

Práctica empresarial en la empresa Uriel Hernández Ingeniería Civil S.A.S como auxiliar de ingeniería para el apoyo en el control, estimación de cantidades y costos de proyectos de construcción.

Daniel Mauricio Cadena Meneses

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

Director

Wilfredo del Toro Rodríguez

Magíster en Ingeniería Civil

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingeniería Físico - Mecánicas

Escuela de Ingeniería Civil

Bucaramanga

2020

## Dedicatoria

*A Dios, que por medio de su amor, bondad me bendice cada día de mi vida, me permite sonreír ante todos mis logros y me pone a prueba para enseñarme a mejorar como persona.*

*A mis padres Dora y Omar, que me apoyaron y me brindaron la oportunidad y son los principales promotores de mis sueños. Les agradezco enormemente por ser mi fuente de motivación e inspiración para cumplir cada una de mis metas.*

*A mis hermanos que cada día me fortalecían con palabras de aliento para perseverar y no caer  
A mi familia, por confiar y creer en mí, por acompañarme en este camino largo, por sus deseos de querer lo mejor para mí y por cada consejo y enseñanza que me han brindado toda mi vida.*

*A mis amigos y compañeros que por medio de su acompañamiento que durante jornadas extensas estuvieron ahí para compartir y transmitir conocimientos; y por ultimo a quienes me acompañaron durante todos estos años apoyándome para hacer este sueño realidad*

### **Agradecimientos**

*En primera instancia doy gracias a Dios por brindarme la vida y salud cada día; a mi familia especialmente a mis padres por inculcarme valores con amor y respeto, apoyándome en cada decisión de formación y educación por medio de la compañía incondicional, moral y económica. También quiero agradecer a mis hermanos por el acompañamiento durante este proceso ofreciendo ánimo y ganas de seguir adelante mediante la perseverancia.*

*Agradezco a la Universidad Industrial de Santander por formarme a nivel profesional y personal por medio del aprendizaje obtenido por docentes y compañeros de la institución; a mi director de trabajo de grado, el ingeniero Wilfredo del Toro Rodríguez, quien me acogió y guio durante el proceso de las practicas.*

*Igualmente doy gracias a la empresa UH INGENIERIA CIVIL por acogerme en su familia y permitirme hacer parte de su grupo de trabajo, por brindarme la oportunidad de participar y confiar en cada uno de sus proyectos realizados; un especial reconocimiento a el ingeniero Uriel Enrique Hernández por cada uno de los consejos brindados y por su disposición durante el desarrollo de las practicas.*

## Contenido

	<b>Pág.</b>
Introducción .....	13
1. Descripción de la empresa .....	14
1.1 Generalidades.....	14
1.2. Misión .....	14
1.3. Visión.....	15
1.4. Tiempo de constitución.....	15
2. Marco teórico.....	15
2.1. Presupuesto de obra .....	15
2.2. Análisis de Precios Unitarios (APU) .....	16
2.3. Administración, imprevistos y utilidades (AIU).....	16
2.4. Estimación de cantidades de obra .....	16
2.5. Supervisión de obra.....	17
2.6. Bitácora de obra .....	17
2.7. Bulding Information Modeling (BIM).....	18
3. Metodología .....	18
3.1. Asignación de tareas .....	18
3.2. Visitas de reconocimiento.....	18
3.2.1. Desarrollo de visita .....	19
3.3. Estimación de cantidades de obra.....	19

3.4. Estimación de presupuesto de obra.....	20
3.4.1. Análisis de precio unitario (APU).....	21
3.4.2. Elaboración de propuesta de cotización.....	22
3.5. Supervisión de obra.....	23
3.5.1. Informe diario de obra .....	23
3.5.2. Informe de iniciación, de desarrollo y finalización de obra.....	24
3.6. Modelamiento tridimensional .....	24
3.6.1. Renderizado .....	24
3.6.2. Planos.....	25
3.7. Participación en la contratación pública .....	26
4. Resultados.....	26
4.1. Proyecto de diseño y construcción para vivienda de dos pisos ubicada en Aguachica, Cesar. . .....	26
4.1.1. Visita de reconocimiento .....	27
4.1.2. Diseño preliminar.....	27
4.1.3. Estimaciones de cantidades.....	28
4.1.4. Elaboración de presupuesto. ....	29
4.1.5. Elaboración de planos. ....	29
4.1.6. Presentación del proyecto .....	29
4.1.7. Ajuste de presupuesto .....	29
4.2. Seguimiento de obra de construcción de techos metálicos para empresa SOLUXIONAR ubicada en Sabana de Torres, Santander.....	30
4.2.1. Planteamiento de la problemática .....	30

4.2.2. Solución de la Problemática.....	31
4.2.3. Descripción del Proyecto .....	31
4.2.4. Actividades preliminares .....	32
4.2.4.1 Levantamiento de obra.....	32
4.2.4.2 Diseño Preliminar. ....	32
4.2.5. Desarrollo de obra.....	33
4.2.6. Control y monitoreo de avance de obra .....	34
4.2.6.1. Informe Diario .....	34
4.2.6.2. Actas de inicio, desarrollo y finalización de obra.....	35
4.3. Proyecto de Instalación de láminas termo acústicas para cubierta en empresa FIBERGLASS ISOVER ubicada en Girón, Santander.....	35
4.3.1. Visita de reconocimiento y descripción del proyecto .....	35
4.3.2. Estimación de cantidades, presupuesto de obra.....	36
4.3.3. Presentación de la propuesta.....	37
4.3.4. Desarrollo de la obra.....	37
4.4. Proyecto de Adaptación y construcción de zonas de parqueadero en la empresa DISPAPELES en la ciudad de Girón, Santander.....	38
4.4.1. Visita de reconocimiento .....	38
4.4.2. Propuesta de diseño y presupuesto. ....	39
4.4.3. Presentación del proyecto. ....	40
4.5. Alternativas de solicitud para informe de control de estabilidad en el conjunto residencial PUERTO VIENTO ubicado en Girón, Santander .....	40
4.5.1. Planteamiento de la problemática .....	41

4.5.2. Alternativas de solución.....	42
4.5.2.1. Talud 1 (Talud cerca de la torre 5 y a la cancha múltiple) .....	43
4.5.2.2. Talud 2 (Talud situado en la parte perimetral occidental, aledaña a la zona social) .....	43
4.5.3. Elaboración de propuesta e informe técnico.....	44
5. Análisis de resultados .....	44
5.1. Seguimiento y visitas realizadas .....	44
5.2. Informes realizados .....	45
6. Conclusiones .....	46
7. Recomendaciones .....	47
Referencias.....	48
Apéndices.....	49

**Lista de figuras**

	<b>Pág.</b>
Figura 1. Logo Uriel Hernández Ingeniería Civil S.A.S.....	14
Figura 2. Lista de cantidades de obra para enchapes de piso para una casa Pico de Águila ubicada en Ruitoque Condominio, Bucaramanga. ....	20
Figura 3. Tabla APU ítem 1.1 Vigas de cimentación para construcción de casa ubicada en Aguachica, Cesar. ....	21
Figura 4. Informe de propuesta para cotización de cerramiento con malla eslabonada para empresa Praco DIDACOL ubicado en Girón, Santander. ....	22
Figura 5. Informe de diario para supervisión de obra en la empresa SOLUXIONAR ubicada en Sabana de Torres, Santander.....	23
Figura 6. Modelo Tridimensional de propuesta de diseño de un Portón para ingreso a hacienda Venecia en la vereda la Hormiga ubicada en Floridablanca, Santander.....	25
Figura 7. Plano arquitectónico para construcción de vivienda ubicada en Aguachica, Cesar. ....	25
Figura 8. Modelo tridimensional para construcción de vivienda ubicada en Aguachica, Cesar ..	28
Figura 9. Tabla de planificación de cantidades de muro para una vivienda ubicada en Aguachica, Cesar. ....	28
Figura 10. Piscinas de almacenamiento de residuos de la empresa SOLUXIONAR ubicada en Sabana de Torres, Santander.....	31
Figura 11. Modelo tridimensional de diseño de fabricación de sistema para cubierta en la empresa SOLUCINAR ubicada en Sabana de Torres, Santander. ....	32

Figura 12. Resultado final del proyecto de sistema para cubierta en la empresa SOLUCINAR ubicada en Sabana de Torres, Santander. ....	34
Figura 13. Lugar donde se ejecutara la instalación de láminas para cubierta en la empresa FIBERGLASS ubicada en Girón, Santander.....	36
Figura 14. Proceso de instalación de láminas en la empresa FIBERGLASS ubicada en Girón, Santander. ....	38
Figura 15. Lugar de adaptación y construcción de parqueadero en la empresa DISPAPELES ubicada en Girón, Santander.....	39
Figura 16. Modelo tridimensional de diseño de adaptación y construcción de parqueadero en la empresa DISPAPELES ubicada en Girón, Santander. ....	40
Figura 17. Talud cerca de la torre y a la cancha múltiple del conjunto residencial PUERTO VIENTO ubicada en Girón, Santander.....	41
Figura 18. Talud situado en la parte perimetral occidental, aledaña a la zona social del conjunto residencial PUERTO VIENTO ubicada en Girón, Santander. ....	42
Figura 19. Gráfico de actividad realizada de acuerdo al número de visitas y seguimiento de obra .....	45
Figura 20. Gráfico de informes realizados semanalmente durante la práctica .....	45

**Lista de apéndices**

	<b>Pág.</b>
Apéndice A. Análisis de presupuesto unitario de vigas de cimentación en concreto para proyecto de diseño y construcción de vivienda de dos pisos ubicada en Aguachica, Cesar. ....	49
Apéndice B. Informe de propuesta de cotización para cerramiento de malla eslabonada en la empresa PRACO DIDACOL ubicada en Girón, Santander. ....	50
Apéndice C. Informe diario de seguimiento de obra para proyecto de fabricación de techos metálicos en la empresa SOLUXIONAR ubicada en el municipio de Sabana de Torres, Santander. ....	51
Apéndice D. Presupuesto de obra para proyecto de diseño y construcción de vivienda de dos pisos ubicada en Aguachica, Cesar. ....	52
Apéndice E. Plano arquitectónico final de obra para proyecto de diseño y construcción de vivienda de dos pisos ubicada en Aguachica, Cesar. ....	57
Apéndice F. Informe de desarrollo de obra fabricación de cubiertas en la empresa SOLUXIONAR ubicada en Sabana de Torres, Santander ....	58
Apéndice G. Informe técnico de estabilización de taludes en el conjunto residencial PUERTO VIENTO ubicado en el municipio de Girón, Santander. ....	59

## Resumen

**Título:** Práctica empresarial en la empresa Uriel Hernández Ingeniería Civil S.A.S como auxiliar de ingeniería para el apoyo en el control, estimación de cantidades y costos de proyectos de construcción.\*

**Autor:** Daniel Mauricio Cadena Meneses\*\*

**Palabras clave:** Práctica empresarial, presupuesto, estimación de cantidades, cotización, seguimiento de obra, contratación pública.

### Descripción

El presente artículo tiene como fin presentar las actividades realizadas en su totalidad en la modalidad de práctica empresarial como auxiliar de ingeniería en la empresa URIEL HERNANDEZ INGENIERIA CIVIL S.A.S. Se describirán las características, servicios y propuestas que ofrece la empresa; así como los principales proyectos y su debida ejecución. Luego se indicara la metodología que se realizó durante el desarrollo de las prácticas, revisando detalladamente el proceso de ejecución de cada actividad propuesta, iniciando desde las visitas de reconocimiento, el análisis de las problemáticas, alternativas de solución para finalizar con las entregas y exposición de las propuestas a través del apoyo en el control, estimación de cantidades y costos de proyectos de construcción. A lo largo de la práctica empresarial se hizo énfasis en implementar, afianzar, intensificar o fortalecer los conceptos acerca de la obra civil y se mostrara la colaboración en el sector público por medio de la participación en contrataciones de mínimas cuantías. Al finalizar se expondrá el análisis de los resultados y las evidencias de la participación en los proyectos con el fin de formular las correspondientes conclusiones, en adición se expone la información de la empresa, marco teórico y la información necesaria de cada uno de los proyectos realizados durante la ejecución de las prácticas.

---

\* Trabajo de grado

\*\* Facultad de Ingeniería Físico - Mecánicas. Ingeniería Civil. Director: Wilfredo Del Toro Rodríguez, Magíster en Ingeniería Civil

### Abstract

**Title:** Business practice in the company Uriel Hernandez Ingenieria Civil S.A.S as engineering assistant for support in the control, estimation of amounts and costs of construction projects \*

**Author:** Daniel Mauricio Cadena Meneses\*\*

**Keywords:** Business practice, budget, variation of quantities, quotation, monitoring of work, public procurement

### Description

The purpose of this article is to present the activities carried out in their entirety in the modality of business practice as an engineering assistant in the company URIEL HERNANDEZ INGENIERIA CIVIL S.A.S. The characteristics, services and proposals offered by the company will be described; as well as the main projects and their due execution. Then, the methodology that was carried out during the development of the practices will be indicated, reviewing in detail the execution process of each proposed activity, starting from the recognition visits, the analysis of the problems, alternative solutions to finish with the deliveries and presentation of the proposals through the support in the control, estimation of quantities and costs of construction projects. Throughout the business practice, emphasis was placed on implementing, consolidating, intensifying or strengthening the concepts about civil works, and collaboration in the public sector was shown through participation in contracting of minimum amounts. At the end, the analysis of the results and the evidence of participation in the projects will be presented in order to formulate the corresponding conclusions, in addition, the information of the company, theoretical framework and the necessary information of each of the projects carried out will be presented during the execution of the practices.

---

\* Degree work

\*\* Faculty of Physical Mechanical Engineering. School of Civil Engineering. Director: Wilfredo del Toro Rodríguez, Master in Civil Engineering

## Introducción

Las prácticas empresariales constituyen una experiencia de gran relevancia dentro del proceso de formación de los estudiantes de educación superior, en la medida que les permite identificar sus mayores fortalezas y áreas de interés, involucrarse y conocer más sobre el contexto y ejercicio de su profesión, así como aplicar y desarrollar habilidades, competencias y actitudes necesarias para desempeñarse satisfactoriamente en el entorno laboral (Betancur Castaño, sf).

URIEL HERNANDEZ INGENIERIA CIVIL S.A.S es una empresa que ofrece servicios en el campo de la construcción, mantenimiento, consultoría e interventoría de proyectos de obra civil principalmente en el sector privado. Esta empresa brinda un espacio de ejecución de práctica empresarial donde nos ofrece ampliar y mejorar nuestros conocimientos y habilidades en el ámbito laboral; en estas prácticas se realizaron actividades de apoyo de ingeniería como reconocimiento, estimación presupuesto, estimación cantidades, procesos de contratación y seguimiento de obra.

Para UH ingeniería Civil su filosofía es atender integralmente las necesidades de sus clientes, con el objetivo de ofrecer bienes y servicios de la máxima experiencia, profesionalismo y calidad. Cuenta con un grupo de interdisciplinarios de trabajo idóneo capaz de solventar las distintas situaciones presentadas en cada proyecto, siempre conservando la mejor relación entre los recursos financieros y técnicos. (Hernández, Octubre de 2018)

En el presente documento se muestra la debida ejecución de las prácticas empresariales, revisando cada una de las actividades y labores realizadas, así como el efectivo cumplimiento de los objetivos planteados y su necesario proceso de solución a las diferentes problemáticas.

## 1. Descripción de la empresa

### 1.1 Generalidades

URIEL HERNANDEZ INGENIERIA CIVIL S.A.S es una empresa especializada en la construcción de edificios y otras obras de ingeniería civil en el sector público y privado.

El señor URIEL ENRIQUE HERNANDEZ ACELAS ejerce como gerente y representante legal de la empresa URIEL HERNANDEZ INGENIERIA CIVIL S.A.S

**Lema:** Construimos con experiencia, profesionalismo y calidad



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

### 1.2. 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.

### **1.3. Visión**

Nuestra visión es llegar la 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.

### **1.4. Tiempo de constitución**

URIEL HERNANDEZ INGENIERIA CIVIL S.A.S fue creada el día 30 de Agosto de 2019 con matrícula 05-441583-16 certificada en la cámara de comercio, domicilio registrado en la calle 22#14-25 Bucaramanga- Santander.

## **2. Marco teórico**

### **2.1. Presupuesto de obra**

El presupuesto es aquel donde se descomponen cada concepto de obra y precio de cada elemento que constituye el precio unitario, se puede estudiar u analizar tanto desde el punto de vista de su rendimiento, desperdicio y costo. Como su nombre lo indica muestra detalladamente el valor de cada unidad de obra y de los elementos que la constituyen. Es la mejor herramienta para analizar cada elemento y así buscar su optimización desde el punto de vista de mejor rendimiento y reducir costos. (Beltrán Razura, 2012)

## **2.2. Análisis de Precios Unitarios (APU)**

Es el elemento básico para la elaboración del presupuesto general. Su base de cálculo es la unidad de medida correspondiente a cada ítem de dicho presupuesto. En el APU se detallan en costo directo la utilización de los insumos como proporciones de gasto dentro de la actividad, separados generalmente por cuatro grupos de costos: materiales, mano de obra, transporte, equipos y herramientas. En el diseño de ingeniería, se han calculado previamente las cantidades de obra que se requieren para la construcción. El cálculo del producto de las cantidades de obra por el precio unitario permite obtener el valor parcial de la actividad. (Contro de Versión, 2013)

## **2.3. Administración, imprevistos y utilidades (AIU)**

El AIU es una estipulación que puede pactarse en los contratos en desarrollo del principio de la autonomía de la voluntad de las partes, es de aclarar que no se conoce ordenamiento legal que lo regule. El AIU se refiere a los costos indirectos requeridos para la ejecución del contrato, el cual se presenta generalmente como un porcentaje sobre los costos directos de obra. (López, 2010, págs. 293–302. )

## **2.4. Estimación de cantidades de obra**

Esta estimación de cantidades juega un papel muy importante y su adecuada realización constituye uno de los factores críticos para lograr el éxito en un proyecto de construcción. La importancia de una adecuada estimación presupuestal radica en que es el primer acercamiento que tienen las personas relacionadas con el proyecto, pues en este es el que da una primera imagen y es en el cual se visualizan las actividades que darán como resultado la construcción del proyecto;

además representa el plan de trabajo que va a ser seguido por el constructor para generar utilidades y con este se determina la viabilidad del proyecto por parte de los inversionistas. (Moná, 2013)

## **2.5. Supervisión de obra**

En el contexto de la construcción, define la supervisión como asegurar que se logren fielmente los requisitos y propósitos de los planos y las especificaciones. La supervisión que realiza el equipo del constructor o contratista está altamente orientada a la función administrativa de la dirección, y hace uso principalmente del ejercicio de la autoridad, la delegación de funciones y la utilización de los medios de comunicación, entre un equipo humano. Sin embargo no es la única función administrativa que realiza, ya que participa también en el ejercicio del Control: la supervisión es responsable de que el tiempo de ejecución y la calidad correspondan con los planeados; y es corresponsable junto con el personal administrativo de la empresa de ejercer el control de los costos. Además, la supervisión, como parte del equipo del contratista, tiene una responsabilidad legal y moral sobre la seguridad y la higiene del personal técnico y obrero asignado a la obra, y sobre el impacto que los procesos constructivos tengan sobre el medio ambiente. (Solis Carcaño, Abril-Enero 2004)

## **2.6. Bitácora de obra**

La bitácora de obra es un instrumento que ayuda a identificar y conocer los eventos sobresalientes en una obra y ayuda a dar seguimiento a todos los trabajos que se están ejecutando, contribuyendo sustancialmente a mejorar la calidad de la obra y supervisión de la misma (Sobre, Uso, Bit, & C.D.E.O., sf).

## **2.7. Bulding Information Modeling (BIM)**

Es una metodología que permite crear simulaciones digitales de diseño, manejando coordinadamente la información que conlleva un proyecto; es un sistema de datos incorpora el 4D (tiempo) y 5D (costos), permitiendo gestionar la información de manera inteligente durante todo el ciclo de vida de un proyecto, automatizando procesos de programación, diseño conceptual, diseño detallado, análisis, documentación, fabricación, logística de construcción, operación y mantenimiento, renovación y/o demolición. (Franco, 2018)

## **3. Metodología**

Durante el proceso ejecución de las prácticas empresariales con la empresa URIEL HERNANDEZ INGENIERIA CIVIL S.A.S se realizó la siguiente metodología con el fin de afianzar, ampliar y aprender conocimientos adquiridos:

### **3.1. Asignación de tareas**

La asignación de tareas fue un factor primordial para la ejecución de las prácticas, debido a que se establecía las labores e indicaciones de manera organizada y verídica por parte el tutor.

### **3.2. Visitas de reconocimiento**

A medida que la empresa adquiría proyectos de obra civil en alguna entidad pública o privada se realizaba la respectiva visita de reconocimiento bajo la supervisión y revisión del

ingeniero a cargo. Dicha visita se ejecutaba con personal apto y experimentado para establecer el objetivo del proyecto de obra civil, pero también atender la necesidad del cliente.

### ***3.2.1. Desarrollo de visita***

Durante el desarrollo de cada una de las visitas se tomaron datos y mediciones de las condiciones y características que se presentaban en el sitio; con ayuda de herramientas de medición y un formato de obra se llevaba un registro formal y organizado de dicha visita.

También fue muy importante contar con el apoyo de expertos en las diferentes ramas de la obra civil, los cuales de acuerdo a su experiencia y su conocimiento ayudaban a establecer el debido proceso para la ejecución de la construcción o mantenimiento.

### **3.3. Estimación de cantidades de obra.**

Luego de ejecutar la correspondiente visita de reconocimiento y realizar toma de mediadas en campo, se procede a la estimación de cantidades de obra con ayuda de herramientas como software Excel o Revit, que permiten que la información y los datos se presente de manera clara y ordenada.

PRESUPUESTO DE OBRA CASA 19 PICO ÁGUILA [901.37 M2]			
Código: F-02-P-09		Versión: 01	
Elaborado: Director de Planeación		Revisado: Coordinador HSEQ	
11	ENCHAPE DE PISO	UND	CANTIDAD
11,1	Suministro e instalación de piso ref: K-koncept-sb 60*60 gris o similar (escalón bajo pórtico, marcas carril de nado piscina, asiento jacuzzi, fogata, gym, wc gym)	m2	65,1
11,2	Suministro e instalación de piso ref: Arkety 120*120 gris o similar. (hall acceso, zona social, sala ppal, comedor, cocina, wc social, hall alcobas)	m2	116,61
11,3	Suministro e instalación de piso ref: Xlight concrete black nature 100x300 o similar. (grada inodoro wc social)	m2	1,52
11,4	Suministro e instalación de piso ref: alfombra modular o similar (cinema)	m2	37,93
11,5	Suministro e instalación de piso ref: Habiat 80*80 gris o similar (zona de servicio)	m2	18,89
11,6	Suministro e instalación de piso ref: moment 90*90 blanco o similar (terrazas)	m2	107,5
11,13	Piso en concreto pulido (acceso ppal, rampa acceso parq, parqueadero cubierto, escaleras gym y cuarto técnico, escaleras para bajar a fogata, cuarto de bombas)	m2	77,24
11,14	Suministro e instalación de piso ref: K-koncept-sb 60*60 gris o similar (escalón bajo pórtico, marcas carril de nado piscina, asiento jacuzzi, fogata, gym, wc gym)	ml	89,97
11,15	Suministro e instalación de piso ref: Arkety 120*120 gris o similar. (hall acceso, zona social, sala ppal, comedor, cocina, wc social, hall alcobas)	ml	5,03
11,16	Suministro e instalación de piso ref: Xlight concrete black nature 100x300 o similar. (grada inodoro wc social)	ml	1,46
11,17	Suministro e instalación de piso ref: alfombra modular o similar (cinema)	ml	8,17

Figura 2. Lista de cantidades de obra para enchapes de piso para una casa Pico de Águila ubicada en Ruitoque Condominio, Bucaramanga.

### 3.4. Estimación de presupuesto de obra

Después de obtener las cantidades de obra se procede a la estimación del costo directo de cada ítem de actividades de obra y adicionar un valor de costos indirectos por medio del AIU que está estipulado por la empresa.

### 3.4.1. Análisis de precio unitario (APU)

Por medio del análisis de precio unitario se llevó la información de forma detallada y precisa de los costos, características, cantidades y rendimientos de los materiales, equipos de construcción, mano de obra y transporte de materiales para cada una de las actividades que se ejecutaran en los proyectos de obras civil.

Con la ayuda de personal perteneciente a la empresa, así como a establecimientos de venta de materiales y alquiler de equipos de obra civil, se logró cotizar cada uno de los ítems de actividades. La empresa tiene un grupo de construcción en el cual se podía averiguar el lugar, los precios y personal apto con el fin de presentar la respectiva cotización al cliente. Ver anexo A

ESTRUCTURA DE PRESUPUESTO DETALLADO						
Análisis de Precios Unitarios						
ITEM:	DESCRIPCIÓN					UNIDAD:
3.1.1	Vigas de cimentación en concreto de 3000 Psi de 0.3x0.3 [m]					M3
<b>I. MATERIALES</b>						
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	V/R UNITARIO	DESPERDICIO	CANTIDAD	V/R PARCIAL
	Concreto 20,7 Mpa	M3	\$ 350.000,00	1,05	1	\$ 367.500,00
	Acero	KG	\$ 2.620,00	1	65	\$ 170.300,00
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>\$ 537.800,00</b>
<b>II. EQUIPO Y HERRAMIENTA</b>						
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	TARIFA	UNIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
	HTA MENOR			0,1	\$ 19.452,18	
	Vibrador eléctrico	\$ 20.230	Día	0,7	\$ 14.161,00	
<b>TOTAL EQUIPOS</b>						<b>\$ 33.613,18</b>
<b>III. TRANSPORTE</b>						
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	VP/C	FACTOR	UND	TARIFA	V/R PARCIAL
	Trans acero		1,000	m3-Km	\$ 1.735,00	\$ 1.735,00
	Trans concreto		0,065	Ton-Km	\$ 1.557,00	\$ 101,21
<b>TOTAL TRANSPORTE</b>						<b>\$ 1.836,00</b>
<b>IV. MANO DE OBRA</b>						
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DI/C+ PRESTACIONES	ENDIMIENTO hCdII	V/R PARCIAL	
	1OF+4 AY	1,00	\$ 252.625,75	0,770	\$ 194.521,83	
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>\$ 194.521,83</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>						<b>\$ 767.771,00</b>

Figura 3. Tabla APU ítem 1.1 Vigas de cimentación para construcción de casa ubicada en Aguachica, Cesar.

### 3.4.2. Elaboración de propuesta de cotización.

Conforme a las necesidades del cliente se realizaba el correspondiente informe de presupuesto en el que se presentaba la descripción de trabajo y las labores de contratación. En él se muestra desglosada cada actividad requerida, las cantidades de obra y el precio establecido. Ya teniendo el costo total de la obra sumando el costo directo y los costos indirectos de la empresa se calcula el precio total del valor de la obra y la ganancia de la empresa. Ver anexo B



Figura 4. Informe de propuesta para cotización de cerramiento con malla eslabonada para empresa Praco DIDACOL ubicado en Girón, Santander.

### 3.5. Supervisión de obra

Por medio del acompañamiento del ingeniero encargado de la obra se apoyó en el seguimiento y desarrollo de proyectos de construcción.

#### 3.5.1. Informe diario de obra

El informe diario nos permitía llevar día a día el avance de obra, así como la asistencia, ingreso y salida del personal; también las herramientas y materiales necesarios para el proceso y desarrollo de la construcción. En dicho informe se presentaban las respectivas observaciones y criterios que permitían que la obra se ejecutara de la mejor manera posible. Ver anexo C

1/24/2020	ACTIVIDAD	Supervision Obra Soluxionar		
	PRODUCCIÓN	Soldadura de nuevos rieles		
	COMENTARIOS	Pintura de angulos		
		Colocación de balineras laterales a bases del módulo 1 y 2 de la primera pasiva		
	EPP	Nombre	Estado	
		Mario Rincón(Casco, tape bocas, gafas oscuras, camisa manga larga, botas, tape oídos y careta)	Bueno, Tape bocas inadecuado	
		Gerson Perez (Casco, tape bocas, gafas oscuras, camisa manga larga, botas, tape oídos y careta)	Bueno, Tape bocas inadecuado	
		Edison Villamizar (Casco, tape bocas, gafas oscuras, camisa manga larga, botas, tape oídos y careta)	Bueno, Tape bocas inadecuado	
		Emil Navarro (Casco, tape bocas, gafas oscuras, camisa manga larga, botas, tape oídos y careta)	Bueno, Tape bocas inadecuado	
	Heriberto medina (Casco, tape bocas, gafas oscuras, camisa manga larga, botas, tape oídos y careta)	Bueno, Tape bocas inadecuado		
	HSE	-		
	PROVEEDOR	MARTES		
		MIERCOLES		
	RELACION CON EL CLIENTE	BUENA		
	COMPRAS	Elemento	Lugar	Valor
				\$ -
				\$ -
	EQUIPO	Nombre	Estado	
		Fulidore	Bueno	
Compresor		Bueno		
Equipo de soldaduras		Bueno		
	2 Plante estadios para electricidad	Bueno		
PERSONAL	Num. Personas en obra	6		
	Ausencias	0		
	Nombre	Cargo	Ingreso	Salida
	Daniel Cadete	Supervisor	2:00 p. m.	10:15 p. m.
	Mario Rincón	Oficial	2:00 p. m.	10:15 p. m.
	Gerson Perez	Ornamentador	2:00 p. m.	10:15 p. m.
	Emil Navarro	Ayudante	2:00 p. m.	10:15 p. m.
	Edison Villamizar	Ornamentador	2:00 p. m.	10:15 p. m.
	Heriberto Medina	Ayudante	2:00 p. m.	10:15 p. m.
	LUGAR DE FACCION	Sabana de Torres (Soluxionar)		

Figura 5. Informe de diario para supervisión de obra en la empresa SOLUXIONAR ubicada en Sabana de Torres, Santander.

### ***3.5.2. Informe de iniciación, de desarrollo y finalización de obra***

En cada obra civil es importante tener presente los informes de inicio, desarrollo y finalización del proyecto debido a que en ellos se presentan la constancia, fecha, costo, proceso, pruebas y evidencias de la ejecución de la construcción o mantenimiento.

## **3.6. Modelamiento tridimensional**

### ***3.6.1. Renderizado***

Uno de los factores primordiales en el transcurso de la práctica fue la implementación de software Revit, el cual es una herramienta que ayudo a la estimación de cantidades y visualización de los proyectos. Esta herramienta permite realizar imágenes renders que ofrecía un mayor detalle y realidad a las ilustraciones del proyecto que se le presentaba al cliente, dicho cliente observaba el resultado del producto final más llamativo por medio de un agregado al informe del presupuesto. También fue un medio que facilitaba la interpretación y la manera de cotizar cada uno de los ítems presentes ya que fue una guía de consulta de cada una de las características que se presentan en las imágenes.



Figura 6. Modelo Tridimensional de propuesta de diseño de un Portón para ingreso a hacienda Venecia en la vereda la Hormiga ubicada en Floridablanca, Santander.

### 3.6.2. Planos

En el momento de presentar los proyectos al cliente se realizaba un informe de la propuesta y planos con las especificaciones de los materiales, áreas y dimensiones. Dichos planos se lograron por medio de la herramienta.



Figura 7. Plano arquitectónico para construcción de vivienda ubicada en Aguachica, Cesar.

### **3.7. Participación en la contratación pública**

La empresa no contaba con la máxima experiencia en el ámbito público es por esto que se involucró en la contratación pública, específicamente en convocatorias de mínima cuantía y selección abreviada, con el apoyo de un tercero y del tutor se dieron indicaciones básicas en el proceso de la contratación. Con la ayuda del SECOP (Servicio Electrónico de Contratación Pública) y la guía de la empresa, se siguieron los pliego de condiciones estipuladas, así como los plazos establecidos y la documentación necesaria para lograr la participación de dichas contrataciones.

## **4. Resultados**

Durante el periodo de prácticas se obtuvieron los siguientes resultados, a continuación se presenta una breve revisión de los procesos y desarrollos de las actividades más representativas.

### **4.1. Proyecto de diseño y construcción para vivienda de dos pisos ubicada en Aguachica, Cesar.**

La empresa UH ingeniería civil ofreció sus servicios en un proyecto de diseño y construcción de vivienda de dos pisos para un cliente particular, dicha vivienda se realizaría en el municipio de Aguachica Cesar; según las indicaciones del contratante esta casa de dos pisos debía contar con dos garajes independientes amplios, uno para autos y otro para motocicletas; también

que su cocina fuese amplia y que contara con dos baños. Además en sus recomendaciones aclaraba que contaba y disponía de un presupuesto alrededor de \$ 300.000.000.

#### ***4.1.1. Visita de reconocimiento***

El proyecto inicio con la visita de reconocimiento del terreno en el que se realizara la construcción de la vivienda, el practicante en compañía del tutor realizaron el correspondiente levantamiento, medición de la obra, informe de las características y registro fotográficas del lugar; además se tomó nota de cada una de las indicaciones del cliente, parámetros y especificaciones.

#### ***4.1.2. Diseño preliminar***

Con el fin de obtener una idea más clara y concisa de lo que se quería construir, por medio del software Revit se elaboró un diseño preliminar de la vivienda teniendo en cuenta las indicaciones del cliente. Este programa nos ayudó a visualizar el proyecto por medio de renderizados de alta resolución en distintos puntos de vistas y así permitir con facilidad al cliente el entendimiento de la propuesta final de la empresa.



Figura 8. Modelo tridimensional para construcción de vivienda ubicada en Aguachica, Cesar

#### 4.1.3. Estimaciones de cantidades

Gracias a la ayuda de programas como Autodesk Revit y Microsoft Excel se logró calcular las cantidades de materiales y recursos que presentaba el proyecto.

<Tabla de planificación de muros 2>			
A	B	C	D
Familia	Tipo	Área	Material estructural
Muro básico	muro E=0.12 GE 1	32 m <sup>2</sup>	Ladrillo, común
Muro básico	muro E=0.12 GE 2	7 m <sup>2</sup>	Ladrillo, común
Muro básico	muro E=0.12 GE 2	8 m <sup>2</sup>	Ladrillo, común
Muro básico	muro E=0.12 GE 1	5 m <sup>2</sup>	Ladrillo, común
Muro cortina	Muro cortina	7 m <sup>2</sup>	
Muro básico	muro E=0.12 GE 1	50 m <sup>2</sup>	Ladrillo, común
Muro básico	MURO MESON AM	2 m <sup>2</sup>	Ladrillo a la vista
Muro básico	MURO MESON AM	0 m <sup>2</sup>	Ladrillo a la vista
Muro básico	MURO MESON AM	2 m <sup>2</sup>	Ladrillo a la vista
Muro cortina	Muro cortina	4 m <sup>2</sup>	
Muro cortina	Muro cortina	4 m <sup>2</sup>	
Muro cortina	Muro cortina	4 m <sup>2</sup>	
Muro básico	muro E=0.12 GE 1	3 m <sup>2</sup>	Ladrillo, común
Muro básico	muro E=0.12 GE 1	2 m <sup>2</sup>	Ladrillo, común

Figura 9. Tabla de planificación de cantidades de muro para una vivienda ubicada en Aguachica, Cesar.

#### ***4.1.4. Elaboración de presupuesto.***

Mediante el uso del Software Excel se llevó a cabo el presupuesto de la obra utilizando tablas de contenidos de cada uno de los ítems teniendo en cuenta la descripción de la actividad, la unidad, la cantidad de obra, el valor unitario y el valor total. También fue indispensable el apoyo de personal que suministrara y ofreciera servicios de obra, ya que por medio de ellos se logró cotizar cada uno de los elementos que estaban presentes en la construcción. Este presupuesto fue revisado detalladamente por el tutor y realizó las respectivas correcciones y recomendaciones a la hora de realizar una buena propuesta. Ver anexo D.

#### ***4.1.5. Elaboración de planos.***

Los planos se realizaron en Autodesk Revit, se presentó de manera detallada las dimensiones y características del proyecto. Ver anexo E

#### ***4.1.6. Presentación del proyecto***

A través de diapositivas, planos e informes de presupuesto el practicante con acompañamiento del tutor sustentaron los proyectos en el municipio de Aguachica, Santander. La sustentación de proyectos es una actividad primordial para el practicante en virtud de facilitar el desenvolvimiento a la hora de interactuar con la sociedad.

#### ***4.1.7. Ajuste de presupuesto***

Una de las problemáticas que tuvo este proyecto fue que en las condiciones del cliente estaba estipulado el presupuesto con el que él contaba, pero de acuerdo a las especificaciones y características que se estipularon de la vivienda, el costo de esta obra sobrepasa el monto; es por

esto que se realizó un ajuste de presupuesto donde se evaluó y reviso cada uno de los ítems de actividades de la propuesta.

#### **4.2. Seguimiento de obra de construcción de techos metálicos para empresa SOLUXIONAR ubicada en Sabana de Torres, Santander**

Durante las prácticas la empresa inicio la ejecución de la obra de construcción de Techos metálicos para empresa SOLUXIONAR ubicada en Sabana de Torres, Santander.

La empresa SOLUXIONAR es una entidad que ofrece servicios en la recolección, transporte, tratamiento y disposición final de residuos líquidos y sólidos provenientes del sector petrolero, industrial, doméstico y agrícola.

##### ***4.2.1. Planteamiento de la problemática***

Esta entidad contaba con una inconveniente debido a que la Corporación Autónoma de Santander (CAS) les presentaba un requerimiento porque en el proceso de tratado de los residuos, el almacenamiento se realizaba en unas piscinas expuestas a la intemperie y en el momento en el que llegaba la temporada de lluvias dicho contenido de la piscina se rebosaba, este derrame daba paso a un fuerte daño de impacto ambiental en la zona debido a que este lugar presenta alto contenido de vegetación y afluentes de quebradas.



*Figura 10.* Piscinas de almacenamiento de residuos de la empresa SOLUXIONAR ubicada en Sabana de Torres, Santander.

#### ***4.2.2. Solución de la Problemática***

De acuerdo al problema que se presentaba de daño de medio ambiente, SOLUXIONAR opto por la mejor opción de respuesta de control. La mejor solución fue la fabricación y construcción de techos metálicos para cada piscina pero adaptadas a que en ella se pueda ingresar y extraer los residuos que contiene la misma.

#### ***4.2.3. Descripción del Proyecto***

Básicamente el proyecto constaba en el diseño, suministro, fabricación y montaje de cubierta metálica a 2 aguas para tres piscinas de 15 [m] de anchura por 30 [m] de longitud tipo telescopio (ingresa una dentro la siguiente) seccionado en 3 módulos de 10 m cada uno. También incluía cada una un riel a cada lado en sistema de rodadura por rodamiento metálico que permitiera el desplazamiento lineal de los tres módulos en la longitud total de la piscina.

#### **4.2.4. Actividades preliminares**

Para mayor comprensión y revisión de la obra fue necesario realizar las siguientes labores preliminares:

**4.2.4.1 Levantamiento de obra.** Inicialmente el practicante con el tutor relazaron la toma de medidas de la zona de construcción para revisar y corroborar las dimensiones ya que las piscinas presentaron cambios en 3 momentos diferentes puesto que era necesario impermeabilizarlas con membrana para evitar el paso del residuo al subsuelo. Se logró evidenciar que efectivamente las medidas de las piscinas aumentaban es decir que se requería ajustar el diseño y presupuesto de la obra.

**4.2.4.2 Diseño Preliminar.** Luego de realizar el levantamiento se procedió a realizar al correspondiente diseño de la cubierta en Autodesk Revit, elaborando renderizados y planos que ayudaran a la estimación de cantidades de material exacto. Este diseño fue orientado por ingenieros diseñadores y ornamentadores expertos en estructuras metálicas para cumplir con todos los requerimientos de construcción y seguridad de la obra civil.



*Figura 11.* Modelo tridimensional de diseño de fabricación de sistema para cubierta en la empresa SOLUCINAR ubicada en Sabana de Torres, Santander.

#### **4.2.5. Desarrollo de obra**

El procedimiento principal que se llevó a cabo después de las actividades preliminares para el seguimiento de ejecución de la obra se presenta a continuación:

- Ejecución de cronograma de actividades
- Realización de informe de acta de inicio de obra
- Compra de materiales requeridos y alquiler de equipos necesarios.
- Busca de personal experimentado en el área metálico (ornamentadores y soldadores)
- Fabricación de elementos de formación de toda la estructura metálica
- Transporte de todos los elementos metálicos y equipos necesarios para el montaje.
- Proceso de cimentación
- Montura de cerchas y amarres
- Instalación de láminas de cubierta
- Fabricación e instalación de rieles
- Pintura general de todo el cuerpo de trabajo
- Entrega del proyecto por medio de actas de desarrollo y finalización de obra

Esta obra conto con el acompañamiento diario del tutor a cargo y tuvo una duración alrededor de 3 meses a partir de la fecha de aprobación del proyecto para la elaboración de la primera piscina.



*Figura 12.* Resultado final del proyecto de sistema para cubierta en la empresa SOLUCINAR ubicada en Sabana de Torres, Santander.

#### ***4.2.6. Control y monitoreo de avance de obra***

El control y monitoreo para cada actividad del avance de obra es un factor primordial en toda obra, ya que permite supervisar la calidad del trabajo siguiendo estrictamente las normas y especificaciones técnicas de construcción como fichas técnicas de productos, caracterización de materiales, manuales de manipulación de equipos, requisitos de seguridad en el trabajo y reglamentos internos.

Este control es importante debido a que da paso a el cumplimiento de la entrega del contrato de manera específica y organizada por medio de informes que faciliten la comprensión del proceso y desarrollo de la obra, con el fin de que no se presenten inconvenientes e inconformidades entre el contratante y contratista, debido a que cada actividad se encuentra registrada y demostrada detalladamente.

**4.2.6.1. Informe Diario.** El informe diario permitió al tutor dar mayor seguimiento a la obra ya que se registraba la actividad que estaba en ejecución, además se presentaba la asistencia, ingreso y salida de los trabajadores, si contaban con los adecuados elementos de protección

personal y el equipo necesario para facilitar el avance de obra; también se ingresaba la compra, característica y procedencia de los materiales requeridos.

**4.2.6.2. Actas de inicio, desarrollo y finalización de obra.** Estas actas fueron primordiales a la hora de aclarar fechas de iniciación y terminación de obra, así como la descripción de las actividades y el presupuesto del contrato. Con el acta de desarrollo se mostraba el proceso de ejecución de cada actividad, la calidad de material y de igual forma las características de cada elemento de la estructura metálica. Ver anexo F

### **4.3. Proyecto de Instalación de láminas termo acústicas para cubierta en empresa FIBERGLASS ISOVER ubicada en Girón, Santander**

FABIRGLASS ISOVER es una empresa aliada que tiene presente la participación de UH INGENIERIA CIVIL como contratista principal, esta empresa se encarga de la fabricación de todo tipo de membranas y mantos para distintas utilidades.

#### ***4.3.1. Visita de reconocimiento y descripción del proyecto***

El practicante y el tutor realizaron la inspección y toma de medidas de la zona de instalación de las láminas, estas láminas debían montarse y amarrarse sobre una guayas ubicadas en la parte interior de la cubierta de una bodega donde se encuentra la máquina de fabricación de los mantos. Dicha máquina produce demasiado ruido y calor en los momentos en el que permanece encendida por tal razón la empresa tomo la decisión de instalar laminas termo acústicas llamada BLACK THEATER que cumplían la función de protección y aislante del lugar.



*Figura 13.* Lugar donde se ejecutara la instalación de láminas para cubierta en la empresa FIBERGLASS ubicada en Girón, Santander.

Ya que la empresa fabricante de membranas contaba el suministro de las láminas se requería era contar con la contratación de manos de obra para su instalación. Dicho contrato fue designado a UH INGENIERIA CIVIL y tuvo una duración de 1 semana a partir de la aprobación del proyecto.

#### ***4.3.2. Estimación de cantidades, presupuesto de obra***

La bodega de las instalaciones de la empresa tiene un área aproximada de 500 [m<sup>2</sup>] y con las medidas de las láminas se lograba calcular la cantidad de la misma para su respectiva instalación. En el presupuesto de obra en las actividades y descripciones de los ítems solo se tuvo en cuenta el valor de contratación del personal experimentado y el alquiler de equipo especializados para alturas grandes ya que la bodega tenía aproximadamente 9 [m] de altura.

### ***4.3.3. Presentación de la propuesta***

En el informe de propuesta económica el practicante junto con su tutor anexaron el valor de [m2] por la mano de obra de la actividad, teniendo en cuenta todos los factores que se presentan en el momento de ejecución de la obra, como transporte y procesos de afiliación del personal; además teniendo en cuenta la ganancia y AUI de la empresa. En la propuesta se muestra paso a paso la descripción del trabajo y la respectiva cotización por los servicios expuestos.

### ***4.3.4. Desarrollo de la obra***

La instalación de las membranas se realizó de manera rápida teniendo en cuenta la seguridad del personal y la calidad del trabajo. El proyecto comenzó con la contratación del personal apto ya que debía contar con experiencia y curso en alturas; luego realizar los trámites y su respectivo alquiler de máquina (Manlift) con el propósito de facilitar al obrero la manipulación del material a alturas elevadas. Estos dos aspectos mencionados anteriormente son básicamente las actividades esenciales para la instalación de las láminas, se dio culminación de la obra por medio de las actas requeridas y la aprobación de la empresa contratante.



*Figura 14.* Proceso de instalación de láminas en la empresa FIBERGLASS ubicada en Girón, Santander.

#### **4.4. Proyecto de Adaptación y construcción de zonas de parqueadero en la empresa DISPAPELES en la ciudad de Girón, Santander**

En el municipio de Girón se encuentra ubicada las instalaciones de DISPAPELES, una empresa distribuidora de todo tipo de soluciones en productos de papelería. En la parte frontal de las instalaciones de la empresa se requiere los servicios de expiación de la zona de parqueo debido a que se incrementaba el personal de trabajadores, UH INGENERIA CIVIL presento una de propuesta al proyecto de obra

##### ***4.4.1. Visita de reconocimiento***

En la visita de reconocimiento la administración de la empresa DISPAPELES presento la necesidad de adecuación del parqueadero a diferentes contratistas ya que ellos deben realizar una comparación de los costos, rentabilidad y diseños de la obra civil.

Se llevó a cabo la toma de medidas y el levantamiento de obra, se registró las características y condiciones del terreno en el formato de visita para iniciar el respectivo informe de presupuesto.



*Figura 15.* Lugar de adaptación y construcción de parqueadero en la empresa DISPAPELES ubicada en Girón, Santander

#### ***4.4.2. Propuesta de diseño y presupuesto.***

Durante la elaboración de la propuesta se realizó consultas ante curaduría ya que la zona de intervención correspondía a un antejardín de la empresa, cual debía ser el procedimiento legal y reglamentario para la ejecución de dicha adaptación.



*Figura 16.* Modelo tridimensional de diseño de adaptación y construcción de parqueadero en la empresa DISPAPELES ubicada en Girón, Santander.

Autodesk Revit fue la herramienta que permitió la estimación de cantidades y el diseño preliminar del parqueadero, por medio de las ilustraciones se obtuvo la cantidad de automóviles y motocicletas que pueden ingresar en la zona estipulada. Con respecto a la propuesta planteada se anexaron las descripciones de las actividades, el costo total de la obra y las ilustraciones renderizadas.

#### ***4.4.3. Presentación del proyecto.***

El tutor junto con el practicante expuso las propuestas y procedimientos necesarios para la adaptación del parqueadero; en relación a los demás contratista UH INGENIERIA CIVIL obtuvo relevancia ya que presentaba las imágenes Renderizadas de la propuesta final.

#### **4.5. Alternativas de solicitud para informe de control de estabilidad en el conjunto residencial PUERTO VIENTO ubicado en Girón, Santander**

La administración del conjunto residencial PUERTO VIENTO ubicado en Girón, Santander adquirió los servicios profesionales y técnicos de la empresa UH INGENIERÍA CIVIL

con el fin de evaluar las posibles soluciones a la problemática que se presentaba en algunas zonas de las instalaciones del conjunto. Esta evaluación se realizó a través de informes técnicos y acompañamiento de personal experimentado en el área relacionada al inconveniente.

#### ***4.5.1. Planteamiento de la problemática***

En las instalaciones se encontraban dos inestabilidades de talud, una en un talud cerca de la torre 5 y a la cancha múltiple y otro talud en la parte perimetral occidental, aledaña a la zona social del conjunto.

En el primer talud debido a la temporada de lluvias, presentaba problemas de deslizamiento de sólidos a causa del taponamiento de tuberías; a esta problemática se le suma inconvenientes con la capacidad de cajas de inspección causando el colapso de la red de evacuación de las aguas, por ello provocaba la inundación en los apartamentos vecinos.



*Figura 17.* Talud cerca de la torre y a la cancha múltiple del conjunto residencial PUERTO VIENTO ubicada en Girón, Santander.

Conforme a la característica del terreno, a revisión técnica, el estado y la ubicación del segundo talud se evidencio que afectaba todas las zonas sociales del conjunto haciendo que en ellas se presentaran agrietamiento, erosión un socavación.



*Figura 18.* Talud situado en la parte perimetral occidental, aledaña a la zona social del conjunto residencial PUERTO VIENTO ubicada en Girón, Santander.

#### ***4.5.2. Alternativas de solución***

De acuerdo a las indicaciones y necesidades dadas por el cliente, el informe técnico se debe proponer dos posibles alternativas de solución y recomendaciones para evitar la inestabilidad de los taludes. Estas alternativas se consultaron y se supervisaron con el seguimiento del tutor y de personal experimentado en el área de geotecnia y estabilidad de taludes.

#### **4.5.2.1. Talud 1 (Talud cerca de la torre 5 y a la cancha múltiple)**

- **Alternativa 1:**

Realizar una estabilización por medio de concreto lanzado en el talud, instalación de drenes horizontales de penetración transversal e instalación de canales de recolección.

- **Alternativa 2:**

Ejecutar la estabilidad y mejorar las condiciones de drenaje del talud por medio de la instalación de geo textiles o geo mallas, acompañadas con vegetación.

#### **4.5.2.2. Talud 2 (Talud situado en la parte perimetral occidental, aledaña a la zona social)**

- **Alternativa 1:**

Elaborar una estabilización de talud por medio de muro de tierra reforzada, siendo un sistema en los cuales se utiliza materiales térreos como elementos de construcción.

- **Alternativa 2:**

Ejecutar una estabilización de talud utilizando pilotes o micro pilotes.

#### ***4.5.3. Elaboración de propuesta e informe técnico.***

El practicante realizo el documento técnico y con ayuda del personal capacitado se anexo el presupuesto para llevar a cabo la obra teniendo en cuenta la comparación de costos y viabilidad de cada una de las alternativas. Ver anexo G

### **5. Análisis de resultados**

A continuación se presenta un breve resumen las actividades realizadas durante los 4 meses de ejecución de las prácticas:

#### **5.1. Seguimiento y visitas realizadas**

Los proyectos más representativas de visitas y seguimiento de obra durante las prácticas fueron el diseño y construcción de vivienda de dos pisos en Aguachica, el seguimiento de obra de la fabricación de cubiertas metálicas en Sabana de Torres y la instalación de láminas termo acústicas en la empresa FIBERGLASS



Figura 19. Gráfico de actividad realizada de acuerdo al número de visitas y seguimiento de obra

## 5.2. Informes realizados

Algunos de los proyectos de obra tienen su correspondiente informe de propuesta de presupuestos, pero en proyectos de seguimiento de obra presentan informes diarios, actas de inicio, actas de desarrollo y actas de finalización de obra. En el siguiente gráfico se muestra los informes realizados semana a semana durante las prácticas.



Figura 20. Gráfico de informes realizados semanalmente durante la práctica

## 6. Conclusiones

Por medio de la estimación de cantidades y de presupuesto de obra el practicante formó habilidades de formulación de cotizaciones, donde se analizó detalladamente las actividades, los costos, los rendimientos y descripciones de cada uno de los materiales requeridos, equipos necesarios, transporte y mano de obra en cualquier proyecto de obra civil.

Durante el trascurso de las prácticas para cada una de las actividades los conocimientos básicos de Software Autodesk Revit fueron indispensables, ya que aportaron mayor precisión y velocidad a la hora de estimar y calcular cantidades; pero también fue una herramienta que facilitó el diseño de proyectos y a su vez ofreció al cliente una idea clara de la propuesta por medio de ilustraciones de alta resolución (Renderizados).

Es importante resaltar que la participación en los proyectos de obra civil, fue esencial para el practicante porque en cada uno de ellos se obtuvo algún consejo y enseñanza propuesta por el personal experimentado o la normativa requerida. Aprendizaje como la implementación de un producto, el proceso requerido para la fabricación de un elemento, el equipo necesario para ejecutar una labor, los parámetros de una obra y demás actitudes necesarias en el ámbito laboral.

La práctica en la Empresa URIEL HERNADEZ INGENIERIA CIVIL S.A.S fue un trabajo exitoso ya que cumplió con las expectativas propuestas al inicio del proyecto, las actividades encomendadas estuvieron dentro del marco del plan y los objetivos propuestos

Al culminar la practica el estudiante adquirió competencias para afrontar el campo laboral de la Ingeniería Civil, a través de la adquisición de conocimientos básicos de las ramas de construcción; tiene la capacidad de elaborar presupuestos, estimar cantidades, realizar modelamientos e interactuar con personal que integra el área de la obra civil.

## 7. Recomendaciones

En cada uno de los proyectos es primordial conocer detalladamente las necesidades del cliente, se debe obtener claros los conceptos y criterios para lograr establecer una propuestas de cotización, así como cumplir con todos los procesos reglamentarios con el fin evitar inconvenientes durante el desarrollo de la obra civil.

La implementación de herramientas que facilitaron el trabajo de las prácticas fue indispensable debido a que por medio del Software Autodesk Revit se lograron estimar cantidades, organizar datos y diseñar proyectos. La información hacia más amena y llamativa haciendo que el momento de ofrecer propuestas incrementaba el interés del cliente. Es por esto que este sistema en el campo de la construcción ofrece una gran variedad de aplicaciones dando paso a una gran ventaja en el momento de venta de los proyectos.

Con relación a la contratación pública es importante tener claridad a la hora de elaborar la propuesta y la documentación requerida, ya que cada uno de los procesos poseen características diferentes y detalles que deben ser revisados minuciosamente porque estos errores pueden causar o disminuir puntos a la hora de presentar la contratación.

## Referencias

Beltrán Razura, A. (2012). *Ingeniería Civil Costos y presupuestos*. 174 págs. .

Betancur Castaño. (sf). *Ensayos: Revista de Estudiantes de Administración de Empresas*. Obtenido de Prácticas empresariales, oportunidad de autodescubrimiento y desarrollo laboral una aproximación desde el sector público:  
<https://revistas.unal.edu.co/index.php/ensayos/article/view/50441>

Contro de Versión. (2013). "Elaboración de presupuesto para contratos de obra, consultoría, interventoría y apoyo a la gestión". Vol 1, pp. 04-17, .

Franco, J. T. (2018). "¿Qué es BIM y por qué parece ser fundamental en el diseño arquitectónico actual?". ArchDaily.

Hernández, U. (Octubre de 2018). *Nuevo portafolio de servicios Uriel Hernandez Ingenieria Civil S.A.S.* .

López, M. (2010). *Aiu Methodological Aproximation for Aiu Calculation*.

Moná, S. (2013). *Comportamiento de la variación en la estimación de las cantidades de obras*.

Sobre, T., Uso, L., Bit, D., & C.D.E.O. (sf). *Hemos, Bitácora de obra*.

Solis Carcaño, R. G. (Abril-Enero 2004). La supervisión de obra. *Ingeniería . Revista Académica*, Vol 8, pp. 55-60

## Apéndices

**Apéndice A. Análisis de presupuesto unitario de vigas de cimentación en concreto para proyecto de diseño y construcción de vivienda de dos pisos ubicada en Aguachica, Cesar.**

ESTRUCTURA DE PRESUPUESTO DETALLADO						
Análisis de Precios Unitarios						
ITEM:	DESCRIPCIÓN					UNIDAD:
3.1.1	Vigas de cimentación en concreto de 3000 Psi de 0.3x0.3 [m]					M3
I. MATERIALES						
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	V/R UNITARIO	DESPERDICIO	CANTIDAD	V/R PARCIAL
	Concreto 20,7 Mpa	M3	\$ 350.000,00	1,05	1	\$ 367.500,00
	Acero	KG	\$ 2.620,00	1	65	\$ 170.300,00
<b>TOTAL MATERIALES</b>						<b>\$ 537.800,00</b>
II. EQUIPO Y HERRAMIENTA						
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	TARIFA	UNIDAD	RENDIMIENTO	VR. PARCIAL	
	HTA MENOR			0,1	\$ 19.452,18	
	Vibrador eléctrico	\$ 20.230	Día	0,7	\$ 14.161,00	
<b>TOTAL EQUIPOS</b>						<b>\$ 33.613,18</b>
III. TRANSPORTE						
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	V/P/C	FACTOR	UND	TARIFA	V/R PARCIAL
	Trans acero		1,000	m3-Km	\$ 1.735,00	\$ 1.735,00
	Trans concreto		0,065	Ton-Km	\$ 1.557,00	\$ 101,21
<b>TOTAL TRANSPORTE</b>						<b>\$ 1.836,00</b>
IV. MANO DE OBRA						
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	DIA/C+ PRESTACIONES	ENDIMIENTO hCdII	V/R PARCIAL	
	1OF+4 AY	1,00	\$ 252.625,75	0,770	\$ 194.521,83	
<b>TOTAL MANO DE OBRA</b>						<b>\$ 194.521,83</b>
<b>TOTAL COSTO DIRECTO</b>						<b>\$ 767.771,00</b>

**Apéndice B. Informe de propuesta de cotización para cerramiento de malla eslabonada en la empresa PRACO DIDACOL ubicada en Girón, Santander.**



**URIEL,  
HERNÁNDEZ**  
INGENIERÍA CIVIL


**CONSTRUIMOS CON CALIDAD**

➤ **DESCRIPCIÓN DE TRABAJOS:** Después de hacer el recorrido técnico por las instalaciones del concesionario y teniendo en cuenta las peticiones del cliente, se enumeran a continuación los trabajos a realizar:

- ✓ Suministro e instalación de malla de cerramiento eslabonada y concertinas de seguridad
- ✓ Mantenimiento general de cuartos de residuos inorgánicos
- ✓ Cambio, profundización e instalación de tubería
- ✓ Mantenimiento de canaleta

**1. SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MALLA DE CERRAMIENTO ESLABONADA Y CONCERTINAS DE SEGURIDAD SOBRE MURO DE LADRILLO DE CONCRETO:**

- ✓ Suministro e instalación e malla de cerramiento eslabonada
- ✓ Suministro e instalación de serpentinas de seguridad
- ✓ Pintura general a todo el cuerpo de la estructura



**Apéndice C. Informe diario de seguimiento de obra para proyecto de fabricación de techos metálicos en la empresa SOLUXIONAR ubicada en el municipio de Sabana de Torres, Santander.**

1/24/2020	ACTIVIDAD	Supervision Obra Soluxionar			
	PRODUCCION	\$ 0.00			
	COMENTARIOS	Soldadura de nuevos rieles			
		Pintura de angulos			
		Colocacion de balineras laterales a bases del modulo 1 y 2 de la primera piscina			
	EPP	Nombre		Estado	
		Mario Rincón(Casco, tapa bocas, gafas oscuras, camisa manga larga, botas, tapa oídos y careta)		Bueno, Tapa bocas inadecuado	
		Gerson Perez (Casco, tapa bocas, gafas oscuras, camisa manga larga, botas, tapa oídos y careta)		Bueno, Tapa bocas inadecuado	
		Edison Vilamizar (Casco, tapa bocas, gafas oscuras, camisa manga larga, botas, tapa oídos y careta)		Bueno, Tapa bocas inadecuado	
		Emil Navarro (Casco, tapa bocas, gafas oscuras, camisa manga larga, botas, tapa oídos y careta)		Bueno, Tapa bocas inadecuado	
		Herberto medina (Casco, tapa bocas, gafas oscuras, camisa manga larga, botas, tapa oídos y careta)		Bueno, Tapa bocas inadecuado	
	HSE	-			
	PROYECCION	MARTES			
		MIÉRCOLES			
	RELACION CON EL CLIENTE	BUENA *			
	COMPRAS	Elemento		Lugar	Valor
					\$ -
					\$ -
	EQUIPO	Nombre		Estado	
		Pulidora		Bueno	
		Compresor		Bueno	
		Equipo de soldaduras		Bueno	
		2 Planta estadios para electricidad		Bueno	
	PERSONAL	Num. Personas en obra		6	
Ausencias		0			
Nombre		Cargo	Ingreso	Salida	
Daniel Cadena		Supervisor	2:00 p. m.	10:15 p. m.	
Mario Rincón		Oficial	2:00 p. m.	10:15 p. m.	
Gerson Perez		Ornamentador	2:00 p. m.	10:15 p. m.	
Emil Navarro		Ayudante	2:00 p. m.	10:15 p. m.	
Edison Vilamizar		Ornamentador	2:00 p. m.	10:15 p. m.	
Herberto Medina		Ayudante	2:00 p. m.	10:15 p. m.	
LUGAR DE FABRICACION		Sabana de Torres (Soluxionar)			

**Apéndice D. Presupuesto de obra para proyecto de diseño y construcción de vivienda de dos pisos ubicada en Aguachica, Cesar.**

Ítem	Actividad	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Parcial
<b>1</b>	<b>Preliminares</b>				<b>\$ 1.827.862</b>
1.1	Descapote, limpieza y nivelación	M2	149,4	\$ 3.689	\$ 551.137
1.2	Localización, replanteo	M2	149,4	\$ 951	\$ 142.079
1.3	Malla de cerramiento a 2,1 [m]	ML	52,6	\$ 14.537	\$ 764.646
1.4	Campamento Provisional	M2	10,0	\$ 37.000	\$ 370.000
<b>2</b>	<b>Movimientos De Tierra</b>				<b>\$ 1.088.929</b>
2.1	Excavación manual	M3	21,8	\$ 38.399	\$ 837.098
2.2	Relleno	GLB	1,0	\$ 251.831	\$ 251.831
<b>3</b>	<b>Estructura</b>				<b>\$ 65.959.667</b>
<b>3.1</b>	<b>Cimentación</b>				<b>\$ 26.274.873</b>
3.1.1	Vigas de cimentación en concreto de 3000 Psi de 0.3x0.3 [m]	M3	9,2	\$ 767.771	\$ 7.063.493
3.1.2	Zapatas de concreto de 3000 Psi 0.8x0.8x0.8 [m]	M3	8,9	\$ 632.182	\$ 5.626.420
3.1.3	Losa cimentación e = 0.1 m	M3	144,0	\$ 94.340	\$ 13.584.960
<b>3.2</b>	<b>Superestructuras</b>				<b>\$ 34.084.794</b>
3.2.1	Vigas en concreto de 3000 Psi de 0.3x0.3	M3	15,4	\$ 909.374	\$ 14.004.360
3.2.2	Columnas en concreto de 3000 Psi de 0.3x0.3 [m]	M3	10,2	\$1.053.474	\$ 10.745.435
3.2.3	Escaleras flotantes; contiene eje metálico, escalones en madera y pasamanos en vidrio	UND	1,0	\$9.335.000	\$ 9.335.000
<b>3.3</b>	<b>Postensado</b>				<b>\$ 4.000.000</b>
<b>4</b>	<b>Diseño</b>				<b>\$ 1.600.000</b>
4.1	Diseño estructural acuerdo a planos arquitectónicos	GLB	1,0	\$1.600.000	\$ 1.600.000
<b>4</b>	<b>Mampostería Y Fachadas</b>				<b>\$ 24.723.608</b>
4.1	Muro Básico Mampostería Ladrillo H-10	M2	424,0	\$ 27.017	\$ 11.455.208

Ítem	Actividad	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Parcial
4.2	Friso Exterior impermeabilizado	M2	256,7	\$ 20.000	\$ 5.134.000
4.3	Friso Interior	M2	464,3	\$ 16.000	\$ 7.428.800
4.4	Andenes e= 0.1	M2	23,6	\$ 21.000	\$ 495.600
4.5	Rampa e=0.1	M2	10,0	\$ 21.000	\$ 210.000
<b>5</b>	<b>Pisos Y Acabados</b>				<b>\$ 39.287.387</b>
5.1	Mortero de Nivelación e=0,05	M2	242,0	\$ 29.000	\$ 7.018.000
5.2	Enchape piso en cerámica para habitaciones y corredores	M2	213,0	\$ 46.578	\$ 9.921.114
5.3	Enchape piso en cerámica baño	M2	13,8	\$ 44.804	\$ 618.295
5.4	Enchape piso en cerámica cocina	M2	15,3	\$ 45.644	\$ 698.353
5.5	Enchape pared en cerámica baño	M2	75,6	\$ 46.484	\$ 3.514.190
5.6	Enchape pared en cerámica cocina	M2	20,0	\$ 37.661	\$ 753.220
5.7	Guarda escobas en cerámica	ML	161,8	\$ 15.400	\$ 2.491.720
5.8	Enchape para exterior tipo madera	M2	34,7	\$ 35.200	\$ 1.221.440
5.9	Fachaleta para exterior negra	M2	31,8	\$ 59.578	\$ 1.894.580
5.10	Pintura Interior Tipo 1	M2	464,3	\$ 14.784	\$ 6.864.507
5.11	Pintura exterior [Koraza]	M2	170,6	\$ 16.767	\$ 2.859.780
5.12	Estucado	M2	170,6	\$ 8.395	\$ 1.432.187
<b>6</b>	<b>Placas</b>				<b>\$ 25.759.901</b>
6.1	Placa entrepiso 1 e=0.1	M2	98,0	\$ 55.588	\$ 5.447.624
6.2	Cielo raso drywall entrepiso 1	M2	98,0	\$ 37.000	\$ 3.430.000
6.3	Placa Techo e=0.1	M2	123,6	\$ 55.588	\$ 6.870.677
6.4	Cielo raso drywall techo	M2	123,6	\$ 35.000	\$ 4.326.000
6.7	Impermeabilización techo	M2	123,6	\$ 46.000	\$ 5.685.600
<b>7</b>	<b>Sistema De Redes Hidrosanitarias</b>				<b>\$ 37.200.000</b>
<b>7.1</b>	<b>Diseño</b>				<b>\$ 1.300.000</b>
7.1.1	Diseño hidráulico y sanitario de acuerdo a planos arquitectónicos	GLB	1,0	\$1.300.000	\$ 1.300.000

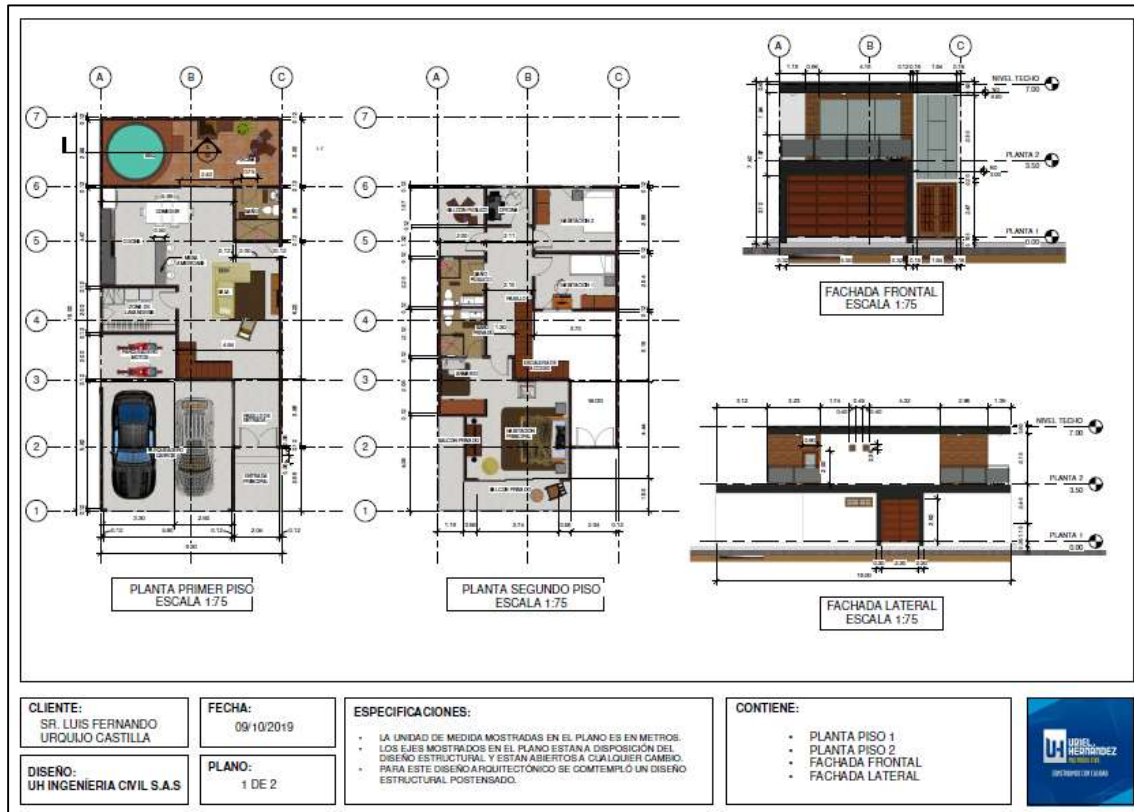
Ítem	Actividad	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Parcial
<b>7.1</b>	<b>Red Sanitaria</b>				<b>\$ 19.500.000</b>
7.1.1	Redes alcantarillado aguas negras y aguas lluvias con sus respectivas tuberías sanitarias y construcción cajas de inspección y caja principal según diseño, excavación y relleno	GLB	1,0	\$14.000.000	\$ 14.000.000
7.1.2	Instalación a aparatos sanitarios, lavaplatos y duchas regaderas con suministro y acometida principal	GLB	1,0	\$5.500.000	\$ 5.500.000
<b>7.2</b>	<b>Red Hidráulica</b>				<b>\$ 16.400.000</b>
7.2.1	Suministro e instalación de redes hidráulicas presión PVC desde la cometida principal a distribución baños, piscina y tanques aéreo, excavaciones y rellenos según diseño.	GLB	1,0	\$9.800.000	\$ 9.800.000
7.2.2	Suministro e instalación de Tanque de almacenamiento 10,000 L, incluye motobomba	UND	1,0	\$6.600.000	\$ 6.600.000
<b>8</b>	<b>Sistema De Redes Eléctricas</b>				<b>\$ 9.700.000</b>
8.1	Suministro e instalación redes eléctricas , salidas de iluminación, tomas corrientes, interruptores y cableado	UND	1,0	\$8.500.000	\$ 8.500.000
8.2	Diseño sistema eléctrico y documentación	UND	1,0	\$1.200.000	\$ 1.200.000
<b>9</b>	<b>Vidrios Y Carpintería</b>				<b>\$ 42.772.500</b>
9.1	Suministro e instalación de puertas de 0.8x2.1 [m] entaboradas en triplex con marco en madera cedro y acabados en laca catalizada	UND	10,0	\$ 350.000	\$ 3.500.000
9.2	Suministro e instalación de ventanas de 1.3x1.3 [m] en marco de cedro, vidrio incoloro y pintura externa	UND	4,0	\$ 850.000	\$ 3.400.000
9.3	Celosías en cedro con pintura para exteriores	UND	3,0	\$ 230.000	\$ 690.000
9.4	Suministro e instalación de portón Eléctrico para entrada de carros de 5.4x2.5 [m], cuenta con sistema	UND	1,0	\$8.000.000	\$ 8.000.000

Ítem	Actividad	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Parcial
	eléctrico y estructura en cedro con pintura para exteriores				
9.5	Portón Eléctrico para motos 2.5x2.5 [m], cuenta con sistema eléctrico y estructura en cedro con pintura para exteriores	UND	1,0	\$6.500.000	\$ 6.500.000
9.6	Pasamanos de vidrio para balcón en acero inoxidable y vidrio templado	ML	17,5	\$ 325.000	\$ 5.687.500
9.7	Suministro e instalación de puerta principal 1.8x3.2 [m] en cedro con pintura para exteriores	UND	1,0	\$4.800.000	\$ 4.800.000
9.8	Suministro e instalación de puertas ventanas de correderas de 4.1x3.2 [m] y 4.8x3.2 [m] en aluminio blanco con vidrio incoloro.	GLB	1,0	\$7.695.000	\$ 7.695.000
9.9	Suministro e instalación de ventana principal de 1.8x3.8 [m]	UND	1,0	\$2.500.000	\$ 2.500.000
<b>10</b>	<b>Otros</b>				<b>\$ 34.240.000</b>
10.1	Suministro de elementos sanitarios, cuenta con inodoro, mueble de lavamanos y espejo	GLB	3,0	\$2.590.000	\$ 7.770.000
10.2	Suministro e instalación de vidrio divisorio de baño, en vidrio templado y accesorios en acero inoxidable	UND	3,0	\$ 700.000	\$ 2.100.000
10.3	Suministro e instalación de cocina integral en madera RH arriba y debajo de 2.42 incluye hornos, torre alacena con canasta cromada, plateros y vaseros en acero, manijas en madera resistentes a la humedad.	GLB	1,0	\$5.380.000	\$ 5.380.000
10.4	Suministro e instalación de barra americana de 2.3x0.5 [m]	GLB	1,0	\$ 800.000	\$ 800.000
10.5	Suministro e instalación de lavadero	GLB	1,0	\$ 490.000	\$ 490.000
10.6	Suministro e instalación de Jacuzzi de 2.4 [m] de diámetro, cuenta con equipo de hidroterapia con	GLB	1,0	\$13.500.000	\$ 13.500.000

Ítem	Actividad	Unidad	Cantidad	Valor Unitario	Valor Parcial
	cascada y filtro, además con la estructura auto portante para deck de madera teka				
10.7	Suministro e instalación de 3 cámaras de seguridad, con dispositivo de grabación	GLB	1,0	\$4.200.000	\$ 4.200.000

<p><b>Observaciones:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los precios corresponden a suministro de materiales, herramientas, transportes, mano de obra de personal calificado y con experiencia de más de 10 años, retiro de escombros y limpieza final.</li> <li>• Los trabajos contarán con la supervisión de un profesional en Ingeniería Civil.</li> <li>• El presupuesto fue ajustado a los requerimientos y necesidades del cliente.</li> <li>• Se delimitarán las zonas con cinta de PELIGRO – NO PASE.</li> <li>• Los tiempos de ejecución de obra son de 3 meses.</li> <li>• Anticipo del 50%, y 2 cortes parciales según avance.</li> <li>• Se hará informe final de los trabajos realizados.</li> <li>• El personal cuenta con parafiscales y EPP.</li> <li>• Oferta valida Febrero de 2020.</li> </ul>	<b>Subtotal</b>		<b>\$ 282.559.860</b>
	Administración	7%	\$ 19.779.190
	Imprevistos	3%	\$ 8.476.796
	Utilidades	5%	\$ 14.127.993
	Iva De Utilidad	19%	\$ 2.684.319
	<b>Total</b>		<b>\$ 327.628.150</b>

**Apéndice E. Plano arquitectónico final de obra para proyecto de diseño y construcción de vivienda de dos pisos ubicada en Aguachica, Cesar.**



**Apéndice F. Informe de desarrollo de obra fabricación de cubiertas en la empresa  
SOLUXIONAR ubicada en Sabana de Torres, Santander**



URIEL HERNÁNDEZ  
Ingeniería Civil

www.urielhernandez.com

CONSTRUIMOS CON CALIDAD

**INFORME DE DESARROLLO DE OBRA**

**INICIO DE OBRA:** A los veintisiete (27) días del mes de Febrero se inició la obra de suministro, fabricación e instalación de cubiertas para piscinas en la empresa SOLUXIONAR S.A.S, de la ciudad de Sabana de Torres, Previamente se realizó una inspección de reconocimiento del área para conocer el alcance de obra.

✓ Condiciones iniciales de obra:

- Excavación de piscinas



- Piscinas con instalación de sacos perimetralmente



☎ 310 5767502

gerencia@urielhernandez.com  
Bucaramanga - Colombia

## Apéndice G. Informe técnico de estabilización de taludes en el conjunto residencial

### PUERTO VIENTO ubicado en el municipio de Girón, Santander



URIEL  
HERNÁNDEZ  
INGENIERÍA CIVIL

CONSTRUIMOS CON CALIDAD

**DESCRIPCIÓN DE TRABAJOS:** Después de hacer el recorrido técnico por las instalaciones del conjunto residencial PUERTO VIENTO y teniendo en cuenta las condiciones del terreno, se enumeran a continuación los trabajos a realizar:

- ✓ Informe técnico de talud cercano a la torre 5 y a la cancha múltiple del conjunto residencial
- ✓ Informe técnico de talud perimetral occidental, alrededor a la cancha de bolos, espacio para BBQ, acceso a piscina y sector del parqueadero del conjunto residencial

**1. INFORME TECNICO DE TALUD CERCANO A LA TORRE 5 Y A LA CANCHA MULTIPLE DEL CONJUNTO RESIDENCIAL**

De acuerdo a las características geotécnicas, la revisión técnica, el estado y la ubicación del talud situado en la parte trasera de la torre 5 y alrededor de la cancha múltiple del conjunto residencial PUERTO VIENTO, se puede resaltar el mal estado en el que se encuentra la zona, así como la importancia del mantenimiento, preservación y protección de las zonas verdes del lugar.

Debido a la temporada de lluvias, el Talud ha presentado problemas de deslizamiento de sólidos, los cuales causan taponamiento en las tuberías inferiores del talud; a esta problemática se suman inconvenientes con la capacidad de las cajas de inspección, las cuales no tienen la capacidad para abarcar el gran caudal de aguas lluvias causando el colapso de la red de evacuación de dichas aguas y con ello provocando inundación en los apartamentos del nivel inferior de torre 5.



☎ 310 5767502

gerencia@urielhernandez.com  
Bucaramanga - Colombia