

Practica Empresarial En La Empresa Uriel Hernández Ingeniería Civil S.A.S.

Julián Andrés Bonnet Ramirez

Trabajo de Grado para Optar al Título de Ingeniero Civil

Director

Álvaro Viviescas Jaimes

Doctor en Ingeniería Estructural

Codirector

Angélica Corzo Hernández

Ingeniera Civil, MSc., PhD

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Físico Mecánicas

Escuela de Ingeniería Civil

Bucaramanga

2023

### **Dedicatoria**

Este trabajo está dedicado a mis padres Gabriel Bonnet y Gloria Ramirez por todo el apoyo incondicional que me han brindado, a mis compañeros y compañeras con los que tuve la oportunidad de compartir experiencias y momentos durante mi vida universitaria, y a mi querida Jailys por creer y confiar en mi en todo momento. Por último, también quiero dedicar este trabajo a la memoria de mi mascota Tobías quien también me hizo acompañamiento en toda esta etapa de mi vida.

### **Agradecimientos**

Agradezco a mi tío Jairo Bonnet por el apoyo económico para poder continuar con mis estudios y ser capaz de culminarlos y cumplir con mis metas. A mis profesores que hicieron parte de mi formación académica y a mi director de proyecto, el profesor Alvaro Viviescas por la guía que me brindo durante la etapa final de mi vida universitaria.

## Tabla de Contenido

	<b>Pág.</b>
Introducción .....	10
1. Objetivos .....	12
1.1 Objetivo General .....	12
1.2 Objetivos Específicos.....	12
2. Descripción De La Empresa .....	13
2.1 Misión .....	13
2.2 Visión.....	13
3. Marco Teórico.....	14
3.1 Análisis de Precios Unitarios (APU) .....	14
3.2 Presupuesto De Obra.....	14
3.3 Metodología BIM.....	14
3.4 Ciclo De Vida Del Proyecto .....	14
3.5 Seguimiento Y Control .....	15
3.6 Interventoría De Obra .....	15
4. Metodología .....	15
4.1 Asignación De Tareas .....	16
4.2 Visitas Técnicas .....	16
4.2.1 Objetivo de la visita .....	17
4.2.2 Levantamiento.....	17
4.2.3 Registro Fotográfico .....	17
4.2.4 Formato de visita.....	17

4.3 Modelado Tridimensional (BIM).....	17
4.4 Cálculo De Cantidades.....	19
4.5 Análisis De Precios Unitarios .....	21
4.6 Presupuesto De Obra.....	22
4.7 Elaboración De La Propuesta.....	23
4.8 Supervisión De Obra.....	24
4.9 Acta De Inicio Y Finalización .....	25
4.10 Bitácora .....	25
4.11 Informe de obra.....	26
5. Resultados .....	27
5.1 Casa De Don David .....	28
5.2 Soluciones Químicas y Ambientales (SQA).....	28
5.3 Edificio Alphard.....	28
5.4 Universidad Cooperativa De Colombia (UCC) .....	28
5.5 Universidad Cooperativa De Colombia (UCC) .....	28
6. Aporte A Uriel Hernández Ingeniería Civil S.A.S .....	29
6.1 Programación para el cálculo de cantidades y APU's .....	29
6.2 Modelo tridimensional del proyecto Casa De Don David.....	30
7. Conclusiones.....	33
8. Recomendaciones .....	34
Referencias Bibliográficas .....	35

**Lista de Tablas**

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Visitas técnicas realizadas .....	16
Tabla 2. Modelos tridimensionales realizados.....	18
Tabla 3. APU'S realizados .....	21
Tabla 4. Presupuestos realizados .....	22

### Lista de Figuras

	<b>Pág.</b>
Figura 1 Render del proyecto Torres de Cañaveral .....	18
Figura 2 Cálculo de cantidades en Revit.....	19
Figura 3 Plano en planta de placas de concreto proyecto UCC .....	20
Figura 4 Calculo de cantidades proyecto UCC por medio de Excel.....	20
Figura 5 Presupuesto de obra.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 6 Propuesta de proyecto.....	23
Figura 7 Especificación técnica de muro lindero.....	24
Figura 8 Registro fotográfico de obra.....	25
Figura 9 Acta de inicio.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 10 Acta de finalización.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 11 Informe de obra .....	27
Figura 12 Programación para el cálculo de cantidades para el suministro y construcción de muro de mamposterías.....	29
Figura 13 Programación de APU para el suministro y construcción de muro de mampostería .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 14 Programación para el cálculo de cantidades para la aplicación de friso .....	30
Figura 15 Programación de APU para la aplicación de friso.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Figura 16 Modelo tridimensional del proyecto Casa de Don David .....	31
Figura 17 Renders del proyecto Casa de Don David.....	32
Figura 18 Plano en planta del proyecto Casa de Don David .....	33

## Resumen

**Título:** Practica Empresarial En La Empresa Uriel Hernández Ingeniería Civil S.A.S\*

**Autor:** Julián Andrés Bonnet Ramirez\*\*

**Palabras Clave:** Revit, Gestión, Cantidades, Supervisión

### Descripción:

El presente documento tiene como finalidad evidenciar las actividades realizadas durante la practica empresarial en la empresa URIEL HERNANDEZ INGENIERIA CIVIL S.A.S. Se inicia con una breve descripción de la empresa, dando a conocer su visión, misión y portafolio de servicios. Seguidamente se explicará la metodología llevada durante el periodo de la práctica, empezando por la visita técnica para la toma de información para el análisis del problema, seguido de la elaboración del modelo tridimensional, cálculo de cantidades, elaboración del presupuesto y presentación de la propuesta haciendo uso de herramientas como Revit, AutoCAD y Excel.

También se hizo acompañamiento como auxiliar del ingeniero encargado en algunos proyectos ejecutados auxiliando en chequeos de temas legales y en el seguimiento y control del personal en obra, equipos, la solicitud y revisión de materiales requeridos en obras, registros fotográficos y otras actividades para lograr cumplir con los tiempos de entrega, el alcance total de la obra y satisfacer las necesidades del cliente.

Al finalizar se detalla los resultados obtenidos en los proyectos en los que se participó acompañado de las evidencias como registro fotográfico, modelos tridimensionales realizados, renders generados y APU's programados con el propósito de llegar las conclusiones, resumiendo lo aprendido y adquirido durante la realización de este trabajo de grado.

---

\* Trabajo de Grado

\*\* Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas. Escuela de Ingeniería Civil. Ingeniería Civil. Director: Alvaro Viviescas Jaimes. Doctor en Ingeniería Estructural. Codirector: Angélica Corzo Hernández. PhD

### Abstract

**Title:** Business Internship At Uriel Hernández Ingeniería Civil S.A.S. Company\*

**Author(s):** Julián Andrés Bonnet Ramirez \*\*

**Key Words:** Revit, Management, Quantities, Supervision

**Description:** The purpose of this document is to show the activities carried out during the internship in the company URIEL HERNANDEZ INGENIERIA CIVIL S.A.S. First, a brief description of the company will be given, including its vision, mission and portfolio of services. Then we will explain the methodology used during the internship period, starting with the technical visit to collect information for the analysis of the problem, followed by the development of the three-dimensional model, calculation of quantities, budgeting and presentation of the proposal using tools such as Revit, AutoCAD and Excel.

We also worked as an assistant to the engineer in charge in some of the projects executed, assisting in legal matters and in the follow-up and control of the personnel on site, equipment, the request and review of materials required in works, photographic records and other activities to meet the delivery times, the total scope of the work and satisfy the client's needs.

At the end, the results obtained in the projects in which we participated are detailed together with the evidences such as photographic record, three-dimensional models, renderings generated and APU's programmed with the purpose of reaching the conclusions, summarizing what was learned and acquired during the realization of this degree work.

---

\* Degree Work

\*\* Faculty Of Physical-Mechanical Engineering. Civil Engineering School. Civil Engineering. Directo: Alvaro Viviecas Jaimes. PhD in Structural Engineering. Codirector: Angélica Corzo Hernández. PhD

## Introducción

La Ingeniería Civil es una disciplina clave para el progreso y desarrollo de nuestra sociedad. Desde la construcción de puentes y edificios hasta la planificación de infraestructuras críticas como sistemas de agua y transporte, los ingenieros civiles juegan un papel fundamental en la creación de soluciones duraderas y sostenibles para los desafíos que enfrenta nuestra sociedad. La importancia de la Ingeniería Civil radica en su capacidad para mejorar la calidad de vida de las personas, al mismo tiempo que ayuda a impulsar el crecimiento económico y la innovación (Delgado, 2020).

Entre las cualidades que debe tener un buen ingeniero civil, destacan la creatividad, habilidad de trabajo en equipo, capacidad de liderazgo, responsabilidad y compromiso, habilidad para el análisis crítico y a la toma de decisiones, así como una formación sólida en conceptos teóricos, matemáticos y físicos, todo esto llevando a la capacidad de resolución de problemas de forma óptima (Delgado, 2020).

Por otro lado, el manejo de software BIM y herramientas como Excel son competencias imprescindibles para un ingeniero civil en la actualidad. La construcción es un sector en constante evolución y la tecnología está desempeñando un papel cada vez más importante en la planificación, diseño y ejecución de proyectos de construcción, por lo tanto, el uso de estas herramientas son clave para la optimización de procesos y mejora de la eficiencia en el desarrollo de un proyecto, por esta razón, URIEL HERNANDEZ INGENIERIA CIVIL S.A.S logra dar respuestas rápidas a las necesidades de los clientes, dando soluciones adecuadas a cada problema.

URIEL HERNANDEZ INGENIERIA CIVIL S.A.S cuenta con un amplio portafolio, ofreciendo servicios de construcción, remodelación, mantenimiento de locativos, consultoría e interventoría de obra. Por lo tanto, es una gran oportunidad de adquirir experiencia y nuevas destrezas gracias al convenio de la empresa con la Universidad Industrial de Santander

El presente articulo tiene como finalidad evidenciar las actividades realizadas durante los 4 meses de duración de la práctica empresarial en la empresa URIEL HERNANDEZ INGENIERIA CIVIL S.A.S, la metodología usada y los aportes realizados en ese periodo de tiempo.

## **1. Objetivos**

### **1.1 Objetivo General**

Realizar un proyecto de grado con la modalidad de prácticas empresariales, según el reglamento académico estudiantil de pregrado de la UIS como auxiliar de ingeniería civil en la empresa “Uriel Hernández Ingeniería Civil S.A.S” dando apoyo en visitas técnicas, estimación de cantidades, presupuestos y control de proyectos.

### **1.2 Objetivos Específicos**

Acompañar las visitas técnicas para apoyar la identificación del objeto y alcance de la licitación, levantamiento de la zona para estimación de cantidades y planos a escala para localización de trabajo.

Auxiliar en la implementación de herramientas software como AutoCAD para tener planos de una vista en planta y programas BIM como Revit para estimación de cantidades.

Realizar análisis de precios unitarios, apoyado en herramientas Microsoft como Excel de los proyectos en licitación y/o ejecución.

Apoyar en el control de las actividades llevando registro fotográfico de las visitas, entrega de material, avance diario de obras, equipos y trabajadores.

Apoyar la supervisión de los cumplimientos de las licencias de construcción en etapa de ejecución de las obras que se necesiten.

## **2. Descripción De La Empresa**

URIEL HERNANDEZ INGENIERIA CIVIL es una empresa especializada en la construcción de edificios y otras obras de ingeniería civil con dirección comercial en Calle 35 #35-12 Bucaramanga – Santander.

La empresa URIEL HERNANDEZ INGENIERIA CIVIL fue creada el 24 de septiembre del 2018 con matrícula 413894 certificada en la cámara de comercio de Bucaramanga.

El señor URIEL ENRIQUE HERNANDEZ ACELAS ejerce como Gerente y Representante legal de URIEL HERNANDEZ INGENIERIA CIVIL S.A.S.

### **2.1 Misión**

Desarrollar proyectos de ingeniería en los diversos campos de la ingeniera civil en los sectores públicos y privados con los más altos estándares de calidad, apoyado con un equipo de profesionales de amplia experiencia comprometidos en la satisfacción de nuestros clientes con soluciones integrales de calidad enmarcados dentro de un mejoramiento continuo y posicionamiento en el mercado obteniendo con ello la satisfacción de todos nuestros clientes.

### **2.2 Visión**

Llegar al 2023 siendo la empresa líder en la prestación de servicios de ingeniería civil de excelente calidad en el país, logrando altos índices de cumplimiento y proyectándonos en el ámbito nacional e internacional que garantice la sostenibilidad del mercado.

### **3. Marco Teórico**

#### **3.1 Análisis de Precios Unitarios (APU)**

Se refiere al precio de una actividad específica por unidad de medida seleccionada. Se calcula tomando en cuenta los valores de los materiales, mano de obra, maquinaria, equipos y herramientas necesarios para llevar a cabo dicha tarea (Cuadrado Muñoz, 2020).

#### **3.2 Presupuesto De Obra**

Se refiere a la evaluación financiera previa de los costos totales involucrados en el proyecto, incluyendo el margen de beneficio esperado. El objetivo es proporcionar una idea aproximada y lo más precisa posible del costo total de la construcción. Sin embargo, es importante tener en cuenta que el costo final puede variar del presupuesto estimado inicialmente debido a factores imprevistos o cambios en el proyecto (Cuadrado Muñoz, 2020).

#### **3.3 Metodología BIM**

La metodología BIM (Building Information Modeling) es un enfoque integrado y colaborativo en la industria de la construcción, permitiendo la creación y gestión de un modelo digital en 3D del proyecto, el cual contiene toda la información necesaria para su diseño, construcción, operación y mantenimiento. A través del uso de software específico, se pueden generar visualizaciones en tiempo real, simulaciones y análisis para mejorar la toma de decisiones, la eficiencia, la productividad y disminuir la pérdida de tiempo y recursos (Cerón, 2017).

### **3.4 Ciclo De Vida Del Proyecto**

El ciclo de vida del proyecto se puede definir como la serie de fases por las que debe atravesar un proyecto desde su inicio hasta su cierre. Cada proyecto en una organización tiene su propio ciclo de vida, adaptado a las necesidades específicas del mismo. El ciclo de vida de un proyecto generalmente incluye varias fases que deben ser completadas en secuencia, cada una de las cuales entrega un producto o resultado específico. Además, antes de pasar a la siguiente fase, los entregables o informes de la fase anterior deben ser aprobados. La dirección del proyecto se realiza en cada una de estas fases del ciclo de vida (Camacho, 2021)

### **3.5 Seguimiento Y Control**

El seguimiento es un aspecto esencial en la gestión de un proyecto, se trata de monitorear y analizar la información generada para detectar problemas o desviaciones tempranamente. El control, por otro lado, se refiere a las acciones tomadas para asegurar que el proyecto se desarrolla según lo planificado y para alcanzar sus metas. Controlar un proyecto no solo implica detectar las desviaciones, sino también investigar las causas, desarrollar soluciones y llevarlas a cabo para corregir los problemas (Sanz, 2020).

### **3.6 Interventoría De Obra**

La función de la interventoría de obra es asegurar que el contratista cumpla con los plazos, términos y condiciones establecidos en el contrato, asegurando un uso eficiente y oportuno de los recursos financieros. El interventor colabora con el contratista para asegurar que los trabajos se realicen de manera ordenada y eficiente (Carrascal Corena & Herrera Pájaro, 2012).

## **4. Metodología**

Durante la práctica empresarial llevada a cabo en la empresa URIEL HERNANDEZ INGENIERIA CIVIL S.A.S, con el fin de cumplir los objetivos se llevó a cabo la siguiente metodología.

#### 4.1 Asignación De Tareas

Durante la práctica, la asignación de tareas diarias por parte del tutor de la empresa fue de gran importancia, estableciendo las tareas, indicaciones y objetivos principales a cumplir durante el día.

#### 4.2 Visitas Técnicas

El objetivo principal de las visitas técnicas realizadas durante la práctica, es el de realizar el reconocimiento de la zona, para así identificar el problema y darle una solución óptima. La visita se debió de programar, agendar e identificar la razón o el objetivo de la misma con el cliente para posteriormente ser realizada junto con personal apto con experiencia.

Cada visita realizada, para entidades públicas o privadas, fue supervisada y revisada por el ingeniero tutor de la empresa.

#### Tabla 1

*Visitas técnicas realizadas*

Ítem	Nombre
1	Edificio Angel Park
2	Edificio Alphard
3	Casa Barrio Villavbel
4	Universidad Cooperativa De Colombia
5	Universidad Cooperativa De Colombia
6	Universidad Cooperativa De Colombia
7	Universidad Cooperativa De Colombia
8	Edificio Morato 44

*Nota.* Esta tabla enumera las visitas técnicas realizadas durante la practica empresarial.

#### ***4.2.1 Objetivo de la visita***

Lo principal y lo primero es tener claro el objetivo de la visita técnica, esto con el fin de identificar el problema y realizar el reconocimiento de la zona, verificando las condiciones y caracterizas en las que se encuentra el lugar.

#### ***4.2.2 Levantamiento***

Teniendo claro el motivo y el objetivo de la visita se realiza el levantamiento de la zona a intervenir con el fin de obtener los datos necesarios para su posterior análisis utilizando las herramientas de medición entregadas por parte de la empresa.

#### ***4.2.3 Registro Fotográfico***

También se realiza la toma del registro fotográfico para documentar el estado en el momento de la visita de todas las zonas a intervenir.

#### ***4.2.4 Formato de visita***

En cada visita se debe de rellenar un formato con campos de información como los datos generales del cliente, el tipo de actividad propuesto para resolver la problemática motivo de la visita, los datos obtenidos durante el levantamiento y algunas observaciones siempre y cuando sea necesario. Todo esto para llevar un registro formal de cada visita que se realiza.

### **4.3 Modelado Tridimensional (BIM)**

Después de haber realizado el levantamiento y recopilado los datos suficientes durante la visita técnica, se procede al modelamiento en 3D utilizando herramientas como Revit, esto con el fin de poder tener una visualización clara del resultado final del trabajo y para facilitar el cálculo de cantidades mejorando así la productividad. Por medio de Revit también se generaron Renders, los cuales consisten en una visualización detallada y realista del modelo tridimensional. Esto se

logró utilizando el complemento Enscape, compatible con Revit, permitiéndonos una renderización en tiempo real.

### Figura 1

*Render del proyecto Torres de Cañaverál*



A continuación, se describen los distintos modelos tridimensionales realizados durante la práctica empresarial con su respectivo objetivo.

### Tabla 2

*Modelos tridimensionales realizados*

Ítem	Nombre	Objetivo
1	Centro Comercial El Puente	Montaje De Cubierta En Estructura Metálica
2	Edificio Alphard	Impermeabilización De Zona De Piscina
4	Casa De Don David	Remodelación De Zona De Piscina
5	Conjunto Palmas Del Campo	Construcción De Muro Lindero
3	Torres De Cañaverál	Remodelación De Zona De Piscina
7	Soluciones Químicas Y Ambientales	Remodelación De Bodega

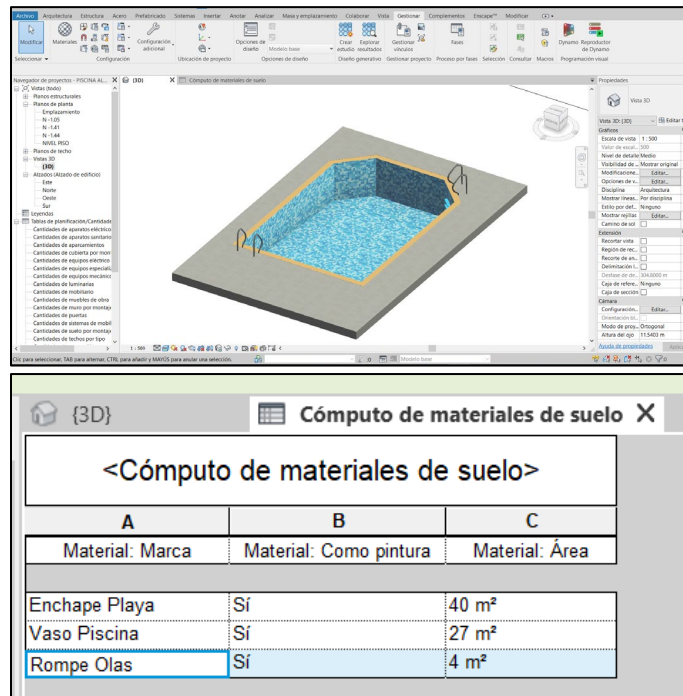
8 Edificio Morato 44 Remodelación De Zona De Piscina Y Zona Comun

4.4 Cálculo De Cantidades

Una vez elaborado el modelo tridimensional, se calculan las cantidades correspondientes de manera precisa gracias a las herramientas que nos ofrece Revit.

Figura 2

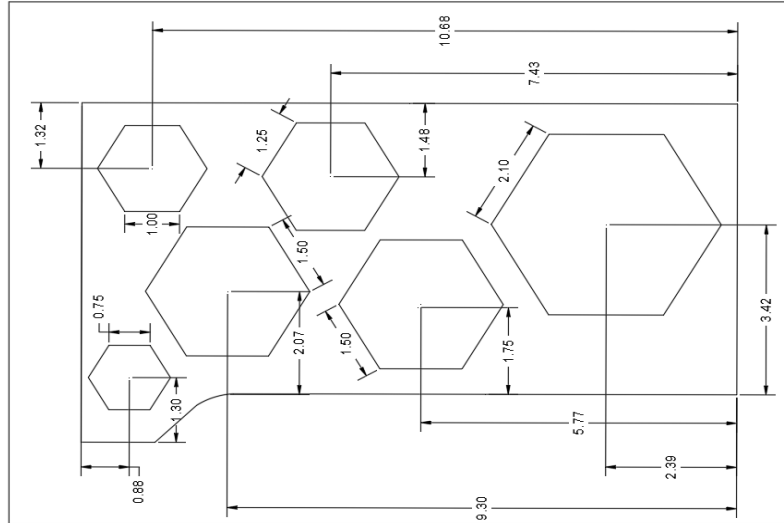
Cálculo de cantidades en Revit



También se hizo uso de herramientas como AutoCAD creando planos en planta, y Excel para la obtención de estos datos necesarios para el trabajo a ejecutar.

**Figura 3**

*Plano en planta de placas de concreto proyecto UCC*



**Figura 4**

*Calculo de cantidades proyecto UCC por medio de Excel*

<b>ESPESOR (m)</b>	<b>0.1</b>
------------------------	------------

<b>PLACA</b>	<b>AREA (M2)</b>	<b>VOLUMEN (M3)</b>
1	1.461	0.1461
2	2.598	0.2598
3	4.059	0.4059
4	5.846	0.5846
5	5.846	0.5846
6	11.458	1.1458
	<b>TOTAL</b>	<b>3.1268</b>
	<b>desp 5%</b>	<b>3.28314</b>

<b>CONCRETO 3000 PSI</b>				
<b>M3</b>	<b>CEMENTO kg</b>	<b>ARENA m3</b>	<b>GRAVA m3</b>	<b>AGUA lt</b>
1	350	0.56	0.84	170
3.283	1149	1.84	2.76	558.13

<b>CANTIDADES DE MATERIAL</b>		
<b>BULTOS CEMENTO (50KG)</b>	<b>SACOS ARENA</b>	<b>SACOS DE GRAVA</b>
7	13.44	21
23	45	67

#### 4.5 Análisis De Precios Unitarios

Para la realización correcta del análisis de precios unitarios de una actividad a ejecutar, es necesario tener conocimiento de toda la información referente a dicha actividad, como los rendimientos y cantidades, para así realizar el desglose detallado de los costos individuales de cada componente, como los materiales, la mano de obra requerida, los equipos y beneficios. Con toda esta información es posible llegar a una buena toma de decisiones de compras para garantizar el mejor precio posible.

Durante la duración de la práctica se participó en la elaboración de los siguientes APU'S.

**Tabla 3**

*APU'S realizados*

Ítem	Apu
1	Suministro y aplicación de friso proporción 1:2 con espesor de 1.5 cm
2	Suministro y aplicación de friso proporción 1:2 con espesor de 2 cm
3	Suministro y aplicación de friso proporción 1:3 con espesor de 1.5 cm
4	Suministro y aplicación de friso proporción 1:3 con espesor de 2 cm
5	Suministro y construcción de muro de mampostería con ladrillo h10, mortero 1:4 y brecha de 1.5cm
6	Suministro y construcción de muro de mampostería con ladrillo h15, mortero 1:4 y brecha de 1.5cm
7	Suministro y aplicación de pintura para exterior a dos manos
8	Suministro y aplicación de pintura para interior tipo 1 a dos manos
9	Demolición de gradería en concreto. Incluye corte, demolición de placa de concreto reforzado e=10 cm.
10	Retiro de escombros demolición. Incluye porcentaje de expansión.
11	Excavación manual para conformación y cimentación
12	Relleno compactado con material proveniente de la excavación
13	Localización y replanteo de terreno
14	Cerramiento provisional en lona verde y postes de madera cada 3m, h=2m.

15	Solado en concreto (limpieza) e=4cm
16	Concreto ciclopeo 2500 psi, 60% concreto y 40% piedra
17	Zapatas 2x3m en concreto 3000 psi incluye acero de refuerzo
18	Vigas amarre cimentación 3000 psi 0.40x0.40m incluye acero de refuerzo
19	Pedestal 0.9x0.9 en concreto 3000 psi incluye acero de refuerzo
20	Placa maciza graderia en concreto 2500 psi. Huella y contrahuella e=10 cm. Incluye acero de refuerzo

#### 4.6 Presupuesto De Obra

Teniendo la información de las cantidades de obra, el análisis de precios unitarios y conociendo todas las actividades necesarias para llevar a cabo el proyecto a ejecutar, se prosigue a la realización del presupuesto de obra. Se estiman primero los costos directos del proyecto y se adicionan los costos indirectos correspondientes a la administración, imprevistos y utilidad (AIU) indicados por la empresa.

A continuación, se indican las cotizaciones realizadas de los proyectos requeridos durante la duración de la práctica empresarial, cada una con su objetivo para la solución de la problemática. Cada una de las cotizaciones realizadas fue supervisada y aprobada por el tutor de la empresa.

**Tabla 4**

*Presupuestos realizados*

Ítem	Nombre	Objetivo
1	Edificio Angel Park	Pintura en fachadas del edificio
2	Edificio Alphard	Mantenimiento e impermeabilizacion de zona de piscina
3	Conjunto Palmas Del Campo	Construccion de muro lindero
4	Casa De Don David	Remodelacion de zona de piscina

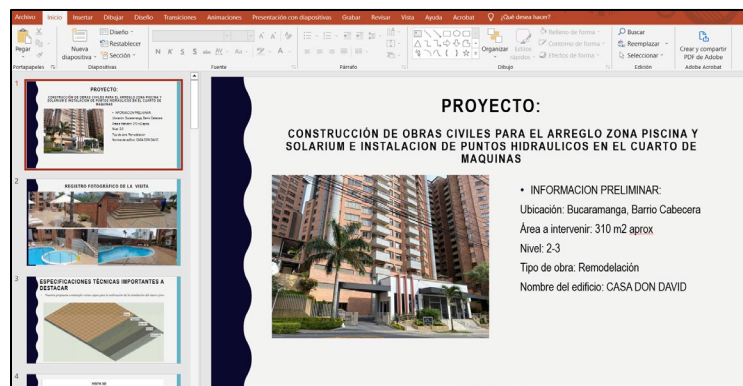
5	Soluciones Quimicas Y Ambientales	Remodelacion de bodega
6	Operadora Avicola	Mejora de hangares
7	Universidad Cooperativa De Colombia	Montaje de cubierta en estructura metalica
8	Universidad Cooperativa De Colombia	Pintura en pasillos y oficinas de edificios internos
9	Edificio Monserrat	Mantenimiento y pintura en fachadas
10	Universidad Cooperativa De Colombia	1 Cambio de puertas

#### 4.7 Elaboración De La Propuesta

Teniendo construido el presupuesto de obra, se realiza un informe detallando cada una de las actividades propuestas para dar solución a las necesidades del cliente, mencionando el alcance del trabajo, observaciones y clausulas para la realización del proyecto.

**Figura 5**

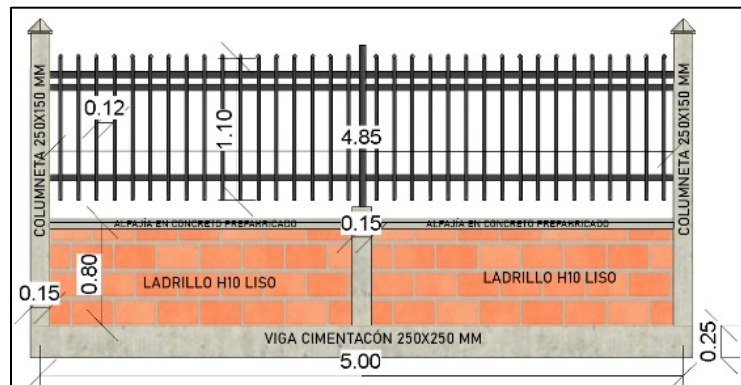
*Propuesta de proyecto*



A esta propuesta, según sea necesario, también se le anexan especificaciones técnicas y renders para que los clientes tengan una mejor visualización, cercana a la realidad, del posible resultado final del trabajo.

### Figura 6

*Especificación técnica de muro lindero*



### 4.8 Supervisión De Obra

Se realizó la supervisión de obra con el acompañamiento del ingeniero encargado del proyecto, auxiliando en chequeos de temas legales (Actas de inicio, licencias, contratos y permisos de construcción) y en el seguimiento y control del personal en obra, equipos, la solicitud y revisión de materiales requeridos en obras, registros fotográficos, revisión de planos y bitácora con el fin de ayudar a la toma de decisiones adecuadas para lograr cumplir con los tiempos de entrega, el alcance total de la obra y satisfacer las necesidades del cliente.

**Figura 7**

*Registro fotográfico de obra*

**4.9 Acta De Inicio Y Finalización**

Para poder darle inicio a la obra, es necesario tener diligenciada el acta de inicio, la cual es un documento donde se establecen entre otros aspectos la fecha de inicio de la obra, el valor total del proyecto y es firmado por las partes involucradas.

Por último, se diligencia el acta de finalización, donde se mencionan cada una de las actividades desarrolladas durante realización de la obra, se acuerdan los plazos de garantía y posteriormente es firmado por las partes involucradas para poder hacer entrega de la obra.

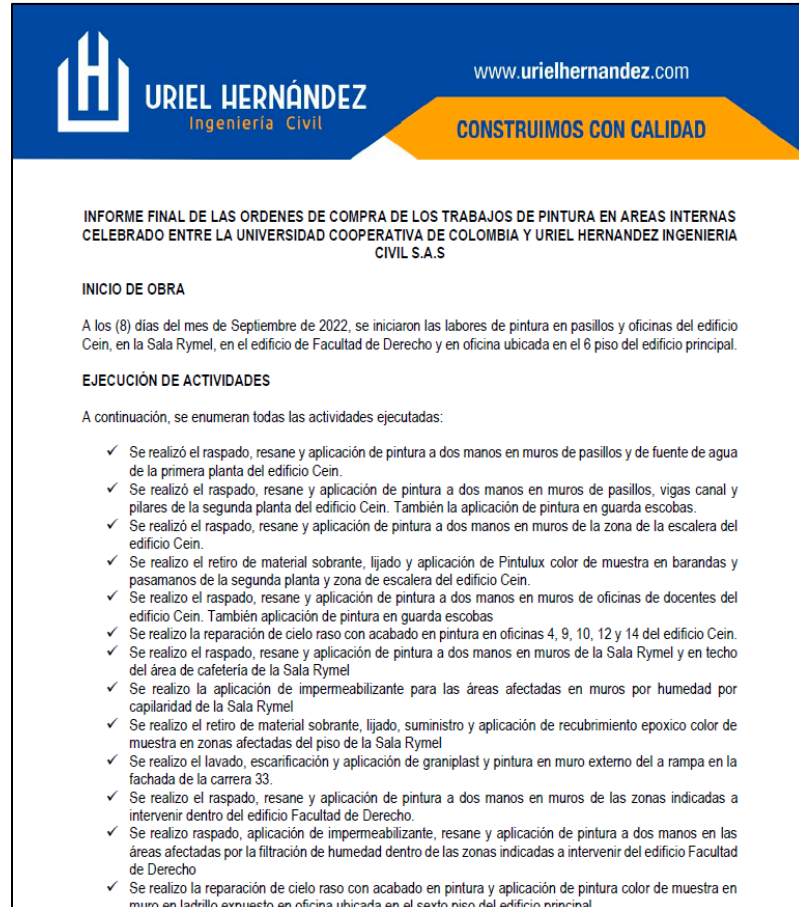
**4.10 Bitácora**

Para lograr llevar un control diario de las actividades realizadas, ingreso y salida de material, materiales utilizados, asistencia de personal y novedades en obra, se debe de registrar en la bitácora con firma al final de las partes implicadas. Todo esto para ayudar a garantizar que se cumplan los plazos y los presupuestos establecidos.

#### 4.11 Informe de obra

Para comunicar a los responsables sobre el progreso y el estado actual del proyecto, se realizan los informes de obra:

- **Informe diario:** Se utilizan para documentar y registrar el progreso de la obra de manera diaria, comunicando el estado actual de los trabajos, los problemas o dificultades encontrados y las soluciones implementadas para permitir una correcta ejecución de la obra.
- **Informe de avance:** Se utilizan para informar sobre el progreso del proyecto documentando el avance garantizando que se cumplan los plazos y presupuestos establecidos.
- **Informe de finalización:** Permite dejar constancia del estado final de la obra, comunicando como fueron realizadas todas las actividades correspondientes al proyecto, los materiales utilizados, las herramientas usadas, equipos implementados, el personal contratado, pruebas y evidencias sobre la total ejecución del proyecto.

**Figura 8***Informe de obra***5. Resultados**

A continuación, se presentan los proyectos más relevantes en los que se brindó apoyo durante la duración de la práctica empresarial en la empresa URIEL HERNANDEZ INGENIERIA CIVIL S.A.S.

### **5.1 Casa De Don David**

Consistió en una propuesta de remodelación de las zonas de piscina donde se demolería el piso existente en la playa de la piscina y en el solárium con el fin de aplicar un sistema de impermeabilización y posterior instalación de enchape nuevo granallado hexagonal de alfa.

### **5.2 Soluciones Químicas y Ambientales (SQA)**

Consistió en una propuesta de remodelación completa de la bodega de la empresa SQA, donde se cambiaría el enchape del piso, se haría mantenimiento a los muros internos de los niveles 1 y 2 de la bodega, se adaptaría el segundo piso para que fuera una zona de oficina y se haría el montaje de una escalera en estructura metálica para acceso al nivel 2 de la bodega. La propuesta fue revisada y supervisada por el tutor y fue enviada por medio del correo de la empresa adjuntado renders del posible resultado final del trabajo para su estudio y validación por parte de SQA.

### **5.3 Edificio Alphard**

Consistió en la elaboración de una propuesta para el mantenimiento e impermeabilización de la playa, rompe olas y vaso de la piscina del edificio, también en la instalación de accesorios de línea blanca correspondientes.

### **5.4 Universidad Cooperativa De Colombia (UCC)**

Consistió en el traslado de equipos de gimnasio al aire libre, adecuando la zona designada para la reubicación de los equipos construyendo placas de concreto de forma hexagonal que posteriormente fueron pintadas y adecuadas para el anclaje de los equipos de gimnasio.

### **5.5 Universidad Cooperativa De Colombia (UCC)**

Consistió en el resane y aplicación de pintura de múltiples muros en pasillos y oficinas de docentes del Edificio Cein dentro de la UCC.

6. Aporte A Uriel Hernández Ingeniería Civil S.A.S

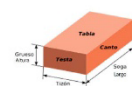
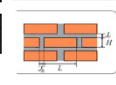
6.1 Programación para el cálculo de cantidades y APU's

Con el propósito de obtener un ahorro de tiempo y una estimación precisa a la hora de realizar cotizaciones, se adaptaron programaciones de APU'S con sus respectivas hojas de cálculo de cantidades para la aplicación de friso y construcción de muro en ladrillo.

Figura 9

Programación para el cálculo de cantidades para el suministro y construcción de muro de mamposterías

**URIEL HERNANDEZ INGENIERIA CIVIL S.A.S**  
**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

HOJA DE CALCULO DE MATERIALES		VERSIÓN	1																																																								
CALCULO DE MATERIAL PARA MURO DE MAMPOSTERIA CON LADRILLO H10 Y BRECHA DE 1.5 CM		PÁGINA	1	DE	1																																																						
<b>INFORMACIÓN</b>		<b>CALCULO CANTIDAD DE LADRILLOS</b>																																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th colspan="2">DIMENSIONES MURO</th></tr> <tr><td>LARGO (L) =</td><td>1 m</td></tr> <tr><td>ALTURA (H) =</td><td>1 m</td></tr> <tr><td>AREA (A) =</td><td>1 m<sup>2</sup></td></tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th colspan="2">TIPO DE JUNTAS</th></tr> <tr><td>PROPORCIÓN MORTERO</td><td>1:4</td></tr> <tr><td>ESPESOR JUNTA HORIZONTAL (Hj)</td><td>0.015[m]</td></tr> <tr><td>ESPESOR JUNTA VERTICAL (Hv)</td><td>0.015[m]</td></tr> </table>		DIMENSIONES MURO		LARGO (L) =	1 m	ALTURA (H) =	1 m	AREA (A) =	1 m <sup>2</sup>	TIPO DE JUNTAS		PROPORCIÓN MORTERO	1:4	ESPESOR JUNTA HORIZONTAL (Hj)	0.015[m]	ESPESOR JUNTA VERTICAL (Hv)	0.015[m]	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th colspan="2">DIMENSIONES DEL LADRILLO</th></tr> <tr><td>TIPO DE LADRILLO</td><td>H10</td></tr> <tr><td>TIPO DE ASENTADO</td><td>CANTO</td></tr> <tr><td>LARGO (m) =</td><td>0.3</td></tr> <tr><td>ANCHO (m) =</td><td>0.3</td></tr> <tr><td>ALTURA (m) =</td><td>0.2</td></tr> </table> 		DIMENSIONES DEL LADRILLO		TIPO DE LADRILLO	H10	TIPO DE ASENTADO	CANTO	LARGO (m) =	0.3	ANCHO (m) =	0.3	ALTURA (m) =	0.2	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th colspan="2">CANTIDAD DE LADRILLO</th></tr> <tr><td>Hj =</td><td>0.015 m</td></tr> <tr><td>Hv =</td><td>0.015 m</td></tr> <tr><td>AREA LADRILLO (AL) =</td><td>0.068 m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>CL =</td><td>15.0 und</td></tr> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th colspan="2">CANTIDAD DE LADRILLO CON DESPERDICIO</th></tr> <tr><td>DESPERDICIO =</td><td>5%</td></tr> <tr><td>CL (CON DESPERDICIO) =</td><td>15.0 und</td></tr> </table> 		CANTIDAD DE LADRILLO		Hj =	0.015 m	Hv =	0.015 m	AREA LADRILLO (AL) =	0.068 m <sup>2</sup>	CL =	15.0 und	CANTIDAD DE LADRILLO CON DESPERDICIO		DESPERDICIO =	5%	CL (CON DESPERDICIO) =	15.0 und										
DIMENSIONES MURO																																																											
LARGO (L) =	1 m																																																										
ALTURA (H) =	1 m																																																										
AREA (A) =	1 m <sup>2</sup>																																																										
TIPO DE JUNTAS																																																											
PROPORCIÓN MORTERO	1:4																																																										
ESPESOR JUNTA HORIZONTAL (Hj)	0.015[m]																																																										
ESPESOR JUNTA VERTICAL (Hv)	0.015[m]																																																										
DIMENSIONES DEL LADRILLO																																																											
TIPO DE LADRILLO	H10																																																										
TIPO DE ASENTADO	CANTO																																																										
LARGO (m) =	0.3																																																										
ANCHO (m) =	0.3																																																										
ALTURA (m) =	0.2																																																										
CANTIDAD DE LADRILLO																																																											
Hj =	0.015 m																																																										
Hv =	0.015 m																																																										
AREA LADRILLO (AL) =	0.068 m <sup>2</sup>																																																										
CL =	15.0 und																																																										
CANTIDAD DE LADRILLO CON DESPERDICIO																																																											
DESPERDICIO =	5%																																																										
CL (CON DESPERDICIO) =	15.0 und																																																										
<b>CALCULO CANTIDAD DE MORTERO</b>																																																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th colspan="2">DATOS</th></tr> <tr><td>AREA MURO =</td><td>1 m<sup>2</sup></td></tr> <tr><td>VOL VOLUMEN MURO =</td><td>0.10 m<sup>3</sup></td></tr> <tr><td>VOLUMEN LADRILLO =</td><td>0.095 m<sup>3</sup></td></tr> <tr><td>VOLUMEN MORTERO =</td><td>0.005 m<sup>3</sup></td></tr> <tr><td>DENSIDAD DE LA ARENA =</td><td>960 kg/m<sup>3</sup></td></tr> </table>		DATOS		AREA MURO =	1 m <sup>2</sup>	VOL VOLUMEN MURO =	0.10 m <sup>3</sup>	VOLUMEN LADRILLO =	0.095 m <sup>3</sup>	VOLUMEN MORTERO =	0.005 m <sup>3</sup>	DENSIDAD DE LA ARENA =	960 kg/m <sup>3</sup>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th colspan="3">CANTIDAD DE MATERIAL</th></tr> <tr><td>PROPORCIÓN</td><td>CEMENTO KG</td><td>ARENA M3</td></tr> <tr><td>1:4</td><td>1.456</td><td>0.005</td></tr> </table>		CANTIDAD DE MATERIAL			PROPORCIÓN	CEMENTO KG	ARENA M3	1:4	1.456	0.005	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th colspan="3">TABLA DOSIFICACIÓN MORTERO</th></tr> <tr><th>PROPORCIÓN</th><th>CEMENTO KG</th><th>ARENA M3</th></tr> <tr><td>1:2</td><td>610</td><td>0.97</td></tr> <tr><td>1:3</td><td>454</td><td>1.09</td></tr> <tr><td>1:4</td><td>365</td><td>1.16</td></tr> <tr><td>1:5</td><td>302</td><td>1.20</td></tr> <tr><td>1:6</td><td>261</td><td>1.23</td></tr> <tr><td>1:7</td><td>226</td><td>1.25</td></tr> <tr><td>1:8</td><td>203</td><td>1.25</td></tr> <tr><td>1:10</td><td>166</td><td>1.25</td></tr> <tr><td>1:12</td><td>141</td><td>1.25</td></tr> </table>		TABLA DOSIFICACIÓN MORTERO			PROPORCIÓN	CEMENTO KG	ARENA M3	1:2	610	0.97	1:3	454	1.09	1:4	365	1.16	1:5	302	1.20	1:6	261	1.23	1:7	226	1.25	1:8	203	1.25	1:10	166	1.25	1:12	141	1.25
DATOS																																																											
AREA MURO =	1 m <sup>2</sup>																																																										
VOL VOLUMEN MURO =	0.10 m <sup>3</sup>																																																										
VOLUMEN LADRILLO =	0.095 m <sup>3</sup>																																																										
VOLUMEN MORTERO =	0.005 m <sup>3</sup>																																																										
DENSIDAD DE LA ARENA =	960 kg/m <sup>3</sup>																																																										
CANTIDAD DE MATERIAL																																																											
PROPORCIÓN	CEMENTO KG	ARENA M3																																																									
1:4	1.456	0.005																																																									
TABLA DOSIFICACIÓN MORTERO																																																											
PROPORCIÓN	CEMENTO KG	ARENA M3																																																									
1:2	610	0.97																																																									
1:3	454	1.09																																																									
1:4	365	1.16																																																									
1:5	302	1.20																																																									
1:6	261	1.23																																																									
1:7	226	1.25																																																									
1:8	203	1.25																																																									
1:10	166	1.25																																																									
1:12	141	1.25																																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th>MATERIAL</th><th>PRESENTACIÓN</th><th>PESO</th></tr> <tr><td>CEMENTO</td><td>BULTO</td><td>50 KG</td></tr> <tr><td>ARENA</td><td>SACO</td><td>40 KG</td></tr> </table>		MATERIAL	PRESENTACIÓN	PESO	CEMENTO	BULTO	50 KG	ARENA	SACO	40 KG	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><th colspan="2">MATERIALES REQUERIDOS</th></tr> <tr><td>BULTOS CEMENTO</td><td>0.03 und</td></tr> <tr><td>SACOS DE ARENA</td><td>0.11 und</td></tr> </table>		MATERIALES REQUERIDOS		BULTOS CEMENTO	0.03 und	SACOS DE ARENA	0.11 und																																									
MATERIAL	PRESENTACIÓN	PESO																																																									
CEMENTO	BULTO	50 KG																																																									
ARENA	SACO	40 KG																																																									
MATERIALES REQUERIDOS																																																											
BULTOS CEMENTO	0.03 und																																																										
SACOS DE ARENA	0.11 und																																																										

NOMBRE DEL PRACTICANTE: JULIAN ANDRES BONNET RAMIREZ

CODIGO: 2151969

PROGRAMACION PARA EL CALCULO DE CANTIDADES PARA EL SUMINISTRO Y  
CONSTRUCCION DE MURO DE MAMPOSTERIA

**Figura 10**

*Programación para el cálculo de cantidades para la aplicación de friso*

**URIEL HERNANDEZ INGENIERIA CIVIL S.A.S**  
**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**

INFORMACIÓN	
FRISO	1:2
AREA MURO	1 M2
ESPESOR DEL FRISO	1.5 CM
VOLUMEN	0.015 M3
DENSIDAD DE LA ARENA	960 KG/M3

TABLA DOSIFICACIÓN MORTERO		
PROPORCIÓN	CEMENTO KG	ARENA M3
1:2	610	0.97
1:3	454	1.09
1:4	364	1.16
1:5	302	1.20
1:6	261	1.20
1:7	228	1.25
1:8	203	1.25
1:10	166	1.25
1:12	141	1.25

CANTIDAD DE MATERIAL		
PROPORCIÓN	CEMENTO KG	ARENA M3
1:2	9.15	0.015

CANTIDAD DE MATERIAL 5% DESPERDICIO		
PROPORCIÓN	CEMENTO KG	ARENA M3
1:2	9.6075	0.015

MATERIAL	PRESENTACIÓN	PESO
CEMENTO	BULTO	50 KG
ARENA	SACO	40 KG

MATERIALES REQUERIDOS	
<b>BULTOS CEMENTO</b>	<b>0.192</b>
<b>SACOS DE ARENA</b>	<b>0.349</b>

NOMBRE DEL PRACTICANTE: JULIAN ANDRES BONNET RAMIREZ

CODIGO: 2151969

PROGRAMACION PARA EL CALCULO DE CANTIDADES PARA LA APLICACIÓN DE FRISO

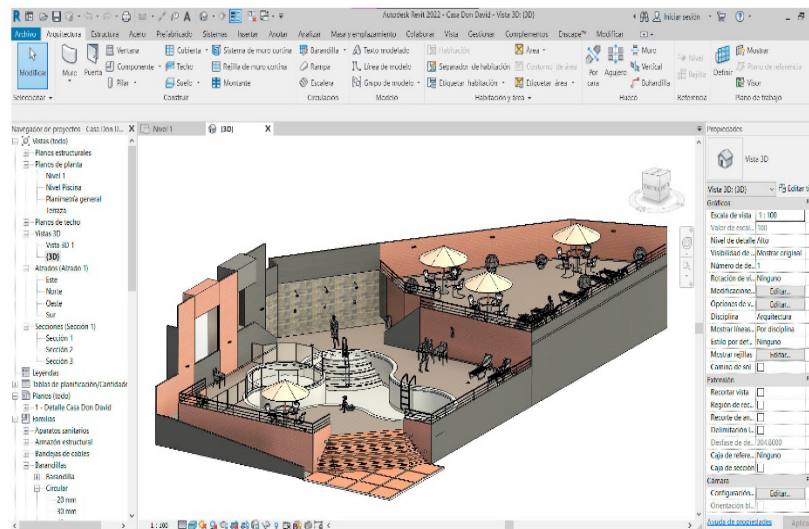
## 6.2 Modelo tridimensional del proyecto Casa De Don David

Con el fin de dar apoyo en la presentación de la propuesta del proyecto, se realizó el modelo tridimensional de la zona a intervenir para realizar los cálculos de cantidades de las actividades a realizar y haciendo uso del registro fotográfico, se recreó al detalle la zona a intervenir y se generaron renders proporcionando un valor agregado a la propuesta siendo posible una visualización realista del resultado final la obra. Se hizo uso de un software externo llamado Materialize, ayudando en la creación de texturas formadas por distintas capas de imágenes, las cuales se exportaron a Revit para la construcción del modelo.

**Figura 11**

*Modelo tridimensional del proyecto Casa de Don David*

**URIEL HERNANDEZ INGENIERIA CIVIL S.A.S**  
**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER**



NOMBRE DEL PRACTICANTE: JULIAN ANDRES BONNET RAMIREZ

CODIGO: 2151969

MODELO TRIDIMENSIONAL DEL PROYECTO CASA DE DON DAVID

**Figura 12**

*Renders del proyecto Casa de Don David*

URIEL HERNANDEZ INGENIERIA CIVIL S.A.S  
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER



NOMBRE DEL PRACTICANTE: JULIAN ANDRES BONNET RAMIREZ

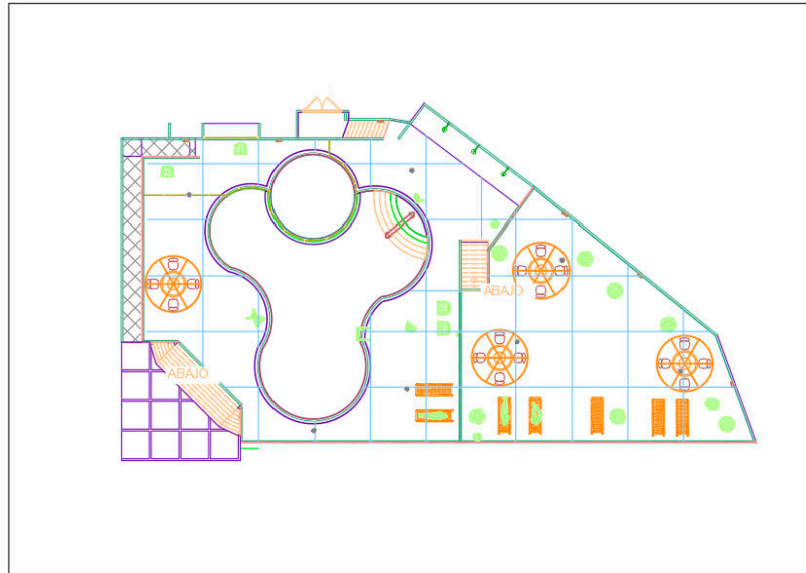
CODIGO: 2151969

RENDERS DEL PROYECTO CASA DE DON DAVID

**Figura 13**

*Plano en planta del proyecto Casa de Don David*

URIEL HERNANDEZ INGENIERIA CIVIL S.A.S  
UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER



NOMBRE DEL PRACTICANTE: JULIAN ANDRES BONNET RAMIREZ

CODIGO: 2151969

PLANO EN PLANTA DEL PROYECTO CASA DE DON DAVID

## 7. Conclusiones

La realización de las visitas técnicas fueron una de las actividades más importantes durante la práctica, permitiendo adquirir nuevos conocimientos y habilidades comunicativas dentro de un entorno profesional, desarrollando el entendimiento de las peticiones de los clientes para darle una solución rápida, eficiente y optima al problema expuesto mejorando la productividad de la empresa.

Durante la practica el desarrollo de habilidades en el manejo de software como Revit, AutoCAD y Excel, fueron de vital importancia para el rápido cálculo de cantidades de los

proyectos realizados. Principalmente se hizo uso de Revit para generar un espacio tridimensional donde era posible plasmar de manera precisa el diseño del proyecto, de esta forma facilitando la detección de errores y aumentando la eficiencia, realizar cambios y visualizarlos en tiempo real permitiendo una mejor toma de decisiones en cuanto al diseño y planificación, y generar presentaciones y renders de alta calidad, lo que fue de gran ayuda al comunicar el diseño al cliente de manera clara y detallada.

En la realización de la práctica empresarial se hizo apoyo en actividades de planeación, organización, dirección y control de las actividades propuestas en los proyectos llevando a cabo la intervención en 2 proyectos ejecutados, la elaboración de 7 modelos tridimensionales de proyectos distintos, 8 visitas técnicas y 8 presupuestos.

## **8. Recomendaciones**

La implementación de software BIM como Revit para el ahorro de tiempo en el cálculo de cantidades y en la generación de renders facilitando así, la comunicación de las propuestas con los clientes. El manejo de software AutoCAD y Excel es de gran importancia, siendo un gran complemento con Revit, convirtiéndose en herramientas vitales para el crecimiento profesional facilitando la representación en planta e implementado programaciones para distintas tareas por medio de Excel.

La oportunidad de realizar una práctica empresarial contribuye al desarrollo de nuevas habilidades para la vida profesional, permitiendo aplicar los conocimientos teóricos a situaciones reales, por lo que mantener el convenio de la Universidad Industrial de Santander con empresas aptas y capacitadas ayuda al estudiante universitario a conocer y experimentar el mundo laboral.

### Referencias Bibliográficas

- Camacho, D. (2021, 21 junio). *Las 5 fases del ciclo de vida de un proyecto*. Platzi  
<https://platzi.com/blog/fases-ciclo-proyecto/>
- Carrascal Corena, D., & Herrera Pájaro, C. (2012). *Interventoría De Obra Una Herramienta Clave En Los Procesos De Contratación*. Cartagena, Universidad Tecnológica De Bolívar.
- Cerón, I. A. & Liévano-Ramos, D. A. (2017). *Plan de implementación de metodología BIM en el ciclo de vida en un proyecto*. Trabajo de Grado. Universidad Católica de Colombia. Facultad de Ingeniería. Programa de Ingeniería Civil. Especialización en Gerencia de Obras. Bogotá, Colombia.
- Cuadrado Muñoz, M. (2020). *Elaboración Del Presupuesto De Obra Del Proyecto De Vivienda De Interés Social “Mirador De La Fontana”*. Medellín, Universidad de Antioquia.
- Delgado, V. P. (2020). *Análisis de la empleabilidad de los ingenieros civiles egresados de Unitec, campus San Pedro Sula, Cortés, Honduras y el impacto generado por la pandemia Covid-19*. Universidad Tecnológica Centroamericana.  
<https://repositorio.unitec.edu/xmlui/handle/123456789/10145>
- Sanz, E. (2020, 9 febrero). *Seguimiento y control*. Consultores Documentales.  
<https://sorprendemos.com/consultoresdocumentales/?p=507>