2	17-jun	15-jul	28										0%	
3	17-jun	15-jul	28										0%	
4	17-jun	2-ago	46										0%	


OBSERVACIONES: MUESTRAS TOMADAS Y ENVIADAS AL LABORATORIO POR EL INTERESADO

CERTIFICADO DE CALIBRACION N°:	F - 894	EXPEDIDO POR:	SMM METROLOGIA S.A.S
FECHA DE EXPEDICIÓN:	11-ago-2021	VIGENCIA:	11-ago-2023

LOS RESULTADOS CONTENIDOS EN ESTE DOCUMENTO APLICAN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA INGRESADA Y PROCESADA EN LABORATORIO. ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN DEL INGENIERO DE CALIDAD DE CITEC LTDA.

	REGISTRO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO											Código:	GT-0202	
	NORMAS REFERENCIA:	Nv. E-401, E-402, E-403, E-404, E-410, E-412									Páginas:	1 de 1		
<b>FECHA INFORME:</b> 7-jul-2022 <b>OBRA:</b> CONSTRUCCIÓN AULAS FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS CONTABLES <b>SECTOR:</b> MUNICIPIO DE POPAYÁN, DEPARTAMENTO DEL CAUCA <b>INTERVENIOR:</b> G3 INGENIEROS S.A.S <b>CONSTRUCTOR:</b> AXIOMA INGENIERIA S.A.S <b>SOLICITÓ:</b> AXIOMA INGENIERIA S.A.S <b>FECHA ENTRADA:</b> 30-jun-2022													OBS:	17
RESISTENCIA DE DISEÑO: 3000													PSI	
ESTRUCTURA: VARIAS														
Ref. N°	Fecha toma	Fecha rotura	Edad días	Longitud cm	Diámetro cm	Perímetro cm	Carga Resistencia					Tipo Falla	% CUMPLIMIENTO RESISTENCIA	DETALLE OBRA
							Lb	KN	kg/cm <sup>2</sup>	MPa	PSI			
1	28-jun	5-jul	7	30,3	15,2	47,8	108096	424,7	238	23,3	3382	1	113%	MUESTRA N°3 PILOTE 34
2	28-jun	28-jul	28										0%	
3	28-jun	26-jul	28										0%	
4	28-jun	13-ago	46										0%	
OBSERVACIONES: MUESTRAS TOMADAS Y ENVIAS AL LABORATORIO POR EL INTERESADO														
CERTIFICADO DE CALIBRACION N°: F - 694      EXPEDIDO POR: SIMMETROLOGIA S.A.S FECHA DE EXPEDICIÓN: 11-ago-2021      VIGENCIA: 11-ago-2023 LOS RESULTADOS CONTENIDOS EN ESTE DOCUMENTO APLICAN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA INGRESADA Y PROCESADA EN LABORATORIO. ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN DEL INGENIERO DE CALIDAD DE CITEC LTDA.														

	REGISTRO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO											Código:	GT-0202	
	NORMAS REFERENCIA:	Nv. E-401, E-402, E-403, E-404, E-410, E-412									Páginas:	1 de 1		
<b>FECHA INFORME:</b> 29-jul-2022 <b>OBRA:</b> CONSTRUCCIÓN AULAS FACULTAD DE INGENIERAS Y CIENCIAS CONTABLES <b>SECTOR:</b> MUNICIPIO DE POPAYÁN, DEPARTAMENTO DEL CAUCA <b>INTERVENIOR:</b> G3 INGENIEROS S.A.S <b>CONSTRUCTOR:</b> AXIOMA INGENIERIA S.A.S <b>SOLICITÓ:</b> AXIOMA INGENIERIA S.A.S <b>FECHA ENTRADA:</b> 30-jun-2022													OBS:	17
RESISTENCIA DE DISEÑO: 3500													PSI	
ESTRUCTURA: VARIAS														
Ref. N°	Fecha toma	Fecha rotura	Edad días	Longitud cm	Diámetro cm	Perímetro cm	Carga Resistencia					Tipo Falla	% CUMPLIMIENTO RESISTENCIA	DETALLE OBRA
							Lb	KN	kg/cm <sup>2</sup>	MPa	PSI			
9	28-jun	5-jul	7	30,3	15,2	47,8	108096	424,7	238	23,3	3382	1	97%	MUESTRA N°3 PILOTE 34
10	28-jun	26-jul	28	30,3	15,1	47,3	141375	555,5	318	31,2	4518	3	129%	
11	28-jun	26-jul	28	30,3	15,3	48,0	141451	555,8	309	30,3	4389	3	125%	
12	28-jun	13-ago	46										0%	
OBSERVACIONES: MUESTRAS TOMADAS Y ENVIAS AL LABORATORIO POR EL INTERESADO														
CERTIFICADO DE CALIBRACION N°: F - 694      EXPEDIDO POR: SIMMETROLOGIA S.A.S FECHA DE EXPEDICIÓN: 11-ago-2021      VIGENCIA: 11-ago-2023 LOS RESULTADOS CONTENIDOS EN ESTE DOCUMENTO APLICAN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA INGRESADA Y PROCESADA EN LABORATORIO. ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN DEL INGENIERO DE CALIDAD DE CITEC LTDA.														

	REGISTRO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO											Código:	GT-CE02	
	NORMAS REFERENCIA:		INV. E-401, E-402, E-403, E-404, E-410, E-412									Páginas:	1 de 1	
<b>FECHA INFORME:</b> 5-ago-2022 <b>O B R A:</b> CONSTRUCCIÓN AULAS FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS CONTABLES <b>SECTOR:</b> MUNICIPIO DE POYAYÁN, DEPARTAMENTO DEL CAUCA <b>INTERVENIOR:</b> G3 INGENIEROS S.A.S <b>CONSTRUCTOR:</b> AXIOMA INGENIERIA S.A.S <b>S O L I C I T Ó:</b> AXIOMA INGENIERIA S.A.S <b>FECHA ENTRADA:</b> 8-jul-2022													ODS:	46
RESISTENCIA DE DISEÑO: 3580 PSI														
ESTRUCTURA: VARIAS														
Ref N°	Fecha toma	Fecha rotura	Edad días	Longitud cm	Diámetro cm	Perímetro cm	Carga	Resistencia				Tipo Faja	% CUMPLIMIENTO RESISTENCIA	DETALLE OBRA
								Lb	KN	kg/cm <sup>2</sup>	MPa			
13	28-jun	5-jul	7	30,3	15,2	47,9	69911	274,7	153	15,0	2379	1	62%	MUESTRA N°4
14	28-jun	26-jul	28	30,3	15,2	47,9	76172	299,3	167	16,4	3374	3	100%	
15	28-jun	26-jul	28	30,3	15,2	47,7	86377	339,4	191	18,7	3714	6	106%	
16	28-jun	13-ago	46										0%	
17	5-jul	12-jul	7	30,3	15,3	48,2	89482	351,6	194	19,0	2754	3	79%	MUESTRA N°5 PILOTE 30 y 21
18	5-jul	2-ago	28	30,3	15,2	47,9	136667	537,0	300	29,4	4259	5	122%	
19	5-jul	2-ago	28	30,3	15,2	47,9	133562	524,8	293	28,7	4162	5	119%	
20	5-jul	20-ago	46										0%	
21	7-jul	14-jul	7	30,3	15,2	47,7	131551	516,9	291	28,5	4134	5	118%	MUESTRA N°6 PILOTE 01 y 26
22	7-jul	4-ago	28	30,3	15,3	48,0	142876	561,4	312	30,6	4434	5	127%	
23	7-jul	4-ago	28	30,3	15,3	48,0	141884	567,5	310	30,4	4403	5	126%	
24	7-jul	22-ago	46										0%	
OBSERVACIONES: MUESTRAS TOMADAS Y ENVYADAS AL LABORATORIO POR EL INTERESADO														
CERTIFICADO DE CALIBRACION N°: F - 894 FECHA DE EXPEDICIÓN: 17-06-2021 EXPEDIDO POR: SIMV METROLOGIA S.A.S VIGENCIA: 17-06-2023 LOS RESULTADOS CONTENIDOS EN ESTE DOCUMENTO APLICAN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA INGRESADA Y PROCESADA EN LABORATORIO ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN DEL INGENIERO DE CALIDAD DE CITEC Ltda.														





REGISTRO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO														Código:	GT-CE02	
NORMAS REFERENCIA:														INV. E-401, E-402, E-403, E-404, E-410, E-412	Páginas:	1 de 1
<b>FECHA INFORME:</b> 24-jun-2022 <b>O B R A :</b> CONSTRUCCIÓN AULAS FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS CONTABLES <b>SECTOR:</b> MUNICIPIO DE POPAYÁN, DEPARTAMENTO DEL CAUCA <b>INTERVENTOR:</b> G3 INGENIEROS S.A.S <b>CONSTRUCTOR:</b> AXIOMA INGENIERIA S.A.S <b>S O L I C I T Ó :</b> AXIOMA INGENIERIA S.A.S <b>FECHA ENTRADA:</b> 31-may-2022																
RESISTENCIA DE DISEÑO: 3500 PSI														ODS:		
ESTRUCTURA: VARIAS																
Ref. N°	Fecha toma	Fecha retira	Edad días	Longitud cm	Díámetro cm	Perímetro cm	Carga					Resistencia		Tipo	% CUMPLIMIENTO	DETALLE OBRA
							Lb	KN	kg/cm <sup>2</sup>	MPa	PSI	Falla	RESISTENCIA			
1	30-jun	8-jul	7	30,3	15,3	48,0	85105	334,4	186	18,2	2641	2	75%	MUESTRA N°7 PILOTE P-4		
2	30-jun	28-jul	28	30,3	15,2	47,8	142291	559,1	314	30,7	4453	2	127%			
3	30-jun	28-jul	28	30,3	15,3	48,0	141400	555,6	309	30,3	4368	2	125%			
4			46										0%			
OBSERVACIONES: MUESTRAS TOMADAS POR PERSONAL AUTORIZADO DE CITEC Ltda																
CERTIFICADO DE CALIBRACION N°: F - 894 FECHA DE EXPEDICIÓN: 11-ago-2021 EXPEDIDO POR: SMM METROLOGIA S.A.S VIGENCIA: 11-ago-2023																
LOS RESULTADOS CONTENIDOS EN ESTE DOCUMENTO APLICAN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA INGRESADA Y PROCESADA EN LABORATORIO ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN DEL INGENIERO DE CALIDAD DE CITEC Ltda																



REGISTRO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO														Código:	GT-CE02	
NORMAS REFERENCIA:														INV. E-401, E-402, E-403, E-404, E-410, E-412	Páginas:	1 de 1
<b>FECHA INFORME:</b> 24-jun-2022 <b>O B R A :</b> CONSTRUCCIÓN AULAS FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS CONTABLES <b>SECTOR:</b> MUNICIPIO DE POPAYÁN, DEPARTAMENTO DEL CAUCA <b>INTERVENTOR:</b> G3 INGENIEROS S.A.S <b>CONSTRUCTOR:</b> AXIOMA INGENIERIA S.A.S <b>S O L I C I T Ó :</b> AXIOMA INGENIERIA S.A.S <b>FECHA ENTRADA:</b> 31-may-2022																
RESISTENCIA DE DISEÑO: 3500 PSI														ODS:		
ESTRUCTURA: VARIAS																
Ref. N°	Fecha toma	Fecha retira	Edad días	Longitud cm	Díámetro cm	Perímetro cm	Carga					Resistencia		Tipo	% CUMPLIMIENTO	DETALLE OBRA
							Lb	KN	kg/cm <sup>2</sup>	MPa	PSI	Falla	RESISTENCIA			
1	30-jun	8-jul	7	30,3	15,3	48,0	85105	334,4	186	18,2	2681	2	75%	MUESTRA N°7 PILOTE P-11		
2	30-jun	28-jul	28	30,3	15,2	47,8	142291	559,1	314	30,7	4553	2	127%			
3	30-jun	28-jul	28	30,3	15,3	48,0	141400	555,6	309	30,3	4368	2	125%			
4			46										0%			
OBSERVACIONES: MUESTRAS TOMADAS POR PERSONAL AUTORIZADO DE CITEC Ltda																
CERTIFICADO DE CALIBRACION N°: F - 894 FECHA DE EXPEDICIÓN: 11-ago-2021 EXPEDIDO POR: SMM METROLOGIA S.A.S VIGENCIA: 11-ago-2023																
LOS RESULTADOS CONTENIDOS EN ESTE DOCUMENTO APLICAN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA INGRESADA Y PROCESADA EN LABORATORIO ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL SIN LA AUTORIZACIÓN DEL INGENIERO DE CALIDAD DE CITEC Ltda																



REGISTRO DE RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN DE CILINDROS DE CONCRETO													Código:	GT-CE12		
NORMAS REFERENCIA:													INV. E-401, E-402, E-403, E-404, E-410, E-412	Páginas:	1 de 1	
<b>FECHA INFORME:</b> 24-jun-2022 <b>O B R A :</b> CONSTRUCCIÓN AULAS FACULTAD DE INGENIERIAS Y CIENCIAS CONTABLES <b>SECTOR:</b> MUNICIPIO DE POPAYÁN, DEPARTAMENTO DEL CAUCA <b>INTERVENTOR:</b> G3 INGENIEROS S.A.S <b>CONSTRUCTOR:</b> AXIOMA INGENIERIA S.A.S <b>S O L I C I T Ó :</b> AXIOMA INGENIERIA S.A.S <b>FECHA ENTRADA:</b> 31-may-2022															<b>CDS:</b> <input type="text"/>	
RESISTENCIA DE DISEÑO: 3500 PSI																
ESTRUCTURA: VARIAS																
Ref. N°	Fecha toma	Fecha rotura	Edad días	Longitud cm	Díámetro cm	Perímetro cm	Carga	Resistencia				Tipo	% CUMPLIMIENTO	DETALLE OBRA		
							Lb	NN	kg/cm <sup>2</sup>	MPa	PSI	Falt	RESISTENCIA			
1	30-jun	8-jul	7	30,3	15,3	48,0	85105	334,4	186	18,2	2691	2	75%	MUESTRA N°7 PILOTE P-33		
2	30-jun	28-jul	28	30,3	15,2	47,8	142291	559,1	314	30,7	4563	2	127%			
3	30-jun	29-jul	28	30,3	15,3	48,0	141400	555,6	309	30,3	4488	2	125%			
4			46										0%			
OBSERVACIONES: MUESTRAS TOMADAS POR PERSONAL AUTORIZADO DE CITEC Ltda																
CERTIFICADO DE CALIBRACION N°: F - 894      EXPEDIDO POR: SMM METROLOGIA S.A.S FECHA DE EXPEDICIÓN: 11-6-2021      VIGENCIA: 11-6-2023																
LOS RESULTADOS CONTENIDOS EN ESTE DOCUMENTO APLICAN ÚNICAMENTE A LA MUESTRA INGRESADA Y PROCESADA EN LABORATORIO ESTA PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL, SIN LA AUTORIZACIÓN DEL INGENIERO DE CALIDAD DE CITEC Ltda																