

Practica Empresarial como Ingeniero de Apoyo en el Control, Estimación de Cantidades y Presupuesto de Proyectos de Construcción de la Empresa “Uriel Hernández Ingeniería Civil S.A.S.”

Arley Hernando Mora Gamboa

Trabajo de Grado para Optar al Título de Ingeniero Civil

Director

Miller Humberto Salas Rondón

Ingeniero Civil, PhD

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingeniería Físicomecánicas

Escuela de Ingeniería Civil

Ingeniería Civil

Bucaramanga

2022

Dedicatoria

Este logro se lo dedico con todo mi amor y cariño a mis padres Blanca María Gamboa Amaya y Bernardo Mora Pabón por luchar conmigo en esta etapa llena de momentos buenos y momentos malos, personas que nunca dejaron de creer en mí, que a pesar de los problemas no se dieron por vencidos para que su hijo se convirtiera en un profesional el cual ama lo que hace.

Agradecimientos

Agradezco a inmensamente a mis abuelos Belén Amaya Rivera y Rito Antonio Gamboa por el apoyo a pesar de no poseer los conocimientos siempre me ayudaron anímicamente a ser una persona ética, responsable, entregado y luchador.

Agradezco a Valentina Rodríguez Carballo por ayudarme a salir de los momentos en los que mi mente se encontraba hundida en un vacío emocional, que nada se daba, que luchaba y no podía.

Agradezco a mi mejor amiga Nazly Roxana Duran Meneses que me ha dirigido por el sendero correcto, evaluando mis errores y aprendiendo de ellos, preocupándose como si de un hermano menor se tratara al cual debías apoyar en todo momento.

Gran parte de los conocimientos que hoy poseo y que me guían en mis decisiones como profesional las he adquirido gracias a mis mentores Uriel Hernández que me dio la oportunidad de pertenecer a su empresa y el cual formo mi carácter y a Javier Lobo que con sus conocimientos formo mi liderazgo en campo para alcanzar las metas que me imponga en esta hermosa profesión.

A Andrea Sánchez que su guía y apoyo me enseñó a no rendirme, aunque el trabajo me supere, a siempre darlo todo hasta el final.

Por último, pero no menos importantes agradezco a aquellas personas que aportaron un granito de arena a mi formación como Camilo Rueda, Neycer Carballo, Luis Gamboa, Lorena Gamboa y Pedro Cavadia los cuales fueron indispensables para alcanzar mis logros.

Tabla de Contenido

Introducción	11
1. Objetivos	12
1.1 Objetivo General	12
1.2 Objetivos Específicos.....	12
2. Descripción de la empresa	13
2.1 Misión	13
2.2 Visión.....	14
3. Marco Teórico.....	14
3.1 Presupuesto de obra	14
3.2 Análisis de Precios Unitarios APU	14
3.3 Administración, Imprevistos y Utilidades AIU	15
3.4 Estimación de cantidades de obra	15
3.5 Supervisión de obra.....	16
3.6 Bitácora de obra	16
3.7 Proyectos de infraestructura.....	17
3.8 BIM (Building Information Modeling).....	17
4. Metodología	17
4.1 Asignación de tareas	18
4.2 Visitas de reconocimiento.....	18
4.2.1 Desarrollo de la visita	20
4.3 Estimación de cantidades de obra	21
4.4 Estimación de presupuesto de obra.....	22
4.4.1 Análisis de precios unitarios (APU)	22

4.4.2	Elaboración de la propuesta	25
4.5	Supervisión de obra.....	28
4.5.1	Licencias de construcción	29
4.5.2	Cronograma.....	30
4.5.3	Bitácora	33
4.5.4	Informe diario de obra	33
4.5.5	Informe de iniciación, desarrollo y finalización de la obra	35
4.6	Modelamiento tridimensional	35
4.6.1	Render	35
4.6.2	Planos.....	37
5.	Resultados	38
5.1	Conjunto Residencial Prados de Santa Barbara.....	38
5.2	Centro Comercial Paragüitas	38
5.3	Conjunto Residencial Álamos Parque	38
5.4	Edificio Alphard.....	38
5.5	Universidad Cooperativa de Colombia UCC.....	39
6.	Aporte a la empresa	40
7.	Conclusiones	42
8.	Recomendaciones	43
	Referencias Bibliográficas	44
	Apéndice	45

Lista de Tablas

	Pág.
Tabla 1. Listado de levantamiento técnico en campo.	18
Tabla 2. Cantidades de ladrillo.	21
Tabla 3. Cantidades de mortero de pega.	21
Tabla 4. Listado de APU'S realizados	24
Tabla 5. Listados de apoyo en cotización	25
Tabla 6. Tipos de licencias de construcción	29
Tabla 7. Listado de obras.	31
Tabla 8. Listado de levantamientos técnicos en campo con Modelamiento 3D.	36
Tabla 9. Listado de obras.	39
Tabla 10. Listado de APU's realizados por medio de la programación.	41

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Logo URIEL HERNANDEZ INGENIERIA.	13
Figura 2. Visita Conjunto Residencial Álamos Parque.	20
Figura 3. APU Construcción de muro para la empresa URIEL HERNANDEZ INGENIERIA S.A.S.	23
Figura 4. Cronograma de obra.	31
Figura 5. Diagrama Retrasos de obra.	33
Figura 6. Informe de obra Conjunto Residencial Prados de Santa Bárbara.	34
Figura 7. Modelamiento 3D en Revit. Portería Conjunto Residencial Prados de Santa Bárbara.	35
Figura 8. Modelamiento de Planos en Revit. Portería Conjunto Residencial Prados de Santa Bárbara.	37
Figura 9. Cálculo de estimación de cantidades para impermeabilización de cubiertas.	40
Figura 10. Cálculo de estimación de cantidades para construcción de muro.	40

Lista de Apéndices

	pág.
Apéndice A. Bitácora.....	45
Apéndice B. Excel programado	46

Resumen

Título: Practica empresarial como ingeniero de apoyo en el control, estimación de cantidades y presupuesto de proyectos de construcción de la empresa “Uriel Hernández Ingeniería Civil S.A.S.*

Autor: Arley Hernando Mora Gamboa**

Palabras Clave: Presupuesto, cálculo de cantidades, análisis de precios unitarios, construcción, practica empresarial.

Descripción: La finalidad del presente documento contiene una breve introducción sobre URIEL HERNANDEZ INGENIERIA CIVIL S.A.S., indicando su misión, visión, policitas de calidad y servicios ofertados por la empresa. Posteriormente se da la metodología impartida durante toda la práctica como auxiliar de ingeniería en el apoyo de control, estimación de cantidades y presupuestos del proyecto de construcción o remodelación, comenzando con las visitas de reconocimiento a los lugares que solicitan, análisis de la problemática, alternativas de solución y con sus respectivas propuestas a través del apoyo en el control, estimación de presupuesto y cantidades, cotización de materiales, modelamiento tridimensional y presentación de las propuestas. A lo largo de la práctica empresarial se hizo énfasis en implementar, intensificar o fortalecer los conceptos acerca de la obra civil al igual que la aplicación de modalidades de contratación. Al finalizar se expone el análisis de los resultados y las evidencias de la participación en los proyectos, es decir, formatos de visita, análisis de precios unitarios APU tipo, formato de seguimiento de actividades, ordenar de cotizaciones y evidencias de visitas, con el fin de formular las conclusiones correspondientes en la realización de este trabajo de grado.

* Trabajo de Grado

** Facultad de Ingenierías Físicomecánicas. Escuela de Ingeniería civil. Ingeniería Civil. Director: Miller Humberto Salas Rondón. Ingeniero civil, PhD.

Abstract

Title: Business practice as a support engineer in the control, estimation of quantities and budget of construction projects of the company "Uriel Hernández Ingeniería Civil S.A.S.*

Author(s): Arley Hernando Mora Gamboa**

Key Words: Budget, calculation of quantities, analysis of unit prices, construction, business practice.

Description: The purpose of this document contains all the activities carried out in business practice, with a brief introduction on URIEL HERNANDEZ INGENIERIA CIVIL S.A.S., indicating its mission, vision, quality cameras and services offered by the company. Subsequently, the methodology taught throughout the practice as an engineering assistant in the support in the control, estimation of quantities and budgets of the construction or remodeling project is announced, starting from the recognition visits to the places that request assistance from the company's personnel, analysis of the problem, alternative solutions and with their respective proposals through the support in the control, estimation of budget and quantities, quotation of materials and labor, three-dimensional modeling and presentation of proposals. Throughout the business practice, emphasis was placed on implementing, strengthening, intensifying or strengthening the concepts about civil works as well as the application of public sector contracting modalities such as the minimum amount modality. At the end, the analysis of the results and evidence of participation in the projects is presented, that is, visit formats, analysis of APU unit prices type, format of monitoring of activities, order of quotations and evidence of visits, in order to formulate the corresponding conclusions in the realization of this degree work.

** Facultad de Ingenierías Físicomecánicas. Escuela de Ingeniería civil. Ingeniería Civil. Director: Miller Humberto Salas Rondón. Ingeniero civil, PhD.

Introducción

La ingeniería se puede considerar como un pilar fundamental para el desarrollo social y económico de un país, por lo que el crecimiento sostenido requiere del desarrollo permanente de su infraestructura, la cual incluye carreteras, redes de agua potable y gas, desarrollo habitacional, comercial e industrial, mediante el diseño y construcción de obras de edificación y desarrollo urbano, drenaje pluvial y sanitario, plantas de tratamiento de aguas, y sistemas de transporte, entre otros. Este desarrollo no se podría dar sin la ayuda del profesional en ingeniería civil, el cual mediante una educación global puede participar no solo en el diseño y planeación de los proyectos de ingeniería, sino también en la construcción y mantenimiento de los mismos [2].

En los inicios de la construcción, el éxito de un constructor frecuentemente dependía de su habilidad para manejar, de acuerdo con sus experiencias personales, al elemento humano, los materiales y equipo, a fin de ejecutar la obra en el menor tiempo, al más bajo costo y a la más alta calidad posible [2].

URIEL HERNÁNDEZ INGENIERIA CIVIL ofrece servicios de construcción, remodelación y reformas locativas a entidades privadas, así como servicios de interventoría, peritaje y consultoría de obras civiles. Como practicante de ingeniería civil, brinda el espacio donde ampliar y mejorar los conocimientos y habilidades en el ámbito laboral.

Durante la ejecución de la práctica empresarial, se realizaron actividades de apoyo en ingeniería como reconocimiento y localización del proyecto, estimación presupuestal, estimación de cantidades, procesos de contratación y seguimiento de obra llevando control de los objetivos planteados, siempre optimizando recursos financieros y técnicos.

1. Objetivos

1.1 Objetivo General

Dar apoyo en visitas técnicas, estimación de cantidades, presupuesto y control de proyectos en la empresa URIEL HERNANDEZ INGENIERIA CIVIL SAS, dejando programaciones con herramientas Microsoft mejorando el sistema de respuesta a trabajos relacionados.

1.2 Objetivos Específicos

Acompañamiento a las vistas técnicas para identificar el problema de la licitación, levantamiento de la zona para estimación de cantidades y planos a escala para localización de trabajo.

Auxiliar en la implementación de programas como AUTOCAD para tener planos de una vista en planta y programas BIM como REVIT para estimación de cantidades.

Realizar la creación de APU's programados con herramientas Microsoft como Excel para dar respuesta rápida a trabajos posteriormente relacionados.

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

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

2. Descripción de la empresa

Figura 1.

Logo URIEL HERNANDEZ INGENIERIA.



URIEL HERNÁNDEZ INGENIERIA es una empresa especializada en la construcción de edificios y otras obras de ingeniería civil fue creada en día 30 de agosto de 2019 con matrícula 05-441583-16 certificada en la cámara de comercio de Bucaramanga y cuyo domicilio comercial registrado se localiza en la calle 22#14-25 Bucaramanga-Santander.

El señor URIEL ENRIQUE HERNADEZ ACELAS ejerce como Gerente y Representante Legal de URIEL HERNANADEZ INGENIERIA.

LEMA: CONTRUIMOS CON EXPERIENCIA, PROFESIONALISMO Y CALIDAD

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 enmarcados 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 Presupuesto de obra

Presupuestar una obra, es un proceso mediante el cual se establece de que está compuesta (composición cualitativa) y cuantas unidades de cada componente existen (composición cuantitativa) para, finalmente, aplicar precios a cada costo y obtener un valor en un momento dado, todo lo cual se hace sometiendo al proyecto a diferentes tipos de análisis (Arboleda L, 2007).

Presupuestar implica, además manipular toda la información obtenida, para situar los costos en el tiempo y actualizarlos con la inflación, para prepararlos con miras a su control posterior y para compararlos en conjunto, como una medida elemental en control de calidad y de certeza en sus resultados (Arboleda L, 2007).

3.2 Análisis de Precios Unitarios APU

Se considera precio unitario, al importe de la remuneración o pago total que debe cubrirse al contratista por unidad de concepto terminado, ejecutado conforme al proyecto, especificaciones de construcción y normas de calidad (Trinidad T, 2005).

El precio unitario se integra con los costos directos correspondientes al concepto de trabajo, los costos indirectos, el costo por financiamiento, el cargo por la utilidad del contratista y los cargos adicionales (Trinidad T, 2005).

3.3 Administración, Imprevistos y Utilidades AIU

El concepto del AIU (Administración, Imprevistos y Utilidad), es utilizado en contratos de construcción y es indispensable definirlo para conocer el riesgo y la seguridad que se tiene al ejecutar e iniciar un presupuesto de obra (Rojas L, 2010).

El AIU se refiere a los costos requeridos para la ejecución del contrato donde:

- Administración, son los costos indirectos necesarios para el desarrollo de un proyecto, como honorarios, impuestos, entre otros.
- Imprevistos, dependen de la naturaleza de cada contrato y constituyen el alea del negocio, es decir los riesgos normales en que incurren el contratista. En este término cabe hacer referencia a Imprevisión y Sobre costo.
- Utilidad, es la ganancia que el contratista espera recibir por la realización del contrato, la cual debe ser garantizada por las entidades (Rojas L, 2010).

3.4 Estimación de cantidades de obra

El cálculo de cantidades de obra, requiere una metodología que permita obtener la información de manera ordenada y ágil, y que adicionalmente, ofrezca la facilidad de revisar y modificar los datos cada vez que se requiera. Para poder realizar la estimación de las cantidades de obra es indispensable los planos del proyecto, las especificaciones técnicas y el listado de actividades constructivas del proyecto (Chancón A., 2020).

Junto con el cálculo de las cantidades de obra se deben realizar las memorias, las cuales consisten en esquemas, bosquejos o dibujos que acompañan cada una de las actividades calculadas y las cuales deben tener las siguientes características: entendibles, revisables, clasificadas, coordinadas y ordenadas.

Posteriormente siempre al terminar la ejecución de un proyecto se deben comparar las cantidades propuestas o contratadas con las cantidades ejecutadas.

3.5 Supervisión de obra

La supervisión de obra puede ser un factor determinante tanto para el éxito, como para el fracaso de un proyecto. Un número grande de problemas estructurales y de servicio en las construcciones no son atribuibles a deficiencias del diseño o de los materiales, sino principalmente, al mal desempeño de la supervisión. El profesional que se desempeña el trabajo de supervisión de obra se enfrenta no solo a problemas de carácter técnico, sino también a conflictos generados por la interacción humana. Además de las competencias necesarias para afrontar los problemas de carácter técnico y humano, el supervisor debe contar con un conjunto de valores y actitudes positivas para un adecuado desempeño de su labor. Para el cumplimiento de sus objetivos, la supervisión debe hacer un uso correcto de los medios de comunicación a su alcance, principalmente de la bitácora de obra (Solís C., 2004).

La supervisión consiste en ejercer la teoría de la administración moderna y tiene por pilar el ciclo administrativo: Planeación, Organización, Dirección y Control, encontrándose la supervisión dentro de la función Dirección y consiste en asegurar que se logren los objetivos y las especificaciones técnicas del proyecto.

3.6 Bitácora de obra

La bitácora es el instrumento utilizado en los proyectos de construcción para la comunicación entre el propietario, el constructor y el supervisor, así como con los representantes de las autoridades o inspectores de los diferentes entes que regulan la construcción. Dada la seriedad que se debe tener en la bitácora, es importante reiterar que su uso debe limitarse a asuntos importantes relacionados con el proyecto (Maldonado G., 2016).

Actualmente existen 2 tipos de bitácora; las de tipo “convencional” y la bitácora “electrónica”. La bitácora electrónica en su esquema general es muy similar a la bitácora convencional, pero con las ventajas de la tecnología; como parte de esto, usualmente se elabora

en formatos de presentación y tipo de uso, lo que permite ser más ordenados y puntuales (Maldonado G., 2016).

3.7 Proyectos de infraestructura

La infraestructura representa el soporte que permite el desarrollo de las actividades sociales. De su correcta disposición depende, en gran medida, el bienestar de las personas, así como su capacidad para desempeñar sus actividades cotidianas (Mtro. González P., E. M. (s.f.)).

Se denomina infraestructura urbana, al conjunto básico y de soporte para el desarrollo de cualquier realización de actividad o funcionamiento necesario en la organización estructural de la ciudad bajo aspectos físicos, sociales, económicos, reglamentarios, etc. (Mtro. González P., E. M. (s.f.)).

3.8 BIM (Building Information Modeling)

BIM es el acrónimo de Building Information Modeling (modelado de la información del edificio) y se refiere al conjunto de metodologías de trabajo y herramientas caracterizado por el uso de información de forma coordinada, coherente, computable y continua; empleando una o más bases de datos compatibles que contengan toda la información en lo referente al edificio que se pretende diseñar, construir o usar. Esta información puede ser de tipo formal, pero también puede referirse a aspectos como los materiales empleados y sus calidades físicas, los usos de cada espacio, la eficiencia energética de los cerramientos, etc. (Eloi, 2008).

4. Metodología

Durante la ejecución de la práctica empresarial realizada con la empresa URIEL HERNANEZ INGENIERIA CIVIL S.A.S se realizó un proceso metodológico con el fin de

ampliar, reforzar y afianzar los conocimientos académicos, así como adquirir conocimientos laborales de la siguiente manera:

4.1 Asignación de tareas

La asignación de tareas se desarrolló como eje fundamental durante la ejecución de la práctica, debido a que, por medio de esta, se establecían las labores con sus indicaciones respectivas por parte del tutor.

4.2 Visitas de reconocimiento

A medida que la empresa obtenía proyectos de obra civil con alguna entidad bien sea pública o privada, se realizaba la visita correspondiente para el reconocimiento visual del proyecto, todo lo anterior bajo la supervisión y revisión del ingeniero a cargo. Dichas visitas se realizaban con el personal apto con la experiencia necesaria para establecer los objetivos del proyecto y lograr así, satisfacer las necesidades del cliente.

A continuación se enumeran las visitas realizadas durante la práctica empresarial:

Tabla 1.

Listado de levantamiento técnico en campo.

LISTADO DE LEVANTAMIENTOS TECNICOS EN CAMPO	
# DE VISITA	LUGAR DE ANALISIS
1	CONJUNTO RESIDENCIAL METROPOLIS 2
2	EMPRESA FILTROS PARTMO
3	LABORATORIO CLINICO HIGUERA ESCALANTE
4	EDIFICIO MONSERRAT
5	EDIFICIO DEL AMO

6	FERRETERIA ALDIA
7	EDIFICIO FLORIDA PLAZA
8	CONJUNTO RESIDENCIAL FONTANA REAL
9	EDIFICIO DITREVI
10	CONJUNTO RESIDENCIAL ANDALUCIA
11	CONJUNTO RESIDENCIAL CAÑAVERAL CONUNTRY
12	EDIFICIO RIVERA DEL PRADO
13	EMPRESA FIBERGLASS ISSOVER
14	CENTRO PROFESIONAL EL PRADO
15	CENTRO COMERCIAL PARAGUITAS
16	EDIFICIO TRIVENTO
17	CONJUNTO RESIDENCIAL SANTA LUCIA
18	EDIFICIO BALCON DE LA HACIENDA
19	EDIFICIO ALTOS DEL PARQUE
20	CONJUNTO RESIDENCIAL HACIENDA DEL CACIQUE
21	EDIFICIO ALPHARD
22	EMPRESA OPERADORA AVICOLA SAS
23	EDIFICIO JUPITER
24	CONJUNTO TORRES DE MONTEREDONDO
25	EDIFICIO MORATTO 44
26	EDIFICIO GAIA
27	EDIFICIO PINARES CONDOMINIO
28	EDIFICIO K39
29	EDIFICIO BENEVENTO

30	UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA
31	EDIFICIO PICASSO CUBISMO
32	CONJUNTO RESIDENCIAL SAN FERMIN 1
33	CONJUNTO RESIDENCIAL SAN FERMIN 2
34	EDIFICIO TORRE DEL PARQUE SAN PIO
35	CAMPUS SANTO TOMAS
36	EMPRESA ECODIESEL SAS
37	CONJUNTO RESIDENCIAL ALAMOS PARQUE
38	CONJUNTO RESIDENCIAL LAGO CAMPESTRE
39	CONJUNTO RESIDENCIAL JARDINES DEL CAMPESTRE
40	CONJUNTO RESIDENCIAL PORTAL DE LA SIERRA
41	CONJUNTO RESIDENCIAL PRADOS DE SANTA BARBARA

4.2.1 Desarrollo de la visita

En cada una de las visitas se tomaron los datos y mediciones acorde a las condiciones y características del sitio, todo esto con ayuda de las herramientas de medición y un formato de obra, con el fin de llevar un registro formal y organizado de la visita.

Figura 2.

Visita Conjunto Residencial Álamos Parque.



4.3 Estimación de cantidades de obra

Una vez realizada la visita de reconocimiento del proyecto y proceder a la toma de las medidas in situ, se procedía a la estimación de las cantidades de obra con herramientas fundamentales para dicho como proceso como son Revit y Excel; dichos programas permiten que la información y los datos se puedan presentar de una manera más clara y ordenada.

Tabla 2.

Cantidades de ladrillo.

CANTIDAD DE LADRILLOS EN:		CANTO
LONGITUD	0,300	m
ESPESOR DE JUNTA VERTICAL	0,015	m
ESPESOR JUNTA HORIZONTAL	0,015	m
ALTURA	0,200	m
ESPESOR	0,100	m
CANTIDAD DE LADRILLOS X M2	14,77	und/m2
CANTIDAD DE LADRILLOS	237	und/muro
MURO		

Tabla 3.

Cantidades de mortero de pega.

CANTIDAD DE MORTERO DE PEGA		
Volumen Mortero X m2	0,01	m3
Volumen total de mortero	0,18	m3
Proporción	1:2	
Arena	0,97	M3

Cemento	310,00	KG
Agua	250,00	LITROS
Cantidad de cemento - agregado fino-agua		
Cemento	56,000	Kg
Arena	0,17	m3
Agua	612,00	Lt
Cantidad de cemento - agregado fino-agua con desperdicio		
Cemento	58,80	Kg
Arena	0,18	m3
Arena en sacos	4,35	sacos

4.4 Estimación de presupuesto de obra



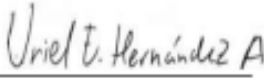
Después de obtenidas las cantidades de obra, se procede a estimar el costo directo de cada una de las actividades de la obra adicionando los costos indirectos correspondientes al AIU (Administración, Imprevistos y Utilidad) que se encuentra estipulado por la empresa.

4.4.1 *Análisis de precios unitarios (APU)*

El análisis de precios unitarios es clave para llevar la información de forma detallada y precisa de cada uno de los costos, características, cantidades y rendimientos de los materiales, equipos, mano de obra y transporte. Todo esto para cada una de las actividades a ejecutar en los ítems del proyecto.

Figura 3.

APU Construcción de muro para la empresa URIEL HERNANDEZ INGENIERIA S.A.S.

		APU DE CONSTRUCCIÓN DE MURO PARA LA EMPRESA URIEL HERNANDEZ INGENIERIA CIVIL SAS				VERSIÓN 1			
ELABORADO		ARLEY HERNANDO MORA GAMBOA		PÁGINA 1 DE 2		FECHA 20 2 2022 (Día) (Mes) (Año)			
REVISADO		URIEL ENRIQUE HERNANDEZ ACELAS							
DATOS ESPECIFICOS									
ITEM	DESCRIPCIÓN					UNIDAD	CANTIDAD		
1	CONSTRUCCIÓN DE MURO EN MAMPOSTERIA, INCLUYE: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LADRILLO, SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE FRISO					M2	16		
I. EQUIPO Y HERRAMIENTAS									
DESCRIPCIÓN						UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
HERRAMIENTA MENOR 5% DE LA MANO DE OBRA						GLB	1	\$ 22.278	\$ 22.278
SUBTOTAL								\$	22.278
II. MATERIALES									
DESCRIPCIÓN			RENDIMIENTO		UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL	
LADRILLO H10			14,77	LADRILLO/M2	UND	236,0	\$ 1.000	\$ 236.000	
CEMENTO DE ARGOS 50 KG					BULTO	3,0	\$ 28.900	\$ 86.700	
ARENA					M3	0,43	\$ 58.000	\$ 24.893	
SUBTOTAL								\$	347.393
III. TRANSPORTES									
MATERIAL						UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
TRANSPORTE PROMEDIO						VIAJE	1	\$ 60.000	\$ 60.000
SUBTOTAL								\$	60.000
IV. MANO DE OBRA									
DESCRIPCIÓN			RENDIMIENTO		UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL	
OFICIAL			0,17	DIA/M2	DÍA	1	\$ 93.100	\$ 93.100	
AYUDANTE 1				DIA/M2	DÍA	1	\$ 46.550	\$ 46.550	
AYUDANTE 2				DIA/M2	DÍA	1	\$ 46.550	\$ 46.550	
SISO					DÍA	1	\$ 113.050	\$ 113.050	
INGENIERO					DÍA	1	\$ 146.300	\$ 146.300	
SUBTOTAL								\$	445.550
TOTAL COSTO DIRECTO								\$	751.450
V. COSTOS INDIRECTOS									
DESCRIPCIÓN							Porcentaje	Vr. TOTAL	
ADMINISTRACIÓN							7%	\$ 52.602	
IMPREVISTOS							3%	\$ 22.544	
UTILIDAD							5%	\$ 37.573	
IVA 19%							19%	\$ 7.139	
TOTAL AIU							\$	119.856	
Precio Unitario Sin AIU							\$	46.968	
TOTAL OBRA							\$	871.306	
Precio Unitario con AIU							\$	54.457	
Firma  Nombre: Representante Legal del Contratista o su Apoderado Matricula No. :									

Durante la práctica empresarial se realizaron los siguientes APU's:

Tabla 4.

Listado de APU'S realizados

LISTADO DE APUS REALIZADOS	
# DE	DESCRIPCIÓN
APU'S	
1	CERRAMIENTO CON TELA DE FIBRA DE H=2.10 M
2	CORTE LONGITUDINAL DE TEJA TERMOACUSTICA
3	DEMOLICIÓN DE REPELLO O PAÑETE
4	SUMINISTRO Y CONSTRUCCIÓN DE CANAL PVC AMAZONAS
5	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA SPORT LINA DE SIKA
6	RETIRO DE ESCOMBROS EN VOLQUETA Y CON PALEROS
7	APLICACIÓN DE SISTEMA ACRILICO EN FRIO SIKAFELL
8	CONSTRUCCIÓN DE MORTERO CON FIBRA DE REFUERZO Y ADITIVO IMPERMEABILIZANTE
9	ALISADO DE PISO EN CUARZO CON HELICOPTERO
10	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PIEDRA BARICHARA
11	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ENCHAPE JAVA 20X20
12	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MANTO GRAVILLADO
13	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE FACHALETA EN GRES
14	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE HIDROFUGO
15	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MEMBRANA EN PVC
16	CONSTRUCCIÓN DE ESCALERAS CON ACERO DE REFUERZO
17	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CIELO RASO EN PVC
18	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CIELO RASO EN DRYWALL

19	CONSTRUCCIÓN DE MURO EN FIBROCEMENTO Y ACABADO EN ENCHAPE JAVA
20	IMPERMEABILIZACION DE CANALETA CON AQUIZERO DE TOXEMENT
21	CONSTRUCCIÓND DE MEDIA CAÑA EN GRANITO PULIDO
22	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE GRANIPLAST
23	CONTRUCCIÓN DE VIGA AEREA

4.4.2 *Elaboración de la propuesta*

Acorde a las necesidades del cliente, se realizaba el informe del presupuesto en el que se presenta la descripción del trabajo y las labores a contratar. En dicho informe se muestra el desglose de cada actividad requerida, las cantidades de obra y el precio establecido con el costo total de la obra (costos directos e indirectos)

A continuación, se evidencias las cotizaciones presentadas a los clientes en cada una de las propuestas realizadas:

Tabla 5.

Listados de apoyo en cotización

LISTADO DE APOYO EN COTIZACIÓN			
NUM.	LUGAR DE ANALISIS		DESCRIPCIÓN
1	CONJUNTO RESIDENCIAL	METROPOLIS 2	REMODELACIÓN DE MURO PERIMETRAL Y CUARTO DE BASURA

2	EMPRESA FILTROS PARTMO	DEMOLICIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE PLACA REFORZADA
3	LABORATORIO CLINICO HIGUERA ESCALANTE	REMODELACIÓN DE CUARTO PARA PLASMA
4	FERRETERIA ALDIA	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA EN ALTURAS
5	EDIFICIO FLORIDA PLAZA	REMODELACIÓN DE PISCINA DE ADULTOS Y CANCHA MULTIFUNCIONAL
6	CONJUNTO RESIDENCIAL FONTANA REAL	CONSTRUCCIÓN DE CANCHA DE ARENA Y MULTIFUNCIONAL EN CONCRETO
7	EDIFICIO DITREVI	CONSTRUCCIÓN DE LOZA EN URBANISMO
8	CONJUNTO RESIDENCIAL ANDALUCIA	SUMINSTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA SIKA SPORT LINE
9	EMPRESA FIBERGLASS ISSOVER	CONSTRUCCIÓN DE MURO ESTRUCTURAL CON LADRILLO DE CONCRETO
10	CENTRO COMERCIAL PARAGUITAS	DEMOLICIÓN Y CONSTRUCCIÓN DE MORTERO CON FIBRAS DE REFUERZO
11	EDIFICIO TRIVENTO	REMODELACIÓN DE PISCINA

12	CONJUNTO RESIDENCIAL SANTA LUCIA	REMODELACIÓN DE PARQUEADERO
13	EDIFICIO ALPHARD	CONSULTORIA PARA PINTURA GENERAL, REMODELACIÓN DE PISCINA, RECUPERACIÓN DE PLACA ALIGERADA E IMPERMEABILIZACIÓN
14	EMPRESA OPERADORA AVICOLA SAS	CONSTRUCCIÓN DE CUARTOS FRIOS
15	CONJUNTO TORRES DE MONTEREDONDO	PINTURA DE FACHADA CON ANDAMIOS COLGANTES
16	EDIFICIO GAIA	IMPERMEABILIZACIÓN DE MUROS DE PARQUEADEROS
17	EDIFICIO K39	IMPERMEABILIZACIÓN DE PISCINA ELEVADA
18	UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA	CONSTRUCCIÓN DE CUBIERTA EN TEJA MASTERMIL
19	CONJUNTO RESIDENCIAL SAN FERMIN 1	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA EN ALTURAS
20	CONJUNTO RESIDENCIAL SAN FERMIN 2	ARREGLOS LOCATIVOS
21	EDIFICIO TORRE DEL PARQUE SAN PIO	IMPERMEABILIZACIÓN DE PLACA CON MANTO ASFALTICO

22	CAMPUS SANTO TOMAS	RECUPERACIÓN DE VELODROMO EN MAL ESTADO
23	EMPRESA ECODIESEL SAS	IMPERMEABILIZACIÓN DE PLACAS EN EDIFICIOS ADMINISTRATIVOS
24	CONJUNTO RESIDENCIAL ALAMOS PARQUE	REMODELACIÓN DE CUARTO DE BASURA Y PINTURA GENERAL
25	CONJUNTO RESIDENCIAL LAGO CAMPESTRE	CONSTRUCCIÓN DE SALON SOCIAL AL AIRE LIBRE
26	CONJUNTO RESIDENCIAL JARDINES DEL CAMPESTRE	REMODELACIÓN DE PORTERIA
27	CONJUNTO RESIDENCIAL PORTAL DE LA SIERRA	REMODELACIÓN DE LOBBY
28	CONJUNTO RESIDENCIAL PRADOS DE SANTA BARBARA	CONSTRUCCIÓN DE RAMPA DE ACCESO CON ACABADO EN GRANITO

4.5 Supervisión de obra

La supervisión de la obra contratada se realizó con el acompañamiento del ingeniero encargado de la obra, realizando el seguimiento y control del cronograma de obra, planos y bitácora. Esto con el fin de apoyarse en la información para la toma de decisiones oportuna y lograr así cumplir con los objetivos del proyecto y el éxito del mismo.

4.5.1 Licencias de construcción

Las licencias de construcción son necesarias al momento de determinar el tipo de trabajo que requiere el cliente y poderle entregar una correcta supervisión a la obra.

Dentro de las licencias a tener en cuenta para trabajos de remodelación, ampliación, modificación, etc. Son las siguientes:

Tabla 6.

Tipos de licencias de construcción

TIPO DE LICENCIA	DESCRIPCIÓN
Licencia Obra Nueva	Autorización para obras en terreno no construido.
Licencia Ampliación	Autorización para aumentar el área construida en edificaciones ya existentes.
Licencia Adecuación	Autorización para el cambio de uso de una edificación o parte de ella.
Licencia Modificación	Autorización para cambiar el diseño arquitectónico o estructural de una edificación ya existente.
Licencia Restauración	Autorización para desarrollar obras con el fin de recuperar y adecuar una edificación declarada como bien de interés cultural BIC
Licencia Reforzamiento	Autorización para reforzar la estructura de un inmueble con seguridad sismo resistente.
Licencia Demolición	Autorización para derribar total o parcialmente una o varias edificaciones.
Licencia Cerramiento	Autorización para cerrar un predio privado.

Licencia Propiedad Horizontal	Propiedad Horizontal en la que concurren derechos de propiedad exclusiva sobre bienes privados y derechos de copropiedad sobre el terreno y los demás bienes comunes con el fin de garantizar la seguridad y la convivencia pacífica en los inmuebles sometidos a ella, así como la función social de la propiedad.
--------------------------------------	---

Todas Licencias	Obra nueva
	Ampliación
	Modificación
	Restauración
	Reforzamiento
	Demolición
	Cerramiento
	Horizontal

4.5.2 Cronograma

El cronograma de obra es fundamental para determinar los plazos de cada actividad y poder determinar el nivel de atraso o avance que tiene la obra.

Figura 4.

Cronograma de obra.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES													AVANCE DE OBRA		
ITEM	ACTIVIDAD	ENERO							FEBRERO						
		24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3		4	5
1,00	VIDRIO	4%											4%		
1,10	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO DEL TERRENO														
1,20	DESMONTE DE DIVISIÓN EN VIDRIO														
2,00	OBRA CIVIL	62%											66%		
2,10	CERRAMIENTO DE ÁREA A INTERVENIR														
2,20	ADECUACIÓN ELÉCTRICA Y CANALETA														
2,30	DEMOLICIÓN O RECORTE DE MURO 1,3X0,9														
2,40	RESANE DE MURO CON ESTUCO Y ACABADO EN PINTURA BLANCA														
2,50	RECORTE DE MUEBLE EN MADERA														
2,60	REGATA Y TRASLADO DE PUNTO DE AGUA														
2,70	CONSTRUCCIÓN DE ESTRUCTURA METALICA PARA MURO DE SUPERBOARD														
2,80	INSTALACIÓN DE LAMINA EN SUPERBOARD														
2,90	INSTALACIÓN DE ENCHAPE BLANCO EN MURO														
2,10	INSTALACIÓN DE PUNTO PARA LAVA OJOS														
2,11	INSTALACIÓN DE POCETA														
2,12	INSTALACIÓN DE LAVA OJOS														
2,13	RESANE DE REGATA														
3,00	VIDRIO	29%											95%		
3,10	ENTREGA DE DIVISIONES DE VIDRIO NUEVAS														
3,20	INSTALACIÓN DE DIVISIÓN MOVIL CON RESPECTIVOS ACCESORIOS														
3,30	INSTALACIÓN DE PUERTA EXISTENTES CON RESPECTIVOS ACCESORIOS														
3,40	INSTALACIÓN DE DIVISIONES DE VIDRIO EN MUROS DE SUPERBOARD														
4,00	FINALES	5%											100%		
4,10	CORRECCIÓN DE DETALLES														
4,20	LIMPIEZA DEL ÁREA Y ENTREGA DE LA OBRA														

Con base en lo anterior se presenta el siguiente cuadro donde se enlistan todas las obras en la que se participó y su relación con base en el cronograma:

Tabla 7.

Listado de obras.

LISTADO DE OBRAS			
NUM	LUGAR	NIVEL	TIPOS DE RETRASO
1	ANDINA DE SEGURIDAD DEL VALLE	4	NINGUNO
2	PRADOS DE SANTA BARBARA	3	MANO DE OBRA
3	HIGUERA ESCALANTE	1	NINGUNO
4	VIDA GAS	1	NINGUNO

5	FILTROS PARTMO	1	NINGUNO
6	UCC	4	NINGUNO
7	CREPES AND WAFLES	3	MANO DE OBRA
8	CENTRO COMERCIAL PARAGUITAS	2	LLUVIA
9	SALSAN	2	LLUVIA
10	FIBERGLASS ISOVER	3	MANO DE OBRA
11	ALAMOS PARQUE	1	NINGUNO
12	EDIFICIO ALPHARD	3	MANO DE OBRA

Donde:

- 1: Ninguno
2. Retraso, pero se terminó a tiempo
- 3: Retraso y se terminó después de lo programado
- 4: Se termino antes de lo programado

Con lo anterior se puede determinar el siguiente cuadro:

Figura 5.

Diagrama Retrasos de obra.



4.5.3 Bitácora

En la Bitácora [Ver Apéndice A] se llevó el control diario de las actividades, materiales y personal que se utilizó durante la ejecución de la obra, y fue fundamental para realizar el informe diario de obra.

4.5.4 Informe diario de obra

El informe diario permitió llevar el día a día del avance de obra, así como la asistencia, ingreso y salida del personal, igualmente el registro de las herramientas y materiales necesarios para el proceso constructivo. En el informe se presentan las observaciones y recomendaciones que permitan la correcta ejecución de la obra.

Figura 6.

Informe de obra Conjunto Residencial Prados de Santa Bárbara.



URIEL HERNÁNDEZ
Ingeniería Civil

www.urielhernandez.com
CONSTRUIMOS CON CALIDAD

INFORME PARA LA FINALIZACIÓN DEL TRABAJO EN EL CONJUNTO RESIDENCIAL PRADOS DE SANTA BARBARA

1. DELIMITACIÓN DE LA ZONA A INTERVENIR

- ✓ Procedimos a hacer una delimitación teniendo en cuenta las medidas estipuladas por plano presentado a curaduría las cuales eran extensión de garita 1 metro a la derecha y uno a la izquierda basado en esto se tomaron medidas a partir de los muros existentes y haciendo una línea blanca con cal.



2. REPLANTEO DEL TERRENO.

- ✓ Se empezó con el replanteo de la zona donde estaba la jardinera para la construcción de vigas de cimentación encontrándonos con tubos de luz, televisión y telefonía.



☎ 310 5767502

gerencia@urielhernandez.com
Bucaramanga - Colombia

4.5.5 Informe de iniciación, desarrollo y finalización de la obra

Para cada obra, es vital realizar los informes de inicio, desarrollo y finalización con el fin de llevar seguimiento y dejar constancia de elementos como fechas, costos, procesos, pruebas y evidencias sobre la ejecución y/o mantenimiento de la obra.

4.6 Modelamiento tridimensional

4.6.1 Render

Uno de los elementos primordiales en la práctica empresarial fue la implementación del Software REVIT, herramienta que ayudo a la estimación de cantidades de obra y visualización 3D de los proyectos.

REVIT permite realizar imágenes render, lo cual ofrece un mayor detalle y agrega un toque realista al proyecto que se le presenta al cliente; dicho cliente observa un producto final llamativo agregado al informe presupuestal, ya que, REVIT facilita la consulta de los materiales y cantidades, lo cual ayuda a la cotización de cada uno de los ítems presentes en el proyecto.

Figura 7.

Modelamiento 3D en Revit. Portería Conjunto Residencial Prados de Santa Bárbara.



A continuación, se muestra el listado de los proyectos a los cuales se les realizo modelamiento 3D:

Tabla 8.

Listado de levantamientos técnicos en campo con Modelamiento 3D.

LISTADO DE LEVANTAMIENTOS TECNICOS EN CAMPO	
# DE VISITA	LUGAR DE ANALISIS
1	EMPRESA FILTROS PARTMO
2	LABORATORIO CLINICO HIGUERA ESCALANTE
3	EDIFICIO FLORIDA PLAZA
4	CONJUNTO RESIDENCIAL FONTANA REAL
5	EMPRESA FIBERGLASS ISSOVER
6	EDIFICIO TRIVENTO
7	CONJUNTO RESIDENCIAL SANTA LUCIA
8	EDIFICIO BALCON DE LA HACIENDA
9	EDIFICIO ALTOS DEL PARQUE
10	CONJUNTO RESIDENCIAL HACIENDA DEL CACIQUE
11	EDIFICIO ALPHARD
12	EMPRESA OPERADORA AVICOLA SAS
13	EDIFICIO JUPITER
14	CONJUNTO TORRES DE MONTEREDONDO
15	EDIFICIO MORATTO 44
16	EDIFICIO BENEVENTO
17	EDIFICIO PICASSO CUBISMO

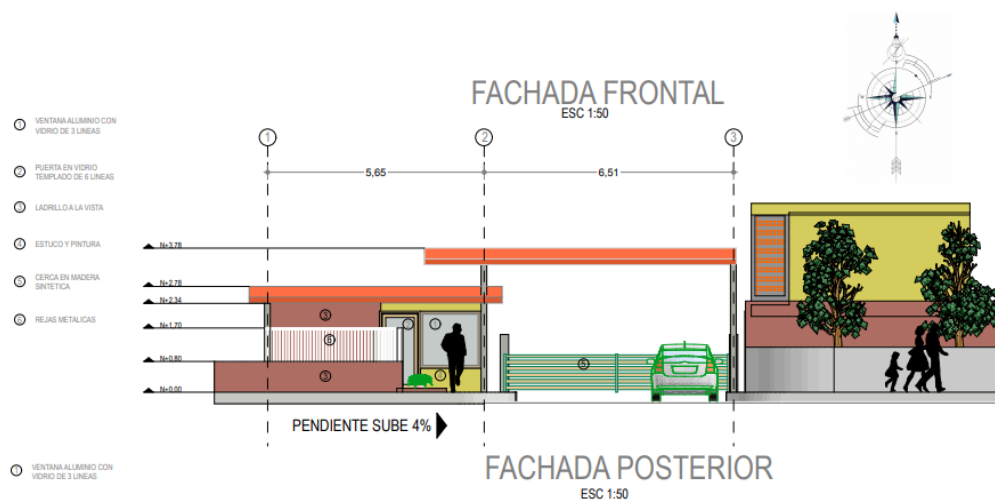
18	CONJUNTO RESIDENCIAL SAN FERMIN 1
19	CONJUNTO RESIDENCIAL ALAMOS PARQUE
20	CONJUNTO RESIDENCIAL LAGO CAMPESTRE
21	CONJUNTO RESIDENCIAL JARDINES DEL CAMPESTRE
22	CONJUNTO RESIDENCIAL PORTAL DE LA SIERRA
23	CONJUNTO RESIDENCIAL PRADOS DE SANTA BARBARA

4.6.2 Planos

Para presentar el proyecto al cliente, se realiza un informe presupuestal acompañado de los planos del mismo, con las especificaciones de los materiales, áreas y dimensiones. Los planos se desarrollan por medio del Software REVIT.

Figura 8.

Modelamiento de Planos en Revit. Portería Conjunto Residencial Prados de Santa Bárbara.



5. Resultados

Dentro de los proyectos en los que se brindó apoyo, durante los 4 meses correspondientes de la práctica empresarial con URIEL HERNANDEZ INGENIERIA CIVIL S.A.S., se encuentran dentro de los más destacados los siguientes:

5.1 Conjunto Residencial Prados de Santa Barbara

Consistió en la remodelación de la portería. Se demolieron muros, construcción de vigas de cimentación, columnas metálicas, cubiertas con cerchas metálicas, placas de contrapiso, mortero, muros de mampostería, estuco, pintura y puertas en madera con división de vidrio.

5.2 Centro Comercial Paraguaitas

Consistió en el cambio de tejas de barro. Desmonte de tejas de barro, limpieza de la superficie, colocación de malla para refuerzo e instalación de teja con cemento.

5.3 Conjunto Residencial Álamos Parque

Consistió en la remodelación de un cuarto de aseo. Demolición de muro en mampostería, demolición de enchape, desmonte de puertas y ventanas metálicas, vaciado de mortero, friso de recuperación, instalación de enchape en piso y pared, construcción de media caña, pintura de techo e instalación de puertas y ventanas.

5.4 Edificio Alphard

Consistió en la realización de un pliego de peticiones donde se buscó generar un documento que describiera lo que se quería hacer con productos, proceso y valor de la intervención en la cual estaban los trabajos de: pintura interior y exterior del edificio, impermeabilización de placa, impermeabilización de tanque de agua potable, remodelación de la piscina, etc.

5.5 Universidad Cooperativa de Colombia UCC

Pintura de muros, demolición de muebles en madera, reparación de muros con estuco, cambio de tejas en zinc por master mil e instalación de piso en PVC.

A continuación, se enumeran todos los proyectos en los que se trabajó durante la practica empresarial con URIEL HERNANDEZ INGENIERIA CIVIL S.A.S.

Tabla 9.

Listado de obras.

LISTADO DE OBRAS	
NUM	LUGAR
1	ANDINA DE SEGURIDAD DEL VALLE
2	PRADOS DE SANTA BARBARA
3	HIGUERA ESCALANTE
4	VIDA GAS
5	FILTROS PARTMO
6	UCC
7	CREPES AND WAFLES
8	CENTRO COMERCIAL PARAGUITAS
9	SALSAN
10	FIBERGLASS ISOVER
11	ALAMOS PARQUE
12	EDIFICIO ALPHARD

6. Aporte a la empresa

Se observo que el cálculo para la estimación de cantidades de obra se realizaba de manera manual (en papel), por lo que dentro de la práctica empresarial se elaboró un Excel programado el cual facilitara y agilizara este proceso teniendo como base las actividades de impermeabilización y construcción de muros en mampostería. [Ver Apéndice B]

Figura 9.

Cálculo de estimación de cantidades para impermeabilización de cubiertas.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANGONDO		ESCUELA DE INGENIERIA Civil	
NOMBRE DEL ESTUDIANTE: ARLEY HERNANDO MORA GAMBOA		TUTOR DE LA EMPRESA: URIEL ENRIQUE HERNANDEZ ACELAS	
		DIRECTOR DE PROYECTO: MILLER HUMBERTO SALAS RONDON	
CALCULO PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTA			
RECUBRIMIENTOS ELASTICO	MARCA	PAIS DE ORIGEN	PRESENTACIONES
SIKA FILL POWER 7 AÑOS	SIKA	SUIZA	TARRO 4 2 KG, CUNETE DE 20KG, TAMBOR 230 KG
SIKA FILL POWER 12 AÑOS	SIKA	SUIZA	TARRO 4 2 KG, CUNETE DE 20KG, TAMBOR 230 KG
BRONCOELASTICO 5 AÑOS	MAPEI	ITALIA	1/8, 1/4, 1, 2.5 Y 5 GALON
AQUAZERO 5 AÑOS	TOXEMENT	AMERICANA	1.2 KG, 4.3 KG, 21.3 KG
TELAS DE REFUERZO	MARCA	PAIS DE ORIGEN	PRESENTACIONES
SIKAFLET	SIKA	SUIZA	ROLLO DE 1X50 ML
BRONCOPOLIESTER	MAPEI	ITALIA	ANCHO 1 M Y LARGO: 10 ML, 50 ML Y 100 ML
EUCOFELT PLUS	TOXEMENT	AMERICANA	ROLLO 1X100 ML
RENDIMIENTOS			
SIKA FILL POWER 7 AÑOS	2,05	KG/M2	
SIKA FILL POWER 12 AÑOS	2,05	KG/M3	
BRONCOELASTICO 5 AÑOS	4,75	M2/GALON	
AQUAZERO 5 AÑOS	1,4	KG/M2	

Figura 10.

Cálculo de estimación de cantidades para construcción de muro.

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANGONDO		ESCUELA DE INGENIERIA Civil	
NOMBRE DEL ESTUDIANTE: ARLEY HERNANDO MORA GAMBOA		TUTOR DE LA EMPRESA: URIEL ENRIQUE HERNANDEZ ACELAS	
		DIRECTOR DE PROYECTO: MILLER HUMBERTO SALAS RONDON	
CALCULO PARA MURO			
LADRILLOS	DIMENSIONES (m)		
LADRILLO H10	LONGITUD	ANCHO	ALTURA
LADRILLO H12	0,30	0,20	0,10
LADRILLO H15	0,30	0,20	0,15
LADRILLO MACIZO	0,20	0,10	0,06
LADRILLO LIMPIO No. 10	0,240	0,10	0,07
LADRILLO LIMPIO No. 12	0,240	0,12	0,07
LADRILLO CON PERFORACIÓN VERTICAL	0,290	0,10	0,10
LADRILLO N14	0,240	0,14	0,09
Datos MURO			
ANCHO (ANM)	8,00	m	
ALTO (ALM)	2,00	m	
AREA DEL MURO	16,00	m ²	
VOLUMEN DEL MURO	1,600	m ³	
DATOS DEL LADRILLO			
TIPO	LADRILLO H10		
TIPO DE APAREJO	CANTO		
AREA	0,060	m ²	
VOLUMEN	0,006	m ³	
BRECHA	0,015	m	

Con la programación realizada por medio del Excel para el cálculo de cantidades, se realizaron los cálculos de los siguientes proyectos:

Tabla 10.

Listado de APU's realizados por medio de la programación.

LISTADO DE APUS REALIZADOS	
# DE APU'S	DESCRIPCIÓN
1	SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE PINTURA PARA CANCHAS
2	RETIRO DE ESCOMBROS EN VOLQUETA Y CON PALEROS
3	APLICACIÓN DE SISTEMA IMPERMEABILIZANTE ACRILICO EN FRIIO
4	CONSTRUCCIÓN DE MURO
5	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ENCHAPE
6	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MANTO
7	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE CIELO RASO

Esto nos llevó a contar con tiempos de respuesta más rápidos en las cotizaciones y en las comparaciones de productos y materiales de cerca de un 30%.

7. Conclusiones

Los conocimientos académicos adquiridos con herramientas como Revit aportaron una ayuda de manera eficiente y eficaz en la estimación de cantidades para cada uno de los proyectos en los que se apoyó, de la misma manera la práctica aportó a obtener la capacidad de cuantificar los materiales de construcción de una manera más adecuada, lo que contribuyó al desarrollo laboral desarrollando habilidades y conocimientos necesarios para el ámbito laboral.

Con la realización de las visitas de reconocimiento se logró obtener habilidades comunicativas e intrapersonales para captar así las ideas que los clientes solicitaban para así poder brindar las soluciones requeridas de manera rápida e inteligente ante las problemáticas propuestas.

Por medio del informe diario de obra, se extendieron los conocimientos en los procesos, materiales y costos; al igual que las posibles soluciones.

La realización de la práctica fue importante para el ámbito laboral, ya que se realizaron actividades de planeación, organización dirección y control de las actividades propuestas en los proyectos, brindando una visión amplia y precisa de las habilidades y conocimientos propios de la Ingeniería civil.

De los 12 proyectos en los cuales se ejerció como ingeniero de apoyo para la empresa URIEL HERNANDEZ INGENIERIA CIVIL S.A.S, se observó que el 36,4% de los proyectos no presentaron ningún tipo de retraso,

El 27,3% de los proyectos ejecutados como ingeniero de apoyo, presentaron retrasos que ocasionaron la culminación de la obra después de lo programado. Y el 18,2% de los proyectos presentaron algún tipo de retraso, pero se logró culminar la obra según lo programado. Esto ocurrió por demoras en mano de obra debido a la poca experiencia en la actividad a ejecutar, al igual que la contingencia presentada por la temporada de lluvias.

8. Recomendaciones

Es importante desarrollar los conocimientos en herramientas (Software) para la Ingeniería Civil tales como Revit y Excel, los cuales son necesarios para el ámbito laboral y para un mejor desenvolvimiento como profesional.

Tener habilidades comunicativas son fundamentales para una buena relación clienteconstructor y así brindar una cercanía y calidez que le brinde al cliente la tranquilidad de los trabajos a realizar con los mejores resultados según lo esperado.

Referencias Bibliográficas

- Arboleda L, S. A. (2007). *Presupuestos y Programacion de obras*. Medellín: Instituto Tecnológico Metropolitano.
- Chancón A., S. A. (2020). *Control y Revisión de Planos, Cantidades de obra y Seguimiento a la Programación del Proyecto de Regulación del Embalse de Bucaramanga*. Bucaramanga: Universidad Pontificia Bolivariana.
- Eloi, C. P. (2008). *Introducción a la Tecnología BIM*. Barcelona: Escola Técnica Superior d'Arquitectura de Barcelona.
- Maldonado G., M. E. (2016). *Manejo, Control y Supervisión de Proyectos de Vivienda en Serie, a través de la Bitácora de obra*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- Mtro. González P., E. M. (s.f). (s.f.). *Infraestructura Urbana*. Mexico: Departamento de Arte y Diseño Universidad Iberoamericana León.
- Rojas L, M. D. (2010). *Aproximación Metodológica para el Cálculo del AIU*. SCIELO.
- Solís C., R. G. (2004). *La Supervisión de obra*. Ingeniería .
- Trinidad T, M. A. (2005). *Precios Unitarios*. Cunduacán: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

Apéndice

Apéndice A.

Bitácora

2PROYECTO PORTAL DE LA SIERRA

Resumen administrativo del Martes 15 de febrero de 2022

ACTIVIDAD

- ✓ Demolición de desnatador.

PERSONAL

- ✓ Daryhon Javier Lobo Pérez (Maestro).
- ✓ Duván Felipe Rojas Suescun (Ayudante).
- ✓ Sergio (Ayudante).

RENDIMIENTO

- ✓

EQUIPOS

- ✓ Ninguno.

MATERIAL

- ✓ Ninguno

OBSERVACIONES

- ✓ Se hizo una reunión con el señor reinaldo y oscar el ingeniero electrico para posicionar tablero de electricidad.

Miércoles 16 de febrero de 2022

ACTIVIDAD

- ✓ Acabado de desnivel para jardinera.
- ✓ Instalación de accesorios en la ducha.
- ✓ Instalación de formaleta en el perímetro de la piscina.

PERSONAL

- ✓ Daryhon Javier Lobo Pérez (Maestro).
- ✓ Duván Felipe Rojas Suescun (Ayudante).
- ✓ Sergio (Ayudante).

RENDIMIENTO

- ✓

EQUIPOS

- ✓ Ninguno.

MATERIAL


- ✓ Ninguno

OBSERVACIONES


- ✓ Se hizo una reunión con el señor reinaldo y oscar el ingeniero electrico para posicionar tablero de electricidad.

Apéndice B.

Excel programado



Universidad Industrial de Santander



INGENIERIA Civil


NOMBRE DEL ESTUDIANTE: ARLEY HERNANDO MORA GAMBOA	TUTOR DE LA EMPRESA: URIEL ENRIQUE HERNANDEZ ACELAS	DIRECTOR DE PROYECTO: MILLER HUMBERTO SALAS RONDON
--	--	---

CALCULO PARA MURO


LADRILLOS	DIMENSIONES (m)		
	LONGITUD	ANCHO	ALTURA
LADRILLO H10	0.30	0.20	0.10
LADRILLO H12	0.30	0.20	0.12
LADRILLO H15	0.30	0.20	0.15
LADRILLO MACIZO	0.20	0.10	0.06
LADRILLO LIMPIO No 10	0.240	0.10	0.07
LADRILLO LIMPIO No 12	0.240	0.12	0.07
LADRILLO CON PERFORACIÓN VERTICAL	0.290	0.10	0.10
LADRILLO N14	0.240	0.14	0.09

Datos MURO		
ANCHO (ANM)	8.00	m
ALTO (ALM)	2.00	m
AREA DEL MURO	16.00	m ²
VOLUMEN DEL MURO	1.600	m ³


DATOS DEL LADRILLO		
TIPO	LADRILLO H10	
TIPO DE APAREJO	CANTO	
AREA	0.060	m ²
VOLUMEN	0.006	m ³
BRECHA	0.015	m




SOGA



CABEZA



CANTO



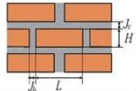
CANTIDAD DE LADRILLOS EN:		CANTO
LONGITUD	0.300	m
ESPESOR DE JUNTA VERTICAL	0.015	m
ESPESOR JUNTA HORIZONTAL	0.015	m
ALTURA	0.200	m
ESPESOR	0.100	m
CANTIDAD DE LADRILLOS X M2	14.77	und/m ²
CANTIDAD DE LADRILLOS MURO	237	und/muro

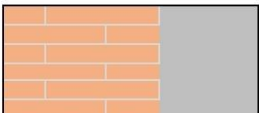
CANTIDAD DE MORTERO DE PEGA		
Volumen Mortero X m ²	0.01	m ³
Volumen total de mortero	0.18	m ³
Proporción	1:2	
Arena	0.97	M3
Cemento	310.00	KG
Agua	250.00	LITROS
Cantidad de cemento - agregado fino-agua		
Cemento	56.000	Kg
Arena	0.17	m ³
Agua	612.00	Lt
Cantidad de cemento - agregado fino-agua con desperdicio		
Cemento	58.80	Kg
Arena	0.18	m ³
Arena en sacos	4.35	sacos



CANTIDAD DE MORTERO DE FRISO		
Espesor de friso	0.0150	m
Volumen total de mortero	0.24	m ³
Proporción	1:3	
Arena	0.97	m ³
Cemento	454	Kg
Agua	250	Lt
Cantidad de cemento - agregado fino-agua		
Cemento	109.000	Kg
Arena	0.23	m ³
Agua	583.00	Lt
Cantidad de cemento - agregado fino-agua con desperdicio		
Cemento	114.45	Kg
Arena	0.24	m ³

$$Cl = \frac{1}{(L + J_v)(H + J_h)}$$

Cl = cantidad de ladrillos por m²
 L = longitud de ladrillo (m)
 J_h = espesor junta horizontal (m)
 H = altura del ladrillo (m)
 J_v = espesor junta vertical (m)





		APU DE CONSTRUCCIÓN DE MURO PARA LA EMPRESA URIEL HERNANDEZ INGENIERIA CIVIL SAS				VERSIÓN 1	
ELABORADO		ARLEY HERNANDO MORA GAMBOA		PÁGINA 1 DE 2		FECHA 20/2/2022 (Día) (Mes) (Año)	
REVISADO		URIEL ENRIQUE HERNANDEZ ACELAS		DATOS ESPECÍFICOS			
ITEM 1	CONSTRUCCIÓN DE MURO EN MAMPOSTERIA, INCLUYE: SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE LADRILLO, SUMINISTRO Y APLICACIÓN DE FRISO			UNIDAD M2	CANTIDAD 16		
I. EQUIPO Y HERRAMIENTAS							
DESCRIPCIÓN				UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
HERRAMIENTA MENOR 5% DE LA MANO DE OBRA				GLB	1	\$ 22.278	\$ 22.278
SUBTOTAL						\$	22.278
II. MATERIALES							
DESCRIPCIÓN		RENDIMIENTO		UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
LADRILLO H10		14,77	LADRILLO/M2	UND	236,0	\$ 1.000	\$ 236.000
CEMENTO DE ARGOS 50 KG				BULTO	3,0	\$ 28.900	\$ 86.700
ARENA				M3	0,43	\$ 58.000	\$ 24.693
SUBTOTAL						\$	347.393
III. TRANSPORTES							
MATERIAL				UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
TRANSPORTE PROMEDIO				VIAJE	1	\$ 60.000	\$ 60.000
SUBTOTAL						\$	60.000
IV. MANO DE OBRA							
DESCRIPCIÓN		RENDIMIENTO		UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. PARCIAL
OFICIAL		0,17	DIA/M2	DÍA	1	\$ 93.100	\$ 93.100
AYUDANTE 1			DIA/M2	DÍA	1	\$ 46.550	\$ 46.550
AYUDANTE 2			DIA/M2	DÍA	1	\$ 46.550	\$ 46.550
SISO				DÍA	1	\$ 113.050	\$ 113.050
INGENIERO				DÍA	1	\$ 146.300	\$ 146.300
SUBTOTAL						\$	445.550
TOTAL COSTO DIRECTO						\$	751.450

V. COSTOS INDIRECTOS		
DESCRIPCIÓN	Porcentaje	Vr. TOTAL
ADMINISTRACIÓN	7%	\$ 52.602
IMPREVISTOS	3%	\$ 22.544
UTILIDAD	5%	\$ 37.573
IVA 19%	19%	\$ 7.133
TOTAL AIU		\$ 119.852
Precio Unitario Sin AIU		\$ 46.968
TOTAL OBRA		\$ 871.306
Precio Unitario con AIU		\$ 54.457

Firma Uriel E. Hernández A.
 Nombre:
 Representante Legal del Contratista o su Apoderado
 Matricula No. :

TABLA DE PRECIOS			
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT	VALOR UNITARIO
LADRILLO H10	UND	1,00	\$ 1.300
LADRILLO H12	UND	1,00	\$ 1.800
LADRILLO H15	UND	1,00	\$ 2.500
LADRILLO MACIZO	UND	1,00	\$ 1.000
LADRILLO LIMPIO No 10	UND	1,00	\$ 3.200
LADRILLO LIMPIO No 12	UND	1,00	\$ 3.700
LADRILLO CON PERFORACIÓN VERTICAL	UND	1,00	\$ 2.500
LADRILLO N14	UND	1,00	\$ 4.000
CEMENTO ARGOS 50 KG	BULTO	1,00	\$ 28.900
ARENA	M3	1,00	\$ 58.000