AUXILIAR DE INGENIERÍA CIVIL EN EL ÁREA DE PLANEACIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN EN LA EMPRESA URIEL HERNÁNDEZ INGENIERÍA CIVIL S.A.S

ALBERTO JOHANNY GARCÉS ROJAS

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA
2021

AUXILIAR DE INGENIERÍA CIVIL EN EL ÁREA DE PLANEACIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN EN LA EMPRESA URIEL HERNÁNDEZ INGENIERÍA CIVIL S.A.S

ALBERTO JOHANNY GARCÉS ROJAS

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniero Civil

Directora:
Sandra Milena Cote Vargas
MSc en ingeniería civil

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO MECÁNICAS
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL
BUCARAMANGA
2021

AGRADECIMIENTOS

Agradezco primeramente a Dios, quien me ha permitido alcanzar esta meta, a mis padres por su apoyo incondicional, a mi familia por darme fortaleza durante este proceso, a la profesora Sandra Milena Cote Vargas por acompañarme durante el desarrollo de mis prácticas, a la empresa Uriel Hernández Ingeniería Civil por la confianza depositada en mí, a la Universidad Industrial de Santander y a todos los docentes que hicieron parte de esta gran etapa de formación.

CONTENIDO

Pág.

INTRODUCCIÓN 13
1. OBJETIVOS..... 15
1.1. OBJETIVO GENERAL..... 15
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS..... 15
2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA 16
2.1. MISIÓN 16
2.2. VISIÓN 17
3. MARCO TEÓRICO 18
3.1. DIRECCIÓN DE PROYECTOS 18
3.2. PROYECTO 18
3.3. CONTRATACIÓN PÚBLICA 18
3.4. CONTRATACIÓN PRIVADA 19
3.5. CONTRATANTE 19
3.6. CONTRATISTA 19
3.7. CANTIDADES DE OBRA 19
3.8. SEGUIMIENTO O MONITOREO DE UN PROYECTO 20
3.9. CONTROL DE UN PROYECTO 20
3.10. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APU) 20
3.11. RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA 21
3.12. CONSUMO DE MANO DE OBRA 21
3.13. ADMINISTRACIÓN 21
3.14. IMPREVISTOS 22
3.15. UTILIDAD 22
3.16 PRESUPUESTO DE OBRA 22

4. METODOLOGÍA 23
4.1 ASIGNACIÓN DE PROYECTOS 23
4.2. ASIGNACIÓN DE TAREAS 24
4.2.1. Cálculo de cantidades de obra 24
4.2.2. Realización de Análisis de precios unitarios (APU´s) 25
4.2.3. Estimación de presupuesto de obra 26
4.2.4. Realización de representación gráfica tridimensional 27
4.2.5. Elaboración de la propuesta económica 27
4.2.6. Acompañamiento y supervisión de obra. 29
4.2.7. Realización de informe diario 30
5. RESULTADOS 31
5.1. REPRESENTACIÓN GRÁFICA TRIDIMENSIONAL DE UNA PÉRGOLA METÁLICA MEDIANTE EL SOFTWARE AUTODESK REVIT 34
5.2. PROYECTO DE MANTENIMIENTO DE PORTÓN METÁLICO EN LA EMPRESA FIBERGLASS ISOVER UBICADA EN GIRÓN, SANTANDER 35
5.2.1 Visita de reconocimiento. 35
5.2.2 Elaboración del presupuesto 36
5.2.3 Elaboración de la propuesta. 37
5.2.4 Ejecución de la obra, actas de inicio y finalización de los trabajos. 37
5.3. PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA DE DRENAJE PARA CUBIERTAS PARA LA EMPRESA FIBERGLASS ISOVER UBICADA EN GIRÓN, SANTANDER 38
5.3.1 Estudio de las especificaciones requeridas para el trabajo. 38
5.3.2 Estimación de cantidades. 39
5.3.3 Elaboración del presupuesto y de la propuesta económica. 40
5.3.4 Actualización de precios y presupuesto. 40
5.3.5 Acta de inicio 41
5.4. PROYECTO DE REMODELACIÓN DE 4 APARTAMENTOS PARA EL COLEGIO AMERICANO EN LA CIUDAD DE BUCARAMANGA 42
5.4.1 Visita de reconocimiento. 42

5.4.2 Estimación de cantidades. 43
5.4.3 Elaboración del presupuesto....43
5.4.4 Realización de representación gráfica tridimensional. 44
5.4.5 Presentación de las propuestas. 45
5.4.6 Elaboración de inventario....45
5.4.7 Desarrollo de la obra. 46
5.5. PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN E INTERVENCIÓN DEL ÁREA DE GIMNASIO PARA EL EDIFICIO PALLADIO UBICADO EN EL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA 47
5.5.1. Visita de reconocimiento. 47
5.5.2. Estimación de cantidades.. 48
5.5.3. Análisis de precios unitarios y estimación de presupuesto de obra. 48
5.5.4. Realización de representación gráfica tridimensional. 49
5.6. PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UN TALLER MECÁNICO PARA LA EMPRESA ORO ROJO EN EL MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES 49
5.6.1. Elaboración de la propuesta económica. 50
5.6.2. Realización del cronograma de obra. 52
6. ANÁLISIS DE RESULTADOS....53
7. CONCLUSIONES 54
BIBLIOGRAFÍA 56
ANEXOS 58

LISTA DE TABLAS

Pág.

Tabla 1. Lista de cantidades de obra para la construcción e intervención del área de gimnasio para el edificio Palladio. 24
Tabla 2. Análisis de precios unitarios para la actividad “concreto de 3000 psi para dado 0.3x0.3x0.3 y vigas de 0.15x0.15” para la construcción de taller mecánico para la empresa Oro Rojo en el municipio de Sabana de Torres. 25
Tabla 3. Presupuesto de obra para la construcción de zona social para niños para conjunto Balcón de La Hacienda ubicado en la ciudad de Bucaramanga. 26
Tabla 4. Presupuesto de obra para el mantenimiento de un portón para la empresa FIBERGLASS ISOVER ubicada en el municipio de Girón. 36
Tabla 5. Lista de cantidades de obra para la construcción de un sistema de drenaje para cubiertas para la empresa FIBERGLASS ISOVER ubicada en el municipio de Girón. 39
Tabla 6. Presupuesto actualizado de obra para la construcción de un sistema de drenaje para cubiertas para la empresa FIBERGLASS ISOVER ubicada en el municipio de Girón. 41
Tabla 7. Presupuesto de obra para la construcción de pisos y enchapes de cuatro apartamentos en el colegio Americano en Bucaramanga. 44
Tabla 8. Lista de cantidades de obra para la construcción de un taller mecánico para la empresa Oro Rojo en el municipio de Sabana de Torres. 51
Tabla 9. Número de proyectos en los que se realizaron las actividades contempladas en los objetivos planteados en el plan de proyecto. 53

LISTA DE FIGURAS

Pág.

Figura 1. Logo Uriel Hernández Ingeniería Civil S.A.S. 16
Figura 2. Renderización a partir de representación gráfica tridimensional realizada para proyecto de remodelación planteado para el edificio Palladio en la ciudad de Bucaramanga.....27
Figura 3. Informe de propuesta económica para la construcción e intervención de 20 jardineras para 5 torres en el conjunto residencial Santa Catalina ubicado en el municipio de Floridablanca. 28
Figura 4. Registro fotográfico de ejecución de trabajos en el proyecto de remodelación de cuatro apartamentos en el colegio Americano en Bucaramanga. 29
Figura 5. Renderización a partir de representación gráfica tridimensional realizada para proyecto de construcción de una pérgola metálica en el conjunto Conucos Plaza ubicado en la ciudad de Bucaramanga. 35
Figura 6. Cotización de mantenimiento de un portón metálico para la empresa FIBERGLASS ISOVER ubicada en el municipio de Girón. 37
Figura 7. Especificaciones de la construcción de un sistema de drenaje para cubiertas para la empresa FIBERGLASS ISOVER ubicada en el municipio de Girón. 38
Figura 8. Registro fotográfico tomado durante la visita de reconocimiento hecha a los apartamentos dentro del colegio Americano. 43
Figura 9. Renderización a partir de representación gráfica tridimensional en Autodesk Revit realizada para proyecto de remodelación de cuatro apartamentos en el colegio Americano en Bucaramanga. 45
Figura 10. Acta de inicio para proyecto de remodelación de cuatro apartamentos en el colegio Americano en Bucaramanga. 46

Figura 11. Registro fotográfico tomado durante la visita de reconocimiento hecha al edificio Palladio 48
Figura 12. Renderización a partir de representación gráfica tridimensional realizada para proyecto construcción e intervención del área de gimnasio para el edificio Palladio. 49
Figura 13. Cronograma de actividades para la construcción de un taller mecánico para la empresa Oro Rojo en el municipio de Sabana de Torres. 52

LISTA DE ANEXOS

Pág.

ANEXO A. Lista de cantidades de obra para la construcción e intervención del área de gimnasio para el edificio Palladio.....58
ANEXO B. Análisis de precios unitarios para la actividad “concreto de 3000 psi para dado 0.3x0.3x0.3 y vigas de 0.15x0.15” para la construcción de taller mecánico para la empresa Oro Rojo en el municipio de Sabana de Torres 59
ANEXO C. Presupuesto de obra para la construcción de zona social para niños para el conjunto Balcón de La Hacienda ubicado en la ciudad de Bucaramanga .60
ANEXO D. Informe de propuesta económica para la construcción e intervención de 20 jardineras para 5 torres en el conjunto residencial Santa Catalina ubicado en el municipio de Floridablanca 61
ANEXO E. Especificaciones de la construcción de un sistema de drenaje para cubiertas para la empresa FIBERGLASS ISOVER ubicada en el municipio de Girón. 62
ANEXO F. Presupuesto de obra para la construcción de pisos y enchapes de cuatro apartamentos en el colegio Americano en Bucaramanga.....63
ANEXO G. Acta de inicio para proyecto de remodelación de cuatro apartamentos en el colegio Americano en Bucaramanga 64
ANEXO H. Lista de cantidades de obra para la construcción de un taller mecánico para la empresa Oro Rojo en el municipio de Sabana de Torres 65
ANEXO I. Cronograma de actividades para la construcción de un taller mecánico para la empresa Oro Rojo en el municipio de Sabana de Torres. 66

RESUMEN

TÍTULO: AUXILIAR DE INGENIERÍA CIVIL EN EL ÁREA DE PLANEACIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN EN LA EMPRESA URIEL HERNÁNDEZ INGENIERÍA CIVIL S.A.S.[*]

AUTOR: ALBERTO JOHANNY GARCÉS ROJAS[**]

PALABRAS CLAVE: Práctica empresarial, planeación, presupuesto, cantidades, cotización, proyecto, representación tridimensional.

DESCRIPCIÓN

En este documento, se presenta una descripción de los trabajos realizados durante el desarrollo de la práctica empresarial como auxiliar de ingeniería civil en el área de planeación de proyectos de construcción en la empresa Uriel Hernández Ingeniería Civil S.A.S. A continuación, se mencionan los objetivos planteados en el plan de proyecto, se describe la empresa donde se desarrollaron las prácticas empresariales, la metodología con que se realizó la práctica, con la cual se buscó reforzar y poner en práctica los conocimientos adquiridos a lo largo de la formación académica en el pregrado, y tener una primera experiencia laboral en el sector de la ingeniería civil y la construcción; igualmente, se mencionan los diversos proyectos en los que se brindó apoyo como auxiliar de ingeniería y se exponen evidencias de la participación y apoyo en estos, en actividades como estimación de cantidades de obra, realización de análisis de precios unitarios, estimación de costos, presupuestos y cronogramas de obra, realización de representaciones graficas tridimensionales, elaboración y presentación de propuestas económicas, y en actividades de seguimiento, control y supervisión de obras de construcción y/o remodelación. Finalmente, se encontrará un análisis de los resultados y las conclusiones de la realización de este trabajo de grado en modalidad de práctica empresarial.

[*] Trabajo de grado

[**] Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Ingeniería Civil. Directora: Sandra Milena Cote Vargas, MSc en Ingeniería Civil.

ABSTRACT

TITLE: CIVIL ENGINEERING ASSISTANT IN THE AREA OF CONSTRUCTION PROJECT PLANNING AT THE COMPANY URIEL HERNANDEZ INGENIERIA CIVIL S.A.S. [*]

AUTHOR: ALBERTO JOHANNY GARCÉS ROJAS[**]

KEYWORDS: Business practice, planning, budget, quantities, quotation, project, three-dimensional representation.

DESCRIPTION

On this document is presented a description of the work carried out during the development of the business practice as an civil engineering assistant in the area of construction projects planning at the company Uriel Hernández Ingeniería Civil S.A.S. Next, the objectives set out in the project plan are mentioned, it is described the company where the business practices were developed, the methodology how the practice was carried out, aiming to improving and putting into practice the knowledge acquired throughout the undergraduate academic training, and have a first work experience in the civil engineering and construction sector; likewise, the various projects in those who were provided support as an engineering assistant are mentioned and evidence of their participation and support is exposed, in activities such as estimating quantities of work, realization unit prices analyses, estimating costs, budgets and work schedules, realization of three-dimensional representations, preparation and presentation of economic proposals, and follow-up activities and control of construction and / or remodeling works. Finally, an analysis of the results and conclusions of the realization of this work degree in business practice mode will be found.

[*] Degree work

[**] Faculty of Physical-Mechanical Engineering. School of Civil Engineering. Director: Sandra Milena Cote Vargas, MSc in Civil Engineering.

INTRODUCCIÓN

La ingeniería Civil tradicionalmente ha contribuido al desarrollo económico de un país, en la última década se ha asociado a este desarrollo la sustentabilidad como un factor en el que los recursos, los procesos, las gestiones, los costos, el riesgo y el medio ambiente impactan fuertemente en los procesos constructivos. Esta interacción genera un nuevo conocimiento que implica el desarrollo de habilidades y la aplicación de aptitudes ante estas interacciones, en el contexto macroeconómico y el ámbito nacional e internacional[1]. Por ende, nuestra sociedad requiere ingenieros civiles con las capacidades y habilidades que permitan dar un eficiente manejo a los recursos que se invierten en proyectos civiles, ya sean públicos o privados.

El ingeniero civil logra la correcta dirección de proyectos mediante la aplicación e integración de los procesos de dirección de proyectos de inicio, planificación, ejecución, seguimiento y control, y cierre. Tomando siempre en cuenta que el costo de desarrollar un proyecto depende de las múltiples variables asociadas a las acciones necesarias y suficientes, para llevarlas a cabo, incluyendo proporcional de gastos generales, costos de especialistas, mano de obra materiales, y servicios, administración de riesgos, depreciación de inversiones e infraestructura (edificios, instalaciones, máquinas, equipos, etc.), costo de capital, etc.[2]

Para tener un buen rendimiento laboral existen varios determinantes, en primer lugar, se encuentra la formación académica, pues es de suma importancia la adquisición de conocimientos obtenidos en la universidad. Otro determinante es el desarrollo de competencias tanto técnicas como transversales, y éstas no son

[1] DE LA CRUZ ROMERO, M.A, DELGADO TRUJILLO, J.A, y MORALES AMADOR, T.V. La sustentabilidad del costo en la dirección y gestión de proyectos de ingeniería civil en espacios de inestabilidad económica, Universidad Autónoma de Coahuila. 2011

[2] Ibid.

aprendidas solamente en la universidad, sino que también existe otro mundo donde son potenciadas y/o adquiridas, este mundo es el de las prácticas.[3]

Las prácticas profesionales sirven para poder poner en práctica los conocimientos y habilidades adquiridas tanto en la universidad como en actividades externas realizadas por los estudiantes. Por lo que consisten en un primer acercamiento al mundo laboral, en consecuencia, éstas tienen un gran valor de aprendizaje.

Este documento tiene como fin exponer las diversas actividades realizadas en el transcurso del desarrollo de la práctica empresarial en la empresa Uriel Hernández Ingeniería Civil S.A.S y demostrar el debido cumplimiento de los objetivos planteados en el plan de proyecto presentado inicialmente.

[3] FERREYRA, M.G. Determinantes del desempeño universitario: efectos heterogéneos en un modelo censurado, Universidad Nacional de La Plata. 2007

1. OBJETIVOS

1.1. OBJETIVO GENERAL

- Apoyar como auxiliar de ingeniería civil en actividades de planeación de proyectos de construcción y/o remodelación en la empresa Uriel Hernández Ingeniería Civil.

1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Apoyar como auxiliar de ingeniería en la estimación de cantidades de obra, costos, presupuestos y cronogramas de obra en proyectos de construcción y/o remodelación de la empresa Uriel Hernández Ingeniería Civil.

- Apoyar como auxiliar de ingeniería en la realización de modelos tridimensionales, mediante el uso del software Autodesk Revit, de los proyectos de construcción y/o remodelación de la empresa Uriel Hernández Ingeniería Civil.

- Apoyar como auxiliar de ingeniería en la realización de propuestas civiles en proyectos de construcción y/o remodelación de la empresa Uriel Hernández Ingeniería Civil.

- Apoyar como auxiliar de ingeniería en el control y seguimiento de las actividades que se desarrollen en proyectos de construcción y/o remodelación de la empresa Uriel Hernández Ingeniería Civil.

2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

URIEL HERNÁNDEZ INGENIERÍA CIVIL S.A.S es una empresa especializada en la construcción de edificios y otras obras de ingeniería civil, fue creada el día 24 de septiembre del 2018 con matrícula 413894 certificada en la cámara de comercio de Bucaramanga. El señor URIEL ENRIQUE HERNÁNDEZ ACELAS ejerce como Gerente y Representante legal de URIEL HERNÁNDEZ INGENIERÍA CIVIL S.A.S. En la figura 1 se muestra el logotipo de la empresa.

LEMA: CONSTRUIMOS CON EXPERIENCIA, PROFESIONALISMO Y CALIDAD.

Figura 1. Logo Uriel Hernández Ingeniería Civil S.A.S.

Fuente: Uriel Hernández Ingeniería Civil

2.1. MISIÓN

Desarrollar proyectos en los diversos campos de la ingeniería 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 enmarcadas dentro de un

mejoramiento continuo y posicionamiento en el mercado obteniendo con ello la satisfacción de todos nuestros clientes.

2.2. VISIÓN

Nuestra visión es 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 en el mercado.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. DIRECCIÓN DE PROYECTOS

Es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos de este. Esto permite a las organizaciones ejecutar proyectos de manera eficaz y eficiente.[4]

3.2. PROYECTO

Es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. Todo proyecto tiene un resultado deseado, una fecha límite y un presupuesto limitado.[5]

3.3. CONTRATACIÓN PÚBLICA

Es el procedimiento por el cual un ente del sector público selecciona a la persona física o jurídica que tiene que ejecutar una obra, prestar un servicio o suministrar un bien, para satisfacer una necesidad pública. En la contratación pública entran a competir varios interesados y están sujetos a condiciones establecidas por el estado o entidad contratante.

[4] PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI. Guía de fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía PMBOK), (6 ED). 2017
[5] Ibid.

3.4. CONTRATACIÓN PRIVADA

Es un acuerdo formal entre dos parte jurídicas o naturales diferentes, donde mediante un documento registran los datos de la negociación, condiciones y pago. El tipo de contrato varía según el grado de responsabilidad de cada una de las partes involucradas.

3.5. CONTRATANTE

Es quien paga por recibir un bien o servicio.

3.6. CONTRATISTA

Es quien provee el bien o servicio contratado, y recibe el pago por parte del contratante.

3.7. CANTIDADES DE OBRA

Son todas las cuantificaciones que se realizan con base en planos, elementos o partes que componen un proyecto de obra civil.

3.8. SEGUIMIENTO O MONITOREO DE UN PROYECTO

Se refiere a la verificación continua de la implementación de un proyecto y de su primer impacto a través del proceso de recolección de datos y de sus análisis, informe y uso de la información. Este proceso se debe realizar durante toda la vida del proyecto para garantizar la calidad de las actividades realizadas a largo plazo, de inicio a fin.[6]

3.9. CONTROL DE UN PROYECTO

Es una etapa correctiva, en la cual se evalúan todos los errores cometidos a lo largo del proyecto, en esta etapa todo el análisis realizado previamente en el monitoreo se pasa a un informe y se realizan los cambios necesarios para el correcto desarrollo del proyecto.[7]

3.10. ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS (APU)

Es un método empleado para la elaboración de un presupuesto detallado, en el que se consideran el precio de los materiales, equipos y mano de obra, como los diferentes cambios o circunstancias especiales en el que se desarrolla el proyecto.[8]

[6] CORDERO ÁVILA, P.A. Propuesta Metodológica Para Procesar y Analizar Información de Costos y cantidades de obra de Proyectos de construcción, Universidad del Azuay. 2019
[7] Ibid.
[8] DUARTE, A. y BONADÍO PEDRON, V. Manual práctico de control de costos en obras civiles, aplicado a construcción de edificaciones enfoque básico para el ingeniero. Universidad Católica Andrés Bello. 2011

3.11. RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA

Se define como la cantidad de obra de alguna actividad completamente ejecutada por una cuadrilla, compuesta por uno o varios operarios de diferente especialidad por unidad de recurso humano, normalmente expresada como um/ hH (unidad de medida de la actividad por hora Hombre).[9]

3.12. CONSUMO DE MANO DE OBRA

Se define como la cantidad de recurso humano en horas Hombre, que se emplea por una cuadrilla compuesta por uno o varios operarios de diferente especialidad, para ejecutar completamente la cantidad unitaria de alguna actividad. El consumo de mano de obra se expresa normalmente en hH / um (horas Hombre por unidad de medida) y corresponde al inverso matemático del rendimiento de mano de obra.[10]

3.13. ADMINISTRACIÓN

Hace referencia a los costos indirectos necesarios para el desarrollo y funcionamiento permanente del proyecto, como, por ejemplo, honorarios, impuestos, costos de personal y de oficina, arrendamientos, entre otros.

[9] BOTERO BOTERO, L.F. Análisis de Rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción, Universidad EAFIT. 2002
[10] Ibid.

3.14. IMPREVISTOS

Corresponden a un rubro dispuesto para cubrir sobrecostos eventuales en los que pueda incurrir el contratista durante la ejecución de sus obligaciones, los cuales forman parte del riesgo normal del contrato.

3.15. UTILIDAD

Es el beneficio que el contratista espera recibir tras la ejecución de sus obligaciones contractuales.

3.16 PRESUPUESTO DE OBRA

Es aquel que por medio de mediciones permite obtener un costo aproximado de la obra a construir, y varía en función de las condiciones externas.

4. METODOLOGIA

Por recomendación de la Universidad Industrial de Santander, la metodología que se siguió para esta práctica empresarial fue virtual, con lo cual se buscaba poder alcanzar los objetivos planteados en el plan de proyecto de una manera segura, sin embargo, algunas actividades se realizaron de manera presencial, en mutuo con la empresa Uriel Hernández Ingeniería, con el fin de adquirir habilidades esenciales para cualquier profesional, siempre siguiendo y acatando la totalidad de las normas y recomendaciones de bioseguridad. La metodología que se realizó fue la siguiente:

4.1 ASIGNACIÓN DE PROYECTOS

Se iban asignando proyectos por parte del tutor, en los cuales se debía brindar apoyo. Para iniciar a trabajar, generalmente, se le entregaban al practicante los informes de las visitas técnicas con los datos recolectados por personal encargado en la empresa durante dichas visitas. Estos informes contenían todo lo necesario para realizar la debida cotización de los trabajos requeridos por el cliente, como requerimientos y necesidades del cliente, dimensiones, y demás anotaciones que fueran importantes para la planeación del proyecto, sin embargo, en algunas ocasiones, también se realizaba el acompañamiento a estas visitas técnicas.

4.2. ASIGNACIÓN DE TAREAS

Al iniciar cada día el tutor asignaba cuáles eran las tareas que debían llevarse a cabo durante el día. La secuencia de tareas que se seguía en la gran mayoría de los proyectos era la siguiente:

4.2.1. Cálculo de cantidades de obra. El cálculo de cantidades de obra se hacía teniendo en cuenta las dimensiones y datos plasmados en el informe de la visita de reconocimiento realizado por el practicante o suministrado por el profesional encargado de dicha visita. Con estos datos, lo primero que se hacía era identificar la totalidad de las actividades constructivas presentes en todos los capítulos de proyecto de construcción y/o remodelación, y su unidad de medida, y se sintetizaban en una lista. Posteriormente, se procedía al cálculo de cantidades de obra de cada una de estas actividades identificadas previamente, esto lo hacíamos con la ayuda del programa Excel. En algunos proyectos se comparaban y verificaban estas cantidades con la ayuda de tablas de cuantificación generadas a partir de representaciones graficas tridimensionales con el software Autodesk Revit. En la tabla 1 se muestra un ejemplo de una lista de cantidades de obra.

Tabla 1. Lista de cantidades de obra para la construcción e intervención del área de gimnasio para el edificio Palladio.

	ACTIVIDADES PARA LA CONSTRUCCION E INTERVENCION DEL AREA DE GIMNASIO		
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT
1.1	Demolición de piso existente	m2	67
1.2	Suministro e instalación de policarbonato para la reja externa	m2	10
1.3	Traspaso de 2 tomas trifiliares, un interruptor y un citofono	Glb	1
1.4	Suministro e instalación de espejo de piso para gimnasio 2.2x8 e=4 mm con perfil	Glb	1
1.5	Suministro e instalación de puerta de vidrio templado 10 M incoloro vano 1.3X2.5 con accesorios dde acero y aluminio	Glb	1
1.6	Suministro y aplicación de estuco y pintura para las paredes	m2	96
1.7	Piso en concreto esmaltado(mortero 3 cm)	m2	34
1.8	Tapete de caucho para gym de 1 cm (mortero 2 cm)	m2	34

Nota: Ver Anexo A

4.2.2. Realización de Análisis de precios unitarios (APU´s). Antes de proceder a la estimación del presupuesto de obra, se realizaba un detallado análisis de precios unitarios de cada una de las actividades presentes en el proyecto, realizando primeramente la lista de materiales, equipos y mano de obra requerida para cada actividad, apoyándose en bases de datos y en la experiencia de diversos profesionales vinculados a la empresa. Posteriormente actualizábamos los precios y rendimientos por medio de cotizaciones y consultas a diversos proveedores de la zona del país en la que se llevaría a cabo el proyecto. Para esto se hacía uso de una base de datos con la que contaba la empresa, en la cual se encontraba una gran cantidad de proveedores, y de trabajadores como maestros, obreros y ayudantes de diversas zonas del país en donde la empresa realizaba trabajos de obra civil. En la tabla 2 se muestra un ejemplo de análisis de precios unitarios.

Tabla 2. Análisis de precios unitarios para la actividad "concreto de 3000 psi para dado 0.3x0.3x0.3 y vigas de 0.15x0.15" para la construcción de taller mecánico para la empresa Oro Rojo en el municipio de Sabana de Torres.

ACTIVIDAD	Concreto de 300 psi para dados 0.3x0.3x0.3 y viga de 0.15x0.15				
1.0	MATERIALES			TOTAL	$ 898,844
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1.1	Arena	m3	0.6	$ 55,416	$ 32,548
1.2	Bulto cemento	und	8	$ 24,000	$ 184,615
1.3	Triturado	m3	0.90	$ 75,456	$ 67,717
1.4	Acero figurado	Kg	115.3	$ 3,177	$ 366,210
1.5	Platina 1/2 de 0.2x0.2m	und	12	$ 20,000	$ 246,154
1.6	Alambre galvanizado para amarres	Kg	0.2	$ 8,000	$ 1,600
2.0	EQUIPOS			TOTAL	$ 115,385
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
2.1	Vehiculo para transportar el personal	H	12.3	$ 1,875	$ 23,077
2.2	Mezcladora electrica 1 bulto	H	12.3	$ 7,500	$ 92,308
3.0	MANO DE OBRA			TOTAL	$ 900,335
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
3.1	Cuadrilla 1M+3A	HC	12.3	$ 71,022	$ 874,111
3.2	Herramienta menor	%	3%	$ 874,111	$ 26,223
4.0	TRANSPORTES			TOTAL	$ 79,322
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
4.1	Transporte	flete	0.77	$ 103,118	$ 79,322
				SUBTOTAL	$ 1,993,885

Nota: Ver Anexo B

4.2.3. Estimación de presupuesto de obra. Luego se procedía a calcular el presupuesto total de la obra, haciendo el cálculo de los costos directos del proyecto, apoyándose en las cantidades de obra y APU´s realizados previamente, y los costos indirectos, los cuales se asignaban por medio de un factor y unos valores de administración, imprevistos y utilidades (AIU) que la empresa estipulaba y creía convenientes según la naturaleza del proyecto. En la tabla 3 se muestra un ejemplo de presupuesto de obra

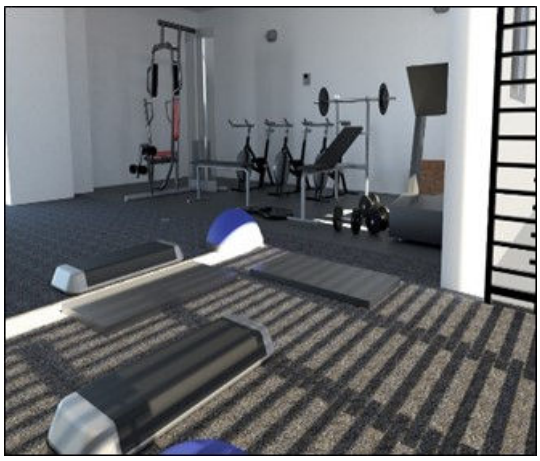
Tabla 3. Presupuesto de obra para la construcción de zona social para niños para conjunto Balcón de La Hacienda ubicado en la ciudad de Bucaramanga.

PRESUPUESTO PARA LA CONSTRUCCION DE ZONA SOCIAL PARA NIÑOS					
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	Acondicionamiento del terreno, desmonte de juegos y construccion de placa de contrapiso y desagues	glb	1	$ 5,081,420	$ 5,081,420
2	Suministro e instalacion de bancas de madera	und	4	$ 472,500	$ 1,890,000
3	Construccion de cerramiento general perimetral (10 modulos)	und	10	$ 262,500	$ 2,625,000
4	Escarificacion, friso y graniplast color tipo para muros perimetrales	m2	170	$ 17,719	$ 3,012,293
5	Construccion de reja de entrada para zona de niños (especificaciones)	und	1	$ 787,460	$ 787,460
6	Acondicionamiento de cerramiento perimetral de la cancha (Construccion de cerramiento en modulos de varilla 24 ml y mantenimiento y pintura del cerramiento total 107 m2)	glb	1	$ 3,930,000	$ 3,930,000
7	Suminsitro e instalacion de tableros de baloncesto en acrilico	und	2	$ 1,474,410	$ 2,948,820
8	Limpieza, demarcacion de cancha y mantenimiento y pintura de porterias	glb	1	$ 1,710,500	$ 1,710,500
9	Desmonte, Sumistro e instalacion de puerta de jardineria (Incluye corcentina de seguridad para la zona del cuarto de jardineros 8ml)	glb	1	$ 411,600	$ 411,600
10	Suinistro e instalacion de juegos de niños(Rueda infantil 1.7X1.5, Juego infantil módulo especial - accesorios 3 x 2,50 Mts)	glb	1	$ 6,051,255	$ 6,051,255
11	Mantenimiento de 30 ml pasamanos de piscina y escaleras de zona hacia la entrada de la piscina	glb	1	$ 535,500	$ 535,500
12	Suministro e instalacion de grama sintetica	m2	145	$ 58,590	$ 8,495,550
				SUBTOTAL	$ 37,479,398
				FACTOR	1.19566
				TOTAL COT	$ 44,812,766
				SIN AIU	$ 38,648,354
				7%	$ 2,705,385
				3%	$ 1,159,451
				5%	$ 1,932,418
				19%	$ 367,159
				TOTAL	$ 44,812,766

Nota: Ver Anexo C

4.2.4. Realización de representación gráfica tridimensional. Por medio del software Autodesk Revit se realizaban representaciones graficas tridimensionales de los lugares a intervenir y de las obras proyectadas. Esto con el fin de que el cliente pudiera apreciar de una manera más fiel a la realidad el resultado esperado, y así hacer más llamativa la propuesta económica y darle un valor agregado a la misma. Estas representaciones graficas se compartían y socializaban con el cliente antes de presentar formalmente la propuesta económica, con el fin de que diera su opinión frente al resultado esperado, y así poder hacer los ajustes necesarios al proyecto antes de presentar la propuesta económica en la cual se adjuntaban imágenes renderizadas y planos arquitectónicos de la representación gráfica tridimensional final. En la figura 2 se muestra un ejemplo de una renderización hecha a partir de una representación gráfica tridimensional.

Figura 2. Renderización a partir de representación gráfica tridimensional realizada para proyecto de remodelación planteado para el edificio Palladio en la ciudad de Bucaramanga.



4.2.5. Elaboración de la propuesta económica. Luego de hacer una estimación detallada y juiciosa del presupuesto de obra, se procedía a realizar un informe que tenía como fin presentarle al cliente la propuesta económica, el cual debía contener

la descripción de los trabajos a realizar, registro fotográfico de la visita realizada, el presupuesto de obra, imágenes renderizadas del proyecto esperado y observaciones. En la imagen 3 se muestra un ejemplo de una propuesta económica.

Figura 3. Informe de propuesta económica para la construcción e intervención de 20 jardineras para 5 torres en el conjunto residencial Santa Catalina ubicado en el municipio de Floridablanca.

URIEL HERNÁNDEZ
Ingeniería Civil
www.urielhernandez.com
CONSTRUIMOS CON CALIDAD

Bucaramanga, diciembre 29 de 2020 CUH178

Doctora:
Helena Corzo
Administradora
Conjunto Residencial Santa Catalina
Floridablanca, Santander

REFERENCIA: SOLICITUD DE COTIZACIÓN

Actuando en nombre y representación legal de la empresa **URIEL HERNÁNDEZ INGENIERÍA CIVIL S.A.S.** me permito hacer entrega de la propuesta económica de los trabajos a todo costo para la **CONSTRUCCIÓN E INTERVENCIÓN DE 20 JARDINERAS PARA 5 TORRES** de los edificios ubicados en el Conjunto Residencial Santa Catalina, Barrio Niza, Floridablanca, Santander.

310 5767502
gerencia@urielhernandez.com
Bucaramanga - Colombia

Nota: Ver Anexo D

4.2.6. Acompañamiento y supervisión de obra. Cuando se iniciaba la ejecución y desarrollo de algún proyecto de construcción y/o remodelación en el cual se participó previamente en la presentación de la propuesta económica, en mutuo acuerdo con la empresa, se realizaba un acompañamiento en obra del desarrollo del proyecto en cuestión, siguiendo siempre todas las medidas de bioseguridad pertinentes. Esto con el fin de complementar las prácticas empresariales con trabajo en campo y poder afianzar de una mejor manera los conocimientos teóricos. En la figura 4 se muestra una fotografía tomada durante labores de acompañamiento y supervisión.

Figura 4. Registro fotográfico de ejecución de trabajos en el proyecto de remodelación de cuatro apartamentos en el colegio Americano en Bucaramanga.

4.2.7. Realización de informe diario. Al finalizar cada día se realizaba un informe diario en el cual se debían exponer las diversas actividades realizadas durante el día, esto se hacía en un formato de la empresa.

5. RESULTADOS

Los proyectos más significativos en los que se brindó apoyo, en los 4 meses de práctica empresarial en la empresa Uriel Hernández Ingeniería Civil, en orden temporal, son los siguientes:

- Proyecto de construcción de una Pérgola metálica para el conjunto residencial Conucos Plaza ubicado en la ciudad de Bucaramanga: Para este proyecto se le asignó al practicante la tarea de realizar la representación gráfica tridimensional de la pérgola metálica mediante el software Autodesk Revit, fue la primera actividad asignada al iniciar las prácticas.
- Proyecto de suministro e instalación de un container tipo caseta: Para este proyecto se le asignó al practicante la labor de realizar la totalidad de la cotización.
- Proyecto de mantenimiento de un portón metálico para la empresa Fiberglass Isover ubicada en Girón, Santander: Para este proyecto se le asignó al practicante la labor de realizar la totalidad de la cotización, y posteriormente, luego de aprobados los trabajos, la labor del seguimiento y control de estos.
- Proyecto de construcción de un sistema de drenaje para cubiertas para la empresa Fiberglass Isover ubicada en Girón, Santander: Para este proyecto se le asignó al practicante la labor de realizar la totalidad de la cotización, y posteriormente, luego de aprobados los trabajos, la labor del seguimiento y control de estos.
- Proyecto de construcción de pavimento asfaltico MDC-19 en el Carmen de Viboral, Antioquia: Para este proyecto se le asignó al practicante la labor de realizar la totalidad de la cotización.
- Proyecto de diseños de ingeniería para la construcción de la sala de máquinas del frigorífico de la empresa Athena foods ubicada en el municipio de

Floridablanca: Para este proyecto se le asignó al practicante la labor de realizar la totalidad de la cotización.

- Proyecto de mantenimiento de tuberías, cielo raso y aires acondicionados para la empresa Confipetrol S.A ubicada en el municipio de Barrancabermeja: Para este proyecto se le asignó al practicante la labor de realizar la totalidad de la cotización.
- Proyecto de construcción de taller mecánico para la empresa Oro Rojo Ltda., ubicada en el municipio de Sabana de Torres: Para este proyecto se le asignaron al practicante las labores de realizar la totalidad de la cotización y realizar un cronograma de actividades en el software Microsoft Project.
- Proyecto de construcción de 946 metros lineales de barandas tipo pingüino: Para este proyecto se le asignó al practicante la labor de realizar la totalidad de la cotización.
- Proyecto de construcción de sistema de abastecimiento de agua para la Empresa De Aseo De Bucaramanga (EMAB) ubicada en el municipio de Bucaramanga: Para este proyecto se le asignaron al practicante las labores de hacer acompañamiento en la visita de reconocimiento en las instalaciones de la EMAB y de realizar la totalidad de la cotización.
- Proyecto de detallado y pintura de puertas y barandas para la Torre Del Mayor ubicada en la ciudad de Bucaramanga: Para este proyecto se le asignó al practicante la labor de realizar la totalidad de la cotización.
- Proyecto de construcción de la zona social para niños del conjunto Balcón De La Hacienda ubicado en la ciudad de Bucaramanga: Para este proyecto se le asignaron al practicante las labores de hacer acompañamiento en la visita de reconocimiento al conjunto residencial y de realizar la totalidad de la cotización.
- Proyecto de remodelación de cuatro apartamentos para el colegio Americano ubicado en la ciudad de Bucaramanga: Para este proyecto se le asignaron al practicante las labores de hacer acompañamiento en la visita de reconocimiento, realizar una representación gráfica tridimensional de los apartamentos mediante

el software Autodesk Revit, realizar la totalidad de la cotización, y posteriormente, luego de aprobados los trabajos, la labor del seguimiento y control de estos.

- Proyecto de remodelación de la terraza de un edificio ubicado en el barrio Niza en Floridablanca: Para este proyecto se le asignaron al practicante las labores de hacer acompañamiento en la visita de reconocimiento y de realizar la totalidad de la cotización.
- Proyecto de construcción de contrapiso del área de canchas y cubierta autoportante para el colegio Americano ubicado en la ciudad de Bucaramanga: Para este proyecto se le asignó al practicante la tarea de realizar una representación gráfica tridimensional mediante el software Autodesk Revit del resultado esperado de las canchas.
- Proyecto de construcción e intervención de 20 jardineras para 5 torres en el conjunto residencial Santa Catalina ubicado en el municipio de Floridablanca: Para este proyecto se le asignó al practicante la labor de realizar la totalidad de la cotización.
- Proyecto de construcción e intervención del área de gimnasio del edificio Palladio ubicado en la ciudad de Bucaramanga: Para este proyecto se le asignaron al practicante las labores de hacer acompañamiento en la visita de reconocimiento, realizar una representación gráfica tridimensional mediante el software Autodesk Revit de las remodelaciones esperadas y realizar la totalidad de la cotización.

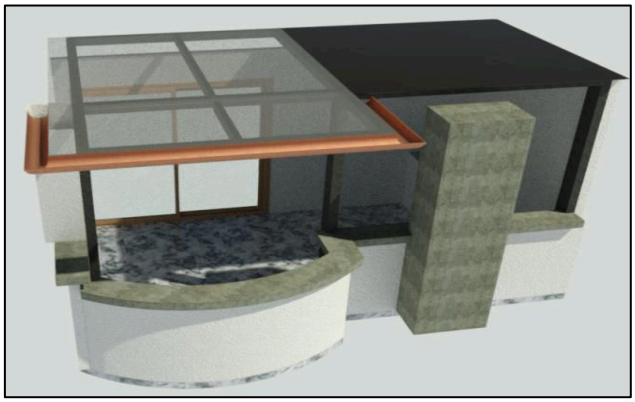
A continuación, se exponen con más detalle algunos de los proyectos ya mencionados en los que se participó y los resultados más representativos de estos.

5.1. REPRESENTACIÓN GRÁFICA TRIDIMENSIONAL DE UNA PÉRGOLA METÁLICA MEDIANTE EL SOFTWARE AUTODESK REVIT

El conjunto residencial Conucos Plaza ubicado en la Cra 28 # 60-26, manifestó a la empresa Uriel Hernández Ingeniería Civil S.A.S., el deseo de realizar una pérgola metálica en el último piso de uno de sus edificios, el cual tiene un área de balcón abierta a la intemperie. La empresa Uriel Hernández Ingeniería Civil S.A.S., con el fin de captar las ideas del cliente y tomar las respectivas dimensiones que deberían tenerse en cuenta para el diseño de la pérgola, realizó una visita técnica al conjunto en cuestión, posteriormente uno de los profesionales de la empresa realizó un prediseño de la pérgola, planteando unas dimensiones para esta. Igualmente, se hizo una estimación de cantidades y se elaboró un presupuesto para la construcción de la pérgola. Para hacer la propuesta del proyecto de construcción más atractiva para el cliente, se decidió hacer una representación gráfica tridimensional del resultado esperado con la construcción de la pérgola, dicho trabajo le fue asignado al practicante.

Por medio del Software Autodesk Revit se realizó la representación gráfica tridimensional de la pérgola metálica, plasmando así el diseño de esta, facilitándole al cliente el poder observar el producto final esperado, como se muestra en la figura 5.

Figura 5. Renderización a partir de representación gráfica tridimensional realizada para proyecto de construcción de una pérgola metálica en el conjunto Conucos Plaza ubicado en la ciudad de Bucaramanga.



5.2. PROYECTO DE MANTENIMIENTO DE PORTÓN METÁLICO EN LA EMPRESA FIBERGLASS ISOVER UBICADA EN GIRÓN, SANTANDER

La empresa Fiberglass Isover es una empresa especializada en aislamiento térmico y acústico para la industria y construcción, soluciones de protección contra la humedad, conducción de aire, ahorro de energía, eficacia energética y protección contra fuego.

En las instalaciones de la empresa se encontraba un portón metálico defectuoso el cual daba acceso a la bodega de carga de baterías, por ende, Fiberglass Isover requería un mantenimiento del portón que incluyera tanto el cambio de la latonería y pintura del portón como el cambio de las ruedas de deslizamiento de este.

5.2.1 Visita de reconocimiento. El personal de la empresa Uriel Hernández Ingeniería Civil encargado realizó la visita técnica respectiva a las instalaciones de la empresa Fiberglass Isover con el fin de corroborar los trabajos a cotizar.

Posteriormente, se le entrego al practicante un informe en el que se exponían los trabajos, los requerimientos del cliente y las dimensiones del portón necesarias para realizar la cotización.

5.2.2 Elaboración del presupuesto. Para hacer la cotización, se contactaron varios ornamentadores en la zona, a los cuales se les solicitó una cotización a todo costo del trabajo. Posteriormente se estudió cuáles eran las propuestas más favorables y se escogió el que tuviera la mejor relación calidad-precio.

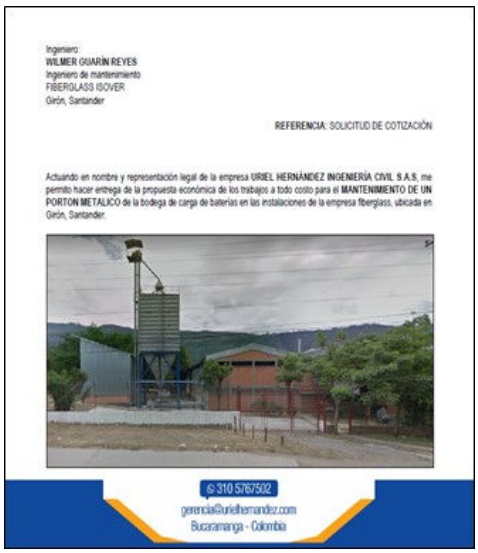
Finalmente, se realizó el presupuesto que se le presentaría al cliente en una hoja de Excel, en el que se incluía el valor presente en la propuesta del ornamentador elegido, la seguridad social de los trabajadores que participarían en la actividad, la utilidad de la empresa, y los impuestos exigidos por ley, como se muestra en la tabla 4.

Tabla 4. Presupuesto de obra para el mantenimiento de un portón para la empresa FIBERGLASS ISOVER ubicada en el municipio de Girón.

ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1.01	Mantenimiento Portón Metálico 3.7mX2.5m	Glb	1	$ 800,000	$ 800,000
1.02	Seguridad Trabajadores (3x3d)	Día	3	$ 30,000	$ 90,000
				SUBTOTAL	$ 890,000
				FACTOR	2.191 0
				TOTAL COTI	$ 1,950,000
				SIN AIU	$ 1,638,655
			Iva	19%	$ 311,345
				TOTAL	$ 1,950,000
				Tipo de retención	Servicio
			Retencion	4 %	$ 65,546
				Lo que nos pagan	$ 1,884,454
				Lo que nos pagan sin iva	$ 1,573,109
				Ganancia Neta	$ 663,109

5.2.3 Elaboración de la propuesta. Se realizó un documento en el que se presentaba formalmente la propuesta económica del mantenimiento del portón metálico, en este se incluían una descripción detallada de los trabajos a realizar, fotos del área a intervenir, y un presupuesto detallado del trabajo, así como observaciones importantes para el cliente, como lo son la forma de pago, validez de la oferta y los tiempos de ejecución estimados, como se muestra en la figura 6.

Figura 6. Cotización de mantenimiento de un portón metálico para la empresa FIBERGLASS ISOVER ubicada en el municipio de Girón.


Ingeniero:
WILMER GUARÍN REYES
Ingeniero de mantenimiento
FIBERGLASS ISOVER
Girón, Santander

REFERENCIA: SOLICITUD DE COTIZACIÓN

Actuando en nombre y representación legal de la empresa URIEL HERNÁNDEZ INGENIERÍA CIVIL S.A.S. me permito hacer entrega de la propuesta económica de los trabajos a todo costo para el MANTENIMIENTO DE UN PORTON METALICO de la bodega de carga de baterías en las instalaciones de la empresa fiberglass, ubicada en Girón, Santander.

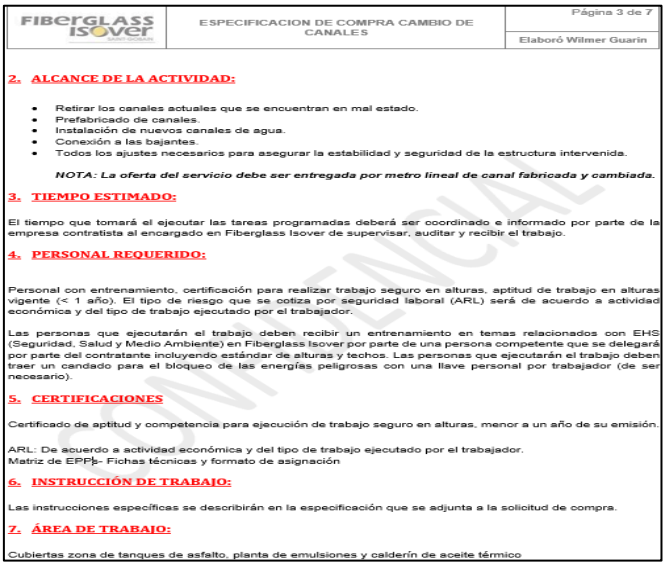
5.2.4 Ejecución de la obra, actas de inicio y finalización de los trabajos. La empresa FIBERGLASS ISOVER aprobó los trabajos contemplados en la propuesta económica que se realizó. Se tuvieron que realizar actas tanto de inicio como de finalización de los trabajos. El inicio de los trabajos se dio con la firma formal del acta de inicio de los involucrados en el contrato, y la finalización de los trabajos con el acta de finalización, los trabajos se realizaron en el tiempo inicialmente estipulado.

5.3. PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA DE DRENAJE PARA CUBIERTAS PARA LA EMPRESA FIBERGLASS ISOVER UBICADA EN GIRÓN, SANTANDER

La empresa Fiberglass Isover requería el cambio de 66 m de canales para agua lluvia dañados por la corrosión, dichos canales correspondían al área de vestieres, tanques de almacenamiento, emulsiones y calderín de aceite térmico, a una altura de 7 m desde el nivel del piso.

5.3.1 Estudio de las especificaciones requeridas para el trabajo. Inicialmente se estudió un documento redactado por la empresa Fiberglass Isover el cual contenía muy detalladamente todas las especificaciones del trabajo a realizar, como se muestra en la figura 7.

Figura 7. Especificaciones de la construcción de un sistema de drenaje para cubiertas para la empresa FIBERGLASS ISOVER ubicada en el municipio de Girón.



FIBERGLASS ISOVER | ESPECIFICACION DE COMPRA CAMBIO DE CANALES | Página 3 de 7 | Elaboró Wilmer Guarín

2. ALCANCE DE LA ACTIVIDAD:

- Retirar los canales actuales que se encuentran en mal estado.
- Prefabricado de canales.
- Instalación de nuevos canales de agua.
- Conexión a las bajantes.
- Todos los ajustes necesarios para asegurar la estabilidad y seguridad de la estructura intervenida.

NOTA: La oferta del servicio debe ser entregada por metro lineal de canal fabricada y cambiada.

3. TIEMPO ESTIMADO:

El tiempo que tomará el ejecutar las tareas programadas deberá ser coordinado e informado por parte de la empresa contratista al encargado en Fiberglass Isover de supervisar, auditar y recibir el trabajo.

4. PERSONAL REQUERIDO:

Personal con entrenamiento, certificación para realizar trabajo seguro en alturas, aptitud de trabajo en alturas vigente (< 1 año). El tipo de riesgo que se cotiza por seguridad laboral (ARL) será de acuerdo a actividad económica y del tipo de trabajo ejecutado por el trabajador.

Las personas que ejecutarán el trabajo deben recibir un entrenamiento en temas relacionados con EHS (Seguridad, Salud y Medio Ambiente) en Fiberglass Isover por parte de una persona competente que se delegará por parte del contratante incluyendo estándar de alturas y techos. Las personas que ejecutarán el trabajo deben traer un candado para el bloqueo de las energías peligrosas con una llave personal por trabajador (de ser necesario).

5. CERTIFICACIONES

Certificado de aptitud y competencia para ejecución de trabajo seguro en alturas, menor a un año de su emisión.

ARL: De acuerdo a actividad económica y del tipo de trabajo ejecutado por el trabajador.
Matriz de EPPs- Fichas técnicas y formato de asignación

6. INSTRUCCIÓN DE TRABAJO:

Las instrucciones específicas se describirán en la especificación que se adjunta a la solicitud de compra.

7. ÁREA DE TRABAJO:

Cubiertas zona de tanques de asfalto, planta de emulsiones y calderín de aceite térmico

Fuente: FIBERGLASS ISOVER. Ver Anexo E

5.3.2 Estimación de cantidades. Con la ayuda de varios profesionales vinculados a la empresa, se realizó la estimación de cantidades de los materiales, de los equipos, los transportes y de la mano de obra requerida para la realización del trabajo de acuerdo con las especificaciones del cliente, como se muestra en la tabla 5.

Tabla 5. Lista de cantidades de obra para la construcción de un sistema de drenaje para cubiertas para la empresa FIBERGLASS ISOVER ubicada en el municipio de Girón.

1.0	MATERIALES		
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT
1.01	Platina 1 x 1/8	und	8
1.02	Anticorrosivo	gl	8
1.03	Tinner	gl	13
1.04	Soldadura 6013 de 1/8	kl	24
1.05	Canal en lamina galvanizada de 61 cm de desarrollo calibre 24	m	66
2.0	EQUIPOS		
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT
2.01	Andamios Certificados 1,4x12x8 + 1m de baranda	und	21
2.02	3 Arnes	dias	30
2.03	3 Eslingas	dias	30
3.0	MANO DE OBRA		
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT
3.01	Seguridad social de 5 trabajadores	dias	30
3.02	Ingeniero civil	dias	30
3.03	2 ayudantes	dias	30
3.04	1 Soldador	dias	30
3.05	Porcentaje herramienta menor	und	3%
4.0	TRANSPORTES		
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT
4.01	Acarreo de equipos	flete	4
4.02	Acarreo de escombro	flete	2

5.3.3 Elaboración del presupuesto y de la propuesta económica. Para elaborar el presupuesto de obra se utilizó una base de datos con la que cuenta la empresa Uriel Hernández Ingeniería Civil, la cual consta de una gran variedad de proveedores de distintos materiales y servicios. Se cotizaron los diferentes materiales y equipos necesarios para la realización de la obra con varios proveedores, y se escogieron los más favorables, permitiendo así crear un presupuesto de obra sumamente competitivo.

Posteriormente, se procedió a realizar el documento de la propuesta económica con el presupuesto estimado, y hacerla llegar al encargado en Fiberglass Isover.

5.3.4 Actualización de precios y presupuesto. Aproximadamente un mes después de realizada y enviada la respectiva cotización a la empresa Fiberglass Isover, estos manifestaron su interés en la realización del trabajo y solicitaron que se les actualizaran los precios de la cotización, debido a que ya había pasado el tiempo de validez de la oferta, e igualmente solicitaron la inclusión en el presupuesto de un profesional en seguridad y salud en el trabajo, el cual debía estar presente durante toda la ejecución de la obra, como se muestra en la tabla 6.

Tabla 6. Presupuesto actualizado de obra para la construcción de un sistema de drenaje para cubiertas para la empresa FIBERGLASS ISOVER ubicada en el municipio de Girón.

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE SISTEMA DE DRENAJE PARA CUBIERTAS				FORMATO DE COTIZACIONES		
30/12/2020	ENCARGADO: JOHANNY GARCÉS			URIEL HERNANDEZ INGENIERIA CIVIL S.A.S		
ITEM:	PRESUPUESTO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE SISTEMA DE DRENAJE PARA CUBIERTAS					
1.0	MATERIALES			TOTAL	$ 3,056,703	
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	PROVEDOR COT
1.1	Platina 1 x 1/8	und	8	$ 13,499	$ 107,995	COT001
1.2	Anticorrosivo	gl	8	$ 31,700	$ 253,600	COT001
1.3	Tinner	gl	13	$ 3,700	$ 48,100	COT001
1.4	Soldadura 6013 de 1/8	kl	24	$ 14,042	$ 337,008	COT001
1.5	Canal en lamina galvanizada de 61 cm de desarrollo calibre 24	m	66	$ 35,000	$ 2,310,000	COT000
2.0	EQUIPOS			TOTAL	$ 2,309,969	
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	PROVEDOR
2.1	Andamios Certificados 1,4x12x8 + 1m de baranda	und	21	$ 95,000	$ 1,995,000	COT003
2.2	3 Arnes	dias	30	$ 5,319	$ 159,579	COT002
2.3	3 Eslingas	dias	30	$ 5,180	$ 155,390	COT002
3.0	MANO DE OBRA			TOTAL	$ 8,898,000	
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	PROVEDOR COT
3.1	Seguridad social de 5 trabajadores	dias	30	$ 40,000	$ 1,200,000	
3.2	Ingeniero civil	dias	30	$ 40,000	$ 1,200,000	
3.3	2 ayudantes	dias	30	$ 80,000	$ 2,400,000	
3.4	1 Soldador	dias	30	$ 60,000	$ 1,800,000	
3.5	1 Siso	dias	30	$ 70,000	$ 2,100,000	
3.6	Porcentaje herramienta menor	und	3%	$ 6,600,000	$ 198,000	
4.0	TRANSPORTES			TOTAL	$ 300,000	
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL	PROVEDOR COT
4.1	Acarreo de equipos	flete	4	$ 50,000	$ 200,000	
4.2	Acarreo de escombro	flete	2	$ 50,000	$ 100,000	
				SUBTOTAL	$ 14,564,672	
				FACTOR	1.5	
				TOTAL COT	$ 21,847,008	
				SIN AIU	$ 18,841,749	
				7%	$ 1,318,922	
				3%	$ 565,252	
				5%	$ 942,087	
				19%	$ 178,997	
				TOTAL	$ 21,847,008	

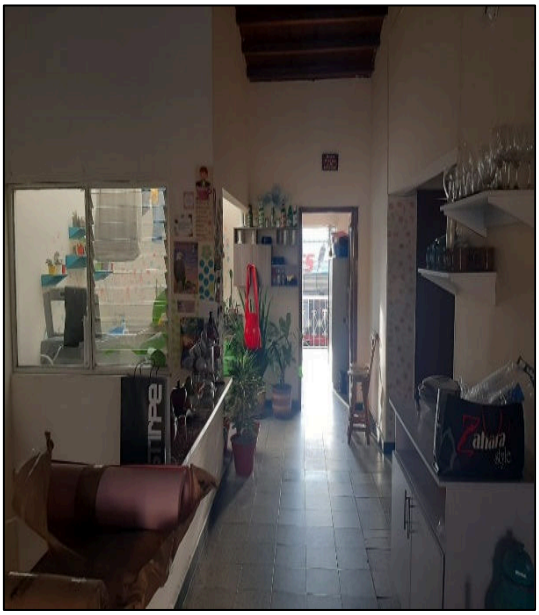
5.3.5 Acta de inicio. En la última semana de las prácticas empresariales, Fiberglass contacto a la empresa Uriel Hernández Ingeniería Civil para informar de la aprobación de los trabajos y la necesidad de iniciar lo más rápido posible, para esto fue necesario la realización del acta de inicio.

5.4. PROYECTO DE REMODELACIÓN DE 4 APARTAMENTOS PARA EL COLEGIO AMERICANO EN LA CIUDAD DE BUCARAMANGA

El colegio Americano es una institución educativa con 94 años de antigüedad ubicado en la Cra 18 #19-22 en Bucaramanga. Esta institución se contactó con la empresa Uriel Hernández Ingeniería Civil para cotizar unos trabajos de remodelación de unos apartamentos que están dentro del colegio, en los cuales viven profesores y personal administrativo del colegio. Los trabajos por cotizar consistían principalmente en la reconstrucción completa de los pisos, enchapes, redes hidrosanitarias, y remodelaciones en los 4 apartamentos ubicados dentro del colegio. Debido a la cantidad y variedad de trabajos solicitados en cotización, se decidió dividirse en 3 cotizaciones: La reconstrucción de pisos y enchapes, la reconstrucción de las redes hidrosanitarias y las remodelaciones adicionales.

5.4.1 Visita de reconocimiento. Se realizó una visita en compañía de un ingeniero de la empresa, en la cual se tomaron medidas y dimensiones de los apartamentos en cuestión, como se muestra en la figura 8. Igualmente, se hizo una con la administradora de la institución, para poder captar mejor sus ideas en cuanto a la remodelación de los apartamentos. Esta visita técnica se programó en mutuo acuerdo con la empresa Uriel Hernández Ingeniería Civil siguiendo todos los protocolos de seguridad.

Figura 8. Registro fotográfico tomado durante la visita de reconocimiento hecha a los apartamentos dentro del colegio Americano.



5.4.2 Estimación de cantidades. Según las dimensiones tomadas en la visita técnica, los requerimientos del cliente y la experiencia del tutor, se realizó una estimación de las cantidades de obra.

5.4.3 Elaboración del presupuesto. Se cotizaron los diversos materiales, según los requerimientos del cliente, con varios proveedores y profesionales, con el fin de obtener el mejor precio. En la cotización de las baldosas y enchapes se debió considerar como factor importante la disponibilidad y capacidad del proveedor para suministrar la cantidad de baldosas y enchapes requeridos, debido a que estos productos estaban escaseando a nivel nacional. En la tabla 7 se muestra el presupuesto de obra.

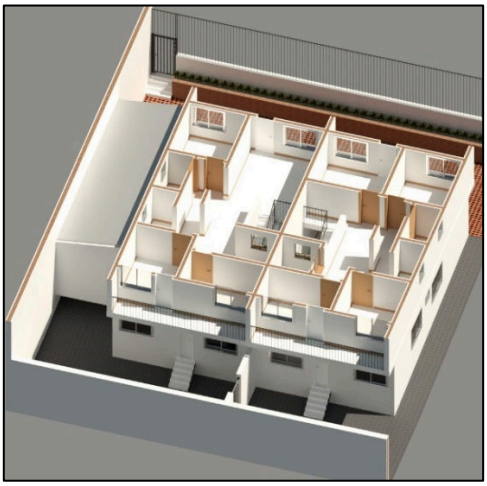
Tabla 7. Presupuesto de obra para la construcción de pisos y enchapes de cuatro apartamentos en el colegio Americano en Bucaramanga.

ITEM:	PRESUPUESTO PARA CONSTRUCCIÓN DE PISOS Y ENCHAPES DE CUATRO APARTAMENTOS				
1	Costos directos			TOTAL	$ 31,733,030
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1.01	Baldosa para piso apartamento-STONE BLANCO 45X45 -1	m2	536	$ 20,900	$ 11,202,384
1.02	Baldosa para piso Baño-NEW STONIA GREY 30,5X30,5 -1	m2	18	$ 21,500	$ 386,995
1.03	Baldosa para enchape cocina-HD TRAVERTINO MARFIL 30.5X45-1 (1,	m2	92	$ 20,900	$ 1,922,797
1.04	Baldosa para enchape baño-HD PARED ARA BLANCO 30.5X45-1 (1,5	m2	126	$ 20,900	$ 2,633,396
1.05	Baldosa tipo gres para patio frontal	m2	81	$ 20,500	$ 1,660,500
1.06	PEGANTE CONSTRUTODO BOLSA 25 KG	Bolsa	195	$ 12,500	$ 2,437,500
1.07	Cemento	Bultos	300	$ 25,999	$ 7,799,807
1.08	Arena	Carreta	284	$ 8,925	$ 2,534,700
1.09	(N) ALFAQUICK JUNTA FINA HUESO 5KG	kg	133	$ 5,002	$ 666,876
1.10	(N) ALFAQUICK JUNTA FINA BLANCO 5	kg	40	$ 5,002	$ 200,063
1.11	(N) ALFAQUICK JUNTA ANCHA AVELLANA	kg	53	$ 5,400	$ 288,012
2	Mano de obra			TOTAL	$ 26,920,000
2.01	Mano de obra para levantamiento baldosa	m2	810	$ 10,000	$ 8,100,000
2.02	Mano de obra para mortero	m2	810	$ 10,000	$ 8,100,000
2.03	Mano de obra para instalación de baldosa y enchape	m2	810	$ 10,000	$ 8,100,000
2.04	Mano de obra para instalación de guardaescobas	ml	440	$ 2,000	$ 880,000
2.05	Seguridad social	GLB	1	$ 1,440,000	$ 1,440,000
2.06	Herramienta menor	%MO	0%	$ 25,180,000	$ 0
2.07	Poliza	GLB	1	$ 300,000	$ 300,000
3	Transporte			TOTAL	$ 1,940,340
3.01	Transporte de materiales Agrotodo	Flete	3	$ 25,000	$ 75,000
3.02	Transporte baldosas	GLB	1	$ 1,165,340	$ 1,165,340
3.03	Retiro de escombros	GLB	1	$ 600,000	$ 600,000
3.04	Transporte pegante	GLB	1	$ 100,000	$ 100,000
				SUBTOTAL	$ 60,593,370
				FACTOR	1.0000
				TOTAL COT	$ 60,593,370
				SIN AIU	$ 52,258,189
				7%	$ 3,658,073
				3%	$ 1,567,746
				5%	$ 2,612,909
				19%	$ 496,453
				TOTAL	$ 60,593,370

Nota: Ver Anexo F

5.4.4 Realización de representación gráfica tridimensional. Con el fin de darle un valor agregado a la propuesta económica, se decidió realizar una representación gráfica tridimensional, mediante el software Autodesk Revit, de los cuatro apartamentos mostrando el resultado final de la remodelación de estos, como se muestra en la figura 9.

Figura 9. Renderización a partir de representación gráfica tridimensional en Autodesk Revit realizada para proyecto de remodelación de cuatro apartamentos en el colegio Americano en Bucaramanga.



5.4.5 Presentación de las propuestas. Luego de realizada la representación gráfica tridimensional mediante del software Autodesk Revit y de estimar los presupuestos de obra para los diferentes trabajaos solicitados por el colegio, se procedió a redactar los documentos de las propuestas económicas. Estas cotizaciones se enviaron vía correo electrónico y se hicieron llegar en físico a la administradora del colegio.

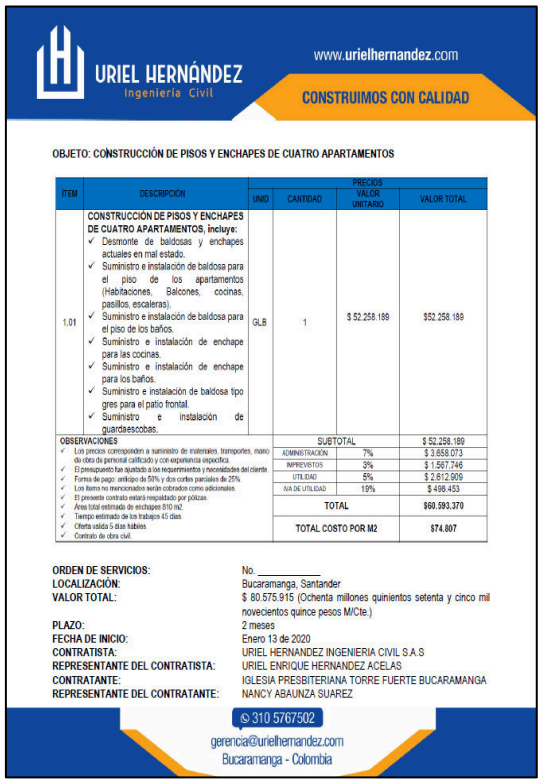
5.4.6 Elaboración de inventario. El colegio Americano dio el visto bueno para la realización de todos los trabajos cotizados en las diferentes propuestas económicas, y posteriormente, se agendo una visita para la entrega de los apartamentos a la empresa Uriel Hernández Ingeniería Civil y así poder iniciar los trabajos.

Se realizaron unos formatos de inventario, los cuales se diligenciaron el día de la visita, en presencia de la administradora del colegio, dando así entrega formal de los apartamentos.

5.4.7 Desarrollo de la obra. Para dar inicio formal a la obra se firmó el acta de inicio con las partes involucradas en el contrato. En la figura 10 se muestra el acta de inicio.

Durante el desarrollo de la obra, se hizo presencia en la misma, dando acompañamiento al ingeniero encargado y apoyando en labores de seguimiento y control de la obra, como el pedido oportuno de equipos, herramientas y materiales, actualización diaria del formato de la totalidad de gastos de obra, y realización de inventarios de entrega de herramientas y equipos a los trabajadores de la obra.

Figura 10. Acta de inicio para proyecto de remodelación de cuatro apartamentos en el colegio Americano en Bucaramanga.



URIEL HERNÁNDEZ
Ingeniería Civil

www.urielhernandez.com

CONSTRUIMOS CON CALIDAD

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE PISOS Y ENCHAPES DE CUATRO APARTAMENTOS

ITEM	DESCRIPCIÓN	UNID	CANTIDAD	PRECIOS VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1.01	**CONSTRUCCIÓN DE PISOS Y ENCHAPES DE CUATRO APARTAMENTOS, incluye:** ✓ Desmonte de baldosas y enchapes actuales en mal estado. ✓ Suministro e instalación de baldosa para el piso de los apartamentos (Habitaciones, Balcones, cocinas, pasillos, escaleras). ✓ Suministro e instalación de baldosa para el piso de los baños. ✓ Suministro e instalación de enchape para las cocinas. ✓ Suministro e instalación de enchape para los baños. ✓ Suministro e instalación de baldosa tipo gres para el patio frontal. ✓ Suministro e instalación de guardaescobas.	GLB	1	$ 52.258.189	$52.258.189

OBSERVACIONES			
✓ Los precios corresponden a suministro de materiales, transportes, mano de obra de personal calificado y con experiencia especifica. ✓ El presupuesto fue ajustado a los requerimientos y necesidades del cliente. ✓ Forma de pago: anticipo de 50% y dos cortes parciales de 25%. ✓ Los items no mencionados serán cobrados como adicionales. ✓ El presente contrato estará respaldado por pólizas. ✓ Área total estimada de enchapes 610 m2. ✓ Tiempo estimado de los trabajos 45 días. ✓ Oferta valida 5 días hábiles. ✓ Contrato de obra civil.	SUBTOTAL		$ 52.258.189
	ADMINISTRACIÓN	7%	$ 3.658.073
	IMPREVISTOS	3%	$ 1.567.746
	UTILIDAD	5%	$ 2.612.909
	IVA DE UTILIDAD	19%	$ 496.453
	TOTAL		$60.593.370
	TOTAL COSTO POR M2		$74.807

ORDEN DE SERVICIOS: No. _____
LOCALIZACIÓN: Bucaramanga, Santander
VALOR TOTAL: $ 80.575.915 (Ochenta millones quinientos setenta y cinco mil novecientos quince pesos M/Cte.)
PLAZO: 2 meses
FECHA DE INICIO: Enero 13 de 2020
CONTRATISTA: URIEL HERNANDEZ INGENIERIA CIVIL S.A.S
REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA: URIEL ENRIQUE HERNANDEZ ACELAS
CONTRATANTE: IGLESIA PRESBITERIANA TORRE FUERTE BUCARAMANGA
REPRESENTANTE DEL CONTRATANTE: NANCY ABAUNZA SUAREZ

310 5767502
gerencia@urielhernandez.com
Bucaramanga - Colombia

Nota: Ver Anexo G

5.5. PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN E INTERVENCIÓN DEL ÁREA DE GIMNASIO PARA EL EDIFICIO PALLADIO UBICADO EN EL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA

El edificio Palladio es un edificio residencial ubicado en el barrio nuevo Sotomayor en la ciudad de Bucaramanga. La administradora del edificio se puso en contacto con la empresa Uriel Hernández Ingeniería Civil con el fin de solicitar la cotización de la construcción e intervención de un área que se quería destinar para un gimnasio. Dicha área consistía en un salón que actualmente no se estaba usando, por ende, la administradora del edificio planteaba remodelar dicho salón y adaptarlo como un gimnasio.

5.5.1. Visita de reconocimiento. Se realizó una visita técnica al edificio en compañía del tutor de la empresa, con el fin de visitar el área que se quería destinar para gimnasio, tomar las dimensiones y registro fotográfico necesario para realizar la cotización, y registrar personalmente los requerimientos e ideas del cliente, como se muestra en la figura 11.

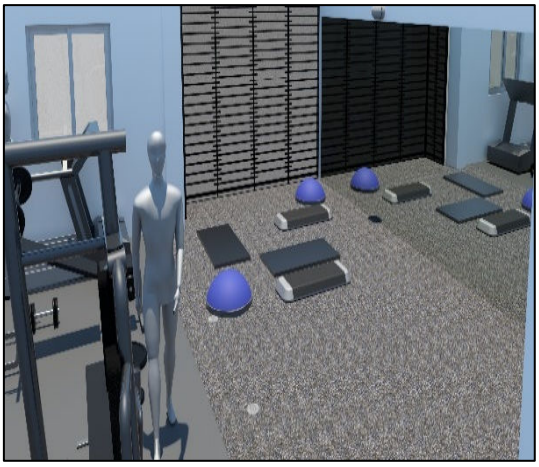
Figura 11. Registro fotográfico tomado durante la visita de reconocimiento hecha al edificio Palladio

5.5.2. Estimación de cantidades. A partir de las dimensiones tomadas en la visita técnica, el registro fotográfico, y las ideas del cliente, se procedió a hacer la lista de las actividades a desarrollar en el proyecto, y se estimaron sus cantidades.

5.5.3. Análisis de precios unitarios y estimación de presupuesto de obra. Primeramente, se realizaron los análisis de precios unitarios (APU) con la ayuda del tutor de la empresa, enlistando los materiales y mano de obra requerida por cada una de las actividades presentes en el proyecto, y cotizando estos materiales y la mano de obra con proveedores locales. Posteriormente, se calculó el presupuesto de obra a partir de los análisis de precios unitarios realizados y las cantidades estimadas, considerando los costos indirectos por medio de unos factores de AIU asignados por la empresa.

5.5.4. Realización de representación gráfica tridimensional. Se realizó una representación gráfica tridimensional mediante el software Autodesk Revit, para poder mostrarle al cliente de una manera más detallada el producto final, para la realización de esta representación gráfica se tuvieron en cuenta los materiales y elementos que se planteaban usar en la propuesta hecha, como se muestra en la figura 12.

Figura 12. Renderización a partir de representación gráfica tridimensional realizada para proyecto construcción e intervención del área de gimnasio para el edificio Palladio.



5.6. PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE UN TALLER MECÁNICO PARA LA EMPRESA ORO ROJO EN EL MUNICIPIO DE SABANA DE TORRES

La empresa procesadora de aceite Oro Rojo Ltda., es una empresa dedicada a la elaboración de aceites y grasa de origen vegetal y animal y está ubicada en la zona franca de la vereda La Moneda del municipio de Sabana de Torres.

La empresa Uriel Hernández Ingeniería Civil decidió participar en una licitación de la empresa Oro Rojo Ltda., que consistía en la construcción de un taller mecánico. Para la participación en esta licitación se realizó la cotización de la construcción del taller mecánico, siguiendo la misma metodología que para los anteriores proyectos mencionados, con la diferencia que la empresa Oro Rojo exigía un cronograma de actividades.

5.6.1. Elaboración de la propuesta económica. Primeramente, se estudiaron las especificaciones técnicas de los trabajos y los pliegos de condiciones estipulados por la empresa Oro Rojo Ltda., en dichas especificaciones, la empresa Oro Rojo Ltda., describía detalladamente las actividades y cantidades de obra que debían cotizarse. Con las actividades dadas por Oro Rojo se procedió a realizar los análisis de precios unitarios de cada una de estas; para lograr obtener un precio competitivo fue necesario comparar precios entre proveedores y trabajadores de Bucaramanga y de Sabana de Torres, teniendo en cuenta el gasto en transportes de materiales y equipos, y los viáticos para el personal; igualmente, se hizo mucho énfasis en el estudio de los rendimientos de la mano de obra, para esto se usaron diversas bases de datos y se apoyó en profesionales con amplia experiencia en el sector de la construcción, siempre teniendo en cuenta el tipo de cuadrilla de mano de obra a utilizar. Posteriormente, usando las cantidades de obra y los análisis de precios unitarios se estimaron los costos directos, y por medio de unos porcentajes de AIU asignados por la empresa se estimaron los costos indirectos. Luego de tener estimado el presupuesto de obra se realizó un informe con la propuesta económica, como se muestra en la tabla 8.

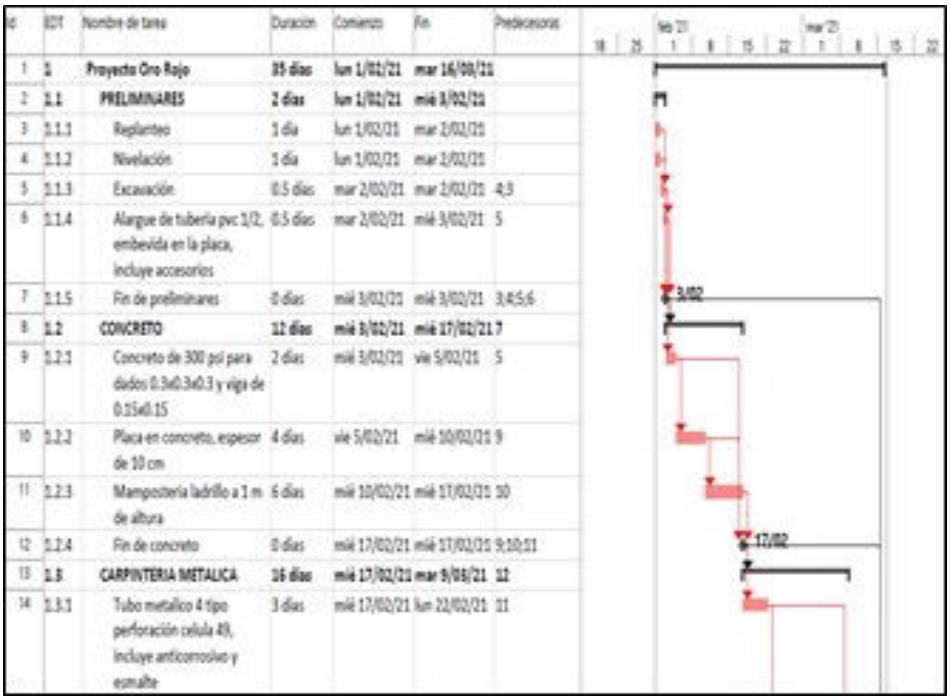
Tabla 8. Lista de cantidades de obra para la construcción de un taller mecánico para la empresa Oro Rojo en el municipio de Sabana de Torres.

ACTIVIDADES	UNIDAD	CANTIDAD
Preliminares		
Replanteo	m2	102
Nivelacion	m2	102
Excavacion	m3	1,6
Alargue de tuberia pvc 1/2", embevida en la placa, incluye accesorios	ml	12,00
Concreto		
Concreto 3000 psi para dados 0.30x0.30x0.30 y viga de .15*.15	m3	1.3
Placa en concreto, espesor 10 cm	m3	10
manposteria ladrillo a 1 mt de altura	m2	36
Carpinteria Metalica		
Tubo metalico 4" tipo perforacion celula 49, incluye anticorrosivo y esmalte	ml	90,00
Suministro e instalacion de malla eslabonada, modulos 2.5x2.0. incluye angulos del marco, anticorrosivo y esmalte	m2	110,00
Suministro e instalacion Tubo rectangular 76 x 38 x 2mm para soporte de teja vertica, dos lineas, incluye esmalte y anticorrosivo	ml	52,00
Porton tipo corredera en malla eslabonada 4.0x2.0, incluye cerradura	und	1,00
Porton tipo corredera en malla eslabonada 3.0x2.0, incluye pasador y candado	und	1,00
Canaleta en lamina galvanizada calibre 18 para aguas lluvias. Longitud total	ml	12,00
Estructura metalica para cubierta incluye Cerchas metalicas para cubierta en tubo rectangular de 80x40x2.5mm y correas @1.0	m2	145,00
Cubierta		
Suministro e instalacion de teja galvanizada trapezoidal, incluye los elementos necesarios para su buen funcionamiento	m2	115,00
Bajante de aguas lluvias en pvc 4", incluye codos para el buen funcionamiento y entregar en el canal de concreto	ml	15,00
Instalaciones electricas		
Lámparas herméticas 2x18W Led	un	5,00
Interruptor sencillo levitón ref: 1451-I o 1451-W 15A -120V	un	1,00
Fotocelda de 1000W con su respectiva base	un	1,00
Reflector LED 50W	un	2,00
Cable encauchetado 3x14 AWG 90ºC.	m	20,00
lámparas de emergencia luminex	un	2,00
Caja multiservicio VCP de 6 ventanas ref: UMS-13e	un	2,00
Toma incrustar VCP 220V - 32A 3P+T Azul ref: TIN32/424-9	un	4,00
Toma incrustar VCP 440V - 32A 3P+T Roja ref: TIN32/424-6	un	4,00
Toma doble Levitón 20A - 125V Color blanco o gris ref: 8200IGG, 8200IGR	un	4,00
Tapa intemperie levitón, para toma doble, tipo 5320, metálica horizontal ref: 4970	un	4,00
Tuberia imc 1", incluye accesorios	m	22,00
Tuberia imc 1 1/2", incluye accesorios	m	22,00
Breaker monopolar 15 A	un	5,00
Breaker tripolar 3x32A	un	4,00
Breaker tripolar 3x40 o 3x50A	un	4,00
Caja rectangular 2x4	un	2,00
Clavijas	un	6,00
Cable monopolar #4 THWN 90°	m	110,00
Cable monopolar #2 THWN 90°	m	110,00
Diagrama unifilar	un	1,00

Fuente: Oro Rojo Ltda. Ver Anexo H

5.6.2. Realización del cronograma de obra. Las duraciones de las actividades se estimaron a partir de los rendimientos de la mano de obra de estas, considerados en los análisis de precios unitarios realizados previamente, y de las cantidades estipuladas por la empresa Oro Rojo Ltda. Igualmente, para realizar un cronograma de actividades representativo y fiel a la realidad, se tuvieron en cuenta las vinculaciones o relaciones entre las diversas actividades presentes en el proyecto. Para la realización de cronograma se usó el software Microsoft Project debido a la practicidad de este, como se muestra en la figura 13.

Figura 13. Cronograma de actividades para la construcción de un taller mecánico para la empresa Oro Rojo en el municipio de Sabana de Torres.



Id	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
1	1	**Proyecto Oro Rojo**	**35 días**	**lun 1/02/21**	**mar 16/03/21**	
2	1.1	**PRELIMINARES**	**2 días**	**lun 1/02/21**	**mié 3/02/21**	
3	1.1.1	Replanteo	1 día	lun 1/02/21	mar 2/02/21	
4	1.1.2	Nivelación	1 día	lun 1/02/21	mar 2/02/21	
5	1.1.3	Excavación	0.5 días	mar 2/02/21	mar 2/02/21	4;3
6	1.1.4	Alargue de tubería pvc 1/2, embevida en la placa, incluye accesorios	0.5 días	mar 2/02/21	mié 3/02/21	5
7	1.1.5	Fin de preliminares	0 días	mié 3/02/21	mié 3/02/21	3;4;5;6
8	1.2	**CONCRETO**	**12 días**	**mié 3/02/21**	**mié 17/02/21**	7
9	1.2.1	Concreto de 300 psi para dados 0.3x0.3x0.3 y viga de 0.15x0.15	2 días	mié 3/02/21	vie 5/02/21	5
10	1.2.2	Placa en concreto, espesor de 10 cm	4 días	vie 5/02/21	mié 10/02/21	9
11	1.2.3	Mampostería ladrillo a 1 m de altura	6 días	mié 10/02/21	mié 17/02/21	10
12	1.2.4	Fin de concreto	0 días	mié 17/02/21	mié 17/02/21	9;10;11
13	1.3	**CARPINTERIA METALICA**	**16 días**	**mié 17/02/21**	**mar 9/03/21**	12
14	1.3.1	Tubo metalico 4 tipo perforación celula 40, incluye anticorrosivo y esmalte	3 días	mié 17/02/21	lun 22/02/21	11

Nota: Ver Anexo I

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS

En la tabla 9 se presenta el resumen de los proyectos en los que se realizaron las tareas y actividades contempladas en los objetivos específicos planteados en el plan de proyecto durante el desarrollo de la práctica empresarial en la empresa Uriel Hernández Ingeniería, esto con el fin de resumir y facilitar la verificación del cumplimiento de los objetivos planteados en el plan de proyecto.

Tabla 9. Número de proyectos en los que se realizaron las actividades contempladas en los objetivos planteados en el plan de proyecto.

Actividad	Numero de proyectos
Calculo de cantidades de obra	12
Realizacion de APU´s	13
Estimacion de presupuestos de obra	15
Realización de cronogramas de obra	1
Realizacion de representaciones graficas tridimensionales	4
Realizacion de propuestas economicas	15
Apoyo en actividades de seguimiento, control y supervision de obra	3
Asistencia a visitas de reconocimiento	7

7. CONCLUSIONES

- En los cuatro meses de duración de la práctica empresarial se tuvieron que afrontar problemas ingenieriles reales, a los cuales el estudiante tuvo que dar solución partiendo de los requerimientos de un cliente, para lo cual se interactuó con diversos profesionales y trabajadores relacionados con el sector de la construcción, se tuvo que poner en práctica los conocimientos teóricos adquiridos a lo largo de la formación en el pregrado, igualmente se tuvieron que adquirir nuevas competencias requeridas para dar una correcta solución a dichos problemas y se utilizaron diversos softwares como Autodesk Revit y Project, propiciando el desarrollo y refuerzo de competencias, habilidades y conocimientos útiles para afrontar el mundo laboral.
- En doce proyectos se apoyó realizando los cálculos de cantidades de obra, en trece realizando el análisis de precios unitarios, en quince realizando el presupuesto de obra, en uno realizando el cronograma de obra, en cuatro realizando representaciones graficas tridimensionales, en quince realizando la propuesta económica, en tres proyectos se apoyó en labores de seguimiento, control y supervisión de obra, y en siete se apoyó dando acompañamiento en la visita técnica de reconocimiento.
- Con la estimación de cronogramas, presupuestos y cantidades de obra, el estudiante reforzó y adquirió nuevas competencias en el área de planeación de proyectos de construcción y/o remodelación, permitiéndole conocer y dimensionar el costo y duración que pueden llegar a tener diversos proyectos de ingeniería que son requeridos por la sociedad.
- Para hacer un presupuesto o propuesta económica competitiva, es necesario, realizar un análisis y estimación detallada y juiciosa de las cantidades de obra y de los análisis de precios unitarios, los cuales deben ajustarse a las características particulares de cada proyecto.

- La realización de representaciones graficas tridimensionales dan un valor agregado a la propuesta económica, ya que despierta un mayor interés en el cliente, y además permite que la relación con este sea mucho más fluida, debido a que en dicha representación se puede apreciar el resultado esperado de los trabajos, permitiendo que el cliente haga, de ser necesario, comentarios y correcciones deseadas al proyecto planteado de una manera más gráfica y sencilla.
- Conocer detalladamente los requerimientos del cliente y especificaciones de los trabajos a cotizar es sumamente importante para poder realizar una propuesta acorde a lo deseado por el cliente.
- El apoyo en el seguimiento y control de proyectos de construcción y/o remodelación, le permitió al estudiante tener un primer acercamiento a la ejecución de una obra civil, desarrollando competencias claves de un ingeniero, como lo es el liderazgo, además le permitió conocer los documentos y actividades requeridas para el inicio, desarrollo y fin de una obra civil.

BIBLIOGRAFÍA

BOTERO BOTERO, L.F. Análisis de Rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción, Universidad EAFIT. 2002

CANO, A. y DUQUE, G. Rendimientos y consumos de mano de obra, SENA – CAMACOL. 2000

CORDERO ÁVILA, P.A. Propuesta Metodológica Para Procesar y Analizar Información de Costos y cantidades de obra de Proyectos de construcción, Universidad del Azuay. 2019

DE LA CRUZ ROMERO, M.A, DELGADO TRUJILLO, J.A, y MORALES AMADOR, T.V. La sustentabilidad del costo en la dirección y gestión de proyectos de ingeniería civil en espacios de inestabilidad económica, Universidad Autónoma de Coahuila. 2011

DUARTE, A. y BONADÍO PEDRON, V. Manual práctico de control de costos en obras civiles, aplicado a construcción de edificaciones enfoque básico para el ingeniero. Universidad Católica Andrés Bello. 2011

FERREYRA, M.G. Determinantes del desempeño universitario: efectos heterogéneos en un modelo censurado, Universidad Nacional de La Plata. 2007

LEGIS S.A, CONSTRUDATA. Informe especial costos y presupuestos. Edición 187. 2018. Disponible en (https://issuu.com/legissa/docs/construdata_187_informe_especial).

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI. Guía de fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía PMBOK), (6 ED). 2017

ANEXOS

ANEXO A. Lista de cantidades de obra para la construcción e intervención del área de gimnasio para el edificio Palladio

	ACTIVIDADES PARA LA CONSTRUCCIÓN E INTERVENCIÓN DEL AREA DE GIMNASIO		
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT
1.1	Demolición de piso existente	m2	67
1.2	Suministro e instalación de policarbonato para la reja externa	m2	10
1.3	Traspaso de 2 tomas trifiliares, un interruptor y un citofono	Glb	1
1.4	Suministro e instalación de espejo de piso para gimnasio 2.2x8 e=4 mm con perfil	Glb	1
1.5	Suministro e instalación de puerta de vidrio templado 10 M incoloro vano 1.3X2.5 con accesorios dde acero y aluminio	Glb	1
1.6	Suministro y aplicación de estuco y pintura para las paredes	m2	96
1.7	Piso en concreto esmaltado(mortero 3 cm)	m2	34
1.8	Tapete de caucho para gym de 1 cm (mortero 2 cm)	m2	34

ANEXO B. Análisis de precios unitarios para la actividad "concreto de 3000 psi para dado 0.3x0.3x0.3 y vigas de 0.15x0.15" para la construcción de taller mecánico para la empresa Oro Rojo en el municipio de Sabana de Torres

ACTIVIDAD	Concreto de 300 psi para dados 0.3x0.3x0.3 y viga de 0.15x0.15				
1.0	MATERIALES			TOTAL	$ 898,844
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1.1	Arena	m3	0.6	$ 56,416	$ 32,548
1.2	Bulto cemento	und	8	$ 24,000	$ 184,615
1.3	Triturado	m3	0.90	$ 75,456	$ 67,717
1.4	Acero figurado	Kg	115.3	$ 3,177	$ 366,210
1.5	Platina 1/2 de 0,2x0,2m	und	12	$ 20,000	$ 246,154
1.6	Alambre galvanizado para amarres	Kg	0.2	$ 8,000	$ 1,600
2.0	EQUIPOS			TOTAL	$ 115,385
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
2.1	Vehiculo para transportar el personal	H	12.3	$ 1,875	$ 23,077
2.2	Mezcladora electrica 1 bulto	H	12.3	$ 7,500	$ 92,308
3.0	MANO DE OBRA			TOTAL	$ 900,335
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
3.1	Cuadrilla 1M+3A	HC	12.3	$ 71,022	$ 874,111
3.2	Herramienta menor	%	3%	$ 874,111	$ 26,223
4.0	TRANSPORTES			TOTAL	$ 79,322
ITEM	DESCRIPCION	UND	CANT	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
4.1	Transporte	flete	0.77	$ 103,118	$ 79,322
				SUBTOTAL	$ 1,993,885

ANEXO C. Presupuesto de obra para la construcción de zona social para niños para el conjunto Balcón de La Hacienda ubicado en la ciudad de Bucaramanga

PRESUPUESTO PARA LA CONSTRUCCION DE ZONA SOCIAL PARA NIÑOS					
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1	Acondicionamiento del terreno, desmonte de juegos y construccion de placa de contrapiso y desagues	glb	1	$ 5,081,420	$ 5,081,420
2	Suministro e instalacion de bancas de madera	und	4	$ 472,500	$ 1,890,000
3	Construccion de cerramiento general perimetral (10 modulos)	und	10	$ 262,500	$ 2,625,000
4	Escarificacion, friso y graniplast color tipo para muros perimetrales	m2	170	$ 17,719	$ 3,012,293
5	Construccion de reja de entrada para zona de niños (especificaciones)	und	1	$ 787,460	$ 787,460
6	Acondicionamiento de cerramiento perimetral de la cancha (Construccion de cerramiento en modulos de varilla 24 ml y mantenimiento y pintura del cerramiento total 107 m2)	glb	1	$ 3,930,000	$ 3,930,000
7	Suminsitro e instalacion de tableros de baloncesto en acrilico	und	2	$ 1,474,410	$ 2,948,820
8	Limpieza, demarcacion de cancha y mantenimiento y pintura de porterias	glb	1	$ 1,710,500	$ 1,710,500
9	Desmonte, Sumistro e instalacion de puerta de jardineria (Incluye corcentina de seguridad para la zona del cuarto de jardineros 8ml)	glb	1	$ 411,600	$ 411,600
10	Suinistro e instalacion de juegos de niños(Rueda infantil 1.7X1.5, Juego infantil módulo especial - accesorios 3 x 2,50 Mts)	glb	1	$ 6,051,255	$ 6,051,255
11	Mantenimiento de 30 ml pasamanos de piscina y escaleras de zona hacia la entrada de la piscina	glb	1	$ 535,500	$ 535,500
12	Suministro e instalacion de grama sintetica	m2	145	$ 58,590	$ 8,495,550
				SUBTOTAL	$ 37,479,398
				FACTOR	1.19566
				TOTAL COT	$ 44,812,766
				SIN AIU	$ 38,648,354
				7%	$ 2,705,385
				3%	$ 1,159,451
				5%	$ 1,932,418
				19%	$ 367,159
				TOTAL	$ 44,812,766

ANEXO D. Informe de propuesta económica para la construcción e intervención de 20 jardineras para 5 torres en el conjunto residencial Santa Catalina ubicado en el municipio de Floridablanca

URIEL HERNÁNDEZ
Ingeniería Civil

www.urielhernandez.com

CONSTRUIMOS CON CALIDAD

Bucaramanga, diciembre 29 de 2020 CUH178

Doctora:
Helena Corzo
Administradora
Conjunto Residencial Santa Catalina
Floridablanca, Santander

REFERENCIA: SOLICITUD DE COTIZACIÓN

Actuando en nombre y representación legal de la empresa **URIEL HERNÁNDEZ INGENIERÍA CIVIL S.A.S**, me permito hacer entrega de la propuesta económica de los trabajos a todo costo para la **CONSTRUCCIÓN E INTERVENCIÓN DE 20 JARDINERAS PARA 5 TORRES** de los edificios ubicados en el Conjunto Residencial Santa Catalina, Barrio Niza, Floridablanca, Santander.

310 5767502
gerencia@urielhernandez.com
Bucaramanga - Colombia

ANEXO E. Especificaciones de la construcción de un sistema de drenaje para cubiertas para la empresa FIBERGLASS ISOVER ubicada en el municipio de Girón.

2. ALCANCE DE LA ACTIVIDAD:

- Retirar los canales actuales que se encuentran en mal estado.
- Prefabricado de canales.
- Instalación de nuevos canales de agua.
- Conexión a las bajantes.
- Todos los ajustes necesarios para asegurar la estabilidad y seguridad de la estructura intervenida.

NOTA: La oferta del servicio debe ser entregada por metro lineal de canal fabricada y cambiada.

3. TIEMPO ESTIMADO:

El tiempo que tomará el ejecutar las tareas programadas deberá ser coordinado e informado por parte de la empresa contratista al encargado en Fiberglass Isover de supervisar, auditar y recibir el trabajo.

4. PERSONAL REQUERIDO:

Personal con entrenamiento, certificación para realizar trabajo seguro en alturas, aptitud de trabajo en alturas vigente (< 1 año). El tipo de riesgo que se cotiza por seguridad laboral (ARL) será de acuerdo a actividad económica y del tipo de trabajo ejecutado por el trabajador.

Las personas que ejecutarán el trabajo deben recibir un entrenamiento en temas relacionados con EHS (Seguridad, Salud y Medio Ambiente) en Fiberglass Isover por parte de una persona competente que se delegará por parte del contratante incluyendo estándar de alturas y techos. Las personas que ejecutarán el trabajo deben traer un candado para el bloqueo de las energías peligrosas con una llave personal por trabajador (de ser necesario).

5. CERTIFICACIONES

Certificado de aptitud y competencia para ejecución de trabajo seguro en alturas, menor a un año de su emisión.

ARL: De acuerdo a actividad económica y del tipo de trabajo ejecutado por el trabajador.
Matriz de EPP's- Fichas técnicas y formato de asignación

6. INSTRUCCIÓN DE TRABAJO:

Las instrucciones específicas se describirán en la especificación que se adjunta a la solicitud de compra.

7. ÁREA DE TRABAJO:

Cubiertas zona de tanques de asfalto, planta de emulsiones y calderín de aceite térmico

CONFIDENCIAL

ANEXO F. Presupuesto de obra para la construcción de pisos y enchapes de cuatro apartamentos en el colegio Americano en Bucaramanga.

ITEM:	PRESUPUESTO PARA CONSTRUCCIÓN DE PISOS Y ENCHAPES DE CUATRO APARTAMENTOS				
1	Costos directos			TOTAL	$ 31,733,030
ITEM	DESCRIPCIÓN	UND	CANT	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1.01	Baldosa para piso apartamento-STONE BLANCO 45X45 -1	m2	536	$ 20,900	$ 11,202,384
1.02	Baldosa para piso Baño-NEW STONIA GREY 30,5X30,5 -1	m2	18	$ 21,500	$ 386,995
1.03	Baldosa para enchape cocina-HD TRAVERTINO MARFIL 30.5X45-1 (1,	m2	92	$ 20,900	$ 1,922,797
1.04	Baldosa para enchape baño-HD PARED ARA BLANCO 30.5X45-1 (1,5	m2	126	$ 20,900	$ 2,633,396
1.05	Baldosa tipo gres para patio frontal	m2	81	$ 20,500	$ 1,660,500
1.06	PEGANTE CONSTRUTODO BOLSA 25 KG	Bolsa	195	$ 12,500	$ 2,437,500
1.07	Cemento	Bultos	300	$ 25,999	$ 7,799,807
1.08	Arena	Carreta	284	$ 8,925	$ 2,534,700
1.09	(N) ALFAQUICK JUNTA FINA HUESO 5KG	kg	133	$ 5,002	$ 666,876
1.10	(N) ALFAQUICK JUNTA FINA BLANCO 5	kg	40	$ 5,002	$ 200,063
1.11	(N) ALFAQUICK JUNTA ANCHA AVELLANA	kg	53	$ 5,400	$ 288,012
2	Mano de obra			TOTAL	$ 26,920,000
2.01	Mano de obra para levantamiento baldosa	m2	810	$ 10,000	$ 8,100,000
2.02	Mano de obra para mortero	m2	810	$ 10,000	$ 8,100,000
2.03	Mano de obra para instalación de baldosa y enchape	m2	810	$ 10,000	$ 8,100,000
2.04	Mano de obra para instalación de guardaescobas	ml	440	$ 2,000	$ 880,000
2.05	Seguridad social	GLB	1	$ 1,440,000	$ 1,440,000
2.06	Herramienta menor	%MO	0%	$ 25,180,000	$ 0
2.07	Poliza	GLB	1	$ 300,000	$ 300,000
3	Transporte			TOTAL	$ 1,940,340
3.01	Transporte de materiales Agrotodo	Flete	3	$ 25,000	$ 75,000
3.02	Transporte baldosas	GLB	1	$ 1,165,340	$ 1,165,340
3.03	Retiro de escombros	GLB	1	$ 600,000	$ 600,000
3.04	Transporte pegante	GLB	1	$ 100,000	$ 100,000
				SUBTOTAL	$ 60,593,370
				FACTOR	1.0000
				TOTAL COT	$ 60,593,370
				SIN AIU	$ 52,258,189
				7%	$ 3,658,073
				3%	$ 1,567,746
				5%	$ 2,612,909
				19%	$ 496,453
				TOTAL	$ 60,593,370

ANEXO G. Acta de inicio para proyecto de remodelación de cuatro apartamentos en el colegio Americano en Bucaramanga

URIEL HERNÁNDEZ
Ingeniería Civil

www.urielhernandez.com

CONSTRUIMOS CON CALIDAD

OBJETO: CONSTRUCCIÓN DE PISOS Y ENCHAPES DE CUATRO APARTAMENTOS

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	PRECIOS			
		UNID	CANTIDAD	VALOR UNITARIO	VALOR TOTAL
1.01	**CONSTRUCCIÓN DE PISOS Y ENCHAPES DE CUATRO APARTAMENTOS, incluye:** ✓ Desmonte de baldosas y enchapes actuales en mal estado. ✓ Suministro e instalación de baldosa para el piso de los apartamentos (Habitaciones, Balcones, cocinas, pasillos, escaleras). ✓ Suministro e instalación de baldosa para el piso de los baños. ✓ Suministro e instalación de enchape para las cocinas. ✓ Suministro e instalación de enchape para los baños. ✓ Suministro e instalación de baldosa tipo gres para el patio frontal. ✓ Suministro e instalación de guardaescobas.	GLB	1	$ 52.258.189	$52.258.189

OBSERVACIONES			
✓ Los precios corresponden a suministro de materiales, transportes, mano de obra de personal calificado y con experiencia específica. ✓ El presupuesto fue ajustado a los requerimientos y necesidades del cliente. ✓ Forma de pago: anticipo de 50% y dos cortes parciales de 25%. ✓ Los ítems no mencionados serán cobrados como adicionales. ✓ El presente contrato estará respaldado por pólizas. ✓ Área total estimada de enchapes 810 m2. ✓ Tiempo estimado de los trabajos 45 días. ✓ Oferta valida 5 días hábiles. ✓ Contrato de obra civil.	SUBTOTAL		$ 52.258.189
	ADMINISTRACIÓN	7%	$ 3.658.073
	IMPREVISTOS	3%	$ 1.567.746
	UTILIDAD	5%	$ 2.612.909
	IVA DE UTILIDAD	19%	$ 496.453
	TOTAL		**$60.593.370**
	TOTAL COSTO POR M2		**$74.807**

ORDEN DE SERVICIOS: No. _____
LOCALIZACIÓN: Bucaramanga, Santander
VALOR TOTAL: $ 80.575.915 (Ochenta millones quinientos setenta y cinco mil novecientos quince pesos M/Cte.)
PLAZO: 2 meses
FECHA DE INICIO: Enero 13 de 2020
CONTRATISTA: URIEL HERNANDEZ INGENIERIA CIVIL S.A.S
REPRESENTANTE DEL CONTRATISTA: URIEL ENRIQUE HERNANDEZ ACELAS
CONTRATANTE: IGLESIA PRESBITERIANA TORRE FUERTE BUCARAMANGA
REPRESENTANTE DEL CONTRATANTE: NANCY ABAUNZA SUAREZ

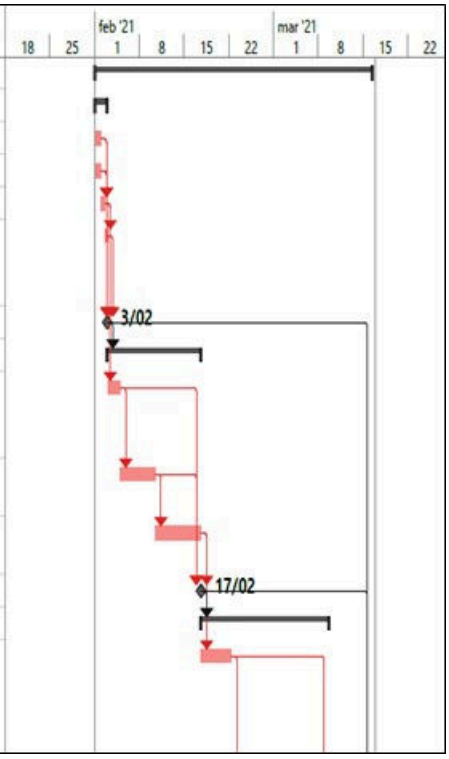
310 5767502
gerencia@urielhernandez.com
Bucaramanga - Colombia

ANEXO H. Lista de cantidades de obra para la construcción de un taller mecánico para la empresa Oro Rojo en el municipio de Sabana de Torres

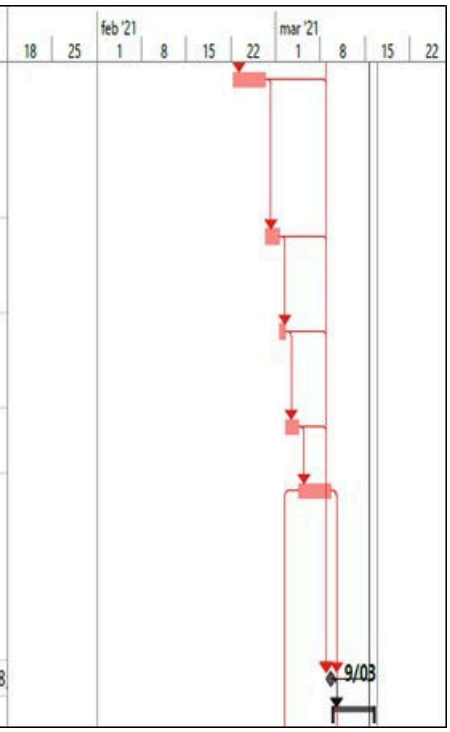
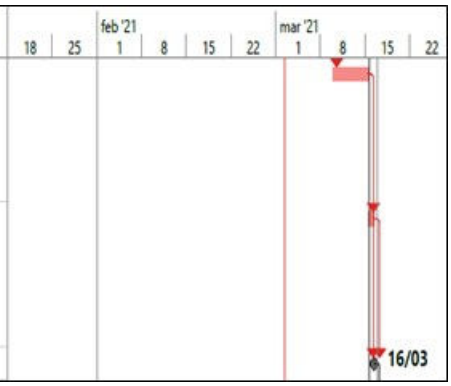
ACTIVIDADES	UNIDAD	CANTIDAD
Preliminares		
Replanteo	m2	102
Nivelacion	m2	102
Excavacion	m3	1,6
Alargue de tuberia pvc 1/2", embevida en la placa, incluye accesorios	ml	12,00
Concreto		
Concreto 3000 psi para dados 0.30x0.30x0.30 y viga de .15*.15	m3	1.3
Placa en concreto, espesor 10 cm	m3	10
manposteria ladrillo a 1 mt de altura	m2	36
Carpinteria Metalica		
Tubo metalico 4" tipo perforacion celula 49, incluye anticorrosivo y esmalte	ml	90,00
Suministro e instalacion de malla eslabonada, modulos 2.5x2.0. incluye angulos del marco, anticorrosivo y esmalte	m2	110,00
Suministro e instalacion Tubo rectangular 76 x 38 x 2mm para soporte de teja vertica, dos lineas, incluye esmalte y anticorrosivo	ml	52,00
Porton tipo corredera en malla eslabonada 4.0x2.0, incluye cerradura	und	1,00
Porton tipo corredera en malla eslabonada 3.0x2.0, incluye pasador y candado	und	1,00
Canaleta en lamina galvanizada calibre 18 para aguas lluvias. Longitud total	ml	12,00
Estructura metalica para cubierta incluye Cerchas metalicas para cubierta en tubo rectangular de 80x40x2.5mm y correas @1.0	m2	145,00
Cubierta		
Suministro e instalacion de teja galvanizada trapezoidal, incluye los elementos necesarios para su buen funcionamiento	m2	115,00
Bajante de aguas lluvias en pvc 4", incluye codos para el buen funcionamiento y entregar en el canal de concreto	ml	15,00
Instalaciones electricas		
Lámparas herméticas 2x18W Led	un	5,00
Interruptor sencillo levitón ref: 1451-I o 1451-W 15A -120V	un	1,00
Fotocelda de 1000W con su respectiva base	un	1,00
Reflector LED 50W	un	2,00
Cable encauchetado 3x14 AWG 90ºC.	m	20,00
lámparas de emergencia luminex	un	2,00
Caja multiservicio VCP de 6 ventanas ref: UMS-13e	un	2,00
Toma incrustar VCP 220V - 32A 3P+T Azul ref: TIN32/424-9	un	4,00
Toma incrustar VCP 440V - 32A 3P+T Roja ref: TIN32/424-6	un	4,00
Toma doble Levitón 20A - 125V Color blanco o gris ref: 8200IGG, 8200IGR	un	4,00
Tapa intemperie levitón, para toma doble, tipo 5320, metálica horizontal ref: 4970	un	4,00
Tuberia imc 1", incluye accesorios	m	22,00
Tuberia imc 1 1/2", incluye accesorios	m	22,00
Breaker monopolar 15 A	un	5,00
Breaker tripolar 3x32A	un	4,00
Breaker tripolar 3x40 o 3x50A	un	4,00
Caja rectangular 2x4	un	2,00
Clavijas	un	6,00
Cable monopolar #4 THWN 90°	m	110,00
Cable monopolar #2 THWN 90°	m	110,00
Diagrama unifilar	un	1,00

ANEXO I. Cronograma de actividades para la construcción de un taller mecánico para la empresa Oro Rojo en el municipio de Sabana de Torres.

Id	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
1	**1**	**Proyecto Oro Rojo**	**35 días**	**lun 1/02/21**	**mar 16/03/21**	
2	**1.1**	**PRELIMINARES**	**2 días**	**lun 1/02/21**	**mié 3/02/21**	
3	1.1.1	Replanteo	1 día	lun 1/02/21	mar 2/02/21	
4	1.1.2	Nivelación	1 día	lun 1/02/21	mar 2/02/21	
5	1.1.3	Excavación	0.5 días	mar 2/02/21	mar 2/02/21	4;3
6	1.1.4	Alargue de tuberia pvc 1/2, embevida en la placa, incluye accesorios	0.5 días	mar 2/02/21	mié 3/02/21	5
7	1.1.5	Fin de preliminares	0 días	mié 3/02/21	mié 3/02/21	3;4;5;6
8	**1.2**	**CONCRETO**	**12 días**	**mié 3/02/21**	**mié 17/02/21**	**7**
9	1.2.1	Concreto de 300 psi para dados 0.3x0.3x0.3 y viga de 0.15x0.15	2 días	mié 3/02/21	vie 5/02/21	5
10	1.2.2	Placa en concreto, espesor de 10 cm	4 días	vie 5/02/21	mié 10/02/21	9
11	1.2.3	Mamposteria ladrillo a 1 m de altura	6 días	mié 10/02/21	mié 17/02/21	10
12	1.2.4	Fin de concreto	0 días	mié 17/02/21	mié 17/02/21	9;10;11
13	**1.3**	**CARPINTERIA METALICA**	**16 días**	**mié 17/02/21**	**mar 9/03/21**	**12**
14	1.3.1	Tubo metalico 4 tipo perforación celula 49, incluye anticorrosivo y esmalte	3 días	mié 17/02/21	lun 22/02/21	11



Id	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
15	1.3.2	Suministro e instalación de malla eslabonada, modulos de 2.5x2.0, incluye angulos del marco, anticorrosivo y esmalte	5 días	lun 22/02/21	sáb 27/02/21	14
16	1.3.3	Porton tipo corredera en malla eslabonada 4.0x2.0, incluye cerradura	1 día	sáb 27/02/21	lun 1/03/21	15
17	1.3.4	Porton tipo corredera en malla eslabonada 3.0x2.0, incluye pasador y candado	1 día	lun 1/03/21	mar 2/03/21	16
18	1.3.5	Canal Aguas Lluvias Metalica Calibre 18	2 días	mar 2/03/21	jue 4/03/21	17
19	1.3.6	Estructura metalica para cubierta incluye, cerchas metalicas para cubiertas en tubo rectangular de 80x40x2.5mm y correas @1.0	4 días	jue 4/03/21	mar 9/03/21	18
20	1.3.7	Fin de carpinteria metalica	0 días	mar 9/03/21	mar 9/03/21	14;15;16;17;18
21	**1.4**	**CUBIERTA**	**5 días**	**mié 10/03/21**	**mar 16/03/21**	**20**



Id	EDT	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras
22	1.4.1	Suministro e instalacion de teja galvanizada trapezoidal, incluye los elementos necesarios para su buen funcionamiento	4 días	mié 10/03/21	lun 15/03/21	19
23	1.4.2	Bajante de aguas lluvias en pvc 4, incluye codos para el buen funcionamiento y entregar en el canal correcto	1 día	lun 15/03/21	mar 16/03/21	22
24	1.4.3	Fin de cubierta	0 días	mar 16/03/21	mar 16/03/21	22;23