

Práctica Empresarial Como Ingeniero De Apoyo A La Actividad De Seguimiento Y  
Control De La Dirección De Proyectos De Construcción En La Empresa Proamcol  
S.A.S.

Jonatan Yesid Niño Pinto

Trabajo De Grado Para Optar Por El Título De Ingeniero Civil

Director

Homer Armando Buelvas Moya

Ingeniero Civil. Magister en Ingeniería Estructural, Especialista y Magister en  
Evaluación y Gerencia de Proyectos de la Universidad Industrial de Santander. Máster  
(c) en BIM Management Internacional de eadic.

Universidad Industrial De Santander  
Facultad De Ingenierías Fisicomecánicas  
Escuela De ingeniería Civil  
Bucaramanga

2023

## **Agradecimientos**

“En primer lugar les agradezco a mis padres que siempre me han brindado su apoyo incondicional para poder cumplir todos mis objetivos personales y académicos. Ellos son los que con su cariño me han impulsado siempre a perseguir mis metas y nunca abandonarlas frente a las adversidades. Igualmente, a mi director ya que ha sido un apoyo fundamental a lo largo de la vida universitaria, y a todos aquellos que siempre me apoyaron.

**Dedicatoria**

Dedicado a mis padres, por ser el pilar fundamental de mi vida en los momentos más duros, a mi padrino que desde el cielo me podrá ver profesional, a mi familia y amigos, que siempre han sabido apoyarme y han querido lo mejor para mi ayudándome a cumplir mis metas de vida.

## Tabla de contenido

1	Introducción.....	11
2	Objetivos.....	13
2.1	Objetivo general.....	13
2.2	Objetivos específicos.....	13
3	Marco de referencia.....	14
3.1	Marco conceptual.....	14
3.1.1	Proyecto.....	14
3.1.2	Dirección de proyectos.....	14
3.1.3	Seguimiento.....	14
3.1.4	Control.....	15
3.1.5	Adquisiciones.....	15
3.2	Marco teórico.....	15
3.2.1	Requisición.....	15
3.2.2	Control de cambios.....	16
3.2.3	La gestión de adquisiciones según PMBOK.....	17
3.3	Marco legal.....	18
3.3.1	Proamcol S.A.S.....	18
3.3.2	Misión.....	18
3.3.3	Visión.....	19
4	Metodología.....	20
4.1	Revisión de la información de la empresa.....	20
4.2	Apoyar como auxiliar de ingeniería en las actividades de seguimiento administrativo a la dirección de proyectos realizados por la empresa Proamcol S.A.S.	21
4.3	Apoyar como auxiliar de ingeniería en el control de procesos de adquisiciones y gestión de la correcta distribución de materiales en obra.....	21

4.4	Asistir a la gestión de adquisiciones en los proyectos realizados por la empresa Proamcol S.A.S. mediante el cálculo de cantidades de obra. ....	22
4.5	Informe final.....	23
5	Desarrollo de la práctica.....	24
5.1	Descripción del proyecto.....	24
5.1.1	Preliminares .....	26
5.1.2	Excavaciones y rellenos.....	27
5.1.3	Concretos .....	27
5.1.4	Aceros.....	27
5.1.5	Drenes.....	27
5.1.6	Perforaciones horizontales.....	28
5.1.7	Anclajes .. .....	28
5.1.8	Localización del proyecto.....	28
5.2	Apoyar como auxiliar de ingeniería en las actividades de seguimiento administrativo a la dirección de proyectos de construcción realizados por la empresa Proamcol S.A.S. ....	32
5.2.1	Informes de obra mensuales realizados por la Unión Temporal Erosión Floridablanca33	
5.2.2	Seguimiento mediante visitas técnicas.....	35
5.2.3	Seguimiento a ensayos de laboratorio realizados en control de calidad.....	43
5.3	Apoyo al control de procesos de adquisiciones y gestión de la correcta distribución de materiales en proyectos de construcción. ....	45
5.3.1	Requisiciones.....	47
5.4	Realizar actividades complementarias de gestión de adquisiciones en los proyectos realizados por la empresa Proamcol S.A.S. mediante el cálculo de cantidades de obra.	48
6	Conclusiones.....	50
7	Referencias .....	51

### Lista de figuras

Figura 1. Obra estabilización por la Unión Temporal Erosión Floridablanca sector barrio Fátima. (Fuente propia).....	24
Figura 2.Obra estabilización por la Unión Temporal Erosión Floridablanca sector barrio Santa Helena. (Fuente propia) .....	25
Figura 3.Obra estabilización por la Unión Temporal Erosión Floridablanca sector Talud calle 128 con transversal del oriente barrio Valverdi. (Fuente propia) .....	25
Figura 4. Google sf. Planta de localización sector talud barrio Fátima.....	29
Figura 5. Google sf. Planta de localizacion sector talud barrio Santa Helena.....	30
Figura 6.Google sf. Planta de localización sector talud calle 128 con transversal del oriente barrio Valverdi.....	31
Figura 7.Instalación de acero para muro de contención Unión Temporal Erosión (Fuente propia).....	38
Figura 8. Fundición de muro de contención Unión Temporal Erosión (Fuente propia)	38
Figura 9. Lanzado de concreto en pantalla anclada Unión Temporal Erosión (Fuente propia).....	39
Figura 10. Fundición de viga enlace Unión Temporal Erosión (Fuente propia).....	39
Figura 11. Fundición cuneta como elemento de tratamiento de aguas de escorrentía Unión Temporal Erosión (Fuente propia). .....	40
Figura 12. Construcción de lecho filtrante en elaboración de muro en tierra armada Unión Temporal Erosión (Fuente propia). .....	41
Figura 13. Instalación de elementos estructurales para construcción de muro en tierra armada Unión Temporal Erosión (Fuente propia).....	41
Figura 14. Instalación de malla de encerramiento como elemento de urbanismo Unión Temporal Erosión (Fuente propia). .....	42
Figura 15. Construcción de andenes como elementos de urbanismo Unión Temporal Erosión (Fuente propia). .....	43
Figura 16. Elaboración de cilindros de concreto para ensayos a compresión (Fuente propia).....	44
Figura 17. Elaboración de cubos de lechada para ensayos a compresión (Fuente propia) .....	44

Figura 18. Supervisión de elaboración de ensayos de densidades para construcción de muro en tierra armada (Fuente propia) .....	45
Figura 19. Almacenamiento de materiales en almacén garantizando la conservación de estos a efectos climáticos. (Fuente propia).....	46
Figura 20. Almacenamiento de materiales en almacén garantizando la conservación de estos a efectos climáticos. (Fuente propia).....	47

**Lista de tablas**

Tabla 1. Área, coordenadas y cantidad de anclajes sector Fátima (Anexo técnico proyectos obra unificados Floridablanca UNGDR). .....	29
Tabla 2. Área, coordenadas y cantidad de anclajes sector Santa Helena (Anexo técnico proyectos obra unificados Floridablanca UNGDR) .....	30
Tabla 3. Área, coordenadas y cantidad de anclajes sector Talud calle 128 con transversal del oriente -Valverdi (Anexo técnico proyectos obra unificados Floridablanca UNGDR) .....	31

### Resumen

**Título:** Práctica Empresarial Como Ingeniero De Apoyo A La Actividad De Seguimiento Y Control De La Dirección De Proyectos De Construcción En La Empresa Proamcol S.A.S.

**Autor:** Jhonatan Yesid Niño Pinto

**Palabras Clave:** Requisiciones, apoyo seguimiento

**Descripción:** La dirección de proyectos se encarga de definir y aprobar los procesos de planeación y control de un proyecto para lograr su éxito. Como parte de esta dirección, se presenta la gestión de adquisiciones como uno de los procesos fundamentales en el desarrollo de obras de infraestructura garantizando un orden y control en los recursos materiales y monetarios necesarios para la ejecución de los proyectos. Mediante el desarrollo de una práctica empresarial con enfoque al apoyo de actividades de seguimiento y control en la dirección de proyectos de construcción en la empresa Proamcol S.A.S. se realizó la planeación de procesos administrativos y de compras, así como el seguimiento y control a procesos diarios de obra y gestión de adquisiciones necesarias para el cumplimiento de estos procesos garantizando de esta manera un orden y control en costos de obra y de recursos materiales con formatos de requisición, cotizaciones y con el "control de cambios".

### Abstract

**Title:** Práctica Empresarial Como Ingeniero De Apoyo A La Actividad De Seguimiento Y Control De La Dirección De Proyectos De Construcción En La Empresa Proamcol S.A.S.

**Author:** Jhonatan Yesid Niño Pinto

**Key Words:** Requisiciones, apoyo seguimiento

**Description:** The direction of a project oversees the definition and approval of the planning and control processes of a project to meet its goals. As part of that direction, acquisition management is presented as one of the fundamental processes in the development of infrastructure by guaranteeing order and control in the material and monetary resources required for project execution. Through the undertaking of a business internship in Proamcol S.A.S., focused on supporting the control and follow-up activities in construction project management, the planning of administrative and purchasing processes, as well as control and follow-up to daily construction work and acquisition management necessary for these processes was done by guaranteeing order and control in construction and material costs with purchase requisition formats, purchase quotes, as well as “control over changes”.

2

---

Magister en Evaluación y Gerencia de Proyectos de la Universidad Industrial de Santander. Máster (c) en BIM Management Internacional de eadic.

Business Practice as a Support Engineer for the Monitoring and Control Activity of the Management of Construction Projects in the Company Proamcol S.A.S.

Faculty of Physical and Mechanical Engineering. School of Civil Engineering. Academic program. Director: Homer Armando Buelvas Moya. Civil engineer. Master in Structural Engineering, Specialist and Master in Evaluation and Project Management from the Industrial University of Santander. Master (c) in International BIM Management from eadic

## 1 Introducción

Una de las áreas de conocimiento de gerencia con gran relación con los costos para el desarrollo de un proyecto, es la gestión de adquisiciones o compras. Al tener una incorrecta planeación y control de las compras necesarias para la ejecución de las actividades, se imposibilita la organización pertinente de las metas propuestas para los proyectos con base en su propio cronograma. Según Martínez (2014) en el artículo *Implementación de la gestión de adquisiciones de acuerdo con la metodología del Project Management Institute, en proyectos de construcción la correcta gestión de las adquisiciones es necesario definir ¿Qué?, ¿Cuánto? y ¿Cuándo?* se demanda cada uno de los recursos que necesita el proyecto. Esta gestión, se enfoca en la creación de objetivos y criterios más claros y específicos al proceso de compras, que permitan contribuir al control del procedimiento y la generación de acciones que impulsen mejoras en los procesos de costos.

Al realizarse de manera adecuada los procesos de adquisiciones y desarrollar las actividades propuestas a lo largo de las fases de los proyectos, es posible también medir el cumplimiento del alcance adecuado de los objetivos propuestos; uno de ellos es el control de las compras realizadas, evitando así los gastos innecesarios o problemas de escases durante el desarrollo de las actividades y las demoras en la ejecución del proyecto. Según la guía de PMBOK (2017) la gestión de compras y control de almacén consta de procesos como la planificación de las adquisiciones a lo largo del proyecto, para lo cual, es relevante plantear el relacionamiento de las adquisiciones efectuadas, con un monitoreo contante en la ejecución de contratos con proveedores, cambios de insumos y correcciones a las gestiones según sea el requerimiento del proyecto.

Teniendo en cuenta la posibilidad de alteración de los procesos de adquisiciones por la interacción con diversos factores, tanto internos como externos al proyecto, en la ejecución de proyectos de construcción se puede plantear una coordinación de compras de la mano con quienes componen los roles de: ingenieros director y residente, para un adecuado control de plazos, proveedores, coordinación de adquisiciones y gestión de riesgos en obra. En paralelo, apoyado por la asistencia técnica en la elaboración y revisión de planos de diseño que contribuyan al control de cantidades, control de las especificaciones técnicas de los procesos constructivos, informes de ejecución y planeación de compras.

Con el fin de contribuir a la coordinación, ejecución de procesos y metodologías que aporten a la realización de proyectos desarrollados por la empresa Proamcol S.A.S se realizó el aporte de algunas herramientas y técnicas para la dirección, control de los procesos de adquisiciones y monitoreo en obra brindando apoyo a soluciones técnicas-administrativas de los contratos en curso en el rol de ingeniero civil practicante-auxiliar.

## **2 Objetivos**

### **2.1 Objetivo general**

Apoyar las actividades de seguimiento y control de la dirección de proyectos de construcción en la empresa Proamcol S.A.S.

### **2.2 Objetivos específicos**

- Apoyar como auxiliar de ingeniería en las actividades de seguimiento administrativo a la dirección de proyectos de construcción realizados por la empresa Proamcol S.A.S.
- Apoyar como auxiliar de ingeniería en el control de procesos de adquisiciones y gestión de la correcta distribución de materiales en un proyecto de construcción.
- Realizar actividades complementarias de gestión de adquisiciones en los proyectos realizados por la empresa Proamcol S.A.S. mediante el cálculo de cantidades de obra.

### **3 Marco de referencia**

#### **3.1 Marco conceptual**

##### **3.1.1 Proyecto**

Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. Siendo este un proceso con una duración estipulada y un fin el cual se logra cuando se alcanzan los objetivos de proyecto, cuando se culmina el proyecto o cuando el conjunto de necesidades que dieron origen a este ya no existen, un proyecto se compone por actividades y tareas diferentes las cuales pueden ser desarrolladas de manera gradual mediante la utilización de conocimientos, habilidades herramientas y técnicas de ejecución. (PMIBOK. 2017)

##### **3.1.2 Dirección de proyectos**

La dirección de proyectos consiste en la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades planteadas a lo largo de un proyecto con el fin de concretar el cumplimiento de los requisitos de este constituida por el PMI por 47 procesos agrupados los cuales hacen parte de 5 grupos de procesos y 10 áreas de conocimiento los cuales giran alrededor de la calidad del proyecto y teniendo en cuenta que la alteración de cualquier proceso puede afectar a los demás procesos involucrados. (EALDE. 2020)

##### **3.1.3 Seguimiento**

El seguimiento consiste en el análisis y recopilación sistemático de información a medida que avanza un proyecto, con el objetivo de mejorar la eficacia y efectividad de este. Se basa en metas establecidas y actividades planificadas durante las distintas fases del trabajo de planificación. Ayuda a que se siga una línea de trabajo y, además, permite conocer el momento de un incorrecto funcionamiento, si es llevado a cabo adecuadamente es una herramienta

primordial para la administración que proporciona bases para la evaluación final afianzándose con todas las categorías y grupos de procesos en el proyecto. (CIVICUS. 2018).

### **3.1.4 Control**

El control en obra es un proceso de seguimiento que tiene como objetivo asegurar el cumplimiento de las especificaciones del proyecto en el proceso de ejecución de la obra, así como unas adecuadas condiciones de calidad y la norma aplicativa que se disponga. (UNIcontrol. 2021). En Colombia la norma aplicativa vigente es la NSR 10 la cual debe estar presente en los procesos de seguimiento y control en procesos constructivos.

### **3.1.5 Adquisiciones**

Las adquisiciones hacen referencia al conjunto de compras y contrataciones de productos, servicios o resultados requeridos para la correcta ejecución de un proyecto, su adecuada gestión conduce a la optimización de recursos que permitirán mejores resultados en la ejecución de estos. En el proceso de gestión de adquisiciones se inicia la identificación de los posibles proveedores a intervenir y su respectiva evaluación, adicionalmente se define si se deben efectuar adquisiciones de productos o servicios o por el contrario la compañía encargada del proyecto tiene la capacidad de realizar la gestión de manera interna con el material preexistente. (Martínez. 2014)

## **3.2 Marco teórico**

### **3.2.1 Requisición**

La utilización de requisiciones como concepto de adquisición por parte de las empresas es un recurso necesario para el correcto desarrollo de la gestión de adquisiciones en estas, implicando los procesos desde la creación de necesidad hasta la utilidad del producto requerido.

Las requisiciones de compra son procesos fundamentales en las unidades empresariales, dado que estas permiten el adecuado funcionamiento de los procesos adquisitivos, consisten en solicitudes las cuales detalla la materia prima, productos, equipos o necesidades de la empresa y sus departamentos, dejando constancia a peticiones para funciones particulares permitiendo dar seguimiento y control a los gastos que generan la ejecución de los procesos en la empresa. (Gómez, 2018)

### **3.2.2 Control de cambios**

En las empresas un proceso de control de cambios es importante para la facilitación de flujo de información en el momento de la necesidad de cambios de un proyecto, un proceso exitoso define las métricas y organiza los flujos de trabajo facilitando la comunicación entre los equipos y departamentos de la empresa, la gestión de adquisiciones del proyecto incluye los procesos de compra o adquisición de los productos, incluyendo también la administración de contratos emitidos y repartidos en cuatro procesos. (Guevara, Bello, García, Abuchar 2017)

#### **3.2.2.1 Planificación de adquisiciones**

En este proceso se documentan las adquisiciones de compra del proyecto identificando los posibles vendedores.

#### **3.2.2.2 Efectuar adquisiciones**

En este proceso se evalúan las respuestas de los proveedores eligiendo uno y adjudicando su contrato.

### **3.2.2.3 Administración de adquisiciones**

En este proceso se gestionan las relaciones de adquisiciones monitoreando contratos y efectuando cambios según sea el caso.

### **3.2.2.4 Cierre de adquisiciones**

En este proceso se completan las adquisiciones de cada proyecto.

## **3.2.3 La gestión de adquisiciones según PMBOK**

Para una adecuada gestión de adquisiciones el PMBOK (2017) indica que debe manejar a partir de 4 procesos que interactúan entre sí y con otras áreas de conocimiento. Este proceso consta de la recopilación y documentación de requisitos y disposiciones relacionadas con las compras y contrataciones del proyecto. En este proceso se inicia la identificación de los posibles proveedores a intervenir y su respectiva evaluación, adicionalmente se define si se deben efectuar adquisiciones de productos o servicios, o si por el contrario la compañía está en la capacidad de realizarlas internamente. (Martínez. 2014).

La metodología a tener en cuenta incluye el tipo de licitación a utilizar y la disponibilidad financiera de la empresa, factores que deben estar alineados con el cronograma del proyecto, el plan puede incluir el cronograma de adquisiciones de primer orden o de suma importancia para el correcto desarrollo del proyecto evitando retrasos. (Asturias. 2020)

Los procesos de gestión de adquisiciones de un proyecto involucran acuerdos como los contratos, los cuales son documentos legales que se establecen entre un comprador y un vendedor, representando un acuerdo vinculante para las partes en virtud de cual el vendedor se obliga a proporcionar algún valor y el comprador a proporcionar dinero o cualquier otra

compensación de valor reflejando simplicidad o complejidad de los entregables requeridos, un contrato de adquisición incluye terminología y condiciones logrando incorporar otros aspectos especificados por el comprador respecto a lo que el vendedor debe proporcionar. Con una gestión óptima de estos contratos el equipo de dirección del proyecto debe garantizar que todas las adquisiciones satisfagan las necesidades específicas del proyecto, respetando las políticas de la organización en materia de adquisiciones, según el área de acción los contratos pueden ser denominados órdenes de compra estando sujetos a revisión y aprobación exhaustivos de la mano con herramientas y técnicas como la investigación de mercado, que permita optimizar los procesos de adquisiciones del proyecto. (PMBOK 2017).

### **3.3 Marco legal**

#### **3.3.1 Proamcol S.A.S.**

PROAMCOL SAS se construye como empresa ante cámara de comercio de Bucaramanga Santander con MATRICULA: 05-177731- 16 DEL 2009/11/17. El ámbito inicial de sus operaciones se concentró en la contratación y ejecución de obras de ingeniería civil. Al poco tiempo de creación, la empresa ya participaba activamente en las diferentes licitaciones del Estado, logrando a través de participación en uniones temporales la adjudicación de importantes obras de ingeniería civil. En la actualidad PROAMCOL SAS ofrece los servicios de elaboración de proyectos, licitaciones, movimientos de tierras, alquiler de maquinaria, transporte de materiales y construcción de obras de ingeniería civil.

#### **3.3.2 Misión**

Somos una empresa del sector privado, dedicada a la construcción, de obras civiles. Ofrecemos calidad, innovación y satisfacción a nuestros clientes, contando con el mejor talento

humano y con proveedores calificados, soportados en sistemas de información generando rentabilidad y beneficios a nuestros empleados, a la comunidad y al entorno.

### **3.3.3 Visión**

Ser reconocidos como una de las mejores empresas del sector de la construcción, con altos niveles de calidad, con un portafolio diversificado de productos y servicios para el sector público y privado, con mayor participación en el mercado nacional y con buena rentabilidad; mejorando continuamente los procesos y fortaleciendo la competencia del equipo humano.

## **4 Metodología**

El desarrollo de la presente practica fue llevado a cabo como apoyo al seguimiento y control de la dirección de proyectos en la empresa Proamcol S.A.S. respondiendo a las siguientes actividades:

### **4.1 Revisión de la información de la empresa**

Se realizó una revisión de la información y documentación de procesos administrativos y de obra, logrando documentar las diferentes fases del ciclo de los proyectos desarrollados a cargo de la empresa Proamcol S.A.S. Uno de los proyectos abordados era desarrollado por la Unión Temporal Erosión Floridablanca en tres frentes los cuales consistieron en la realización de obras de intervención correctiva mediante la construcción de muros de contención y pantallas ancladas para mitigar el riesgo por deslizamiento y movimientos en masa, con un valor de contrato de veinte cuatro mil cuatrocientos ochenta y siete millones doscientos sesenta y nueve mil seiscientos cuarenta y nueve pesos.

Este proyecto se dio inicio el 14 de julio de 2021 atendiendo el marco de calamidad pública N°0127 de 2020 y seguía activo durante la ejecución de la práctica. Donde se realizaron actividades de mitigación de riesgo por deslizamiento y movimientos en masa generando la construcción de pantallas ancladas con anclajes activos, muros de contención con y sin anclajes, elementos de tratamiento de aguas tales como cunetas, disipadores de energía y cajas de inspección, adicionalmente se realizó la reconstrucción de una cancha de futbol sobre un muro en tierra armada como elemento de contención y estabilización para las comunidades de Fátima, Santa Helena y Valverdi.

#### **4.2 Apoyar como auxiliar de ingeniería en las actividades de seguimiento administrativo a la dirección de proyectos realizados por la empresa Proamcol S.A.S.**

Posterior a una familiarización con los proyectos ejecutados y los que fueron objeto de apoyo al control se realizó una documentación la cual permitió dar apoyo a los procesos administrativos de monitoreo, análisis y dirección de progreso y desempeño de los procesos desarrollados por la empresa Proamcol S.A.S.

Dentro de los documentos se encuentran:

- Informes mensuales
- Actas de seguimiento a viviendas afectadas
- Oficios
- Notificación retiro trabajadores por obra labor terminada
- Requisiciones para pedidos de material
- Control de nómina empleados
- Manuales procedimentales de trabajo seguro para trabajo en obras estabilización de taludes

#### **4.3 Apoyar como auxiliar de ingeniería en el control de procesos de adquisiciones y gestión de la correcta distribución de materiales en obra.**

Dada una revisión a los procesos adquisitivos y de distribución de materiales en obra en los diferentes proyectos de la empresa Proamcol S.A.S. se brindó apoyo para el control de adquisiciones evitando pérdidas de tiempo y material. Dentro de los procesos solicitados se realizaron:

- Solicitudes de compra

- Cotizaciones
- Requisiciones
- Control de inventarios

#### **4.4 Asistir a la gestión de adquisiciones en los proyectos realizados por la empresa**

##### **Proamcol S.A.S. mediante el cálculo de cantidades de obra.**

Mediante el cálculo de cantidades de obra se realizó una planificación de la estimación de costos relacionados con las adquisiciones correspondientes a los proyectos de la empresa, lo cual permitió una correcta gestión de su proceso adquisitivo dada las variantes de obra. Se colaboro en generar cotizaciones de equipos y materiales de acuerdo con las cantidades establecidas en obra por variabilidad de los proyectos.

Los proyectos abordados son las obras de intervención correctiva mediante la construcción de muros de contención y pantallas ancladas para mitigar el riesgo por deslizamiento y movimientos en masa en los sectores en masa en los sectores de los barrios Fátima, Santa Helena y sector talud calle 128 con transversal del oriente municipio de Floridablanca-Santander.

Las actividades gestionadas son:

- Preliminares
- Excavaciones y rellenos
- Concretos
- Aceros
- Drenes
- Perforaciones horizontales
- Anclajes

- Obras complementarias
- No previstos

#### **4.5 Informe final**

El presente documento detalla un informe técnico donde se documentan los avances y cambios presentados en las actividades llevadas a cabo en los proyectos de la empresa Proamcol S.A.S.

## 5 Desarrollo de la práctica

### 5.1 Descripción del proyecto

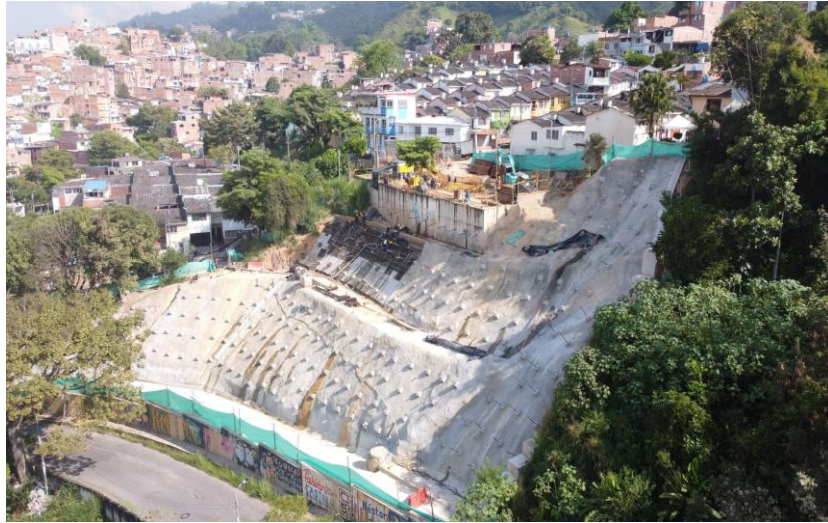
El proyecto consto en la realización de las obras de intervención correctiva mediante la construcción de muros de contención y pantallas ancladas para mitigar el riesgo por deslizamiento y movimiento en masa en los sectores de los barrios Fátima, Santa Helena y sector talud calle 128 con transversal del oriente en el municipio de Floridablanca Santander, tal como se muestra en la Figura 1 y Figura 2. Este proyecto se presentó como una respuesta en el marco del decreto de calamidad pública N° 0127 de 2020, prorrogado mediante el decreto N° 0267.

Fotografía estabilización talud barrio Fátima realizada por la Unión Temporal Erosión Floridablanca donde se evidencia el avance de obra que incluye anclajes realizados, obras de control de aguas y sitio para obras complementarias.



*Figura 1. Obra estabilización por la Unión Temporal Erosión Floridablanca sector barrio Fátima. (Fuente propia)*

Fotografía panorámica estabilización de talud barrio Santa Helena realizada por la Unión Temporal Erosión Floridablanca donde se evidencia el avance de obra.



*Figura 2. Obra estabilización por la Unión Temporal Erosión Floridablanca sector barrio Santa Helena. (Fuente propia)*

Fotografía panorámica estabilización de sector talud calle 128 con transversal del oriente realizada por la Unión Temporal Erosión Floridablanca donde se evidencia el avance de obra.



*Figura 3. Obra estabilización por la Unión Temporal Erosión Floridablanca sector Talud calle 128 con transversal del oriente barrio Valverdi. (Fuente propia)*

Este proyecto también se da en respuesta a las precipitaciones lluviosas de gran magnitud de los primeros meses del año 2020 la cual generó el desbordamiento de la Quebrada Rio Frio,

presentando represamiento de material vegetal, rocas y material de arrastre en el municipio de Floridablanca la cual llevo a la necesidad de celebración de consejos municipales para la gestión de riesgo donde se toma decisión de tomar acciones en el marco del principio de protección, prevención y precaución dando alcance a las obras necesarias para mitigar el riesgo a deslizamientos y remoción en masa del municipio de Floridablanca.

*(Fuente. Anexo técnico para realizar las obras de intervención correctiva Mediante la construcción de muros de contención y pantallas Ancladas para mitigar el riesgo por deslizamiento y movimientos En masa en los sectores de los barrios Fátima, santa helena y Sector talud calle 128 con transversal del oriente municipio de Floridablanca – Santander en el marco del decreto de calamidad Pública N° 0127 de 2020, prorrogado mediante decreto N° 0267 de 2020. UNIDAD NACIONAL PARA LA GESTION DE RIESGO DE DESASTRES)*

Los sectores a intervenir carecen de una estructura adecuada que los proteja de la erosión provocadas por factores pluviales, sismográficos e intervención humana o animal, factores que producen un alto grado de riesgo para la integridad de los habitantes del sector, especialmente a los que viven en inmediaciones de la banca con alto riesgo de amenaza por desgaste erosivo de las márgenes de los sectores comprendidos de Fátima, Santa Helena y áreas adyacentes al talud de la calle 128 con transversal del oriente del municipio de Floridablanca Santander.

Los entregables del proyecto se subdividen en:

#### 5.1.1 Preliminares

En este paquete de actividades se realizaron la limpieza y descapote, construcción de campamentos y el acarreo y retiro de escombros y sobrantes a los botaderos autorizados.

### 5.1.2 Excavaciones y rellenos

En este paquete de actividades se realizó la excavación a tajo abierto en taludes, excavación con acarreo libre en material granular de cualquier profundidad y su respectivo retiro de escombros y sobrantes a botaderos autorizados.

### 5.1.3 Concretos

En este paquete de actividades se realizó el suministro y colocación de concreto f'c 3000 Psi con mezcla húmeda para zapatas, lanzamiento de concreto, muros de contención y obras complementarias tales como cunetas, disipadores de energía entre otros.

### 5.1.4 Aceros

En este paquete de actividades se realiza el suministro y colocación de acero de refuerzo fy 4200 kg/cm<sup>2</sup>, el tensionamiento de anclajes y el suministro y colocación de acero de refuerzo para obras complementarias, el suministro e instalación de platinas metálicas para el tensionamiento de anclajes y el suministro e instalación de popora de 3 agujeros cónicos y cuña de ½".

### 5.1.5 Drenes

En este paquete de actividades se realizaron las instalaciones de Drenes con tubería P.V.C ranurada D = 2" para drenes de penetración de 0,00 a 15 mts y Drenes con tubería P.V.C ranurada D = 2" para drenes de penetración mayor a 15 mts.

#### 5.1.6 Perforaciones horizontales

En este paquete de actividades se realizó la perforación de elementos como anclajes, drenes y micropilotes realizando su respectivo encamisado en perforaciones horizontales para anclajes y drenes de penetración horizontal.

#### 5.1.7 Anclajes

En este paquete de actividades se realizó la construcción de Cuneta disipadora en concreto clase D (3000 PSI), caja de inspección, disipadores de energía, cerramiento perimetral para entrega de zonas, andenes para tráfico peatonal y reparación de afectaciones realizadas por obra.

Teniendo en cuenta lo anterior se asignó recursos para la construcción de obras geotécnicas de prevención, mitigación y estabilización en los sectores Fátima del municipio de Floridablanca, Barrio Fátima del municipio de Floridablanca y sector talud calle 128 con transversal del oriente (Valverdi) del municipio de Floridablanca con un presupuesto de VEINTISIETE MIL QUINIENTOS OCHENTA MILLONES SETECIENTOS DOCE MIL CINCUENTA Y TRES PESOS M/CTE (\$27.580.712.053,00). Estos recursos cubren el valor total de las obras incluidas la revisión y/o ajuste a estudios y diseños y valor de la interventoría incluido IVA.

#### **5.1.8 Localización del proyecto**

Las obras y sitios se localizan en el río frío en los sectores del Barrio Fátima, Santa Helena y Talud calle 128 con transversal del oriente – Valverdi en el municipio de Floridablanca, Santander, ubicación mostrada en la figura 4 y georreferenciados cada uno con la cantidad de anclajes a utilizar, área a intervenir y coordenadas de estas las cuales son establecidas por la UNGRD/FNGRD, con las coordenadas de georreferenciación a continuación en la tabla 1:

**5.1.8.1 Sector Fátima**

Fotografía en planta de la localización de obra en el sector talud barrio Fátima con herramienta informática Google Maps.



Figura 4. Google sf. Planta de localización sector talud barrio Fátima.

La obra que se encuentra localizada en las siguientes coordenadas en el sector del barrio Fátima con área y cantidad de anclajes así:

COORDENADAS SECTOR FATIMA		
PUNTO	NORTE	ESTE
1	1276559.754	1108041.558
2	1276510.154	1108035.059
3	1276482.307	1108028.676
4	1276464.322	1108002.808
Área: 3268.36 m <sup>2</sup>		
Anclajes: 260 unidades		

Tabla 1. Área, coordenadas y cantidad de anclajes sector Fátima (Anexo técnico proyectos obra unificados

Floridablanca UNGDR).

**5.1.8.2 Sector santa helena**

Fotografía en planta de la localización de obra en el sector talud barrio Santa Helena con herramienta informática Google Maps.



*Figura 5. Google sf. Planta de localizacion sector talud barrio Santa Helena.*

La obra que se encuentra localizada en las siguientes coordenadas en el sector del barrio Santa Helena con área y cantidad de anclajes así:

COORDENADAS SECTOR SANTA HELENA		
PUNTO	NORTE	ESTE
1	1276430.923	1108688.861
2	1276387.938	1108644.991
Área: 1777.54 m <sup>2</sup>		
Anclajes: 371 unidades		

*Tabla 2. Área, coordenadas y cantidad de anclajes sector Santa Helena (Anexo técnico proyectos obra unificados*

*Floridablanca UNGDR)*

**5.1.8.3 Sector talud calle 128 con transversal del oriente – Valverdi**

Fotografía en planta de la localización de obra en el sector talud calle 128 con transversal del oriente con herramienta informática Google Maps.



Figura 6. Google sf. Planta de localización sector talud calle 128 con transversal del oriente barrio Valverdi.

La obra que se encuentra localizada en las siguientes coordenadas en el sector del talud calle 128 con transversal del oriente con área y cantidad de anclajes así:

COORDENADAS SECTOR TALUD CALLE 128 CON TRANSVERSAL DEL ORIENTE - VALVERDI		
PUNTO	NORTE	ESTE
1	1275526.644	1108651.851
2	1275458.749	1108642.374
3	1275415.440	1108638.030
Área: 651.00 m <sup>2</sup>		
Anclajes: 160 unidades		

Tabla 3. Área, coordenadas y cantidad de anclajes sector Talud calle 128 con transversal del oriente -Valverdi

(Anexo técnico proyectos obra unificados Floridablanca UNGDR)

**5.2 Apoyar como auxiliar de ingeniería en las actividades de seguimiento administrativo a la dirección de proyectos de construcción realizados por la empresa Proamcol S.A.S.**

Realizada una revisión y socialización de las actividades administrativas propias se realiza un seguimiento diario de las actividades realizadas en obra mediante la respectiva medición y monitoreo del correcto desarrollo de las actividades según lo programado, dicha programación se revisa semanalmente en reunión conjunta con los ingenieros encargados de la dirección del proyecto e interventoría del proyecto.

Se realizan visitas y chequeos de los frentes de obra permitiendo cuantificar los avances físicos cualitativos y dar paso a los seguimientos administrativos correctamente, de documentos como los informes mensuales presentados a la interventoría y correspondientemente a la unidad nacional para la gestión de riesgo de desastres donde se detalla el avance en obra y las cantidades ejecutadas en escala porcentual con el total de la obra ejecutada en cada informe, se muestra en *Anexo A-Informe de obra mensual realizado por la Unión Temporal Erosión Floridablanca.*

Posterior a la introducción en los proyectos desarrollados por la empresa PROAMCOL S.A.S. se designan responsabilidades semanales en pro al desarrollo de los objetivos planteados, la programación de actividades es llevada a cabo en conjunto con los ingenieros directores, residente y maestros encargados, realizando un trazado de objetivos semanales establecidos con el fin de cumplir a cabalidad con el contrato de obra y permitiendo una optimización en tiempos y costes de este.

## **5.2.1 Informes de obra mensuales realizados por la Unión Temporal Erosión**

### **Floridablanca**

Los informes mensuales presentados por la Unión Temporal Erosión Floridablanca presentan un contenido detallado mensualmente de las actividades y sus factores de aplicación. Los subcapítulos del informe incluyen:

#### **5.2.1.1 Información general del contrato de obra**

En este apéndice se encuentra el objeto del contrato de obra, el contratante; La Unidad Nacional Para La Gestión De Riesgo De Desastres, interventoría; Consorcio Interventoría Mitigación 2021, Contratista; Unión Temporal Erosión Floridablanca, los plazos y costes de obra junto con los aspectos legales y radicados dispuestos por la empresa.

#### **5.2.1.2 Localización del proyecto**

Se representa en esta subcapítulo las áreas de intervención y su respectiva ubicación con planta y la descripción de cada uno de los sectores que componen el proyecto comprendido por los barrios Fátima, Santa Helena y sector talud calle 128 con transversal del oriente, junto con sus respectivas coordenadas y área de proyecto.

#### **5.2.1.3 Actividades ejecutadas por componente**

En este subcapítulo se presenta las actividades detalladas en cada uno de los componentes y su descripción y resultados, los componentes son los siguientes:

- Actividades de seguridad y salud en el trabajo
- Actividades técnicas divididas por sector
- Actividades ambientales

#### **5.2.1.4 Obras programadas, ejecutadas y acumuladas del contrato**

En esta actividad se presentan las obras programadas mes a mes y su porcentaje de ejecución mensual y acumulado a la fecha de la presentación del informe junto con el presupuesto efectuado mes a mes y acumulado.

#### **5.2.1.5 Control diario de equipo de obra**

Esta actividad se presenta el control diario del equipo de obra haciendo un resumen general del equipo empleado en los diferentes frentes de obra, su marca, cantidad y la utilización mensual de estos.

#### **5.2.1.6 Control de personal**

En este subcapítulo se presenta el personal activo al mes trazado del informe y los cargos que desempeñan en la Unión Temporal Erosión Floridablanca

#### **5.2.1.7 Información financiera**

Este sub capítulo relaciona la información financiera correspondiente a los pagos efectuados por concepto de cuenta en las actas de pago con respecto a los valores de contrato y los porcentajes ejecutados de obra.

#### **5.2.1.8 Estado general del tiempo**

En este sub capítulo se muestran diariamente el desarrollo de las actividades y los ceses dados por factores climáticos durante el transcurso del mes ejecutado en el informe mensual presentado.

### **5.2.1.9 Información de ensayos de laboratorio**

Actividad que muestra Los ensayos que se han realizado son producto de concreto de 3000 psi suministrado por parte de la empresa concretera.

### **5.2.1.10 Informe de gestión de plan de calidad**

Actividad que muestra Se cuenta con la información de calidad de los equipos de tensionamiento para los anclajes proporcionado por la empresa encargada de la actividad.

### **5.2.1.11 Informe de gestión de seguridad y salud en el trabajo**

Durante el periodo del presente informe se realizaron capacitaciones al personal referente a seguridad y salud en el trabajo, con el fin de dar cumplimiento al programa. Y se muestra en los anexos de este.

## **5.2.2 Seguimiento mediante visitas técnicas**

En el transcurso del primer mes del desarrollo de la práctica se asignan actividades adicionales al seguimiento y control diario de los procesos de obra como el seguimiento a afectaciones en viviendas y zonas aledañas a las obras producidas por la perforación para la instalación de anclajes activos y el movimiento de tierras que conlleva la estabilización propia de los taludes intervenidos, para eso se llevó a cabo un registro fotográfico del avance de las afectaciones de manera periódica, ya sean agrietamientos en zonas como muros y urbanismo como el agrietamiento generales en viviendas producidos por acción de la estabilización del talud aledaño a estas, el cual puede verse evidenciado en el Anexo B-*Formato de revisión periódica y registro fotográfico de visita a viviendas afectadas por realización de obras de la Unión Temporal Erosión Santa Helena*, teniendo un registro fotográfico de lo mencionado y

realizando visitas asistidas para la elaboración de conceptos técnicos alrededor de las afectaciones mismas. Lo anterior con el propósito de dar reparación a las afectaciones realizadas contractualmente por la realización de la obra.

Para la realización de actividades programadas en los diferentes frentes de obra fue necesaria la adquisición de materiales como formaleta para la cual sirviendo de apoyo al ingeniero residente se realiza un cálculo de los elementos que fueron empleados para la construcción de elementos estructurales como los muros de contención mostrada en las figuras 7 y 8, vigas de enlace mostrada en la figura 12 , dados en concreto reforzado, muro de contención en tierra armada, disipadores de energía para el tratamiento de aguas mostrada en la figura 13, entre otros teniendo un registro de la entrada, almacenamiento y salida de estos elementos en obra reduciendo costes de alquileres y adquisiciones en torno a estos materiales así como la correcta instalación de estas.

Fotografía instalación de formaleta para construcción de muro de contención por la Unión Temporal Erosión Floridablanca ubicado en frente de obra calle 128 con transversal del oriente.



*Figura 7. Instalación de formaletas para muro de contención en frente de obra por la Unión Temporal Erosión Floridablanca (Fuente propia).*

Fotografía instalación de formaleta para construcción de muro de contención por la Unión Temporal Erosión Floridablanca ubicado en frente de obra calle 128 con transversal del oriente.



*Figura 8. Instalación de formaletas para muro de contención en frente de obra por la Unión Temporal Erosión Floridablanca (Fuente propia).*

La elaboración de obras de mitigación en los diferentes frentes de obra requirió un constante seguimiento y control a los procesos de instalación de acero para elementos de contención mostrada en las figuras 9 y 10, instalación de formaleta y fundición de los elementos estructurales que componen el cuerpo de la obra mostrado en la figura 11 en la fundición de concreto lanzado para pantallas ancladas, así como obras complementarias de manejo de aguas y urbanismo a las cuales se les realizó un seguimiento constante para su correcta elaboración lo cual se muestra a continuación en el registro fotográfico de algunas actividades realizadas y mostradas en las figuras 14, 15 16 y 17.

Fotografía instalación de acero de refuerzo para construcción de muro enceramiento perimetral para construcción de muro en tierra armada por la Unión Temporal Erosión Santa Helena en frente de obra barrio Santa Helena.



*Figura 7. Instalación de acero para muro de contención Unión Temporal Erosión (Fuente propia).*

Fotografía fundición para construcción de muro enceramiento perimetral para construcción de muro en tierra armada por la Unión Temporal Erosión Santa Helena en frente de obra barrio Santa Helena.



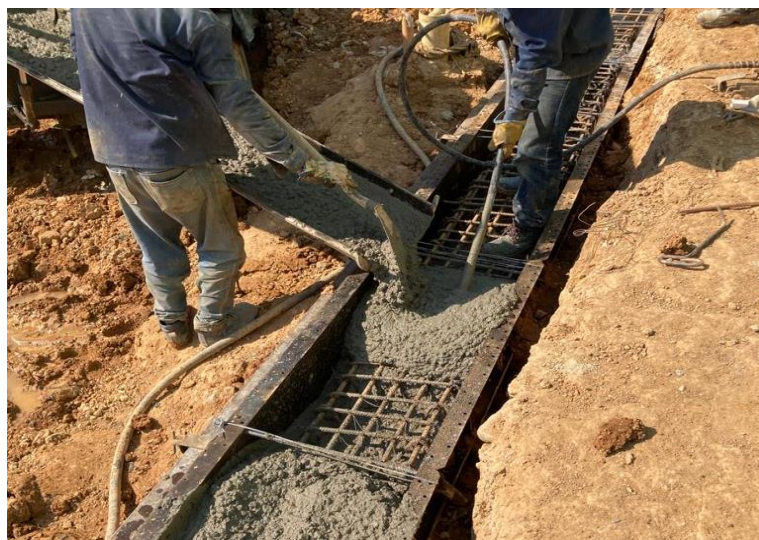
*Figura 8. Fundición de muro de contención Unión Temporal Erosión (Fuente propia)*

Fotografía fundición pantalla anclada con metodología concreto lanzado para estabilización talud en construcción por la Unión Temporal Erosión Floridablanca ubicado en el frente de obra



*Figura 9. Lanzado de concreto en pantalla anclada Unión Temporal Erosión (Fuente propia).*

Fotografía fundición viga enlace para micropilotes construida por la Unión Temporal Erosión Floridablanca en frente de obra Santa Helena



*Figura 10. Fundición de viga enlace Unión Temporal Erosión (Fuente propia).*

Fotografía construcción cuneta para tratamiento de aguas de escorrentía superficial en finalización muro de contención anclado construido por la Unión Temporal Erosión Floridablanca



*Figura 11. Fundición cuneta como elemento de tratamiento de aguas de escorrentía Unión Temporal Erosión*

*(Fuente propia).*

Fotografía construcción lecho filtrante como tratamiento de aguas de infiltración sobre muro en tierra armada construido por la Unión Temporal Erosión Floridablanca en frente de obra Santa Helena.



*Figura 12. Construcción de lecho filtrante en elaboración de muro en tierra armada Unión Temporal Erosión (Fuente propia).*

Fotografía suministro e instalación de refuerzo geotextil para construcción de muro en tierra armada por la Unión Temporal Erosión Floridablanca en frente de obra Santa Helena.



*Figura 13. Instalación de elementos estructurales para construcción de muro en tierra armada Unión Temporal Erosión (Fuente propia).*

Fotografía construcción obras complementarias de urbanismo malla de encerramiento perimetral obra en construcción por la Unión Temporal Erosión Floridablanca en frente de obra ubicado en barrio Fátima.



*Figura 14. Instalación de malla de encerramiento como elemento de urbanismo Unión Temporal Erosión (Fuente propia).*

Fotografía construcción obras complementarias de urbanismo andenes aladaños a obra en construcción por la Unión Temporal Erosión Floridablanca en frente de obra ubicado en barrio Santa Helena.



*Figura 15. Construcción de andenes como elementos de urbanismo Unión Temporal Erosión (Fuente propia).*

### **5.2.3 Seguimiento a ensayos de laboratorio realizados en control de calidad**

Así mismo durante el desarrollo de la práctica y garantizando un seguimiento administrativo de control a los elementos estructurales realizados en el sitio se realiza la toma de muestras de elementos estructurales mediante cilindros de ensayo siguiendo las especificaciones de la NTC 550 evidenciado en la figura 18 y cubos de mortero evidenciado en la figura 19, permitiendo mantener un control de la resistencia a la compresión de los elementos estructurales elaborados en cada uno de los frentes de obra. Igualmente se realizó seguimiento constante a la realización y resultados de ensayos de laboratorio sobre densidades para la realización de un sistema de muro en tierra armada evidenciado en la figura 20. Los resultados de laboratorio fueron efectuados por el laboratorio PI S.A.S. LABORATORIO DE INGENIERIA S.A.S. y mostrado un ejemplo en el *Anexo C-Ensayos de laboratorio para la gestión de calidad de procesos y actividades de obra.*

Fotografía seguimiento y control en la realización de probetas de concreto para la gestión de calidad de obras en concreto reforzado construidas por la Unión Temporal Erosión Floridablanca en sector talud calle 128 con transversal del oriente.



*Figura 16. Elaboración de cilindros de concreto para ensayos a compresión (Fuente propia)*

Fotografía evidencia de seguimiento y control de probetas de lechada para realización de inyección para sostenimiento de anclajes e inyección de micropilotes construidos por la Unión Temporal Erosión Floridablanca.



*Figura 17. Elaboración de cubos de lechada para ensayos a compresión (Fuente propia)*

Fotografía evidencia seguimiento y control para la gestión de calidad de densidades óptimas para construcción de muro en tierra armada por la Unión Temporal Erosión Floridablanca en sector barrio Santa Helena.



*Figura 18. Supervisión de elaboración de ensayos de densidades para para construcción de muro en tierra armada (Fuente propia).*

### **5.3 Apoyo al control de procesos de adquisiciones y gestión de la correcta distribución de materiales en proyectos de construcción.**

Se realizó una revisión literaria de la gestión de adquisiciones como proceso para obtener bienes o servicios desde la organización del proyecto y la gestión de adquisiciones. La gestión de compras es una de las diez áreas de conocimiento en la gestión de proyectos según el Project Management Body of Knowledge (PMBOK 2018), c Se muestra un formato de requisiciones en el Anexo D-*formato requisiciones empresa Unión Temporal Erosión Floridablanca*.

Dada la aprobación de compra y despacho de los bienes y servicios solicitados desde la obra se realizó un apoyo al ingeniero residente en el seguimiento constante a los materiales entrantes a

la obra, recepcionando estos con órdenes de compra y controlando una correcta distribución y almacenamiento en cada uno de los frentes de obra, de manera que sea evitable daños por factores ambientales y mal manejo de los elementos a utilizar, como el cemento y acero observado en las figuras 21 y 22, teniendo a su vez un control que permita distribuir los materiales por actividad a realizar en cada una de sus etapas permitiendo poder realizar nuevas requisiciones de manera oportuna y rentable, lo cual evito demoras en tiempos de obra por falta de material a utilizar.

Fotografía evidencia almacenamiento en condiciones óptimas para protección de materiales de obra como el cemento utilizados para la construcción de elementos estructurales y obras complementarias por la Unión Temporal Erosión Floridablanca.



*Figura 19. Almacenamiento de materiales en almacén garantizando la conservación de estos a efectos climáticos.*

*(Fuente propia)*

Fotografía evidencia almacenamiento en condiciones óptimas para protección de materiales de obra como el cemento utilizados para la construcción de elementos estructurales y obras complementarias por la Unión Temporal Erosión Floridablanca.



*Figura 20. Almacenamiento de materiales en almacén garantizando la conservación de estos a efectos climáticos.*

*(Fuente propia)*

### **5.3.1 Requisiciones**

La Unión Temporal Erosión Floridablanca en su formato de requisiciones describe las peticiones de material y equipos solicitados a el departamento de compras, donde se identifica el proyecto con los respectivos números de identificación de este, el profesional encargado de la solicitud, que para efectos de la Unión Temporal Erosión Floridablanca solicita el ingeniero residente a cargo del proyecto con su respectiva identificación.

La solicitud incluye el producto, tipo de si incluye o no cotización y la fecha de la solicitud de los productos, finalmente se describe los ítems a entregar en cada uno de los frentes de obra y firmado debidamente por quien solicita y autoriza, este formato es presentado en el Anexo D-*formato requisiciones empresa Unión Temporal Erosión Floridablanca.*

#### **5.4 Realizar actividades complementarias de gestión de adquisiciones en los proyectos realizados por la empresa Proamcol S.A.S. mediante el cálculo de cantidades de obra.**

Se generó un apoyo continuo al ingeniero residente en el control de actividades y los equipos implementados, equipos con los cuales la empresa cuenta, sin embargo, se realizan adquisiciones necesarias al área de compras que permitan la operabilidad de las actividades programadas en obra dando un seguimiento constante a estas, realizando a su vez control del combustible utilizado para el funcionamiento de estos y rendimientos de acuerdo a lo presupuestado y las necesidades de estos.

Dada la entrada de materiales en obra y su distribución con respecto a las necesidades de cada uno de los frentes de obra es necesario realizar un control de las órdenes de compra junto con los recibidos para verificar materiales faltantes para controlar la entrada próxima de dichos materiales y su correcta distribución y almacenamiento en los almacenes correspondientes de los diferentes frentes de obra. Durante el transcurso de la practica en el frente de obra ubicado en el barrio Santa Helena De La Sierra, se propuso la construcción de un muro en tierra armada sobre el cual se soportaría una cancha de futbol en superficie de tierra para la cual es necesario realizar un cerramiento evitando riesgos correspondientes, por lo tanto fue necesario realizar un sistema de cerramiento en malla eslabonada de acero inoxidable, la cual debe estar empotrada en el terreno, por lo que se realizó un muro perimetral a la cancha el cual pueda soportar las fuerzas de volteo, para lo cual se realizó un cambio de materiales a utilizar.

Este cambio conllevó una nueva elaboración de requisiciones para los materiales a emplear en este muro y llevar a cabo un control de los materiales ya adquiridos para la elaboración del muro en tierra armada garantizando que se utilicen y tenga un menor impacto en los costos correspondientes a la no utilización de estos, así mismo, para la elaboración del ya mencionado

muro en tierra armada fue necesario un control de calidad no solo en los materiales adquiridos y el costo de estos, sino las cualidades de la tierra a emplear en cada una de las capas. El proceso de formulación de las nuevas requisiciones implicó el control de cambios monitoreado en conjunto por el equipo de ingeniería e interventoría donde la aprobación de los diseños estructurales y de urbanismo para una nueva formulación de cálculo de cantidades necesarias para los nuevos entregables, el cual fue realizado por el equipo de ingeniería y como apoyo al ingeniero residente se realizó acompañamiento y apoyo en el cálculo de estas donde finalmente se realizó las nuevas requisiciones para órdenes de compra en el departamento de compras y adquisiciones esto se realizó inicialmente con el formato del Project Management Institute en formato de control de cambios apropiado y modificado para el monitoreo, este es mostrado en el Anexo E- *Formato de control de cambios utilizados por la Unión Temporal Erosión Floridablanca.*

Para lo cual se le brindo apoyo al ingeniero residente para el control de compactación de la tierra, la distribución uniforme de las capas y la densidad de cada una de las capas (Anexo B- *Formato de revisión periódica y registro fotográfico de visita a viviendas afectadas por realización de obras de la Unión Temporal Erosión Santa Helena* y Anexo C- *Ensayos de laboratorio para la gestión de calidad de procesos y actividades de obra. Compactación y ensayos de laboratorio en terreno para el control de construcción muro en tierra armada*), para esto último fue necesario la contratación de un laboratorio especializado, el cual brindo los ensayos y resultados de la densidad de la tierra compactada (Anexo D- *formato requisiciones empresa Unión Temporal Erosión Floridablanca. resultados de laboratorio muro en tierra armada*), este procedimiento fue llevado capa a capa de tierra dando viabilidad a la siguiente capa con la densidad optima necesaria para el funcionamiento del sistema estructural.

## 6 Conclusiones

El proyecto tuvo como objetivo realizar un apoyo constante en el seguimiento administrativo propio de los proyectos dirigidos por la empresa Proamcol S.A.S., siendo necesario llevar a cabo documentación la cual permitió detallar el avance de los procesos constructivos, las afectaciones causadas por el proyecto mismo y procesos de control de personal, a través de la guía por parte del ingeniero residente fue posible realizar un control diario de dichos procesos mediante registro fotográfico, redacción de informes y creación de formatos que permitieran llevar a cabo una revisión constante a las afectaciones causadas en los diferentes frentes de obra.

Teniendo como objetivo el apoyo al control de procesos adquisitivos y de distribución de materiales necesarios para el desarrollo de los proyectos fue necesario un control constante en campo permitiendo una optimización a la utilización, distribución y almacenamiento de estos lo cual posibilitó un avance en los procesos constructivos con la menor cantidad de retrasos en tiempos de obra por falta de material.

Con objeto de una mejora de procesos adquisitivos, el control constante en campo a los procesos constructivos y actividades semanales de los diferentes frentes de obra dio paso a la familiarización de los elementos y materiales necesarios para el desarrollo de los proyectos logrando dar apoyo al ingeniero residente en el cálculo de cantidades de obra para la realización de requisiciones oportunamente las cuales evitaron retrasos en tiempos de obra para el cumplimiento de calendarios, metas y objetivos planteados por la empresa Proamcol S.A.S.

## 7 Referencias

- Asturias corporación universitaria (2020). Nota técnica preparada por Asturias corporación universitaria (gestión de adquisiciones). [https://www.centro-virtual.com/recursos/biblioteca/pdf/dgp\\_direccion\\_proyectos\\_pmi\\_ii/clase6\\_pdf1](https://www.centro-virtual.com/recursos/biblioteca/pdf/dgp_direccion_proyectos_pmi_ii/clase6_pdf1)
- CIVICUS Alianza mundial para la participación ciudadana (2018). Seguimiento y control <https://www.civicus.org/view/media/Seguimiento%20y%20evaluacion.pdf>
- Diana Elizabeth Gómez García. (2018). “desarrollo del sistema de requisiciones para la empresa hidroeléctrica abanico s.a. aplicando el entorno de programación node.js”. Escuela superior politécnica de Chimborazo facultad de informática y electrónica escuela de ingeniería en sistemas. <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/9110/1/18T00740.pdf>
- EALDE Business school (2020). Dirección de proyectos. Conceptos básicos para la gestión de proyectos según el PMBOK Guide. <https://www.ealde.es/conceptos-proyectos-pmbok-guide/>
- Jesús David Guevara Nelson Andrey Bello Oscar Alexander García Alexandra Abuchar. (2017). Aproximación PMBOK a la estructura de la gestión de proyectos. Revistas universidad Distrital Francisco Jose De Caldas. <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tia/article/view/9640>
- Martínez, M. C. (2014). Implementación de la gestión de adquisiciones de acuerdo a la metodología del Project Management Institute en proyectos de construcción. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10654/12572>.

Project Management Institute. (2013). Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos

Y El Estándar para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK I ®) — Séptima edición.

Project Management Institute. [https://www.pmi.org/pmbok-guide-](https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards/foundational/pmbok?sc_campaign=D750AAC10C2F4378CE6D51F8D987F49D)

[standards/foundational/pmbok?sc\\_campaign=D750AAC10C2F4378CE6D51F8D987F49D](https://www.pmi.org/pmbok-guide-standards/foundational/pmbok?sc_campaign=D750AAC10C2F4378CE6D51F8D987F49D)

UNIcontrol (2021). Control de calidad de la obra. [https://unicontrolsl.com/control-de-la-calidad-](https://unicontrolsl.com/control-de-la-calidad-de-la-obra/#:~:text=El%20Control%20de%20la%20Calidad,con%20la%20normativa%20)

[de-la-obra/#:~:text=El%20Control%20de%20la%20Calidad,con%20la%20normativa%](https://unicontrolsl.com/control-de-la-calidad-de-la-obra/#:~:text=El%20Control%20de%20la%20Calidad,con%20la%20normativa%20)