

**PRÁCTICA EMPRESARIAL COMO SUPERVISOR TÉCNICO DEL CONTRATO
DE OBRA DE LA ESTABILIZACIÓN DE TALUD EN LOS PUNTOS CRÍTICOS DEL
HOGAR INFANTIL VECINAL CHOPERITO Y LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EL
DIAMANTE, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DEL DIAMANTE, DEL
MUNICIPIO DE PAMPLONITA, NORTE DE SANTANDER.**

Nancy Carolina Gallardo Suarez

Trabajo de Grado para Optar el título de Ingeniero Civil

Ingeniería civil

Departamento de ingeniería civil, ambiental y química

Facultad de ingenierías y arquitectura

Universidad de pamplona

Pamplona

**PRÁCTICA EMPRESARIAL COMO SUPERVISOR TÉCNICO DEL CONTRATO
DE OBRA DE LA ESTABILIZACIÓN DE TALUD EN LOS PUNTOS CRÍTICOS DEL
HOGAR INFANTIL VECINAL CHOPERITO Y LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EL
DIAMANTE, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DEL DIAMANTE, DEL
MUNICIPIO DE PAMPLONITA, NORTE DE SANTANDER.**

Nancy Carolina Gallardo Suarez

Trabajo de Grado para Optar el título de Ingeniero Civil

Director

Edier Alexander Atilua Bello

Esp. Geotecnia Ambiental

Ingeniería civil

Departamento de ingeniería civil, ambiental y química

Facultad de ingenierías y arquitectura

Universidad de pamplona

Pamplona

Nota de Aceptación

El trabajo de grado titulado: PRÁCTICA EMPRESARIAL COMO SUPERVISOR TÉCNICO DEL CONTRATO DE OBRA DE LA ESTABILIZACIÓN DE TALUD EN LOS PUNTOS CRÍTICOS DEL HOGAR INFANTIL VECINAL CHOPERITO Y LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA EL DIAMANTE, UBICADO EN EL CORREGIMIENTO DEL DIAMANTE, DEL MUNICIPIO DE PAMPLONITA, NORTE DE SANTANDER. Del autor NANCY CAROLINA GALLARDO SUAREZ, cumple con los requisitos para optar el título de Ingeniero Civil.

Director del Proyecto

Jurado 1

Jurado 2

Dedicatoria

Para comenzar, este proyecto se lo ofrezco al forjador en mi camino, a Dios, quien me ha guiado por el sendero correcto, y el amor a él, me ha bendecido día a día para lograr mis metas, ha derramado sobre mí, fe, salud, perseverancia, fortaleza y paciencia que me ha llevado a aprender de mis experiencias, lo que hoy por hoy ha hecho que culmine una etapa de gran importancia en mi vida académica.

Con alegría y gratitud dedico mi esfuerzo, empeño y dedicación a mi familia, especialmente a mi padre, JOSE ADOLFO GALLARDO CRISTANCHO, a mi madre ANA IRMIS SUAREZ ESPINOSA, que aunque todavía no asimile su pérdida, se que está al lado del señor todo poderoso y me está acompañando desde el cielo, y a mi hijo DIEGO ALEJANDRO CONTRERAS GALLARDO, a quien agradezco cada una de tus sonrisas y muestras de afecto hacia mí, todos mis esfuerzos han valido la pena porque has estado a mi lado, inspirándome con tu amor, estoy muy orgullosa de ser tu madre. Mis padres y mi hijo han sido mi motor para salir adelante sin importar los obstáculos que se presenten en el camino, ellos, son el sentido profundo de mi fortaleza, perseverancia y amor, como también de mis hermanos, Juan Carlos y Jorge Enrique, los cuales me han acompañado en cada paso que he dado y que su apoyo me ha dado motivos para mirar hacia adelante.

“Sed firmes y valientes, no temáis ni os aterroricéis ante ellos, porque el SEÑOR tu Dios es el que va contigo; no te dejará ni te desamparará.”

(Deuteronomio 31:6)

Agradecimientos

Primeramente, le doy gracias a Dios por permitirme lograr este logro en la cual lo he realizado poco a poco, donde se ha venido entrelazando con sus bendiciones y el aprendizaje que he adquirido en este camino académico, una vez más, a mi familia por su apoyo incondicional en este proceso y quienes son mi motivación para cumplir cada objetivo planeado.

Gracias a cada uno de los docentes que me aportaron sus conocimientos y de sus experiencias durante mi formación, para así colocarlos en práctica en mi vida profesional, a mi director de proyecto, el ingeniero EDIER ALEXANDER ATILUA BELLO, por su dedicación, paciencia, en cada una de las etapas de aprendizaje durante la práctica, como también a mis jurados del proyecto, también a cada una de las personas que conocí en este proceso educativo, y la realización de la práctica como lo fue el secretario de planeación de la alcaldía de Pamplonita; Jonathan Jesús Miranda Silva.

Tabla de Contenido

Introducción	1
1. Objetivos	2
1.1 Objetivo General	2
1.2 Objetivos Específicos	2
2. Enfoque	4
2.1 Marco referencial	4
2.1.1 Localización del municipio de Pamplonita	4
2.1.2 Descripción de la empresa	5
2.1.2.1 Misión	6
2.1.2.2 Visión	6
2.1.3 Localización del proyecto	7
2.2 Marco Teórico	9
2.3 Marco Legal	10
3. Información general del Contrato	13
3.1.3 Información general del proyecto	14

4. Cronograma.....	16
4.1.1 Cronograma inicial de la obra	16
5. Metodologia	18
5.1 Verificar el comportamiento del cronograma general de la obra, teniendo en cuenta los presupuestos, cantidades de obra y rendimientos	18
5.1.1 Cronograma y presupuesto de obra primer corte	18
5.1.2 Cronograma y presupuesto de obra segundo corte	22
5.1.3 Cronograma y presupuesto de obra tercer corte.....	25
5.1.4 Cronograma y presupuesto de obra cuarto corte	27
5.1.5 Cronograma y presupuesto de obra quinto corte.....	30
5.1.6 Cronograma y presupuesto de obra sexto corte	33
5.1.7 Cronograma y presupuesto de obra septimo corte	35
5.1.8 Cronograma final de obra.....	37
5.1.9 Balance general de la obra	39
5.2 Comprobar del cumplimiento de las normas de seguridad dentro de la obra.	40
5.2.1 Verificacion uso de los EPP	43

5.3 Calcular cantidades de materiales a utilizar en la obra proyectada de acuerdo al cronograma, disminuyendo las cantidades de desperdicio de los materiales	45
5.4 Medir el comportamiento del diseño de la mezcla y la correcta aplicación de concreto de obra.	51
5.4.1 Dosificación del concreto.....	51
5.4.2 Ensayo de Asentamiento del concreto	52
5.4.3 Ensayo de resistencia a la compresión	52
5.4.4 Análisis de resultados.....	55
5.5 Elaboración de informe final de la práctica empresarial.....	56
6. Conclusiones	58
7. Bibliografía	60
Apéndices	62

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Descripción de la empresa donde se realizó la práctica empresarial</i>	5
Tabla 2 <i>Información contrato de obra</i>	13
Tabla 3 <i>Ítems ejecutados primer corte</i>	20
Tabla 4 <i>Ítems ejecutadas segundo corte</i>	24
Tabla 5 <i>Ítems ejecutados tercer corte</i>	26
Tabla 6 <i>Ítems ejecutadas cuarto corte</i>	29
Tabla 7 <i>Ítems ejecutados quinto corte</i>	32
Tabla 8 <i>Ítems ejecutados sexto corte</i>	34
Tabla 9 <i>Ítems ejecutadas séptimo corte</i>	36
Tabla 10 <i>Seguridad industrial y protocolo de bioseguridad</i>	41
Tabla 11 <i>Formato Inspección EPP de manera general</i>	43
Tabla 12 <i>Planilla Verificación EPP y Verificación de la señalización de la obra</i>	44
Tabla 13 <i>Cantidades totales ejecutadas</i>	46
Tabla 14 <i>Cantidad de materiales</i>	47
Tabla 15 <i>Ejemplo memoria de calculo</i>	50
Tabla 16 <i>Información de materiales para diseño de mezcla</i>	51
Tabla 17 <i>Asentamientos recomendados para diversos tipos de construcción</i>	56

Lista de Figuras

Figura 1 <i>Ubicación del municipio a nivel Nacional y Departamental</i>	5
Figura 2 <i>Organigrama de la empresa</i>	7
Figura 3 <i>Ubicación del proyecto</i>	8
Figura 4 <i>Diseño pantalla 6 y pantalla 7</i>	15
Figura 5 <i>Cronograma inicial del proyecto</i>	17
Figura 6 <i>Actividades ejecutadas primer corte</i>	19
Figura 7 <i>Ruta crítica del proyecto</i>	22
Figura 8 <i>Actividades ejecutadas segundo corte</i>	23
Figura 9 <i>Actividades ejecutadas tercer corte</i>	25
Figura 10 <i>Actividades ejecutadas cuarto corte</i>	27
Figura 11 <i>Actividades ejecutadas quinto corte</i>	30
Figura 12 <i>Actividades ejecutadas sexto corte</i>	33
Figura 13 <i>Actividades ejecutadas séptimo corte</i>	35
Figura 14 <i>Registro fotográfico de la construcción del muro 100% ejecutado</i>	37
Figura 15 <i>Cronograma final de obra</i>	38
Figura 16 <i>Reporte de actividades ejecutadas 100%, mediante el grafico de curvas de porcentajes</i>	39
Figura 17 <i>Actividades ejecutadas vs programadas</i>	49
Figura 18 <i>Ensayo de Resistencia a la Compresión</i>	53
Figura 19 <i>Ensayo de Resistencia a la Compresión</i>	54

Glosario

Anclajes: Son dispositivos constituidos por tirantes o por barras rígidas que integradas en un talud de roca o en ciertas partes de una obra (muros, zapatas, etc.) pueden, trabajando a tracción, aumentar su resistencia y estabilidad. Se ejecutan mediante inyección de lechada de cemento o mortero con diversas técnicas, así como inyección de resinas. (Concepto y clasificación de los anclajes – El blog de Víctor Yepes, 2019)

Alineador: Garantiza el perfecto alineamiento de los tableros ensamblados. Permite alinear los paneles en forma horizontal y vertical. (Www.Damos. Co, s. f.)

Ángulos: También conocido como esquinero interno. Es usado para marcar el giro externo en columnas y muros a 90° o cualquier otra variación. (Www.Damos. Co, s. f.)

Bitácora de obra: Es un documento que contiene la información de las actividades relevantes de un proyecto de construcción. Puede ser redactado en un formato que se haya establecido previamente o recolectar información de manera sencilla y legible para ser almacenado. (B., 2022)

Anclajes | Civogal. (s. f.).

Chapeta: Conocida también como grapa. Es usada para unir los módulos o formaleta metálica entre sí, garantizando la perfecta unión de los mismos y ofreciéndole también rigidez al sistema. (Www.Damos. Co, s. f.)

Concreto: Es la mezcla de cemento, arena gruesa, piedra y agua. La cantidad de cada uno de estos materiales dependerá de la resistencia que se quiera lograr, la cual se indica en los planos con el símbolo $f'c$. La resistencia del concreto ($f'c$) a utilizar dependerá, a su vez, de donde se va a emplear este concreto: cimientos, muros de

contención, pisos, columnas, vigas, techos, etc. (Tipos de concreto y sus usos, 2022)

Curado del concreto. Es el procedimiento en el cual el concreto u hormigón se mantiene húmedo por varios días consecutivos, en otras palabras, consiste en evitar que el agua de amasado se evapore para obtener las resistencias máximas ($f'c$), el cual se ha especificado en un plano constructivo de la obra a realizar, así nos evitamos que en un futuro se presenten fisuras o incluso grietas estructurales que vienen a dañar la estética y resistencia del concreto. (IngenieriaReal.com, 2022)

Formaleta metálica: Sistema de encofrado innovador para construcciones de todo tipo, fabricado con materias primas de alta calidad, sistema metálico multifuncional de gran rendimiento constructivo, reutilizable desde la cimentación hasta los muros pantalla, columnas y placas de

entrepiso a alturas máximas. (Formaleta Metálica, s. f.).

Empradización: El establecimiento de la vegetación es una de las formas más eficaces para estabilizar y disminuir los efectos erosivos del agua en un talud, pero las condiciones del sitio (clima, tipo de suelo, pendiente) afecta directamente el crecimiento de las plantas.

Talud: Superficie o plano inclinado, se puede encontrar de manera natural o como una formación antrópica. (Estabilidad de Taludes - ESTUDIOS de SUELOS., 2022).

Tensor: Accesorio que sujeta el alineador a los módulos, logrando así el perfecto alineamiento de los tableros. Se ancla a los módulos en la banda de unión entre ellos y garantiza además la rigidez en todo el sistema de encofrado. (Www.Damos. Co, s. f.)

Resumen

Como requisito para optar por el título de ingeniero civil de la Universidad de Pamplona, se llevó a cabo el trabajo de grado en modalidad de práctica empresarial, el cual se realizó en el municipio de Pamplonita – Norte de Santander, particularmente en la Alcaldía municipal, como supervisor técnico del contrato de obra de la Estabilización de talud en los puntos críticos del Hogar Infantil Vecinal Choperito y la Institución Educativa el Diamante, ubicado en el corregimiento del Diamante, del municipio de Pamplonita, aportando los conocimientos obtenidos durante la formación académica con la finalidad de garantizar la calidad de las obras que benefician a la comunidad. La práctica contó con un plazo de ejecución de cuatro (04) meses desde el veinticinco (25) de junio hasta el treinta (30) de octubre, se revisó el proyecto del contrato de obra de la Estabilización de talud en los puntos críticos del Hogar Infantil Vecinal Choperito y la Institución Educativa el Diamante.

En la supervisión se verificó el cumplimiento de las especificaciones técnicas de las actividades para que efectuaran con su funcionalidad de manera eficaz y que su desarrollo este conforme a las normas técnicas, se cotejó el cumplimiento del sistema de seguridad y salud en el trabajo como la señalización dentro de la obra y los elementos de protección personal.

Palabras claves: anclajes, supervisión, obra, estabilidad, talud,

Abstract

As a requirement to opt for the civil engineering degree from the University of Pamplona, the degree work was carried out in the business practice modality, which was carried out in the municipality of Pamplonita - Norte de Santander, particularly in the Municipal Mayor's Office, as technical supervisor of the work contract for the stabilization of the slope in the critical points of the Choperito Neighborhood Children's Home and the El Diamante Educational Institution, located in the district of Diamante, in the municipality of Pamplonita, contributing the knowledge obtained during the academic training with the purpose of guaranteeing the quality of the works that benefit the community. The practice had an execution period of four (04) months from June twenty-five (25) to October thirty (30), the project of the work contract for the Stabilization of the slope in the critical points of the Home was reviewed Choperito Neighborhood Children's School and El Diamante Educational Institution.

In the supervision, compliance with the technical specifications of the activities was verified so that they could carry out their functionality effectively and that their development is in accordance with technical standards, compliance with the occupational health and safety system was compared, such as signaling inside the work and personal protection elements.

Keywords: anchors, supervision, construction site, stability, slope.

Introducción

La administración municipal de Pamplonita, Norte de Santander en su programa de desarrollo tiene como prioridad el progreso social y económico del municipio dándole un correcto manejo a los recursos mediante obras que beneficien, contribuyan y ofrezcan una mejor calidad de vida a los habitantes.

La supervisión técnica permite tener una constante vigilancia que avala el cumplimiento de los diversos diseños y estándares de calidad en un proyecto, por tanto, es un elemento importante para el correcto desarrollo y ejecución de una obra. En este orden de ideas, dentro del ámbito constructivo, es importante tener un control constante que avale el cumplimiento de los requerimientos de calidad de cada uno de los trabajos contratados para finalmente dar garantía en la ejecución y consolidación de los proyectos en ambientes de disposición y uso racional de los materiales, velando así por el correcto uso e inversión de los recursos públicos, por tanto se dogmatiza la importancia de contar con la supervisión y vigilancia en una obra civil para la programación y ejecución del mismo.

La secretaria de planeación del municipio de Pamplonita durante la practica empresarial asignó la labor de Supervisor Técnico del contrato de obra de la Estabilización de talud en los puntos críticos del Hogar Infantil Vecinal Choperito y la Institución Educativa el Diamante, ubicado en el corregimiento del Diamante, del municipio de Pamplonita, Norte de Santander.

1. Objetivos

1.1 Objetivo General

- Efectuar la supervisión de la estabilización del talud en los puntos críticos del Hogar Infantil Choperito y la Institución Educativa el Diamante, ubicado en el corregimiento el Diamante, del municipio de Pamplonita, Norte de Santander.

1.2 Objetivos Específicos

- Verificar el comportamiento del cronograma general de la obra, teniendo en cuenta los presupuestos, cantidades de obra y rendimientos, mediante la realización de balances presupuestales y cortes de obra de acuerdo a la ejecución del cronograma de obra.
- Comprobar el cumplimiento de las normas de seguridad dentro de la obra, a través de la realización de lista de chequeo para la verificación de la dotación de ley suministrada como los elementos de protección personal EPP, protocolos PAPSO y señalización de la obra de acuerdo a las actividades que se estén desarrollando.
- Calcular cantidades de materiales a utilizar en la obra proyectada de acuerdo al cronograma, disminuyendo las cantidades de desperdicio de los materiales, a través de la proyección de memorias de cálculo corroboradas en campo acorde a la ejecución de las actividades.
- Medir el comportamiento del diseño de la mezcla y la correcta aplicación de concreto de obra, por medio de ensayos realizados en obra, para poder verificar los parámetros establecidos en la norma técnica.

- Preparar informes quincenales al director de trabajo de grado de los avances en la obra, mediante la entrega de la documentación que se realizaran a la secretaria de planeación durante la ejecución de la práctica empresarial.

2. Enfoque

2.1 Marco referencial

2.1.1 Localización del municipio de Pamplonita

El municipio de Pamplonita ubicado geográficamente en la Región Sur-Occidental del Departamento Norte de Santander, sus límites son: al Norte con Bochalema y Chinácota, al Sur con Labateca y Pamplona, al Oriente con Chinácota y Toledo, y al Occidente con Bochalema, Cucutilla y Pamplona. La cabecera municipal se encuentra ubicada a N7 26.211 W72 38.248; a 63 km. de la capital del departamento, sobre la carretera principal Cúcuta - Pamplona y sobre la margen izquierda aguas abajo del Río Pamplonita Igualmente se encuentra a escasos 11 Km. de la Ciudad de Pamplona, segundo centro urbano de importancia en el Departamento. En la ilustración se observa la localización geográfica del municipio a nivel Nacional, departamental y municipal.

El territorio municipal está constituido por la cabecera Municipal y el Centro Poblado El Diamante; además de 22 veredas, consideradas como las unidades básicas territoriales a nivel rural (conforme a la directriz dada por el Departamento), reconocidas mediante personería jurídica. (municipio de pamplonita, s. f.)

Figura 1

Ubicación del municipio a nivel Nacional y Departamental



Nota: Tomada de la página Web de Wikipedia (colaboradores de Wikipedia, 2021)

2.1.2 Descripción de la empresa

Tabla 1

Descripción de la empresa donde se realizó la práctica empresarial

Nombre:	Alcaldía municipal de Pamplonita
Nit:	890506116-8
Dirección:	Calle 3 N 2-08 Barrio Centro
Teléfono:	3204744339
Correo:	alcaldia@pamplonita-nortedesantander.gov.co



Representante Samuel Mejía Araque

legal:

Nota: Datos tomados de la página Web de la alcaldía de Pamplonita

2.1.2.1 Misión

La administración de Pamplonita conforme a las líneas estratégicas del Plan de Desarrollo “Unidos Somos Mas” fortalecerá el desarrollo municipal, priorizando las inversiones en nuevas estrategias que permitan la adaptación del municipio a la nueva realidad social y económica de la nación, fortaleciendo las competencias en tecnologías de la información y las comunicaciones, educación, salud, vivienda, agua potable, desarrollo rural integral y conectividad de la red vial, consolidando un gobierno incluyente que garantice el bienestar general de los ciudadanos y contribuya al mejoramiento de la calidad de vida promoviendo a Pamplonita como el remanso de PAZ en el Norte de Santander (plan de desarrollo 2020-2023).

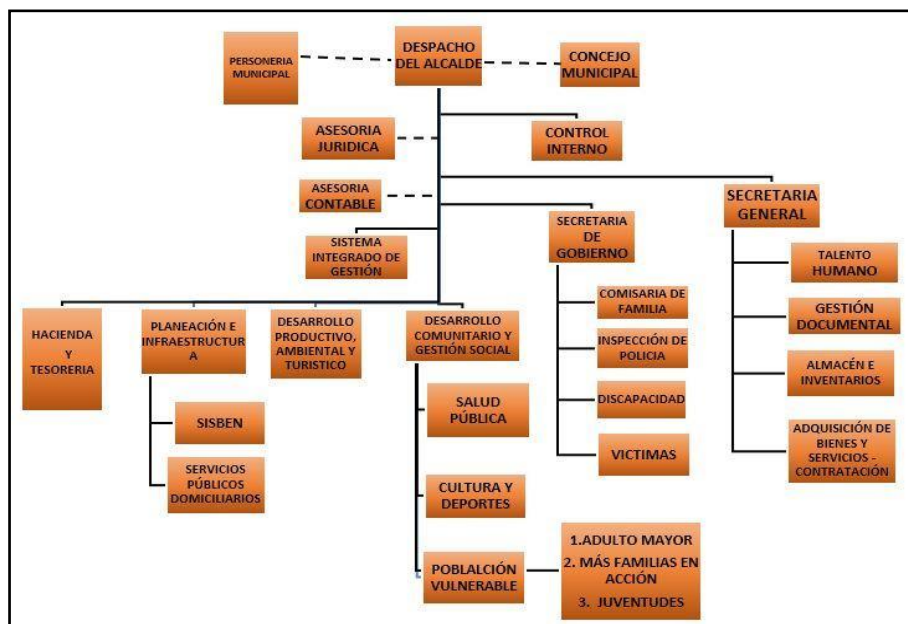
2.1.2.2 Visión

El plan de desarrollo “Unidos somos más” Refleja el sentir de la población Pamplonitense por desarrollar un municipio con visión progresista, que asista a su población mediante la generación de oportunidades ajustadas a la nueva realidad nacional y a la proyección internacional que exige la dinámica global. Pamplonita será un remanso de paz y progreso enmarcado en una fuerte conciencia ambiental que abre sus puertas al turismo departamental y nacional, mostrando una fuerte vocación agropecuaria y a las bondades naturales que ostenta su territorio, esta interacción se consolidará mediante las herramientas tecnológicas y la creación de oportunidades en sistemas producción que privilegien el reconocimiento del origen de nuestros

productos, permitiendo que nuestra población conozca, valore y defienda activamente nuestros valores y principio. (plan de desarrollo 2020-2023).

Figura 2

Organigrama de la empresa



Nota: Tomado de la página web de la alcaldía de Pamplonita

La dependencia en la cual se desarrolló la práctica empresarial pertenece a la secretaria de planeación e infraestructura.

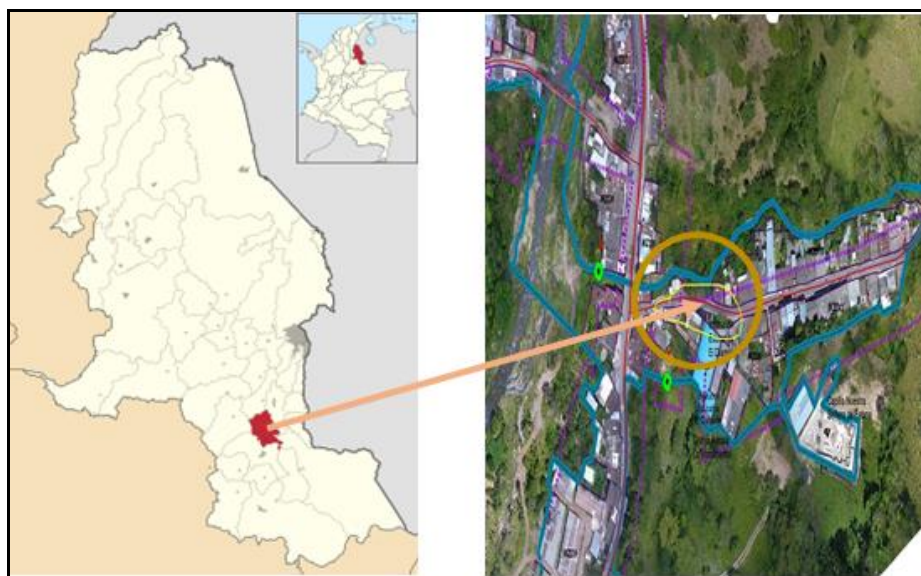
2.1.3 Localización del proyecto

El presente proyecto es de carácter regional y tiene como objeto, realizar la estabilización de talud en los puntos críticos del Hogar Infantil Vecinal Choperito y la Institución Educativa El Diamante, ubicado en el corregimiento del Diamante, del municipio de Pamplonita, Norte de Santander. Este estudio está orientado a establecer solución para la estabilización del talud ubicado en la entrada al Centro del corregimiento El Diamante, municipio de Pamplonita, Norte

de Santander. La historia del talud muestra un primer derrumbe (movimiento morfodinámico) en el mes de octubre de 2010, un segundo derrumbe del talud en diciembre de 2014 y un último desprendimiento en el mes de mayo de 2015. Adicionalmente en el área ha tenido impacto el desbordamiento de la Quebrada El Hurengue (2010) y la Quebrada Granate, las cuales son tributarias del río Pamplonita. Sobre el talud se soporta el colegio Básico El Diamante y al frente del mismo se localizan viviendas que han sufrido impacto por los derrumbes ocasionados en las temporadas invernales. La ola invernal de 2010 produjo fuertes aguaceros que causaron inundaciones en diferentes zonas de Colombia. La situación se originó debido a las abundantes lluvias provocadas por depresiones tropicales y frentes cálidos propios de la época húmeda, ocasionados por el fenómeno de La Niña.

Figura 3

Ubicación del proyecto



Nota: Ubicación de la institución educativa intervenida y el hogar infantil Choperito del corregimiento El Diamante del municipio de pamplonita, Norte de Santander. Tomado de Google Earth.

2.2 Marco Teórico

La supervisión de las obras hace parte de las funciones administrativas de la Dirección y del Control e involucra estudiar que el trabajo sea ejecutado de acuerdo a lo establecido en planos y especificaciones constructivas para contribuir a que se cumplan los objetivos del proyecto.

La supervisión podrá cumplir cada una de sus responsabilidades siempre que cuente con el apoyo de la dirección de la empresa, que será la responsable de que se den las condiciones generales de operación. Por poner algunos ejemplos: si la constructora no tiene una política de seguridad en la obra y no pone a disposición del supervisor los recursos necesarios, éste se verá impedido de realizar una labor eficiente en este rubro; o si los materiales no son comprados en el momento adecuado y llegan con retraso a la obra, el supervisor difícilmente podrá cumplir con los programas de ejecución. (Solís Carcaño, 2004)

El perfil del supervisor no debe limitarse a las competencias técnicas, sino que debe ser complementado con habilidades interpersonales, y con valores y actitudes positivas. (Solís Romel, 2004)

La estabilidad de taludes se refiere a la cantidad de tensión que puede aguantar un talud ya antes de colapsar. Esta información es importante para los ingenieros civiles y geotécnicos involucrados en la planificación de la construcción de carreteras, presas, terraplenes y otras pendientes excavadas, puesto que de no comprender la estabilidad del talud podría provocar deslizamientos de tierra, movimientos no deseados o lesiones tanto a la propiedad como a las personas. Se realiza un Estudio de estabilidad de taludes (a veces llamado Estudios de

peligro de deslizamientos de tierra) para evaluar la mecánica del suelo y planificar los esfuerzos de estabilización futuros. G. (2021, 13 diciembre).

Existe una gran variedad de sistemas de contención y estabilización de taludes, utilizados a lo largo del tiempo, para tratar de resolver problemas de derrumbes o desprendimientos de grandes masas de terreno. En general, se puede plantear una clasificación en la que tuviéramos en cuenta cuál es el objetivo de la intervención sobre el talud o la ladera. Para hablar de sistemas de estabilización propiamente dicha, en los que se pretende actuar sobre una gran masa de terreno inestable que puede provocar fenómenos de deslizamiento profundo mediante planos o círculos de rotura; o bien, sistemas de contención, aplicables a taludes de menor entidad o de menor masa de terreno movilizada. El caso más habitual sobre el talud, suelen ser de varios tipos y combinadas entre sí, y todas ellas van encaminadas a conseguir un coeficiente de seguridad admisible frente al deslizamiento posible. dicha, en los que se pretende actuar sobre una gran masa de terreno inestable que puede provocar fenómenos de deslizamiento profundo mediante planos o círculos de rotura; o bien, sistemas de contención, aplicables a taludes de menor entidad o de menor masa de terreno movilizada. el caso más habitual sobre el talud, suelen ser de varios tipos y combinadas entre sí, y todas ellas van encaminadas a conseguir un coeficiente de seguridad admisible frente al deslizamiento posible.

2.3 Marco Legal

NSR-10 Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente. El cuál es el reglamento colombiano encargado de regular las condiciones con las que deben contar las construcciones con el fin de que la respuesta estructural a un sismo sea favorable. Fue

establecido por el Decreto 926 del 19 de marzo de 2010, el cual fue sancionado por el entonces presidente Álvaro Uribe (PLINCO– 2018).

Norma ISO-45001. Normativa internacional ISO para los Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo, destinada a proteger a los trabajadores de accidentes y enfermedades laborales.

Ley 9 de enero 24 de 1979. En Colombia los requerimientos para el uso y la implementación de Elementos de protección Personal en los lugares de trabajo.

Plan de Aplicación del Protocolo de Seguridad en la Obra- PAPSO. El circular conjunta 001 del 11 de abril del 2020, del ministerio de vivienda, salud y trabajo en el capítulo 5, se establecieron las medidas que se deben garantizar en obras y otros espacios. En este capítulo se establece la creación del Plan de aplicación del protocolo de Seguridad/Sanitario para la Obra (PAPSO).

NTC 673 Ensayo de resistencia a la compresión: Este método de ensayo consiste en aplicar una carga axial de compresión a los cilindros moldeados o núcleos a una velocidad que se encuentra dentro de un rango prescrito hasta que ocurra la falla. La resistencia a la compresión de un espécimen se calcula dividiendo la carga máxima alcanzada durante el ensayo por la sección transversal de área del espécimen (NTC 673).

NTC 396 Ensayo asentamiento del concreto: Una muestra de concreto fresco se coloca en un molde tronco cónico y se compacta mediante una varilla. El molde se levanta permitiendo que el concreto se asiente. El asentamiento corresponde a la diferencia entre la posición inicial y la desplazada de la superficie superior del concreto. Las mediciones se deben tomar en el centro de la cara superior. El valor resultante debe incluirse en el informe como el asentamiento del concreto. (NTC 396).

Norma técnica colombiana NTC 3318. Esta norma establece las especificaciones para la producción del concreto, considerando que el concreto se entrega en estado fresco. Los requisitos para la calidad deben ser los especificados o los especificados por el cliente.

3. Información general del Contrato

Contrato de obra no. 9677-ppal001-1291-2021 celebrado entre el fondo nacional de gestión del riesgo de desastres, quien actúa a través de fiduprevisora s.a. en calidad de vocera y administradora, y unión temporal muro diamante identificado con el nit. 901.503.867-6. Proyecto que beneficia al municipio de Pamplonita, priorizando al corregimiento El Diamante, ya que se hace necesario intervenir los taludes aledaños a la institución educativa El Diamante y el hogar infantil Choperito que se encuentran ubicadas sobre la corona de los mismos, ubicados en la entrada al Centro del corregimiento El Diamante, municipio de Pamplonita, Norte de Santander y mitigue la amenaza de movimientos en masa de la zona.

Tabla 2

Información contrato de obra

Contrato de obra No.	9677-PPAL001-1291-2021
Contratista	UNION TEMPORAL EL DIAMANTE con Nit. 901.503.867-6, representada legalmente por LEONEL ALBERTO LOPEZ PABÓN
OBJETO GENERAL	Realizar la intervención correctiva para mitigar el riesgo por movimientos de remoción en masa, sobre la vía que conduce del corregimiento del diamante, al municipio de Chinácota, mediante la construcción de obras de mitigación y estabilización de los taludes en los puntos críticos del hogar vecinal Choperito y la institución educativa el diamante, en el municipio de pamplonita, departamento de norte de Santander, en el marco del decreto de calamidad pública no 000758 de 2020, prorrogado mediante decreto 000521 de 2021 y en desarrollo del plan de acción específico (PAE)."

VALOR TOTAL	\$ 1,304,699,196
LOCALIZACION DEL CONTRATO	Corregimiento El Diamante, Municipio de Pamplonita, Norte de Santander
PLAZO	Siete (07) meses
FECHA DE INICIO	Veinticinco (25) de enero 2022
FECHA DE TERMINACION	Veinticinco (25) de agosto 2022
PRORROGA DE TIEMPO	Dos (02) meses

Nota: Datos suministrados por el contratista

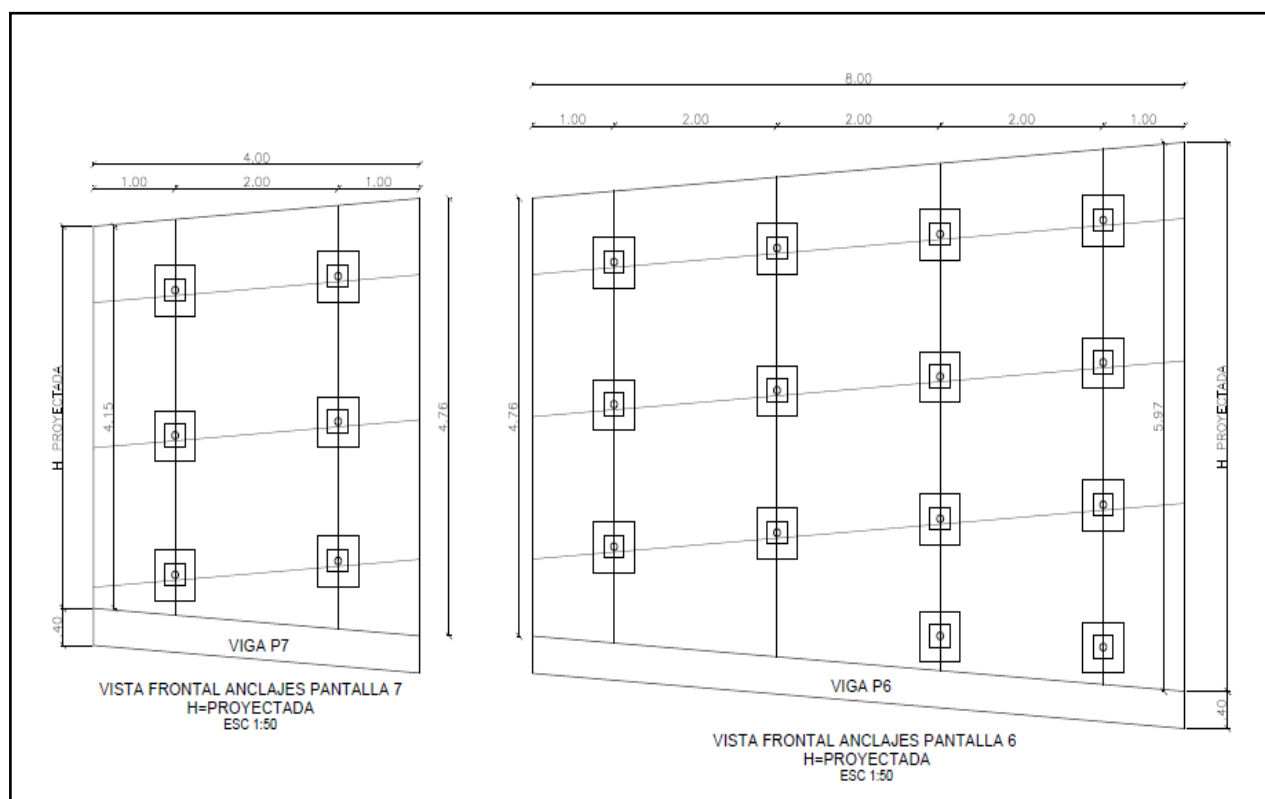
3.1.3 Información general del proyecto

El presente proyecto tiene como objeto realizar la intervención correctiva para mitigar el riesgo por movimientos de remoción en masa, sobre la vía que conduce del corregimiento del diamante al municipio de Chinácota, mediante la construcción de obras de mitigación y estabilización de los taludes en los puntos críticos del hogar vecinal Choperito y la Institución Educativa El Diamante, en el municipio de Pamplonita, departamento de Norte de Santander. Consiste en la estabilización del talud en los puntos críticos del hogar vecinal Choperito y la Institución Educativa El Diamante, al iniciar la práctica empresarial, las actividades de rocería y limpieza, localización y replanteo, campamento e instalaciones provisionales, excavación para estructura - material común, 0,0 a 2,0 m sin clasificar, conformación de talud sistema manual, geotextil NT 1600 pantalla, filtros con geotextil, geotextil NT 2500 pantalla, relleno con material filtrante, acero de refuerzo de 42 Mpa (4200kg/cm²) y perforación y colocación de anclajes de 25 ton ya se encontraban en ejecución, el muro se construyó teniendo en cuenta los planos y

especificaciones técnicas la cual el muro cuenta con 7 pantallas en la cual para la pantalla 1 y 7 conto con 6 anclajes, la pantalla 2 y 3 con 12 anclajes, la pantalla 4 y 5 con 16 anclajes, y la pantalla 6 con 14 anclajes.

Figura 4

Diseño pantalla 6 y pantalla 7



Nota: Diseño pantalla 6 y pantalla 7. Tomada por la información suministrada por el contratista

En el apéndice A Planos de la pantalla 7 y 6 del muro, apéndice B Estudios y diseños para estabilización del talud el diamante (pamplonita), y en el apéndice C Especificaciones técnicas pueden se visualizados los documentos completos referentes a este proyecto.

4. Cronograma

4.1.1 Cronograma inicial de la obra

Se solicitó el cronograma inicial de actividades del contrato a supervisar la cual ya contaban con este documento en Microsoft Project y Microsoft Excel.

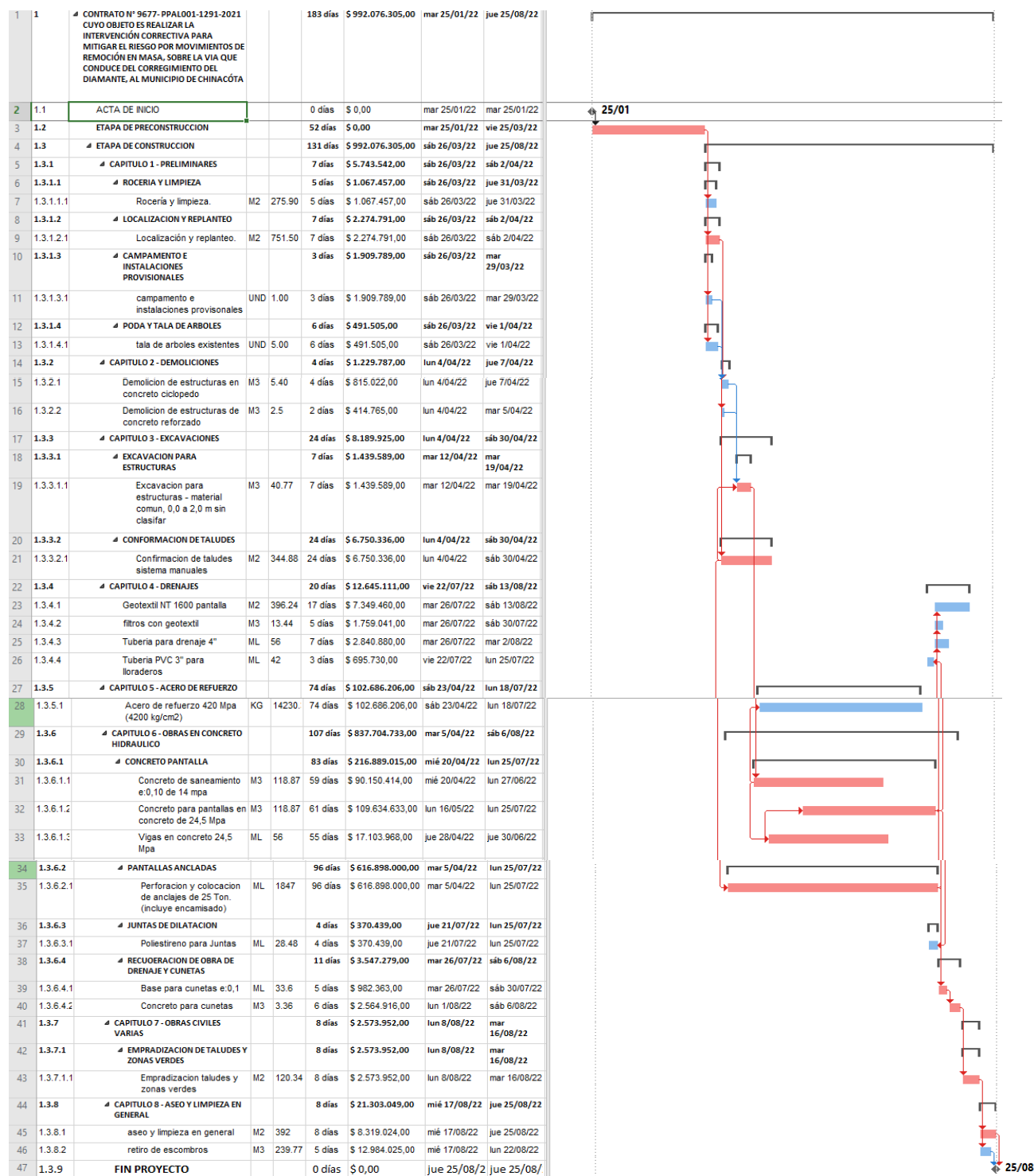
En la obra de la Estabilización de talud en los puntos críticos del Hogar Infantil Vecinal Choperito y la Institución Educativa el Diamante, ubicado en el corregimiento del Diamante, del municipio de Pamplonita, Norte de Santander, se presenta el siguiente diagrama inicial de obra, donde algunas actividades ya están en su 100% de ejecución, tales como lo es, rocería y limpieza, campamento e instalaciones provisionales.

Puede ser visualizado en el Apéndice D Cronograma inicial muro diamante.

A continuación, se observa el cronograma inicial a supervisar.

Figura 5

Cronograma inicial del proyecto



Nota: cronograma inicial, suministrado por el contratista

5. Metodología

Para dar cumplimiento al desarrollo del proyecto, práctica empresarial como supervisor técnico del contrato de obra de la estabilización de talud en los puntos críticos del Hogar Infantil vecinal Choperito y la Institución Educativa el Diamante, ubicado en el corregimiento del Diamante, del municipio de Pamplonita, Norte de Santander, se realizarán las siguientes actividades para dar cumplimiento a los objetivos.

5.1 Verificar el comportamiento del cronograma general de la obra, teniendo en cuenta los presupuestos, cantidades de obra y rendimientos

5.1.1 Cronograma y presupuesto de obra primer corte

Partiendo del cronograma inicial, se hizo un seguimiento de obra de manera quincenal, en los que se demuestra el avance de cada actividad y el costo generado durante ese tiempo. La presente obra cuenta con un plazo de ejecución de siete (07) meses con fecha de inicio el 25 de enero del 2022, para la cual en la etapa de preconstrucción estaba desde el 25 de enero del 2022 al 25 de marzo del 2022, suspendida el 26 de marzo del 2022 y con fecha de reinicio para la realización de la etapa de construcción el 26 de mayo del 2022, más sin embargo el contratista laboró unos días que se encontraba en suspensión para la respectiva revisión y/o ajuste a estudios y diseños.

A continuación, se muestra de forma detallada los resultados obtenidos, en la cual se verificó la revisión de los documentos de la obra, tales como presupuestos generales, cronograma y revisión de las actividades estipuladas en la programación de la obra, para evaluar su comportamiento respecto al cronograma, en la cual se determinó el porcentaje de avance de la

obra de un 17 % con respecto al 100 % a fecha del 10 de Julio con un avance en el presupuesto de \$ 271.564.658,54.

Para efectuar la supervisión debida, se procedió a llevar una inspección de las actividades realizadas a diario, a través de la realización de la bitácora de obra en la cual puede ser visualizado en el Apéndice E Bitácora de obra

Figura 6

Actividades ejecutadas primer corte



Nota: Elaboración propia

Tabla 3

Ítems ejecutados primer corte

Item	Actividades	Unidad	Cantidad	Vr. Unitario	Vr. Total	Cant Ejecutada	Valor ejecutado	Cantidad por ejecutar	Valor por ejecutar	% Avance corte 10 de Julio
1	CONSTRUCCION MURO									
1.1	ROSERIA Y LIMPIEZA									
1.1.1	Rosería y limpieza	M2	275,90	\$ 3.869,00	\$ 1.067.457,10	275,90	\$ 1.067.457,10	0,00	\$ -	100%
1.2	LOCALIZACION Y REPLANTEO									
1.2.1	Localización y replanteo	M2	751,50	\$ 3.027,00	\$ 2.274.790,50	428,30	\$ 1.296.464,10	-323,20	-\$ 978.326,40	57%
1.3	CAMPAMENTO E INSTALACIONES PROVISIONALES									
1.3.1	Campamento e instalaciones provisionales	UND	1,00	\$ 1.909.789,00	\$ 1.909.789,00	1,00	\$ 1.909.789,00	0,00	\$ -	100%
2	CAPITULO 2 - DEMOLICIONES									
2.1	Demolicion de estructura en concreto ciclopeo	M3	5,40	\$ 150.930,00	\$ 815.022,00	0,40	\$ 60.372,00	-5,00	-\$ 754.650,00	7%
2.2	Demolicion de estructura en concreto reforzado	M3	2,50	\$ 165.906,00	\$ 414.765,00	1,53	\$ 253.836,18	-0,97	-\$ 160.928,82	61%
3	CAPITULO 3 - EXCAVACIONES									
3.1	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS									
3.1.1	Excavacion para estructura - material comun, 0,0 a 2,0	M3	268,28	\$ 35.310,00	\$ 9.472.966,80	35,00	\$ 1.235.850,00	-233,28	-\$ 8.237.116,80	13%
3.2	CONFORMACION DE TALUD									
3.2.1	Conformacion de talud sistema manual	M2	405,28	\$ 19.573,00	\$ 7.932.545,44	25,92	\$ 507.332,16	-379,36	-\$ 7.425.213,28	6%
4	CAPITULO 4 - DRENAJES									
4.1	Geotextil NT 1600 pantalla	M2	134,40	\$ 18.548,00	\$ 2.492.851,20	11,20	\$ 207.737,60	-123,20	-\$ 2.285.113,60	8%
4.2	Filtros con Geotextil	M3	37,44	\$ 130.881,00	\$ 4.900.184,64	3,12	\$ 408.348,72	-34,32	-\$ 4.491.835,92	8%
4.3	Tubería de drenaje 4"	ML	56,00	\$ 50.730,00	\$ 2.840.880,00		\$ -	-56,00	-\$ 2.840.880,00	0%
4.4	tubería de pvc 3" para lloraderos	ML	42,00	\$ 16.565,00	\$ 695.730,00		\$ -	-42,00	-\$ 695.730,00	0%
4.5	Geotextil NT 2500 pantalla	M2	803,20	\$ 19.593,00	\$ 15.737.097,60	33,60	\$ 658.324,80	-769,60	-\$ 15.078.772,80	4%
4.6	Relleno con material filtrante	M3	220,90	\$ 116.506,00	\$ 25.736.175,40	8,32	\$ 969.329,92	-212,58	-\$ 24.766.845,48	4%
5	CAPITULO 5 - ACERO REFUERZO									
5.1	Acero de refuerzo de 42 Mpa (4200kg/cm2)	KG	14230,35	\$ 7.216,00	\$ 102.686.205,60	1036,56	\$ 7.479.816,96	-13193,79	-\$ 95.206.388,64	7%
6	CAPITULO 6 - OBRAS EN CONCRETO HIDRAULICO									
6.1	CONCRETO PANTALLA									
6.1.2	Concreto para pantalla en 28 Mpa	M3	121,45	\$ 994.455,00	\$ 120.776.559,75		\$ -	-121,45	-\$ 120.776.559,75	0%
6.1.3	Concreto en viga 28 Mpa	ML	56,00	\$ 359.789,00	\$ 20.148.184,00		\$ -	-56,00	-\$ 20.148.184,00	0%
6.1.4	Caperuza de protección metálica para el cabezal del ar	UND	82,00	\$ 82.138,00	\$ 6.735.316,00		\$ -	-82,00	-\$ 6.735.316,00	0%
6.1.5	Dado cabezal en concreto de 28 Mpa para anclajes de	UND	82,00	\$ 232.313,00	\$ 19.049.666,00		\$ -	-82,00	-\$ 19.049.666,00	0%
6.2	PANTALLAS ANCLADAS									
6.2.1	perforacion y colocacion de anclajes de 25 ton	ML	1845,00	\$ 334.000,00	\$ 616.230.000,00	765,00	\$ 255.510.000,00	-1080,00	-\$ 360.720.000,00	41%
6.3	JUNTAS DE DILATACION									
6.3.1	Poliestireno para juntas	ML	28,48	\$ 13.007,00	\$ 370.439,36		\$ -	-28,48	-\$ 370.439,36	0%
6.4	RECUPERACION DE OBRA DE DRENAJE Y CUNETAS									
6.4.1	Base para cunetas e:0,1	ML	56,00	\$ 29.237,00	\$ 1.637.272,00		\$ -	-56,00	-\$ 1.637.272,00	0%
6.4.2	Concretos para cunetas	M3	5,60	\$ 763.368,00	\$ 4.274.860,80		\$ -	-5,60	-\$ 4.274.860,80	0%
7	CAPITULO 7 - OBRAS CIVILES VARIAS									
7.1	EMPRADIZACION DE TALUD Y ZONA VERDES									
7.1.1	empradizacion de talud y zona verda	M2	120,34	\$ 21.389,00	\$ 2.573.952,26		\$ -	-120,34	-\$ 2.573.952,26	0%
8	CAPITULO 8 - ASEO Y LIMPIEZA EN GENERAL									
8.1	Aseo y limpieza en general	M2	392,00	\$ 21.222,00	\$ 8.319.024,00		\$ -	-392,00	-\$ 8.319.024,00	0%
8.2	retiro de sobrantes	M3	239,77	\$ 54.152,00	\$ 12.984.025,04		\$ -	-239,77	-\$ 12.984.025,04	0%
TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 992.075.759,49		\$ 271.564.658,54	%avance acumulado		17%

Nota: Elaboración propia

Mediante la ruta crítica, se pudo llevar a cabo el control de las tareas clave o las tareas críticas necesarias para efectuar el proyecto, tales como:

Localización y replanteo: Se realizó la localización precisa a lo largo de la realización de cada pantalla, para esta labor se recomendó ubicar en primera instancia el eje de la vía, para que a partir de él se puedan demarcar con la ayuda de hilo y estacas el trazo de la obra a ejecutar tanto de la viga como de las pantallas que conformaron el muro de contención.

Excavación para estructura material común 0,0 a 2,0 m sin clasificar: Hace referencia a la escarificación, nivelación, remoción de materiales varios que son necesarios para la construcción de las obras de construcción del muro de contención y que son realizadas de acuerdo con lo indicado en los planos constructivos.

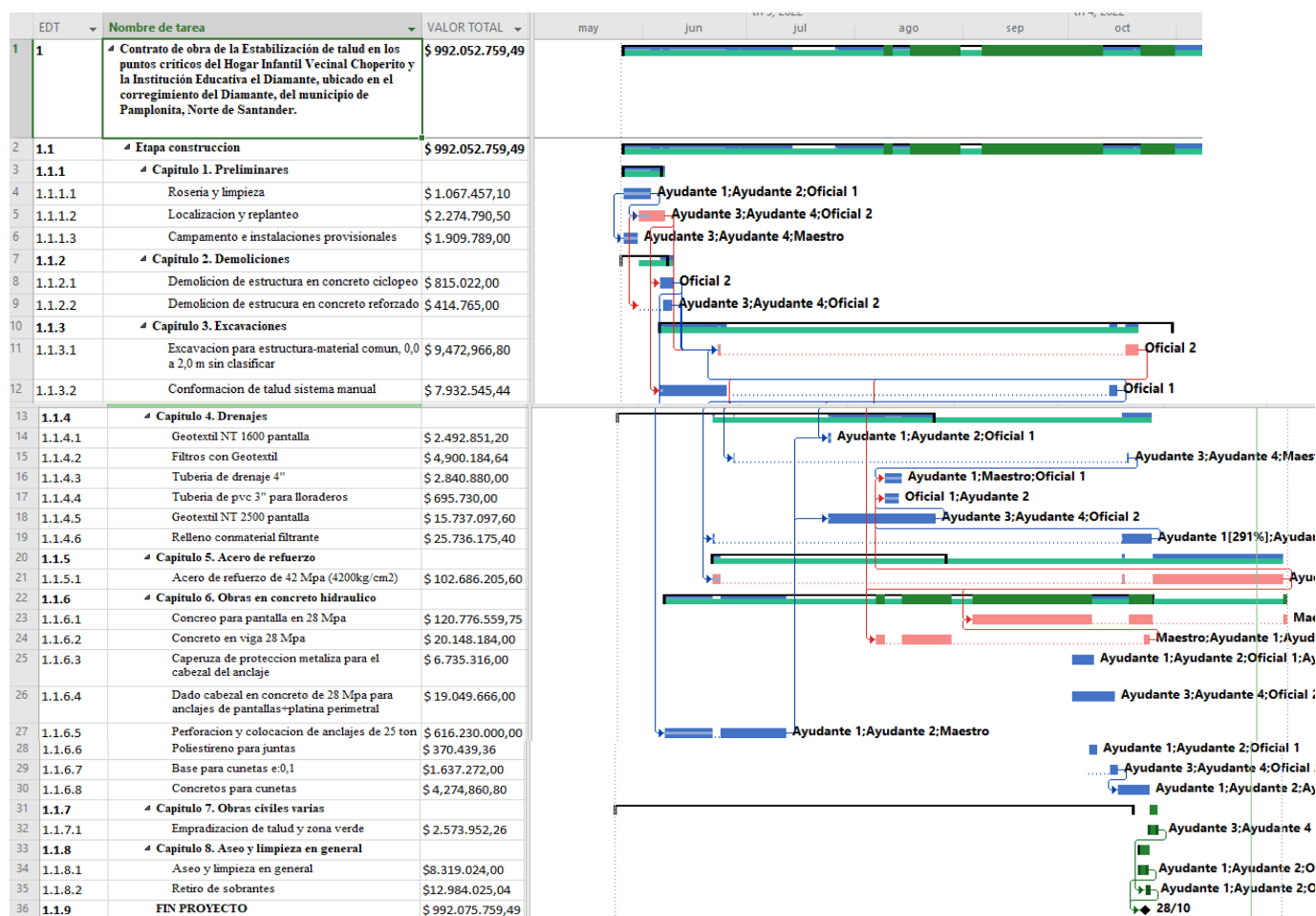
Acero de refuerzo de 42 Mpa (4200 kg/cm²): En esta actividad se utilizó acero longitudinal de 1/2" con una separación entre barras de 0.20, metros en cada una de las pantallas, y para las vigas se utilizó acero de refuerzo de 5/8" con una separación de barras de 0.20, metros con estribos de 3/8" con una separación de 0,20 metros, en la cual se siguió los lineamientos que se encuentran plasmados en los planos.

Concreto para cada una de las vigas y pantallas en 28 Mpa: Este trabajo consistió en el suministro de fabricación, transporte, colocación, vibrado, curado y acabado de los concretos de 28 Mpa, utilizados para la construcción del muro, de acuerdo con los planos y demás documentos del proyecto.

En la figura 7, se plasma cada una de las tareas críticas mencionadas anteriormente y EDT que permite identificar cada una de las actividades del proyecto.

Figura 7

Ruta crítica del proyecto



Nota: Elaboración propia

5.1.2 Cronograma y presupuesto de obra segundo corte

Se cotejo el desempeño del avance de la obra en un 21% con respecto al 100%, con un avance del presupuesto por \$ 315.605.184,48. El soporte en las memorias de cálculo ejecutando actividades representativas tales como: excavación para estructura material común, 0,0 a 2,0 sin clasificar, conformación talud sistema manual, filtros con geotextil, rellenos con material

filtrante, acero de refuerzo de 42 Mpa (4200 kg/cm²), concreto en viga 28 Mpa, perforación y colocación de anclajes de 25 ton, y base para cunetas.

Figura 8

Actividades ejecutadas segundo corte



Nota: Elaboración propia

Tabla 4

Ítems ejecutadas segundo corte

Item	Actividades	Unidad	Cantidad	Vr. Unitario	Vr. Total	Cant Ejecutada	Valor ejecutado	Cantidad por ejecutar	Valor por ejecutar	% Avance corte 26 de Julio
1	CONSTRUCCION MURO									
1.1	ROSERIA Y LIMPIEZA									
1.1.1	Roseria y limpieza	M2	275,90	\$ 3.869,00	\$ 1.067.457,10	275,90	\$ 1.067.457,10	0,00	\$ -	100%
1.2	LOCALIZACION Y REPLANTEO									
1.2.1	Localizacion y replanteo	M2	751,50	\$ 3.027,00	\$ 2.274.790,50	428,30	\$ 1.296.464,10	-323,20	-\$ 978.326,40	57%
1.3	CAMPAMENTO E INSTALACIONES PROVISIONALES									
1.3.1	Campamento e instalaciones provisionales	UND	1,00	\$ 1.909.789,00	\$ 1.909.789,00	1,00	\$ 1.909.789,00	0,00	\$ -	100%
2	CAPITULO 2 - DEMOLICIONES									
2.1	Demolicion de estructura en concreto ciclopeo	M3	5,40	\$ 150.930,00	\$ 815.022,00	0,40	\$ 60.372,00	-5,00	-\$ 754.650,00	7%
2.2	Demolicion de estructura en concreto reforzado	M3	2,50	\$ 165.906,00	\$ 414.765,00	1,53	\$ 253.836,18	-0,97	-\$ 160.928,82	61%
3	CAPITULO 3 - EXCAVACIONES									
3.1	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS									
3.1.1	Excavacion para estructura - material comun, 0,0 a 2,0 m sin clasificar	M3	268,28	\$ 35.310,00	\$ 9.472.966,80	52,20	\$ 1.843.182,00	-216,08	-\$ 7.629.784,80	19%
3.2	CONFORMACION DE TALUD									
3.2.1	Conformacion de talud sistema manual	M2	405,28	\$ 19.573,00	\$ 7.932.545,44	93,44	\$ 1.828.901,12	-311,84	-\$ 6.103.644,32	23%
4	CAPITULO 4 - DRENAJES									
4.1	Geotextil NT 1600 pantalla	M2	134,40	\$ 18.548,00	\$ 2.492.851,20	11,20	\$ 207.737,60	-123,20	-\$ 2.285.113,60	8%
4.2	Flitros con Geotextil	M3	37,44	\$ 130.881,00	\$ 4.900.184,64	9,36	\$ 1.225.046,16	-28,08	-\$ 3.675.138,48	25%
4.3	Tuberia de drenaje 4"	ML	56,00	\$ 50.730,00	\$ 2.840.880,00		\$ -	-56,00	-\$ 2.840.880,00	0%
4.4	tuberia de pvc 3" para lloraderos	ML	42,00	\$ 16.565,00	\$ 695.730,00		\$ -	-42,00	-\$ 695.730,00	0%
4.5	Geotextil NT 2500 pantalla	M2	803,20	\$ 19.593,00	\$ 15.737.097,60	33,60	\$ 658.324,80	-769,60	-\$ 15.078.772,80	4%
4.6	Relleno con material filtrante	M3	220,90	\$ 116.506,00	\$ 25.736.175,40	41,60	\$ 4.846.649,60	-179,30	-\$ 20.889.525,80	19%
5	CAPITULO 5 - ACERO REFUERZO									
5.1	Acero de refuerzo de 42 Mpa (4200kg/cm2)	KG	14230,35	\$ 7.216,00	\$ 102.686.205,60	2707,12	\$ 19.534.577,92	-11523,23	-\$ 83.151.627,68	19%
6	CAPITULO 6 - OBRAS EN CONCRETO HIDRAULICO									
6.1	CONCRETO PANTALLA									
6.1.2	Concreto para pantalla en 28 Mpa	M3	121,45	\$ 994.455,00	\$ 120.776.559,75		\$ -	-121,45	-\$ 120.776.559,75	0%
6.1.3	Concreto en viga 28 Mpa	ML	56,00	\$ 359.789,00	\$ 20.148.184,00	4,54	\$ 1.632.002,90	-51,46	-\$ 18.516.181,10	8%
6.1.4	Caperuza de protección metálica para el cabezal del anclaje Ø160 mm	UND	82,00	\$ 82.138,00	\$ 6.735.316,00		\$ -	-82,00	-\$ 6.735.316,00	0%
6.1.5	Dado cabezal en concreto de 28 Mpa para anclajes de pantallas + platina p	UND	82,00	\$ 232.313,00	\$ 19.049.666,00		\$ -	-82,00	-\$ 19.049.666,00	0%
6.2	PANTALLAS ANCLADAS									
6.2.1	perforacion y colocacion de anclajes de 25 ton	ML	1845,00	\$ 334.000,00	\$ 616.230.000,00	835,00	\$ 278.890.000,00	-1010,00	-\$ 337.340.000,00	45%
6.3	JUNTAS DE DILATACION									
6.3.1	Poliestireno para juntas	ML	28,48	\$ 13.007,00	\$ 370.439,36		\$ -	-28,48	-\$ 370.439,36	0%
6.4	RECUPERACION DE OBRA DE DRENAJE Y CUNETAS									
6.4.1	Base para cunetas e:0,1	ML	56,00	\$ 29.237,00	\$ 1.637.272,00	12,00	\$ 350.844,00	-44,00	-\$ 1.286.428,00	21%
6.4.2	Concretos para cunetas	M3	5,60	\$ 763.368,00	\$ 4.274.860,80	0,00	\$ -	-5,60	-\$ 4.274.860,80	0%
7	CAPITULO 7 - OBRAS CIVILES VARIAS									
7.1	EMPRADIZACION DE TALUD Y ZONA VERDES									
7.1.1	empradizacion de talud y zona verda	M2	120,34	\$ 21.389,00	\$ 2.573.952,26		\$ -	-120,34	-\$ 2.573.952,26	0%
8	CAPITULO 8 - ASEO Y LIMPIEZA EN GENERAL									
8.1	Aseo y limpieza en general	M2	392,00	\$ 21.222,00	\$ 8.319.024,00		\$ -	-392,00	-\$ 8.319.024,00	0%
8.2	retiro de sobrantes	M3	239,77	\$ 54.152,00	\$ 12.984.025,04		\$ -	-239,77	-\$ 12.984.025,04	0%
TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 992.075.759,49		\$ 315.605.184,48	%avance acumulado		21%

Nota: Elaboración propia

5.1.3 Cronograma y presupuesto de obra tercer corte

A fecha de 11 de agosto la obra presenta un avance de presupuesto de \$ 413.290.460,98 y un avance del 26% con respecto al 100%, en la cual se presenta progreso en las actividades de excavación para estructura material común, 0,0 a 2,0 sin clasificar, conformación talud sistema manual, geotextil NT 1600 pantalla, filtros con geotextil, tubería de PVC de 3" para lloraderos, geotextil NT 2500 pantalla, rellenos con material filtrante, acero de refuerzo de 42 Mpa (4200 kg/cm²), concreto para pantalla de 28 Mpa, concreto en viga 28 Mpa, perforación y colocación de anclajes de 25 ton, base para cunetas, y concreto para cunetas.

Figura 9

Actividades ejecutadas tercer corte



Tabla 5

Ítems ejecutados tercer corte

Item	Actividades	Unidad	Cantidad	Vr. Unitario	Vr. Total	Cant Ejecutada	Valor ejecutado	Cantidad por ejecutar	Valor por ejecutar	% Avance corte 11 de Agosto
1	CONSTRUCCION MURO									
1.1	ROSERIA Y LIMPIEZA									
1.1.1	Roseria y limpieza	M2	275,90	\$ 3.869,00	\$ 1.067.457,10	275,90	\$ 1.067.457,10	0,00	\$ -	100%
1.2	LOCALIZACION Y REPLANTEO									
1.2.1	Localizacion y replanteo	M2	751,50	\$ 3.027,00	\$ 2.274.790,50	428,30	\$ 1.296.464,10	-323,20	\$ 978.326,40	57%
1.3	CAMPAMENTO E INSTALACIONES PROVISIONALES									
1.3.1	Campamento e instalaciones provisionales	UND	1,00	\$ 1.909.789,00	\$ 1.909.789,00	1,00	\$ 1.909.789,00	0,00	\$ -	100%
2	CAPITULO 2 - DEMOLICIONES									
2.1	Demolicion de estructura en concreto ciclopeo	M3	5,40	\$ 150.930,00	\$ 815.022,00	0,40	\$ 60.372,00	-5,00	\$ 754.650,00	7%
2.2	Demolicion de estructura en concreto reforzado	M3	2,50	\$ 165.906,00	\$ 414.765,00	1,53	\$ 253.836,18	-0,97	\$ 160.928,82	61%
3	CAPITULO 3 - EXCAVACIONES									
3.1	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS									
3.1.1	Excavacion para estructura - material comun, 0,0 a 2,0 m sin clasificar	M3	268,28	\$ 35.310,00	\$ 9.472.966,80	97,20	\$ 3.432.132,00	-171,08	\$ 6.040.834,80	36%
3.2	CONFORMACION DE TALUD									
3.2.1	Conformacion de talud sistema manual	M2	405,28	\$ 19.573,00	\$ 7.932.545,44	145,44	\$ 2.846.697,12	-259,84	\$ 5.085.848,32	36%
4	CAPITULO 4 - DRENAJES									
4.1	Geotextil NT 1600 pantalla	M2	134,40	\$ 18.548,00	\$ 2.492.851,20	33,60	\$ 623.212,80	-100,80	\$ 1.869.638,40	25%
4.2	Filtros con Geotextil	M3	37,44	\$ 130.881,00	\$ 4.900.184,64	9,36	\$ 1.225.046,16	-28,08	\$ 3.675.138,48	25%
4.3	Tuberia de drenaje 4"	ML	56,00	\$ 50.730,00	\$ 2.840.880,00		\$ -	-56,00	\$ 2.840.880,00	0%
4.4	tuberia de pvc 3" para lloraderos	ML	42,00	\$ 16.565,00	\$ 695.730,00	1,80	\$ 29.817,00	-40,20	\$ 665.913,00	4%
4.5	Geotextil NT 2500 pantalla	M2	803,20	\$ 19.593,00	\$ 15.737.097,60	164,80	\$ 3.228.926,40	-638,40	\$ 12.508.171,20	21%
4.6	Relleno con material filtrante	M3	220,90	\$ 116.506,00	\$ 25.736.175,40	41,60	\$ 4.846.649,60	-179,30	\$ 20.889.525,80	19%
5	CAPITULO 5 - ACERO REFUERZO									
5.1	Acero de refuerzo de 42 Mpa (4200kg/cm2)	KG	14230,35	\$ 7.216,00	\$ 102.686.205,60	3026,82	\$ 21.841.533,12	-11203,53	\$ 80.844.672,48	21%
6	CAPITULO 6 - OBRAS EN CONCRETO HIDRAULICO									
6.1	CONCRETO PANTALLA									
6.1.2	Concreto para pantalla en 28 Mpa	M3	121,45	\$ 994.455,00	\$ 120.776.559,75	6,66	\$ 6.623.070,30	-114,79	\$ 114.153.489,45	5%
6.1.3	Concreto en viga 28 Mpa	ML	56,00	\$ 359.789,00	\$ 20.148.184,00	4,54	\$ 1.632.002,90	-51,46	\$ 18.516.181,10	8%
6.1.4	Caperuza de protección metálica para el cabezal del anclaje Ø160 mm	UND	82,00	\$ 82.138,00	\$ 6.735.316,00		\$ -	-82,00	\$ 6.735.316,00	0%
6.1.5	Dado cabezal en concreto de 28 Mpa para anclajes de pantallas + placas	UND	82,00	\$ 232.313,00	\$ 19.049.666,00		\$ -	-82,00	\$ 19.049.666,00	0%
6.2	PANTALLAS ANCLADAS									
6.2.1	perforacion y colocacion de anclajes de 25 ton	ML	1845,00	\$ 334.000,00	\$ 616.230.000,00	1080	\$ 360.720.000,00	-765,00	\$ 255.510.000,00	59%
6.3	JUNTAS DE DILATACION									
6.3.1	Poliestireno para juntas	ML	28,48	\$ 13.007,00	\$ 370.439,36		\$ -	-28,48	\$ 370.439,36	0%
6.4	RECUPERACION DE OBRA DE DRENAJE Y CUNETAS									
6.4.1	Base para cunetas e:0,1	ML	56,00	\$ 29.237,00	\$ 1.637.272,00	20	\$ 584.740,00	-36,00	\$ 1.052.532,00	36%
6.4.2	Concretos para cunetas	M3	5,60	\$ 763.368,00	\$ 4.274.860,80	1,40	\$ 1.068.715,20	-4,20	\$ 3.206.145,60	25%
7	CAPITULO 7 - OBRAS CIVILES VARIAS									
7.1	EMPRADIZACION DE TALUD Y ZONA VERDES									
7.1.1	empradizacion de talud y zona verda	M2	120,34	\$ 21.389,00	\$ 2.573.952,26		\$ -	-120,34	\$ 2.573.952,26	0%
8	CAPITULO 8 - ASEO Y LIMPIEZA EN GENERAL									
8.1	Aseo y limpieza en general	M2	392,00	\$ 21.222,00	\$ 8.319.024,00		\$ -	-392,00	\$ 8.319.024,00	0%
8.2	retiro de sobrantes	M3	239,77	\$ 54.152,00	\$ 12.984.025,04		\$ -	-239,77	\$ 12.984.025,04	0%
TOTAL COSTO DIRECTO							\$ 413.290.460,98	%avance acumulado		26%

Nota: Elaboración propia

5.1.4 Cronograma y presupuesto de obra cuarto corte

En este corte la obra obtuvo un avance de presupuesto de \$ 540.633.838,92 y del 39% con respecto al 100% de las tareas a ejecutar, se continuaron las actividades, en la cual se verifico el cumplimiento con el soporte en las memorias de cálculo se elaboran actividades representativas como lo es, demolición de estructuras en concreto ciclópeo, demolición en concreto estructural teniendo, esta actividad con una ejecución del 100%, excavación para estructura material común, 0,0 a 2,0 sin clasificar, conformación talud sistema manual, geotextil NT 1600 pantalla, filtros con geotextil, tubería de PVC de 3" para lloraderos, geotextil NT 2500 pantalla, rellenos con material filtrante, acero de refuerzo de 42 Mpa (4200 kg/cm²), concreto para pantalla de 28 Mpa, concreto en viga 28 Mpa, perforación y colocación de anclajes de 25 ton, base para cunetas, y concreto para cunetas. De acuerdo al plazo de ejecución el contrato se encuentra en términos de retraso en sus actividades ya que a fecha del 25 de agosto la obra ya debería estar a 100% de su ejecución, esto debido a razones tales como falencias en la máquina de perforación ya que de manera secuencial presentaba fallas, también por condiciones climáticas las labores han sido interrumpidas.

Figura 10

Actividades ejecutadas cuarto corte





Nota: Elaboración propia

Las tablas anexas avance de obra puede ser visualizado en el Apéndice F Seguimiento avances donde se muestra el progreso de la obra por cortes.

Tabla 6

Ítems ejecutados cuarto corte

Item	Actividades	Unidad	Cantidad	Vr. Unitario	Vr. Total	Cant Ejecutada	Valor ejecutado	Cantidad por ejecutar	Valor por ejecutar	% Avance corte 26 de Agosto
1	CONSTRUCCION MURO									
1.1	ROSERIA Y LIMPIEZA									
1.1.1	Roseria y limpieza	M2	275,90	\$ 3.869,00	\$ 1.067.457,10	275,9	\$ 1.067.457,10	0,00	\$ -	100%
1.2	LOCALIZACION Y REPLANTEO									
1.2.1	Localizacion y replanteo	M2	751,50	\$ 3.027,00	\$ 2.274.790,50	428,3	\$ 1.296.464,10	-323,20	\$ 978.326,40	57%
1.3	CAMPAMENTO E INSTALACIONES PROVISIONALES									
1.3.1	Campamento e instalaciones provisionales	UND	1,00	\$ 1.909.789,00	\$ 1.909.789,00	1	\$ 1.909.789,00	0,00	\$ -	100%
2	CAPITULO 2 - DEMOLICIONES									
2.1	Demolicion de estructura en concreto ciclopeo	M3	5,40	\$ 150.930,00	\$ 815.022,00	3,7	\$ 558.441,00	-1,70	\$ 256.581,00	69%
2.2	Demolicion de estructura en concreto reforzado	M3	2,50	\$ 165.906,00	\$ 414.765,00	2,5	\$ 414.765,00	0,00	\$ -	100%
3	CAPITULO 3 - EXCAVACIONES									
3.1	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS									
3.1.1	Excavacion para estructura - material comun, 0,0 a 2,0 m sin clasificar	M3	268,28	\$ 35.310,00	\$ 9.472.966,80	154,4	\$ 5.451.864,00	-113,88	\$ 4.021.102,80	58%
3.2	CONFORMACION DE TALUD									
3.2.1	Conformacion de talud sistema manual	M2	405,28	\$ 19.573,00	\$ 7.932.545,44	171,2	\$ 3.350.897,60	-234,08	\$ 4.581.647,84	42%
4	CAPITULO 4 - DRENAJES									
4.1	Geotextil NT 1600 pantalla	M2	134,40	\$ 18.548,00	\$ 2.492.851,20	56,0	\$ 1.038.688,00	-78,40	\$ 1.454.163,20	42%
4.2	Filtros con Geotextil	M3	37,44	\$ 130.881,00	\$ 4.900.184,64	15,6	\$ 2.041.743,60	-21,84	\$ 2.858.441,04	42%
4.3	Tuberia de drenaje 4"	ML	56,00	\$ 50.730,00	\$ 2.840.880,00		\$ -	-56,00	\$ 2.840.880,00	0%
4.4	tuberia de pvc 3" para lloraderos	ML	42,00	\$ 16.565,00	\$ 695.730,00	6,6	\$ 109.329,00	-35,40	\$ 586.401,00	16%
4.5	Geotextil NT 2500 pantalla	M2	803,20	\$ 19.593,00	\$ 15.737.097,60	312	\$ 6.113.016,00	-491,20	\$ 9.624.081,60	39%
4.6	Relleno con material filtrante	M3	220,90	\$ 116.506,00	\$ 25.736.175,40	83,72	\$ 9.753.882,32	-137,18	\$ 15.982.293,08	38%
5	CAPITULO 5 - ACERO REFUERZO									
5.1	Acero de refuerzo de 42 Mpa (4200kg/cm2)	KG	14230,35	\$ 7.216,00	\$ 102.686.205,60	5646,82	\$ 40.747.453,12	-8583,53	\$ 61.938.752,48	40%
6	CAPITULO 6 - OBRAS EN CONCRETO HIDRAULICO									
6.1	CONCRETO PANTALLA									
6.1.2	Concreto para pantalla en 28 Mpa	M3	121,45	\$ 994.455,00	\$ 120.776.559,75	26,92	\$ 26.770.728,60	-94,53	\$ 94.005.831,15	22%
6.1.3	Concreto en viga 28 Mpa	ML	56,00	\$ 359.789,00	\$ 20.148.184,00	23,2	\$ 8.347.104,80	-32,80	\$ 11.801.079,20	41%
6.1.4	Caperuza de protección metálica para el cabezal del anclaje Ø160 mm	UND	82,00	\$ 82.138,00	\$ 6.735.316,00		\$ -	-82,00	\$ 6.735.316,00	0%
6.1.5	Dado cabezal en concreto de 28 Mpa para anclajes de pantallas + plat	UND	82,00	\$ 232.313,00	\$ 19.049.666,00		\$ -	-82,00	\$ 19.049.666,00	0%
6.2	PANTALLAS ANCLADAS									
6.2.1	perforacion y colocacion de anclajes de 25 ton	ML	1845,00	\$ 334.000,00	\$ 616.230.000,00	1282,5	\$ 428.355.000,00	-562,50	\$ 187.875.000,00	70%
6.3	JUNTAS DE DILATACION									
6.3.1	Poliestireno para juntas	ML	28,48	\$ 13.007,00	\$ 370.439,36		\$ -	-28,48	\$ 370.439,36	0%
6.4	RECUPERACION DE OBRA DE DRENAJE Y CUNETAS									
6.4.1	Base para cunetas e:0,1	ML	56,00	\$ 29.237,00	\$ 1.637.272,00	28,0	\$ 818.636,00	-28,00	\$ 818.636,00	50%
6.4.2	Concretos para cunetas	M3	5,60	\$ 763.368,00	\$ 4.274.860,80	3,26	\$ 2.488.579,68	-2,34	\$ 1.786.281,12	58%
7	CAPITULO 7 - OBRAS CIVILES VARIAS									
7.1	EMPRADIZACION DE TALUD Y ZONA VERDES									
7.1.1	empradizacion de talud y zona verda	M2	120,34	\$ 21.389,00	\$ 2.573.952,26		\$ -	-120,34	\$ 2.573.952,26	0%
8	CAPITULO 8 - ASEO Y LIMPIEZA EN GENERAL									
8.1	Aseo y limpieza en general	M2	392,00	\$ 21.222,00	\$ 8.319.024,00		\$ -	-392,00	\$ 8.319.024,00	0%
8.2	retiro de sobrantes	M3	239,77	\$ 54.152,00	\$ 12.984.025,04		\$ -	-239,77	\$ 12.984.025,04	0%
TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 992.075.759,49		\$ 540.633.838,92	%avance acumulado		39%

Nota: Elaboración propia

5.1.5 Cronograma y presupuesto de obra quinto corte

En este corte la obra obtuvo un avance de presupuesto de \$ 602.416.755,25 y del 45% con respecto al 100% de las tareas a ejecutar, se continuaron las actividades, en la cual se verifico el cumplimiento con el soporte en las memorias de cálculo, se elaboran actividades representativas como lo es, demolición de estructuras en concreto ciclópeo, demolición en concreto estructural teniendo estas actividades una ejecución del 100%, excavación para estructura material común, 0,0 a 2,0 sin clasificar, conformación talud sistema manual, geotextil NT 1600 pantalla, filtros con geotextil, tubería de PVC de 3" para lloraderos, geotextil NT 2500 pantalla, rellenos con material filtrante, acero de refuerzo de 42 Mpa (4200 kg/cm²), concreto para pantalla de 28 Mpa, concreto en viga 28 Mpa, perforación y colocación de anclajes de 25 ton, base para cunetas, y concreto para cunetas.

Figura 11

Actividades ejecutadas quinto corte





Nota: Elaboración propia

Tabla 7

Ítems ejecutados quinto corte

Item	Actividades	Unidad	Cantidad	Vr. Unitario	Vr. Total	Cant Ejecutada	Valor ejecutado	Cantidad por ejecutar	Valor por ejecutar	% Avance corte 12 de Septiembre
1	CONSTRUCCION MURO									
1.1	ROSERIA Y LIMPIEZA									
1.1.1	Roseria y limpieza	M2	275,90	\$ 3.869,00	\$ 1.067.457,10	275,9	\$ 1.067.457,10	0,00	\$ -	100%
1.2	LOCALIZACION Y REPLANTEO									
1.2.1	Localizacion y replanteo	M2	751,50	\$ 3.027,00	\$ 2.274.790,50	586,1	\$ 1.774.124,70	-165,40	\$ 500.665,80	78%
1.3	CAMPAMENTO E INSTALACIONES PROVISIONALES									
1.3.1	Campamento e instalaciones provisionales	UND	1,00	\$ 1.909.789,00	\$ 1.909.789,00	1	\$ 1.909.789,00	0,00	\$ -	100%
2	CAPITULO 2 - DEMOLICIONES									
2.1	Demolicion de estructura en concreto ciclopeo	M3	5,40	\$ 150.930,00	\$ 815.022,00	5,4	\$ 815.022,00	0,00	\$ -	100%
2.2	Demolicion de estructura en concreto reforzado	M3	2,50	\$ 165.906,00	\$ 414.765,00	2,5	\$ 414.765,00	0,00	\$ -	100%
3	CAPITULO 3 - EXCAVACIONES									
3.1	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS									
3.1.1	Excavacion para estructura - material comun, 0,0 a 2,0 m sin clas	M3	268,28	\$ 35.310,00	\$ 9.472.966,80	164,12	\$ 5.795.077,20	-104,16	\$ 3.677.889,60	61%
3.2	CONFORMACION DE TALUD									
3.2.1	Conformacion de talud sistema manual	M2	405,28	\$ 19.573,00	\$ 7.932.545,44	197,12	\$ 3.858.229,76	-208,16	\$ 4.074.315,68	49%
4	CAPITULO 4 - DRENAJES									
4.1	Geotextil NT 1600 pantalla	M2	134,40	\$ 18.548,00	\$ 2.492.851,20	67,2	\$ 1.246.425,60	-67,20	\$ 1.246.425,60	50%
4.2	Filtros con Geotextil	M3	37,44	\$ 130.881,00	\$ 4.900.184,64	18,72	\$ 2.450.092,32	-18,72	\$ 2.450.092,32	50%
4.3	Tuberia de drenaje 4"	ML	56,00	\$ 50.730,00	\$ 2.840.880,00		\$ -	-56,00	\$ 2.840.880,00	0%
4.4	tuberia de pvc 3" para lloraderos	ML	42,00	\$ 16.565,00	\$ 695.730,00	11,4	\$ 188.841,00	-30,60	\$ 506.889,00	27%
4.5	Geotextil NT 2500 pantalla	M2	803,20	\$ 19.593,00	\$ 15.737.097,60	361,6	\$ 7.084.828,80	-441,60	\$ 8.652.268,80	45%
4.6	Relleno con material filtrante	M3	220,90	\$ 116.506,00	\$ 25.736.175,40	96,2	\$ 11.207.877,20	-124,70	\$ 14.528.298,20	44%
5	CAPITULO 5 - ACERO REFUERZO									
5.1	Acero de refuerzo de 42 Mpa (4200kg/cm2)	KG	14230,35	\$ 7.216,00	\$ 102.686.205,60	5921,12	\$ 42.726.801,92	-8309,23	\$ 59.959.403,68	42%
6	CAPITULO 6 - OBRAS EN CONCRETO HIDRAULICO									
6.1	CONCRETO PANTALLA									
6.1.2	Concreto para pantalla en 28 Mpa	M3	121,45	\$ 994.455,00	\$ 120.776.559,75	50,25	\$ 49.971.363,75	-71,20	\$ 70.805.196,00	41%
6.1.3	Concreto en viga 28 Mpa	ML	56,00	\$ 359.789,00	\$ 20.148.184,00	27,98	\$ 10.066.896,22	-28,02	\$ 10.081.287,78	50%
6.1.4	Caperuza de protección metálica para el cabezal del anclaje Ø1	UND	82,00	\$ 82.138,00	\$ 6.735.316,00		\$ -	-82,00	\$ 6.735.316,00	0%
6.1.5	Dado cabezal en concreto de 28 Mpa para anclajes de pantallas	UND	82,00	\$ 232.313,00	\$ 19.049.666,00		\$ -	-82,00	\$ 19.049.666,00	0%
6.2	PANTALLAS ANCLADAS									
6.2.1	perforacion y colocacion de anclajes de 25 ton	ML	1845,00	\$ 334.000,00	\$ 616.230.000,00	1372,5	\$ 458.415.000,00	-472,50	\$ 157.815.000,00	74%
6.3	JUNTAS DE DILATACION									
6.3.1	Poliestireno para juntas	ML	28,48	\$ 13.007,00	\$ 370.439,36		\$ -	-28,48	\$ 370.439,36	0%
6.4	RECUPERACION DE OBRA DE DRENAJE Y CUNETAS									
6.4.1	Base para cunetas e:0,1	ML	56,00	\$ 29.237,00	\$ 1.637.272,00	32	\$ 935.584,00	-24,00	\$ 701.688,00	57%
6.4.2	Concretos para cunetas	M3	5,60	\$ 763.368,00	\$ 4.274.860,80	3,26	\$ 2.488.579,68	-2,34	\$ 1.786.281,12	58%
7	CAPITULO 7 - OBRAS CIVILES VARIAS									
7.1	EMPRADIZACION DE TALUD Y ZONA VERDES									
7.1.1	empradizacion de talud y zona verda	M2	120,34	\$ 21.389,00	\$ 2.573.952,26		\$ -	-120,34	\$ 2.573.952,26	0%
8	CAPITULO 8 - ASEO Y LIMPIEZA EN GENERAL									
8.1	Aseo y limpieza en general	M2	392,00	\$ 21.222,00	\$ 8.319.024,00		\$ -	-392,00	\$ 8.319.024,00	0%
8.2	retiro de sobrantes	M3	239,77	\$ 54.152,00	\$ 12.984.025,04		\$ -	-239,77	\$ 12.984.025,04	0%
TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 992.075.759,49		\$ 602.416.755,25	%avance acumulado		45%

Nota: Elaboración propia

5.1.6 Cronograma y presupuesto de obra sexto corte

En este corte la obra obtuvo un avance de presupuesto de \$ 831.950.766,32 y del 65% con respecto al 100% de las tareas a ejecutar, se continuaron las actividades, en la cual se verifico el cumplimiento con el soporte en las memorias de cálculo, se elaboran actividades representativas como lo es, excavación para estructura material común, 0,0 a 2,0 sin clasificar, conformación talud sistema manual, geotextil NT 1600 pantalla, filtros con geotextil, tubería de PVC de 3" para lloraderos, tubería de drenaje 4", geotextil NT 2500 pantalla, rellenos con material filtrante, acero de refuerzo de 42 Mpa (4200 kg/cm²), concreto para pantalla de 28 Mpa, concreto en viga 28 Mpa, perforación y colocación de anclajes de 25 ton, base para cunetas, y concreto para cunetas, aseo y limpieza en general, retiro de sobrantes.

Figura 12

Actividades ejecutadas sexto corte



Tabla 8

Ítems ejecutados sexto corte

Item	Actividades	Unidad	Cantidad	Vr. Unitario	Vr. Total	Cant Ejecutada	Valor ejecutado	Cantidad por ejecutar	Valor por ejecutar	% Avance corte 28 de Septiembre
1	CONSTRUCCION MURO									
1.1	ROSERIA Y LIMPIEZA									
1.1.1	Roseria y limpieza	M2	275,90	\$ 3.869,00	\$ 1.067.457,10	275,90	\$ 1.067.457,10	0,00	\$ -	100%
1.2	LOCALIZACION Y REPLANTEO									
1.2.1	Localizacion y replanteo	M2	751,50	\$ 3.027,00	\$ 2.274.790,50	711,15	\$ 2.152.651,05	-40,35	-\$ 122.139,45	95%
1.3	CAMPAMENTO E INSTALACIONES PROVISIONALES									
1.3.1	Campamento e instalaciones provisionales	UND	1,00	\$ 1.909.789,00	\$ 1.909.789,00	1,00	\$ 1.909.789,00	0,00	\$ -	100%
2	CAPITULO 2 - DEMOLICIONES									
2.1	Demolicion de estructura en concreto ciclopeo	M3	5,40	\$ 150.930,00	\$ 815.022,00	5,40	\$ 815.022,00	0,00	\$ -	100%
2.2	Demolicion de estructura en concreto reforzado	M3	2,50	\$ 165.906,00	\$ 414.765,00	2,50	\$ 414.765,00	0,00	\$ -	100%
3	CAPITULO 3 - EXCAVACIONES									
3.1	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS									
3.1.1	Excavacion para estructura - material comun, 0,0 a 2,0 m sin	M3	268,28	\$ 35.310,00	\$ 9.472.966,80	232,53	\$ 8.210.634,30	-35,75	-\$ 1.262.332,50	87%
3.2	CONFORMACION DE TALUD									
3.2.1	Conformacion de talud sistema manual	M2	405,28	\$ 19.573,00	\$ 7.932.545,44	340,08	\$ 6.656.385,84	-65,20	-\$ 1.276.159,60	84%
4	CAPITULO 4 - DRENAJES									
4.1	Geotextil NT 1600 pantalla	M2	134,40	\$ 18.548,00	\$ 2.492.851,20	89,60	\$ 1.661.900,80	-44,80	-\$ 830.950,40	67%
4.2	Flitros con Geotextil	M3	37,44	\$ 130.881,00	\$ 4.900.184,64	31,20	\$ 4.083.487,20	-6,24	-\$ 816.697,44	83%
4.3	Tuberia de drenaje 4"	ML	56,00	\$ 50.730,00	\$ 2.840.880,00	30,00	\$ 1.521.900,00	-26,00	-\$ 1.318.980,00	54%
4.4	tuberia de pvc 3" para lloraderos	ML	42,00	\$ 16.565,00	\$ 695.730,00	18,60	\$ 308.109,00	-23,40	-\$ 387.621,00	44%
4.5	Geotextil NT 2500 pantalla	M2	803,20	\$ 19.593,00	\$ 15.737.097,60	508,80	\$ 9.968.918,40	-294,40	-\$ 5.768.179,20	63%
4.6	Relleno con material filtrante	M3	220,90	\$ 116.506,00	\$ 25.736.175,40	179,72	\$ 20.938.458,32	-41,18	-\$ 4.797.717,08	81%
5	CAPITULO 5 - ACERO REFUERZO									
5.1	Acero de refuerzo de 42 Mpa (4200kg/cm2)	KG	14230,35	\$ 7.216,00	\$ 102.686.205,60	9145,10	\$ 65.991.041,60	-5085,25	-\$ 36.695.164,00	64%
6	CAPITULO 6 - OBRAS EN CONCRETO HIDRAULICO									
6.1	CONCRETO PANTALLA									
6.1.2	Concreto para pantalla en 28 Mpa	M3	121,45	\$ 994.455,00	\$ 120.776.559,75	81,13	\$ 80.680.134,15	-40,32	-\$ 40.096.425,60	67%
6.1.3	Concreto en viga 28 Mpa	ML	56,00	\$ 359.789,00	\$ 20.148.184,00	40,00	\$ 14.391.560,00	-16,00	-\$ 5.756.624,00	71%
6.1.4	Caperuza de protección metálica para el cabezal del anclaje	UND	82,00	\$ 82.138,00	\$ 6.735.316,00		\$ -	-82,00	-\$ 6.735.316,00	0%
6.1.5	Dado cabezal en concreto de 28 Mpa para anclajes de panta	UND	82,00	\$ 232.313,00	\$ 19.049.666,00		\$ -	-82,00	-\$ 19.049.666,00	0%
6.2	PANTALLAS ANCLADAS									
6.2.1	perforacion y colocacion de anclajes de 25 ton	ML	1845,00	\$ 334.000,00	\$ 616.230.000,00	1777,50	\$ 593.685.000,00	-67,50	-\$ 22.545.000,00	96%
6.3	JUNTAS DE DILATACION									
6.3.1	Poliestireno para juntas	ML	28,48	\$ 13.007,00	\$ 370.439,36		\$ -	-28,48	-\$ 370.439,36	0%
6.4	RECUPERACION DE OBRA DE DRENAJE Y CUNETAS									
6.4.1	Base para cunetas e:0,1	ML	56,00	\$ 29.237,00	\$ 1.637.272,00	48,00	\$ 1.403.376,00	-8,00	-\$ 233.896,00	86%
6.4.2	Concretos para cunetas	M3	5,60	\$ 763.368,00	\$ 4.274.860,80	4,67	\$ 3.564.928,56	-0,93	-\$ 709.932,24	83%
7	CAPITULO 7 - OBRAS CIVILES VARIAS									
7.1	EMPRADIZACION DE TALUD Y ZONA VERDES									
7.1.1	empradizacion de talud y zona verda	M2	120,34	\$ 21.389,00	\$ 2.573.952,26		\$ -	-120,34	-\$ 2.573.952,26	0%
8	CAPITULO 8 - ASEO Y LIMPIEZA EN GENERAL									
8.1	Aseo y limpieza en general	M2	392,00	\$ 21.222,00	\$ 8.319.024,00	136,00	\$ 2.886.192,00	-256,00	-\$ 5.432.832,00	35%
8.2	retiro de sobrantes	M3	239,77	\$ 54.152,00	\$ 12.984.025,04	178,00	\$ 9.639.056,00	-61,77	-\$ 3.344.969,04	74%
TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 992.075.759,49		\$ 831.950.766,32	%avance acumulado		65%

Nota: Elaboración propia

5.1.7 Cronograma y presupuesto de obra séptimo corte

En este corte la obra obtuvo un avance de presupuesto de \$ 928.704.597,07 y del 80% con respecto al 100% de las tareas a ejecutar, se continuaron las actividades, en la cual se verificó el cumplimiento con el soporte en las memorias de cálculo, donde se elaboran actividades representativas como lo es, tubería de drenaje 4", tubería de PVC de 3" para lloraderos, acero de refuerzo de 42 Mpa (4200 kg/cm²), concreto para pantalla de 28 Mpa, concreto en viga 28 Mpa, y dado cabezal en concreto de 28 Mpa para anclajes de pantallas, con la ejecución del avance de estas actividades, se concluyó que el proyecto está en su fase final.

Figura 13

Actividades ejecutadas séptimo corte



Tabla 9

Ítems ejecutadas séptimo corte

Item	Actividades	Unidad	Cantidad	Vr. Unitario	Vr. Total	Cant Ejecutada	Valor ejecutado	Cantidad por ejecutar	Valor por ejecutar	% Avance corte 14 de Octubre
1	CONSTRUCCION MURO									
1.1	ROSERIA Y LIMPIEZA									
1.1.1	Roseria y limpieza	M2	275,90	\$ 3.869,00	\$ 1.067.457,10	275,90	\$ 1.067.457,10	0,00	\$ -	100%
1.2	LOCALIZACION Y REPLANTEO									
1.2.1	Localizacion y replanteo	M2	751,50	\$ 3.027,00	\$ 2.274.790,50	751,50	\$ 2.274.790,50	0,00	\$ -	100%
1.3	CAMPAMENTO E INSTALACIONES PROVISIONALES									
1.3.1	Campamento e instalaciones provisionales	UND	1,00	\$ 1.909.789,00	\$ 1.909.789,00	1,00	\$ 1.909.789,00	0,00	\$ -	100%
2	CAPITULO 2 - DEMOLICIONES									
2.1	Demolicion de estructura en concreto ciclopeo	M3	5,40	\$ 150.930,00	\$ 815.022,00	5,40	\$ 815.022,00	0,00	\$ -	100%
2.2	Demolicion de estructura en concreto reforzado	M3	2,50	\$ 165.906,00	\$ 414.765,00	2,50	\$ 414.765,00	0,00	\$ -	100%
3	CAPITULO 3 - EXCAVACIONES									
3.1	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS									
3.1.1	Excavacion para estructura - material comun, 0,0 a 2,0 m sin clasif	M3	268,28	\$ 35.310,00	\$ 9.472.966,80	268,28	\$ 9.472.966,80	0,00	\$ -	100%
3.2	CONFORMACION DE TALUD									
3.2.1	Conformacion de talud sistema manual	M2	405,28	\$ 19.573,00	\$ 7.932.545,44	405,28	\$ 7.932.545,44	0,00	\$ -	100%
4	CAPITULO 4 - DRENAJES									
4.1	Geotextil NT 1600 pantalla	M2	134,40	\$ 18.548,00	\$ 2.492.851,20	134,40	\$ 2.492.851,20	0,00	\$ -	100%
4.2	Filtros con Geotextil	M3	37,44	\$ 130.881,00	\$ 4.900.184,64	37,44	\$ 4.900.184,64	0,00	\$ -	100%
4.3	Tuberia de drenaje 4"	ML	56,00	\$ 50.730,00	\$ 2.840.880,00	44,00	\$ 2.232.120,00	-12,00	\$ 608.760,00	79%
4.4	tuberia de pvc 3" para lloraderos	ML	42,00	\$ 16.565,00	\$ 695.730,00	34,60	\$ 573.149,00	-7,40	\$ 122.581,00	82%
4.5	Geotextil NT 2500 pantalla	M2	803,20	\$ 19.593,00	\$ 15.737.097,60	803,20	\$ 15.737.097,60	0,00	\$ -	100%
4.6	Relleno con material filtrante	M3	220,90	\$ 116.506,00	\$ 25.736.175,40	220,90	\$ 25.736.175,40	0,00	\$ -	100%
5	CAPITULO 5 - ACERO REFUERZO									
5.1	Acero de refuerzo de 42 Mpa (4200kg/cm2)	KG	14230,35	\$ 7.216,00	\$ 102.686.205,60	11782,06	\$ 85.019.344,96	-2448,29	\$ 17.666.860,64	83%
6	CAPITULO 6 - OBRAS EN CONCRETO HIDRAULICO									
6.1	CONCRETO PANTALLA									
6.1.2	Concreto para pantalla en 28 Mpa	M3	121,45	\$ 994.455,00	\$ 120.776.559,75	104,29	\$ 103.711.711,95	-17,16	\$ 17.064.847,80	86%
6.1.3	Concreto en viga 28 Mpa	ML	56,00	\$ 359.789,00	\$ 20.148.184,00	56,00	\$ 20.148.184,00	0,00	\$ -	100%
6.1.4	Caperuza de protección metálica para el cabezal del anclaje Ø160	UND	82,00	\$ 82.138,00	\$ 6.735.316,00		\$ -	-82,00	\$ 6.735.316,00	0%
6.1.5	Dado cabezal en concreto de 28 Mpa para anclajes de pantallas +	UND	82,00	\$ 232.313,00	\$ 19.049.666,00	28,00	\$ 6.504.764,00	-54,00	\$ 12.544.902,00	34%
6.2	PANTALLAS ANCLADAS									
6.2.1	perforacion y colocacion de anclajes de 25 ton	ML	1845,00	\$ 334.000,00	\$ 616.230.000,00	1845,00	\$ 616.230.000,00	0,00	\$ -	100%
6.3	JUNTAS DE DILATACION									
6.3.1	Poliestireno para juntas	ML	28,48	\$ 13.007,00	\$ 370.439,36		\$ -	-28,48	\$ 370.439,36	0%
6.4	RECUPERACION DE OBRA DE DRENAJE Y CUNETAS									
6.4.1	Base para cunetas e:0,1	ML	56,00	\$ 29.237,00	\$ 1.637.272,00	56,00	\$ 1.637.272,00	0,00	\$ -	100%
6.4.2	Concretos para cunetas	M3	5,60	\$ 763.368,00	\$ 4.274.860,80	5,61	\$ 4.282.494,48	0,01	\$ 7.633,68	100%
7	CAPITULO 7 - OBRAS CIVILES VARIAS									
7.1	EMPRADIZACION DE TALUD Y ZONA VERDES									
7.1.1	empradizacion de talud y zona verda	M2	120,34	\$ 21.389,00	\$ 2.573.952,26		\$ -	-120,34	\$ 2.573.952,26	0%
8	CAPITULO 8 - ASEO Y LIMPIEZA EN GENERAL									
8.1	Aseo y limpieza en general	M2	392,00	\$ 21.222,00	\$ 8.319.024,00	136,00	\$ 2.886.192,00	-256,00	\$ 5.432.832,00	35%
8.2	retiro de sobrantes	M3	239,77	\$ 54.152,00	\$ 12.984.025,04	235,00	\$ 12.725.720,00	-4,77	\$ 258.305,04	98%
TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 992.075.759,49		\$ 928.704.597,07	%avance acumulado		80%

Nota: Elaboración propia

5.1.8 Cronograma final de obra

De acuerdo al seguimiento realizado al cronograma inicial, el contrato no se desarrolló dentro del plazo establecido en el cronograma inicial lo cual fue ejecutándose en el lapso de tiempo del 26 de mayo del 2022 hasta el 29 de octubre del 2022, el contratista laboro en el tiempo que se encontraba suspendido del 26 de marzo del 2022 al 25 de mayo del 2022. Obteniendo así una ejecución aproximada de nueve (09) meses.

Los primeros meses de ejecución del proyecto se tuvo en consideración que la mayoría de las actividades no dieron comienzo conforme al cronograma original y presentaron atrasos debido a que se presentaron imprevistos en la construcción como lo fue los cambios climáticos, las cuadrillas contratadas, y la disposición de la maquinaria de perforación para la respectiva realización de los anclajes, es por eso que se realizó una prórroga de dos (02) meses, lo cual la construcción en este lapso de tiempo adicional logro su ejecución al 100%.

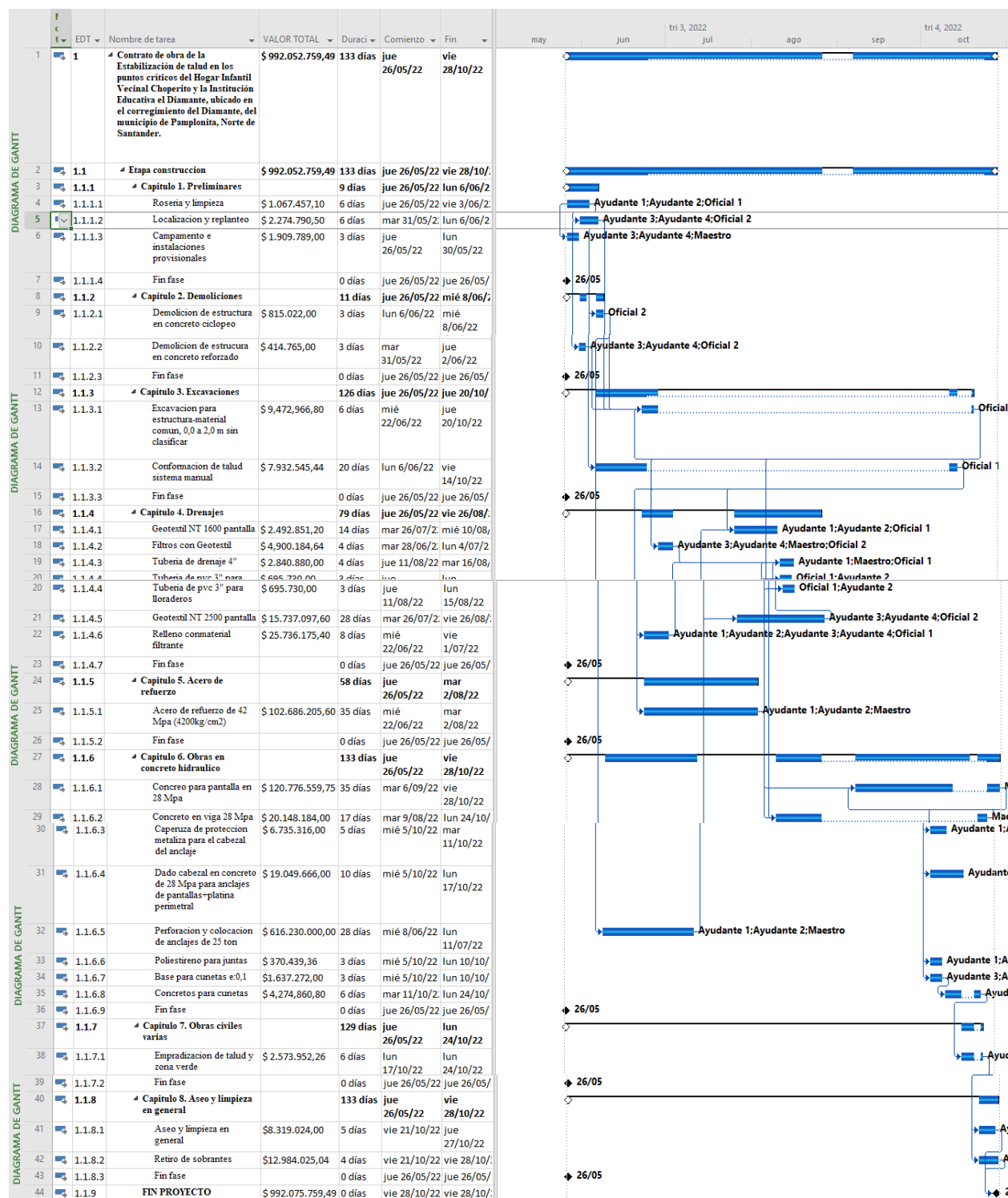
Figura 14

Registro fotográfico de la construcción del muro 100% ejecutado



Nota: Elaboración propia

Figura 15 *Cronograma final de obra*



Nota: Elaboración propia

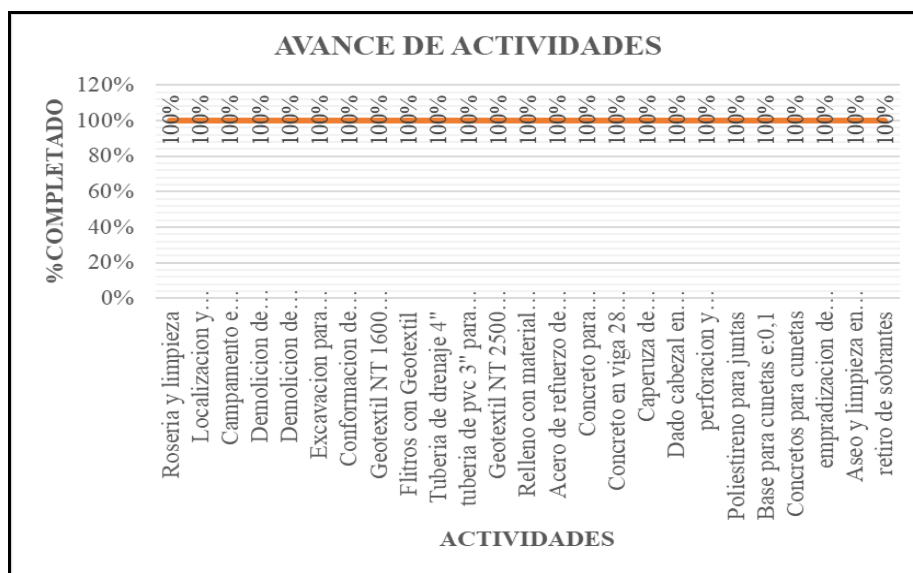
El cronograma final de obra el archivo puede ser visualizado en el apéndice G cronograma final de obra.

5.1.9 Balance general de la obra

Conforme a la información recopilada durante los cortes quincenales y sus respectivos avances de obra, se logró sacar un progreso acumulado de todo el proyecto desde el inicio hasta el final de la obra, mediante la proyección de porcentajes del avance de las actividades, teniendo en cuenta que el contrato obtuvo una variación de tiempo para lograr que las cantidades finales fueran ejecutadas al 100%, por consiguiente se llevó a cabalidad el objetivo de la obra.

Se anexa avance de actividades a través del gráfico de proyección de porcentajes, en el Apéndice H, se visualiza el grafico de curva de porcentajes de acuerdo al avance de la obra de manera quincenal.

Figura 16 Reporte de actividades ejecutadas 100%, mediante el grafico de curvas de porcentajes



Nota: Elaboracion propia

5.2 Comprobar del cumplimiento de las normas de seguridad dentro de la obra.

Para dar cumplimiento a este objetivo, se verificó el cumplimiento de Seguridad y Salud en el Trabajo, tendiendo como directriz del decreto 1072 de 2015 por medio del cual se establece el decreto único del sector trabajo, y la resolución 0312 del 2019 donde se funda los requisitos mínimos para la implementación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo.

Atendiendo los requerimientos para el uso y la implementación de elementos de protección personal en los lugares de trabajo, se realizó actividades de accionamiento del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, donde la obra conto con demarcación, señalización y dotación de elementos de protección personal (EPP), tales como botas punta de acero, guantes, casco, además cada uno de los trabajadores se encontraba afiliado a seguridad social, contando con las vacunas de covid-19, en cuanto a los protocolos PAPSO, se realizaron charlas por parte de la empresa sobre el uso de protocolos de PAPSO y seguridad y salud en el trabajo, donde se arrojan políticas, reglamentos y procesos que se ejecutan a merced de la seguridad de los trabajadores, como requerimiento básico de cumplimiento en el transcurso del proyecto.

Para el accionamiento del Plan de Manejo de Transito (PMT), se comprendieron todas las características necesarias enlazadas en el proceso constructivo, así como también las características geométricas de las intercepciones aledañas a la obra, ubicando senderos peatonales, cierre de la vía a intervenir, y señalización de cinta peligro demarcando las áreas de trabajo por el personal de la obra.

Tabla 10*Seguridad industrial y protocolo de bioseguridad*

EVIDENCIA	DESCRIPCION
	Uso adecuado de los EPP en cada de una de las tareas que se desarrollaron en la obra.
	Instalación de PMT, la cual plantea las estrategias, alternativas y actividades necesarias para minimizar el impacto generado a las condiciones habituales de movilización y desplazamiento de usuarios en la vía.
	Señalización transitoria durante actividades de la construcción del muro, delimitando los espacios que serán intercedidos para dicha labor.



Capacitación por parte de la auxiliar SG-SST para el buen uso de los EPP, como también charlas de la prevención de accidentes, incidentes y enfermedades laborales.



Lugar estratégico para la atención de primeros auxilios con su señalización correspondiente, encontrados en áreas cercanas y de rápido acceso, para así salvaguardar la integridad de los trabajadores.



Instalación de cinta peligro para demarcar las zonas de trabajo a las que no se puede acceder, zonas peligrosas o zonas de obra.

Nota: Elaboración propia

5.2.1 Verificación uso de los EPP

Mediante un formato realizado por la practicante se verifica periódicamente el uso correcto de elementos de protección personal y de los implementos de seguridad de acuerdo a las actividades desarrolladas, el formato contiene:

- Nombre de la empresa.
- Lugar de la obra.
- Objeto del proyecto.
- Fecha en la que se realizó la verificación de manera semanal.
- Personal de la obra con su respectivo nombre y cargo que desempeña.
- Verificación y uso de elementos de protección personal si cumple o no cumple como el casco, guantes, gafas de seguridad, botas, arnés, tapa oídos de inserción.
- Espacio para realizar observaciones.

En la parte inferior del formato se encuentra el tema de la señalización de la obra donde se toca temas respecto a las señales indicativas de EPP a la hora de ingresar a la obra, también si se cuenta con un lugar donde se cuente con extintores y equipos de emergencia, entre otros, esto con el fin de realizar la verificación de su cumplimiento.

A manera general se inspecciona el estado de cada uno de los elementos de protección personal de manera semanal. El formato para la verificación de los EPP y señalización de la obra se diligencio de manera manual.

Tabla 11

Formato Inspección EPP de manera general

LISTA DE CHEQUEO INSPECCION DE EPP			
FRECUENCIA	LISTA DE	SEMANAL	FECHA
			09/07/2022

CHEQUEO

1.	EPP BASICO	BUENO	MALO	N/A	OBSERVACION
	TRABAJADORES				
1.1	Casco de seguridad	x			
1.2	Botas punta de acero	x			
1.4	Guantes nitrilo	x			
1.5	Arnés de seguridad	x			
1.6	Lentes	x			
1.7	Tapa oídos de inserción	x			

Nota: Elaboración propia

Tabla 12

Planilla Verificación EPP y Verificación de la señalización de la obra

Lista de chequeo inspección de EPP												
Empresa:		Union temporal El Diamante				Lugar:		Corregimiento El Diamante				
Proyecto: Contrato de obra de la Estabilización de talud en los puntos críticos del Hogar Infantil Vecinal Choperito y la Institución Educativa el Diamante, ubicado en el corregimiento del Diamante, del municipio de Pamplonita, Norte de Santander.								Fecha:		11/07/2022		
								DESDE/		18/07/2022		
								HASTA				
No	Nombre y Apellidos	Cargo	Dotacion y tipo de elemento de proteccion personal									
			Estado (B-Bueno, R-Regular, M-Malo, N/A No aplica)									
			Casco de seguridad	Botas punta de acero	Guantes	Arnés de seguridad	Lentes	Tapa oídos de inserción	Cumple	SI	NO	Estado
1	Carlos Alberto Cuervo Vera	Maestro	X	X	X	X	X	X	X	X		B
2	Freddy Moncada	Oficial	X	X	X	X	X	X	X	X		B
3	Reinaldo Jaimes	Ayudante	X	X	X	X	X	X	X	X		B
4	Gonzalo Mantilla Tarazona	Ayudante	X	X	X	X	X	X	X	X		B
5	Julian Goyeneche Jaimes	Ayudante	X	X	X	X	X	X	X	X		B
6	Yorley Ramirez Caballero	Controladora vial	X	X					X			B
7	Yaritza Morantes Meaure	Controladora vial	X	X					X			B
8	Olmer Chia Salazar	Ing Residente	X	X				X	X			B
9	Marly Zulay Buitrago	Aux SG-SST	X	X				X	X			B
Observaciones												
Señalización de la obra												
Elementos a inspeccionar			C	N/C	N/A	Observaciones						
¿Existe señales indicativas de EPP al ingresar a la obra?			X									
¿Se señalizan adecuadamente extintores y equipos de emergencia?			X									
¿Se mantiene en buen estado y bien afianzada la señalización de la obra?			X									
¿Se mantiene en lugar visible la señalización en todas las áreas de trabajo?			X									
Inspeccionado por:			Nancy Gallardo - Pasante Ing Civil									

Nota: Elaboración propia

En el Apéndice I Comprobación de Seguridad Industrial se encuentra la verificación de los elementos de protección personal de manera manual durante la práctica empresarial.

5.3 Calcular cantidades de materiales a utilizar en la obra proyectada de acuerdo al cronograma, disminuyendo las cantidades de desperdicio de los materiales

Para dar cumplimiento al contrato de obra, se verifico la información disponible como cantidades, presupuesto general, planos y especificaciones técnicas. Durante el periodo de ejecución de la obra se fueron calculando las cantidades de obra en cada actividad para posteriormente realizar informes de manera quincenal, teniendo en cuenta que, en la construcción del muro, algunas actividades ya contaban con porcentaje de avance, así mismo la memoria de cálculo fue realizada con información tomada en campo y con información suministrada por el ingeniero residente. Este procedimiento se realizó para llevar control de las actividades que están ejecutando y realizar los respectivos balances, en el Apéndice J se puede evidenciar el presupuesto inicial con análisis de precios unitarios.

5.3.1 Cantidades de materiales

En el presente proyecto, contrato de obra de la estabilización de talud en los puntos críticos del hogar infantil vecinal Choperito y la institución educativa el Diamante, ubicado en el corregimiento del diamante, del municipio de Pamplonita, Norte de Santander, se realizó el seguimiento a los ítems contratados a través de las memorias de cálculo de acuerdo a lo ejecutado en campo.

De acuerdo al cronograma establecido inicialmente se desarrollaron una serie de actividades que se describen en la tabla 14, mostrando su respectivo avance de obra, la cantidad de materiales utilizados con su respectivo valor, dando como resultado una culminación exitosa del 100% de la obra.

Tabla 13

Cantidades totales ejecutadas

Contrato de obra de la Estabilización de talud en los puntos críticos del Hogar Infantil Vecinal Choperito y la Institución Educativa el Diamante, ubicado en el corregimiento del Diamante, del municipio de Pamplonita, Norte de Santander.					
ITE M	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. TOTAL.
1	CONSTRUCCION DE CANAL EN CONCRETO				
1.1	ROSERIA Y LIMPIEZA				
1.1.1	Roseria y limpieza	M2	275,90	\$ 3.869,00	\$ 1.067.457,10
1.2	LOCALIZACION Y REPLANTEO				
1.2.1	Localizacion y replanteo	M2	751,50	\$ 3.027,00	\$ 2.274.790,50
1.3	CAMPAMENTO E INSTALACIONES PROVISIONALES				
1.3.1	Campamento e instalaciones provisionales	UND	1,00	\$ 1.909.789,00	\$ 1.909.789,00
2	CAPITULO 2 - DEMOLICIONES				
2.1	Demolicion de estructura en concreto ciclopeo	M3	5,40	\$ 150.930,00	\$ 815.022,00
2.2	Demolicion de estructura en concreto reforzado	M3	2,50	\$ 165.906,00	\$ 414.765,00
3	CAPITULO 3 - EXCAVACIONES				
3.1	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS				
3.1.1	Excavacion para estructura - material comun, 0,0 a 2,0 m sin clasificar	M3	268,28	\$ 35.310,00	\$ 9.472.966,80
3.2	CONFORMACION DE TALUD				
3.2.1	Conformacion de talud sistema manual	M2	405,28	\$ 19.573,00	\$ 7.932.545,44
4	CAPITULO 4 - DRENAJES				
4.1	Geotextil NT 1600 pantalla	M2	134,40	\$ 18.548,00	\$ 2.492.851,20
4.2	Filtros con Geotextil	M3	37,44	\$ 130.881,00	\$ 4.900.184,64
4.3	Tuberia de drenaje 4"	ML	56,00	\$ 50.730,00	\$ 2.840.880,00
4.4	tuberia de pvc 3" para lloraderos	ML	42,00	\$ 16.565,00	\$ 695.730,00
4.5	Geotextil NT 2500 pantalla	M2	803,20	\$ 19.593,00	\$ 15.737.097,60
4.6	Relleno con material filtrante	M3	220,90	\$ 116.506,00	\$ 25.736.175,40
5	CAPITULO 5 - ACERO REFUERZO				
5.1	Acero de refuerzo de 42 Mpa (4200kg/cm2)	KG	14230,35	\$ 7.216,00	\$ 102.686.205,60
6	CAPITULO 6 - OBRAS EN CONCRETO HIDRAULICO				
6.1	CONCRETO PANTALLA				
6.1.2	Concreto para pantalla en 28 Mpa	M3	121,45	\$ 994.455,00	\$ 120.776.559,75
6.1.3	Concreto en viga 28 Mpa	ML	56,00	\$ 359.789,00	\$ 20.148.184,00
6.1.4	Caperuza de protección metálica para el cabezal del anclaje Ø160 m	UND	82,00	\$ 82.138,00	\$ 6.735.316,00
6.1.5	Dado cabezal en concreto de 28 Mpa para anclajes de pantallas + platina perimetral	UND	82,00	\$ 232.313,00	\$ 19.049.666,00
6.2	PANTALLAS ANCLADAS				
6.2.1	perforacion y colocacion de anclajes de 25 ton	ML	1845,00	\$ 334.000,00	\$ 616.230.000,00
6.3	JUNTAS DE DILATACION				
6.3.1	Poliestileno para juntas	ML	28,48	\$ 13.007,00	\$ 370.439,36
6.4	RECUPERACION DE OBRA DE DRENAJE Y CUNETAS				
6.4.1	Base para cunetas e0,1	ML	56,00	\$ 29.237,00	\$ 1.637.272,00
6.4.2	Concretos para cunetas	M3	5,60	\$ 763.368,00	\$ 4.274.860,80
7	CAPITULO 7 - OBRAS CIVILES VARIAS				
7.1	EMPRADIZACION DE TALUD Y ZONA VERDES				
7.1.1	empradizacion de talud y zona verda	M2	120,34	\$ 21.389,00	\$ 2.573.952,26
8	CAPITULO 8 - ASEO Y LIMPIEZA EN GENERAL				
8.1	Aseo y limpieza en general	M2	392,00	\$ 21.222,00	\$ 8.319.024,00
8.2	retiro de sobrantes	M3	239,77	\$ 54.152,00	\$ 12.984.025,04
TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 992.075.759,49

Nota: Elaboración propia

Tabla 14

Cantidad de materiales

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. TOTAL.	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4			
						Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12	Semana 13	Semana 14	Semana 15	Semana 16
1	CONSTRUCCION MURO																				
1.1	ROSERIA Y LIMPIEZA																				
1.1.1	Roseria y limpieza	M2	275,90	\$ 3.869,00	\$ 1.067.457,10	0,11%															
1.2	LOCALIZACION Y REPLANTEO																				
1.2.1	Localizacion y replanteo	M2	751,50	\$ 3.027,00	\$ 2.274.790,50	0,13%									0,05%		0,04%		0,01%		
1.3	CAMPAMENTO E INSTALACIONES PROVISIONALES																				
1.3.1	Campamento e instalaciones provisionales	UND	1,00	\$ 1.909.789,00	\$ 1.909.789,00	0,19%															
2	CAPITULO 2 - DEMOLICIONES																				
2.1	Demolicion de estructura en concreto ciclopeo	M3	5,40	\$ 150.930,00	\$ 815.022,00	0,006%							0,05%	0,02%	0,01%						
2.2	Demolicion de estructura en concreto reforzado	M3	2,50	\$ 165.906,00	\$ 414.765,00	0,03%							0,02%								
3	CAPITULO 3 - EXCAVACIONES																				
3.1	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS																				
3.1.1	Excavacion para estructura - material comun, 0,0 a 2,0 m sin clasificar	M3	268,28	\$ 35.310,00	\$ 9.472.966,80	0,12%		0,06%		0,09%	0,07%	0,10%	0,10%		0,03%	0,07%	0,17%		0,13%		
3.2	CONFORMACION DE TALUD																				
3.2.1	Conformacion de talud sistema manual	M2	405,28	\$ 19.573,00	\$ 7.932.545,44	0,05%		0,09%	0,04%		0,10%	0,05%		0,05%		0,14%	0,14%		0,13%		
4	CAPITULO 4 - DRENAJES																				
4.1	Geotextil NT 1600 pantalla	M2	134,40	\$ 18.548,00	\$ 2.492.851,20	0,02%				0,04%		0,04%			0,02%	0,04%		0,04%	0,04%		
4.2	Filtros con Geotextil	M3	37,44	\$ 130.881,00	\$ 4.900.184,64	0,04%			0,08%			0,08%			0,04%	0,08%	0,08%		0,08%		
4.3	Tuberia de drenaje 4"	ML	56,00	\$ 50.730,00	\$ 2.840.880,00												0,15%		0,07%	0,06%	
4.4	tuberia de pvc 3" para lloraderos	ML	42,00	\$ 16.565,00	\$ 695.730,00						0,003%	0,008%		0,008%		0,004%	0,008%	0,01%	0,01%	0,01%	
4.5	Geotextil NT 2500 pantalla	M2	803,20	\$ 19.593,00	\$ 15.737.097,60	0,07%				0,26%		0,29%			0,10%	0,29%		0,29%	0,29%		
4.6	Relleno con material filtrante	M3	220,90	\$ 116.506,00	\$ 25.736.175,40	0,10%			0,39%			0,49%		0,15%		0,49%	0,49%		0,48%		
5	CAPITULO 5 - ACERO REFUERZO																				
5.1	Acero de refuerzo de 42 Mpa (4200kg/cm2)	KG	14230,35	\$ 7.216,00	\$ 102.686.205,60	0,28%	0,02%	0,06%	0,42%	0,06%	0,06%	0,68%	0,06%		0,08%	0,39%	0,55%	0,46%	0,31%	0,71%	
6	CAPITULO 6 - OBRAS EN CONCRETO HIDRAULICO																				
6.1	CONCRETO PANTALLA																				
6.1.2	Concreto para pantalla en 28 Mpa	M3	121,45	\$ 994.455,00	\$ 120.776.559,75						0,89%	1,35%	1,35%	1,60%	1,51%	1,04%	3,09%	0,80%	2,29%	1,20%	1,09%
6.1.3	Concreto en viga 28 Mpa	ML	56,00	\$ 359.789,00	\$ 20.148.184,00					0,23%		0,45%	0,45%		0,23%	0,45%	0,13%	0,39%	0,39%		
6.1.4	Caperuza de protección metálica para el cabezal del anclaje Ø160 mm	UND	82,00	\$ 82.138,00	\$ 6.735.316,00															0,77%	0,13%
6.1.5	Dado cabezal en concreto de 28 Mpa para anclajes de pantallas + platina perimetral	UND	82,00	\$ 232.313,00	\$ 19.049.666,00														0,87%	1,31%	0,37%
6.2	PANTALLAS ANCLADAS																				
6.2.1	perforacion y colocacion de anclajes de 25 ton	ML	1845,00	\$ 334.000,00	\$ 616.230.000,00	16,67%	9,1%	9,1%		1,52%	4,55%	2,27%	3,03%		6,06%	7,58%		2,27%			
6.3	JUNTAS DE DILATACION																				
6.3.1	Poliestileno para juntas	ML	28,48	\$ 13.007,00	\$ 370.439,36																0,04%
6.4	RECUPERACION DE OBRA DE DRENAJE Y CUNETAS																				
6.4.1	Base para cunetas e0,1	ML	56,00	\$ 29.237,00	\$ 1.637.272,00				0,012%		0,024%		0,024%		0,012%	0,04%	0,03%		0,02%		
6.4.2	Concretos para cunetas	M3	5,60	\$ 763.368,00	\$ 4.274.860,80					0,05%		0,10%	0,10%		0,10%	0,14%		0,10%			
7	CAPITULO 7 - OBRAS CIVILES VARIAS																				
7.1	EMPRADIZACION DE TALUD Y ZONA VERDES																				
7.1.1	empradizacion de talud y zona verda	M2	120,34	\$ 21.389,00	\$ 2.573.952,26																0,26%
8	CAPITULO 8 - ASEO Y LIMPIEZA EN GENERAL																				
8.1	Aseo y limpieza en general	M2	392,00	\$ 21.222,00	\$ 8.319.024,00											0,29%					0,55%
8.2	retiro de sobrantes	M3	239,77	\$ 54.152,00	\$ 12.984.025,04											0,97%			0,31%		0,03%
TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 992.075.759,49	17,8%	26,9%	36,2%	37,2%	37,9%	40,6%	48,8%	53,2%	58,0%	60,1%	70,6%	83,2%	85,2%	93,0%	97,1%	100%

Nota: Elaboración propia

Para llevar un control de lo ejecutado vs programado, se procedió a la realización de un formato que permitiera llevar el control cada quince días, para así tener el valor parcial ejecutado a fecha de corte de obra y ver el avance de la obra. En la figura 17 se muestra las cantidades totales ejecutadas por cada corte de obra así realizar una comparación de lo ejecutado vs programado, las puede visualizar en el Apéndice K actividades ejecutas vs programadas.

Para llegar a consolidado de las cantidades totales finales se realizaron las memorias calculo en Microsoft Excel, en la cual los primeros datos se encuentran en el acta parcial que fue entregado por el contratista, puede ser visualizado en el Apéndice L, se anexa un modelo para algunas de las actividades desarrolladas en el contrato, donde se puede representar en la tabla 15 y se encuentra en el archivo consolidado en el Apéndice M memorias de cálculo muro diamante.

Figura 17

Actividades ejecutadas vs programadas

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	Vr. UNITARIO	Vr. TOTAL	SEMANA 1	SEMANA 1 PROGRAMADO	SEMANA 2	SEMANA 2 PROGRAMADO	SEMANA 3	SEMANA 3 PROGRAMADO	SEMANA 4	SEMANA 4 PROGRAMADO	SEMANA 5	SEMANA 5 PROGRAMADO	SEMANA 6	SEMANA 6 PROGRAMADO	SEMANA 7	SEMANA 7 PROGRAMADO	VALOR PARCIAL
1	CONSTRUCCION MURO																			
1.1	ROSERIA Y LIMPIEZA																			
1.1.1	Roseria y limpieza	M2	275,90	\$ 3.869,00	\$ 1.067.457,10	275,90	275,90		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	\$ 1.067.457,10
1.2	LOCALIZACION Y REPLANTEO																			
1.2.1	Localizacion y replanteo	M2	751,50	\$ 3.027,00	\$ 2.274.790,50	100,00	751,50	180,50	651,50	147,8	471,00		323,20		323,20		323,20		323,20	\$ 1.296.464,10
1.3	CAMPAMENTO E INSTALACIONES PROVISIONALES																			
1.3.1	Campamento e instalaciones provisionales	UND	1,00	\$ 1.909.789,00	\$ 1.909.789,00	1,00	1,00		0,00		0,00		0,00		0,00		0,00			\$ 1.909.789,00
2	CAPITULO 2 - DEMOLICIONES																			
2.1	Demolicion de estructura en concreto ciclopeo	M3	5,40	\$ 150.930,00	\$ 815.022,00		5,40		5,40		5,40		5,40	0,4	5,40		5,00		5,00	\$ 60.372,00
2.2	Demolicion de estructura en concreto reforzado	M3	2,50	\$ 165.906,00	\$ 414.765,00		2,50		2,50		2,50		2,50	0,510	2,50	1,02	1,99		0,97	\$ 253.836,18
3	CAPITULO 3 - EXCAVACIONES																			
3.1	EXCAVACION PARA ESTRUCTURAS																			
3.1.1	Excavacion para estructura - material comun, 0,0 a 2,0 m sin clasificar	M3	268,28	\$ 35.310,00	\$ 9.472.966,80		268,28		268,28	12,5	268,28		255,78	22,5	255,78		233,28		233,28	\$ 1.235.850,00
3.2	CONFORMACION DE TALUD																			
3.2.1	Conformacion de talud sistema manual	M2	405,28	\$ 19.573,00	\$ 7.932.545,44		405,28		405,28		405,28	12,92	405,28	13,00	392,36		379,36		379,36	\$ 507.332,16
4	CAPITULO 4 - DRENAJES																			
4.1	Geotextil NT 1600 pantalla	M2	134,40	\$ 18.548,00	\$ 2.492.851,20		134,40		134,40		134,40		134,40		134,40	11,20	134,40		123,20	\$ 207.737,60
4.2	Filtros con Geotextil	M3	37,44	\$ 130.881,00	\$ 4.900.184,64		37,44		37,44		37,44		37,44	3,12	37,44		34,32		34,32	\$ 408.348,72
4.3	Tuberia de drenaje 4"	ML	56,00	\$ 50.730,00	\$ 2.840.880,00		56,00		56,00		56,00		56,00		56,00		56,00		56,00	\$ -
4.4	tuberia de pvc 3" para lloraderos	ML	42,00	\$ 16.565,00	\$ 695.730,00		42,00		42,00		42,00		42,00		42,00		42,00		42,00	\$ -
4.5	Geotextil NT 2500 pantalla	M2	803,20	\$ 19.593,00	\$ 15.737.097,60		803,20		803,20		803,20		803,20		803,20	33,60	803,20		769,60	\$ 658.324,80
4.6	Relleno con material filtrante	M3	220,90	\$ 116.506,00	\$ 25.736.175,40		220,90		220,90		220,90		220,90	8,32	220,90		212,58		212,58	\$ 969.329,92
5	CAPITULO 5 - ACERO REFUERZO																			
5.1	Acero de refuerzo de 42 Mpa (4200kg/cm2)	KG	14230,35	\$ 7.216,00	\$ 102.686.205,60		14230,35		14230,35		14230,35		14230,35	112,49	14230,35	842,63	14117,86	81,44	13275,23	\$ 7.479.816,96
6	CAPITULO 6 - OBRAS EN CONCRETO HIDRAULICO																			
6.1	CONCRETO PANTALLA																			
6.1.2	Concreto para pantalla en 28 Mpa	M3	121,45	\$ 994.455,00	\$ 120.776.559,75		121,45		121,45		121,45		121,45		121,45		121,45		121,45	\$ -
6.1.3	Concreto en viga 28 Mpa	ML	56,00	\$ 359.789,00	\$ 20.148.184,00		56,00		56,00		56,00		56,00		56,00		56,00		56,00	\$ -
6.1.4	Caperuza de protección metálica para el cabesal del anclaje Ø160 mm	UND	82,00	\$ 82.138,00	\$ 6.735.316,00		82,00		82,00		82,00		82,00		82,00		82,00		82,00	\$ -
6.1.5	Dado cabesal en concreto de 28 Mpa para anclajes de pantallas + platina perimetral	UND	82,00	\$ 232.313,00	\$ 19.049.666,00		82,00		82,00		82,00		82,00		82,00		82,00		82,00	\$ -
6.2	PANTALLAS ANCLADAS																			
6.2.1	perforacion y colocacion de anclajes de 25 ton	ML	1845,00	\$ 334.000,00	\$ 616.230.000,00		1845,00	45	1845,00	45	1800,00	67,5	1755,00	112,5	1687,50	225	1575,00	270	1350,00	\$ 255.510.000,00
6.3	JUNTAS DE DILATACION																			
6.3.1	Poliestileno para juntas	ML	28,48	\$ 13.007,00	\$ 370.439,36		28,48		28,48		28,48		28,48		28,48		28,48		28,48	\$ -
6.4	RECUPERACION DE OBRA DE DRENAJE Y CUNETAS																			
6.4.1	Base para cunetas e0.1	ML	56,00	\$ 29.237,00	\$ 1.637.272,00		56,00		56,00		56,00		56,00		56,00		56,00		56,00	\$ -
6.4.2	Concretos para cunetas	M3	5,60	\$ 763.368,00	\$ 4.274.860,80		5,60		5,60		5,60		5,60		5,60		5,60		5,60	\$ -
7	CAPITULO 7 - OBRAS CIVILES VARIAS																			
7.1	EMPRADIZACION DE TALUD Y ZONA VERDES																			
7.1.1	empradizacion de talud y zona verda	M2	120,34	\$ 21.389,00	\$ 2.573.952,26		120,34		120,34		120,34				0,00		0,00		0,00	\$ -
8	CAPITULO 8 - ASEO Y LIMPIEZA EN GENERAL																			
8.1	Aseo y limpieza en general	M2	392,00	\$ 21.222,00	\$ 8.319.024,00		392,00		392,00		392,00				0,00		0,00		0,00	\$ -
8.2	retiro de sobrantes	M3	239,77	\$ 54.152,00	\$ 12.984.025,04		239,77		239,77		239,77				0,00		0,00		0,00	\$ -
TOTAL COSTO DIRECTO					\$ 992.075.759,49															\$ 271.564.658,54

Nota: Elaboración propia

Tabla 15

Ejemplo memoria de calculo

Item 6,1,2 Concreto para pantalla en 28 Mpa	UND	CANTIDAD	Localizacion	Ubicación	Dimensiones				Cantidad Total
	M3	121,45	Corregimiento El Diamante		Largo	Ancho	Altura	Volumen	M3
				Pantalla 1	4,00	0,30	6,48	7,78	121,45
				Pantalla 2	8,00	0,30	7,15	17,16	
				Pantalla 3	8,00	0,30	7,15	17,16	
				Pantalla 4	8,00	0,30	9,72	23,33	
				Pantalla 5	8,00	0,30	9,72	23,33	
				Pantalla 6	8,00	0,30	8,44	20,26	
				Pantalla 7	4,00	0,30	5,55	6,66	

Item 6,1,5 Dado cabezal en concreto de 28 Mpa para anclajes de pantallas + platina perimetral	UND	CANTIDAD	Localizacion	Ubicación	Cantidad	Cantidad Total
	UND	82,00	Corregimiento El Diamante			UND
				Pantalla 1	6,00	82,00
				Pantalla 2	12,00	
				Pantalla 3	12,00	
				Pantalla 4	16,00	
				Pantalla 5	16,00	
				Pantalla 6	14,00	
				Pantalla 7	6,00	

Item 6,1,4 Caperuza de protección metálica para el cabezal del anclaje Ø160 mm	UND	CANTIDAD	Localizacion	Ubicación	Cantidad	Cantidad Total
	UND	82,00	Corregimiento El Diamante			UND
				Pantalla 1	6,00	82,00
				Pantalla 2	12,00	
				Pantalla 3	12,00	
				Pantalla 4	16,00	
				Pantalla 5	16,00	
				Pantalla 6	14,00	
				Pantalla 7	6,00	

5.4 Medir el comportamiento del diseño de la mezcla y la correcta aplicación de concreto de obra.

5.4.1 Dosificación del concreto

Para el presente proyecto que tiene como objeto el contrato de obra de la estabilización del talud en los puntos críticos del hogar vecinal Choperito y la Institución Educativa el Diamante, en el municipio de Pamplonita, departamento de Norte de Santander, el diseño de la mezcla de concreto hidráulico utilizada para la construcción del muro estuvo a cargo de la empresa CONCRETOS & MORTEROS, teniendo en cuenta los requerimientos de diseño por parte del contratista en la cual dentro de las especificaciones técnicas y constructivas del proceso constructivo para el muro de contención, se establecieron diversos parámetros tales como, manejar una resistencia del concreto $f'c$ 28 MPa, impermeabilizado para toda la estructura, donde para mayor durabilidad de la estructura se recomendó el uso de sustancias químicas plastificantes.

Tabla 16

Información de materiales para diseño de mezcla

INFORMACION DE MATERIALES

CEMENTO	Cemento Argos de uso general de 42.5 kg
AGREGADO FINO	Arena trituración. Trituradora Raetrosaenz
AGREGADO GRUESO	Grava, Trituradora Raetrosaenz
AGUA	Fuente Normal
ADITIVOS	Plastificantes

Nota: Elaboración propia

5.4.2 Ensayo de Asentamiento del concreto

El ensayo de asentamiento del concreto o prueba del cono de Abrams es un método de control de calidad cuyo objetivo principal es medir la consistencia del concreto. La manejabilidad del concreto es usualmente juzgada por un examen visual, debido a que hasta el momento no se conoce ningún ensayo que mida la propiedad de manera directa. Sin embargo, se han desarrollado una serie de ensayos con los cuales se puede determinar las propiedades del concreto en estado plástico (fresco) en términos de consistencia, fluidez, cohesión y grado de compactación, uno de ellos es el ensayo de asentamiento. (Editor1 H2A, 2022)

5.4.3 Ensayo de resistencia a la compresión

La resistencia a la compresión simple es la característica mecánica principal del concreto. Se define como la capacidad para soportar una carga por unidad de área, y se expresa en términos de esfuerzo, generalmente en kg/cm², MPa y con alguna frecuencia en libras por pulgada cuadrada (psi).

El ensayo universalmente conocido para determinar la resistencia a la compresión, es el ensayo sobre probetas cilíndricas elaboradas en moldes especiales que tienen 150 mm de diámetro y 300 mm de altura. Las normas NTC 550 y 673 son las que rigen los procedimientos de elaboración de los cilindros y ensayo de resistencia a la compresión respectivamente. (webmaster@h2apublicidad.com, 2022)

Figura 18

Ensayo de Resistencia a la Compresión



**CONCRETOS
& MORTEROS**




ENSAYO DE RESISTENCIA	CÓDIGO:GPC-F-19
GESTIÓN PRODUCCIÓN Y CALIDAD	VERSIÓN:03
	CO-SC-CER49746
	FA:23/08/2018

FECHA	1 de noviembre de 2022
--------------	------------------------

CLIENTE	U.T MURO DIAMANTE
----------------	-------------------

OBRA	EL DIAMANTE
-------------	-------------

TIPO DE ENSAYO	COMPRESIÓN DE CILINDROS
-----------------------	-------------------------

No. MUESTRA	CONCRETO	FECHAS		EDAD	SLUMP	PESO (g)	DENSIDAD (g/cm3)	CARGA KN	RESISTENCIA			% RESISTENCIA
		ELABORADO	ROTURA						Mpa	Kg/cm2	PSI	
		DD.MM.AA	DD.MM.AA									
630	280N3/4	13/07/2022	16/07/2022	3	4 +1	3701	2,2	120,12	14,8	151,0	2148,4	54%
630	280N3/4	13/07/2022	16/07/2022	3	4 +1	3700	2,2	125,17	15,4	157,4	2238,7	56%
630	280N3/4	13/07/2022	20/07/2022	7	4 +1	3690	2,2	182,44	22,5	229,4	3263,0	82%
630	280N3/4	13/07/2022	20/07/2022	7	4 +1	3685	2,2	180,17	22,2	226,6	3222,4	81%
630	280N3/4	13/07/2022	10/08/2022	28	4 +1	3692	2,2	240,22	29,6	302,1	4296,4	107%
630	280N3/4	13/07/2022	10/08/2022	28	4 +1	3695	2,2	237,99	29,3	299,3	4256,5	106%
630	280N3/4	13/07/2022	10/08/2022	28	4 +1	3704	2,2	237,35	29,3	298,5	4245,0	106%
638	28083/4	21/07/2022	24/07/2022	3	6 +1	3704	2,2	122,36	15,1	153,9	2188,4	55%
638	28083/4	21/07/2022	24/07/2022	3	6 +1	3707	2,3	125,15	15,4	157,4	2238,3	56%
638	28083/4	21/07/2022	28/07/2022	7	6 +1	3724	2,3	178,16	22,0	224,0	3186,4	80%
638	28083/4	21/07/2022	28/07/2022	7	6 +1	3717	2,3	180,17	22,2	226,6	3222,4	81%
638	28083/4	21/07/2022	18/08/2022	28	6 +1	3702	2,2	237,14	29,2	298,2	4241,3	106%
638	28083/4	21/07/2022	18/08/2022	28	6 +1	3705	2,2	241,28	29,7	303,4	4315,3	108%
638	28083/4	21/07/2022	18/08/2022	28	6 +1	3695	2,2	239,26	29,5	300,9	4279,2	107%

Teléfono: 5809790
 Celular: 3144799495 - 3213969702 - 3123290913
 Dirección Planta Principal: Avenida 2 No. 39-78 Barrio La Sabana.

Nota: Archivo suministrado por la empresa Concretos&Morteros

Figura 19

Ensayo de Resistencia a la Compresión





641	28083/4	28/07/2022	31/07/2022	3	6 +1	3683	2,2	132,14	16,3	166,2	2363,3	59%
641	28083/4	28/07/2022	31/07/2022	3	6 +1	3693	2,2	133,29	16,4	167,6	2383,9	60%
641	28083/4	28/07/2022	4/08/2022	7	6 +1	3687	2,2	185,22	22,8	232,9	3312,7	83%
641	28083/4	28/07/2022	4/08/2022	7	6 +1	3688	2,2	183,17	22,6	230,3	3276,0	82%
641	28083/4	28/07/2022	25/08/2022	28	6 +1	3692	2,2	248,14	30,6	312,0	4438,0	111%
641	28083/4	28/07/2022	25/08/2022	28	6 +1	3684	2,2	248,18	30,6	312,1	4438,7	111%
641	28083/4	28/07/2022	25/08/2022	28	6 +1	3675	2,2	246,35	30,4	309,8	4406,0	110%
644	28083/4	1/08/2022	4/08/2022	3	6 +1	3694	2,2	130,16	16,0	163,7	2327,9	58%
644	28083/4	1/08/2022	4/08/2022	3	6 +1	3701	2,2	129,54	16,0	162,9	2316,8	58%
644	28083/4	1/08/2022	8/08/2022	7	6 +1	3710	2,3	182,21	22,5	229,1	3258,8	81%
644	28083/4	1/08/2022	8/08/2022	7	6 +1	3698	2,2	180,14	22,2	226,5	3221,8	81%
644	28083/4	1/08/2022	29/08/2022	28	6 +1	3705	2,2	245,91	30,3	309,2	4398,1	110%
644	28083/4	1/08/2022	29/08/2022	28	6 +1	3702	2,2	244,91	30,2	308,0	4380,2	110%
644	28083/4	1/08/2022	29/08/2022	28	6 +1	3700	2,2	243,16	30,0	305,8	4348,9	109%
648	28083/4	4/08/2022	7/08/2022	3	6 +1	3704	2,2	132,14	16,3	166,2	2363,3	59%
648	28083/4	4/08/2022	7/08/2022	3	6 +1	3708	2,3	130,25	16,1	163,8	2329,5	58%
648	28083/4	4/08/2022	11/08/2022	7	6 +1	3735	2,3	187,88	23,2	236,2	3360,2	84%
648	28083/4	4/08/2022	11/08/2022	7	6 +1	3726	2,3	183,89	22,7	231,2	3288,9	82%
648	28083/4	4/08/2022	1/09/2022	28	6 +1	3717	2,3	247,88	30,6	311,7	4433,4	111%
648	28083/4	4/08/2022	1/09/2022	28	6 +1	3720	2,3	243,16	30,0	305,8	4348,9	109%
648	28083/4	4/08/2022	1/09/2022	28	6 +1	3719	2,3	240,74	29,7	302,7	4305,7	108%
650	28083/4	5/08/2022	8/08/2022	3	6 +1	3691	2,2	125,07	15,4	157,3	2236,9	56%
650	28083/4	5/08/2022	8/08/2022	3	6 +1	3690	2,2	129,09	15,9	162,3	2308,8	58%
650	28083/4	5/08/2022	12/08/2022	7	6 +1	3694	2,2	176,17	21,7	221,5	3150,8	79%
650	28083/4	5/08/2022	12/08/2022	7	6 +1	3693	2,2	180,32	22,2	226,7	3225,0	81%
650	28083/4	5/08/2022	2/09/2022	28	6 +1	3688	2,2	236,98	29,2	298,0	4236,4	106%
650	28083/4	5/08/2022	2/09/2022	28	6 +1	3679	2,2	233,29	28,8	293,3	4172,4	104%
650	28083/4	5/08/2022	2/09/2022	28	6 +1	3702	2,2	235,29	29,0	295,9	4208,2	105%

Teléfono: 5809790
 Celular: 3144739495 - 3213960702 - 3123290913
 Dirección Planta Principal: Avenida 2 No. 39-78 Barrio La Sabana.

Nota: Archivo suministrado por la empresa Concretos&Morteros

En el Apéndice N se encuentra en el archivo consolidado del informe suministrado por la empresa concretos & morteros.

5.4.4 Análisis de resultados

Los ensayos de resistencia a la compresión se han realizado para cada una de las pantallas que conforman el muro de contención del Hogar Infantil Vecinal Choperito y la Institución Educativa el Diamante, ubicado en el corregimiento del Diamante, del municipio de Pamplonita, Norte de Santander, la resistencia esperada es de f'_c 28 Mpa, como se puede ver en las ilustraciones anteriores, esta resistencia esperada se obtiene a los 3 días aumentando, hasta obtener una resistencia final a los 28 días de un rango aproximadamente de f'_c 29 a 30 Mpa, obteniendo una rotura normal, los valores de las resistencias fueron similares en cada una de las pantallas, indicando que supero lo requerida en el diseño de la mezcla. De igual manera para el ensayo de asentamiento del concreto se obtuvo rangos de 4 - 7, por ende, los ensayos realizados en el concreto de cada una de las pantallas, se obtuvo un concreto de consistencia media (plástica) la cual coincide teniendo como base la tabla 14 para un tipo de construcción de pavimentos compactados a mano, losas, muros, etc.

Tabla 17

Asentamientos recomendados para diversos tipos de construcción

Consistencia	Asentamiento (mm)	Ejemplo de tipo de construcción	Sistema de colocación	Sistema de compactación
Muy seca	0-20	Prefabricados de alta resistencia, revestimiento de pantallas de cimentación.	Con vibradores de formaleta; concretos de proyección neumática (lanzados).	Secciones sujetas a vibración extrema, puede requerirse presión.
Seca	20-35	Pavimentos.	Pavimentadoras con terminadora vibratoria.	Secciones sujetas a vibración intensa.
Semi-seca	35-50	Pavimentos, fundaciones en concreto simple. Losas poco reforzadas.	Colocación con máquinas operadas manualmente.	Secciones simplemente reforzadas con vibración.
Media (plástica)	50-100	Pavimentos compactados a mano, losas, muros, vigas, columnas, cimentaciones.	Colocación manual.	Secciones simplemente reforzadas con vibración.
Húmeda	100-150	Elementos estructurales esbeltos o muy reforzados.	Bombeo.	Secciones bastante reforzadas con vibración.
Muy Húmeda	150-200	Elementos esbeltos, pilotes fundidos "in situ".	Tubo embudo tremie.	Secciones altamente reforzadas sin vibración.
Super Fluida	Más de 200	Elementos muy esbeltos.	Autonivelante, autocompactante.	Secciones altamente reforzadas sin vibración y normalmente no adecuados para vibrarse.

Nota: Tomado del pdf del Ing. Sánchez de Guzmán Diego. Tecnología del concreto y del mortero. Bogotá pontificia javeriana 2001. P 228.

5.5 Elaboración de informe final de la práctica empresarial

Se proyectaron los respectivos informes quincenales y se realizó la entrega al tutor de trabajo de grado, igualmente fueron cargados y pueden ser visualizados en la plataforma Moodle

- Informe quincenal No. 1 del (25) de junio al (10) de julio de 2022
- Informe quincenal No. 2 del (11) de julio al (26) de julio de 2022
- Informe quincenal No.3 del (27) de julio al (11) de agosto 2022
- Informe quincenal No.4 del (11) de agosto al (26) de agosto de 2022
- Informe quincenal No.5 el (27) de agosto al (12) de septiembre 2022
- Informe quincenal No. 6 el (13) de septiembre al (28) de septiembre de 2022
- Informe quincenal No. 7 el (29) de septiembre al (14) de octubre de 2022

- Informe quincenal No. 8 el (15) de octubre al (30) de octubre de 2022.

6. Conclusiones

Durante el periodo de prácticas se logró ejecutar el 100% de las actividades del contrato de obra de la Estabilización de talud en los puntos críticos del Hogar Infantil Vecinal Choperito y la Institución Educativa el Diamante, ubicado en el corregimiento del Diamante, del municipio de Pamplonita, Norte de Santander

Perpetrando el cronograma final se manifestaron que las actividades no se iniciaron a fechas instituidas, lo cual la mayoría de tareas se encontraron atrasadas, lo que imposibilitaba la terminación de la obra en la fecha establecida en el acta de inicio.

Al revisar el cronograma inicial y el cronograma final mediante el seguimiento, se puede decir que el rendimiento en campo siempre es menor a causa de diferentes factores tales como las condiciones climáticas, bajos rendimientos de mano de obra, deficiencias en las condiciones de la maquinaria o herramienta.

El contrato objeto a supervisión no se desarrolló en el tiempo inicial determinado debido a los imprevistos presentados más sin embargo se pudo obtener una prórroga con el fin de llevar a cabalidad la obra.

Se coteja el cumplimiento de las especificaciones técnicas determinadas en los planos, en donde se cumple de manera apropiada y se tienen en cuenta los procesos constructivos conforme a cada actividad ejecutada.

En la obra supervisada se dio acatamiento a las normas de seguridad de acuerdo a lo establecido por el ministerio de trabajo, cotejando los elementos de protección personal para los trabajadores de la obra, a través de un formato que permitió llevar el control y seguimiento de los mismos, como también de la señalización de la obra.

De acuerdo a lo analizado en el informe de los ensayos de compresión que se realizaron en la empresa proveedora del concreto, se pudo perpetrar que se obtuvo la resistencia establecida en las especificaciones técnicas, a los 28 días de realizado el ensayo, lo cual se cumple a cabalidad con la resistencia requerida.

Realizado los ensayos de asentamiento en la planta de concreto, donde la mezcla tuvo una consistencia media plástica, la cual es aceptable para el tipo de construcciones como son muros, entre otros.

En la realización de la práctica empresarial, pude evidenciar los distintos procesos constructivos y cada una de las etapas de un proyecto, ennobleciendo y desarrollando los conocimientos alcanzados en la formación académica.

7. Bibliografía

- B., A. (2022, 13 octubre). *Bitácora de obra: construcción*. Arquitectura Civil.
<https://arquitecturacivil.blog/arquitectura/bitacora-de-obra-construccion/>
- municipio de pamplonita*. (s. f.). durazno y el agua.
https://www.unipamplona.edu.co/unipamplona/portallIG/home_174/recursos/pamplonita/20042015/informacion_general.jsp
- Tipos de concreto y sus usos*. (2022, 1 septiembre). Construyendo Seguro.
<https://www.construyendoseguro.com/los-tipos-de-concreto-y-sus-usos/>
- IngenieriaReal.com. (2022, 19 octubre). *¿Qué es el curado de concreto?* Ingeniería Real.
<https://ingenieriareal.com/curado-concreto/>
- Concepto y clasificación de los anclajes – El blog de Víctor Yepes*. (2019, 8 febrero).
<https://victoryepes.blogs.upv.es/2019/02/08/concepto-y-clasificacion-de-los-anclajes/>
- La importancia de la supervisión de obra en la construcción*. (s. f.). Recuperado 6 de noviembre de 2022, de <https://www.cgllconsultoria.com/articulo/la-importancia-de-la-supervision-de-obra-en-la-construccion-2>
- Estabilidad de taludes*. (2022, 3 noviembre). Wikipedia, la enciclopedia libre.
https://es.wikipedia.org/wiki/Estabilidad_de_taludes
- Blog, S. (s. f.). *Tipos de muros de contención, cálculo y diseño preciso para retener*. Recuperado 6 de noviembre de 2022, de <https://blog.structuralia.com/tipos-de-muros-de-contencion>
- Glosario Técnico On-line*. (s. f.). Recuperado 6 de noviembre de 2022, de <http://glosario.registrocdt.cl/word/especificaciones-tecnicas>

SANCHEZ, I. (2015, enero). *cronograma de actividades*.

<https://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/bitstream/handle/123456789/16696/LECT128.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Un%20cronograma%20de%20actividades%20es,actividades%20a%20trabajar%20o%20desarrollar>.

Formaleta Metálica. (s. f.). <https://multiandamios.co/formaleta-metalica/>

Www.Damos. Co, D. S. (s. f.). *Formadcol: Formaletas Metálicas de Colombia - Bucaramanga / Santander*. Formadcol.

<https://www.formadcol.com/detalleproducto.php?idproducto=MTM=>

Anclajes | Civogal. (s. f.). <http://civogal.com/anclajes>

Editor1 H2A. (2022, 7 julio). *ENSAYO DE ASENTAMIENTO DEL CONCRETO NTC 396*. 360 EN CONCRETO. <https://360enconcreto.com/blog/detalle/ensayo-de-asentamiento-del-concreto/>

webmaster@h2apublicidad.com. (2022, 6 julio). *Resistencia mecánica del concreto y resistencia a la compresión*. 360 EN CONCRETO. <https://360enconcreto.com/resistencia-mecanica-del-concreto-y-compresion/>

Solís Carcaño, R. G. (2004). *La supervisión de obra*.

<https://www.revista.ingenieria.uady.mx/volumen8/lasupervision.pdf>

Apéndices

[Apéndice A](#) Planos muro para estabilización del talud el diamante (pamplonita).

[Apéndice B](#) Estudios y diseños para estabilización del talud el diamante (pamplonita).

[Apéndice C](#) Especificaciones técnicas

[Apéndice D](#) Cronograma Inicial

[Apéndice E](#) Bitácora de obra

[Apéndice F](#) Seguimiento avance de obra

[Apéndice G](#) Cronograma Final

[Apéndice H](#) Proyección de porcentajes

[Apéndice I](#) Comprobación de Seguridad Industrial

[Apéndice J](#) Presupuesto inicial con análisis de precios unitarios.

[Apéndice K](#) Actividades ejecutas vs programadas.

[Apéndice L](#) Acta de recibo parcial de obra

[Apéndice M](#) Memorias de cálculo muro diamante

[Apéndice N](#) Informe ensayos del concreto

[Apéndice Ñ](#) Certificado de cumplimiento de practica empresarial.