INFORME ESTRUCTURAL Y GEOTECNICO

SEGUIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES DE OBRA

CONSTRUCCION DE OBRAS DE MITIGACION Y ESTABILIZACION EN LOS SECTORES LA GLORIA, NAZARETH Y PABLO VI DEL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA, DEPARTAMENTO DE SANTANDER

CONTRATO 104 DEL 17 DE MAYO DE 2023
NIT. 901.712.408-5

PERIODO DE EJECUCION:
Del 01 de abril de 2024 al 30 de abril de 2024

Elaboró:	**Revisó:**
Edwin Fernando Valencia Pinzón Ing. Civil – MSc Geotecnia **INGETER**	**Consorcio GESA**
Pedro Prada Díaz Ing. Civil – Esp. En Estructuras Auditor Interno – ICONTEC	**Consorcio GESA**

BUCARAMANGA, MAYO DE 2024

TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 3
1. OBJETIVOS 4
2. DESCRIPCIÓN DE LOS DISEÑOS 5
BARRIO LA GLORIA 5
BARRIO NAZARETH 7
BARRIO PABLO VI 9
LECHADA 13
PERFORACIÓN E INSTALACIÓN DE ANCLAJES 13
DESCRIPCIÓN DE LABORES ESTRUCTURALES 15
ACTIVIDADES NO CONTRACTUALES 18
3. ANCLAJES PARA ÁREA ESPECÍFICA EN EL SECTOR DE NAZARETH 19
4. ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS 20
5. SEGUIMIENTO A LAS CANTIDADES EJECUTADAS EN EL MES DE MAYO EN LOS SECTORES 22
6. DISEÑOS DEL CONCRETO LANZADO 49
7. RESULTADOS PRUEBAS DE RESISTENCIA LECHADA DE AGUA CEMENTO 50
8. RESULTADOS PRUEBAS DE RESISTENCIA CONCRETO PARA LANZADO 52
9. TENSIONAMIENTO DE ANCLAJES 58
10. CONCLUSIONES 60

INTRODUCCIÓN

El presente documento contiene los estudios y diseños definitivos e ingeniería de detalle, para establecer soluciones de mitigación de la escarpa de Bucaramanga ante a la amenaza por deslizamiento que afecta la infraestructura urbana EN LOS SECTORES LA GLORIA, NAZARETH Y PABLO VI en el municipio de Bucaramanga, departamento de Santander.

En este informe, también se presentará una descripción de las labores estructurales llevadas a cabo en las diferentes frentes de acuerdo a la ejecución en obra y visitas de campo en compañía del ingeniero Geotecnista y el ingeniero Estructural. Estas visitas permitieron tomar las medidas necesarias para garantizar la seguridad y eficiencia de las labores a nivel geotécnica y estructural de acuerdo a los diseños y procedimientos, a la par, se pudo resolver las dudas y consultas planteadas por el personal profesional en obra, lo que contribuyó a un mejor entendimiento de los procedimientos y aseguró una ejecución precisa de las tareas.

También se realiza seguimiento con las muestras tomadas a las mezclas de lechada realizadas en obra para el llenado e inyección de los anclajes, así como también a la mezcla de concreto que ha llegado a obra para el lanzado a los taludes.

1. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Presentar y hacer seguimiento a la ejecución de obras geotécnicas de mitigación, prevención y estabilización sobre cuatro sectores de la escarpa de Bucaramanga ante a la amenaza por deslizamiento que afecta la infraestructura urbana EN LOS SECTORES LA GLORIA, NAZARETH Y PABLO VI en el municipio de Bucaramanga, departamento de Santander, así como también "la ejecución de revisión de antecedentes, estudios básicos (geología y geomorfología), estudios directos de topografía y suelos (caracterización física y mecánica), revisión y diagnóstico de vías de acceso a la zona, análisis de información, diagnóstico, y diseños detallados de cada uno de los sectores; con el objeto de establecer soluciones de mitigación sobre el corredor existente frente a la amenaza por deslizamiento.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Identificar las resistencias de los materiales mezclados mediante ensayos de laboratorio.

- Realizar seguimiento en obra de lo planteado en los informes de revisión en la ejecución de las actividades contractuales de acuerdo a los procedimientos de calidad.

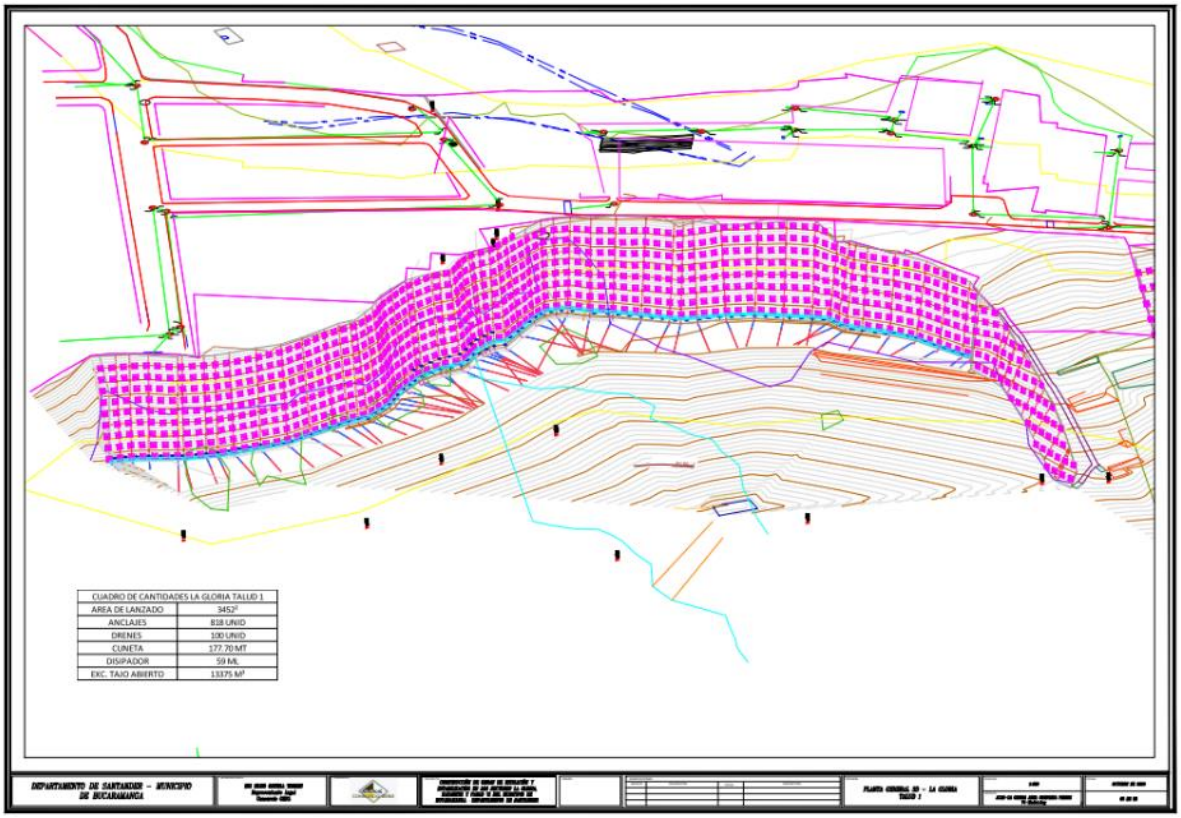
- Identificar el cumplimiento con el seguimiento de los resultados a las muestras tomadas de la lechada agua cemento para la inyección de anclajes y las muestras de concreto tomadas a partir de los lanzados de concreto en la pantalla y zapatas de anclajes.

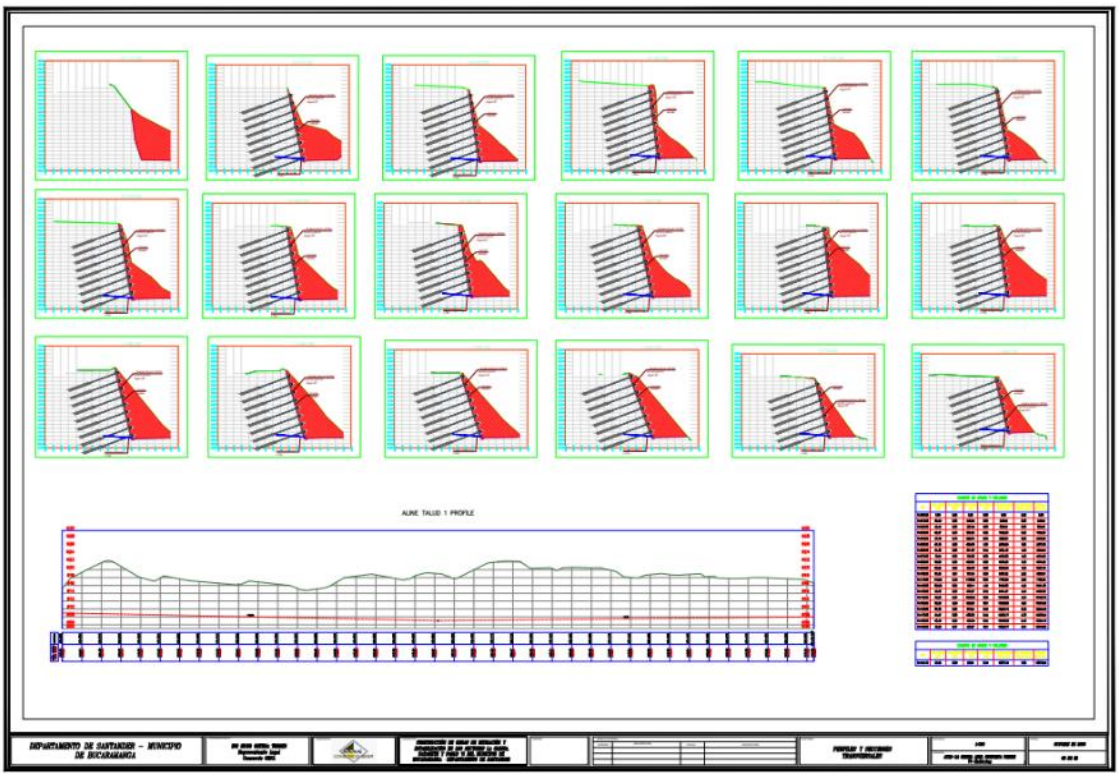
- Se evalúa junto con la interventoría de obra el protocolo de tensionamiento para dar inicio con la actividad en el Sector Nazareth, con previo chequeo de resultados de resistencia de los concretos lanzados.

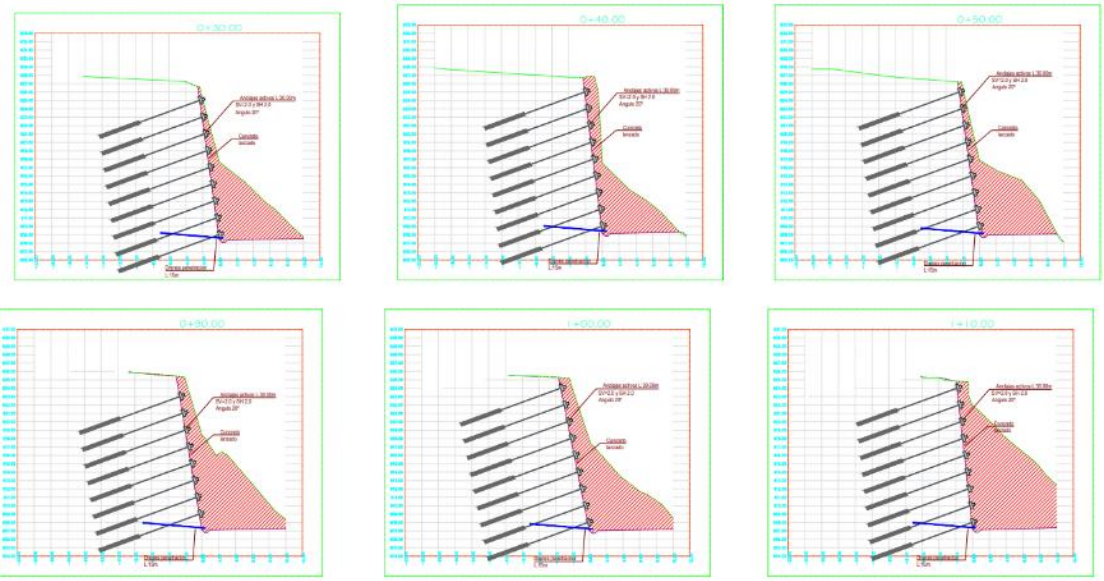
2. DESCRIPCIÓN DE LOS DISEÑOS

BARRIO LA GLORIA

Del modelo digital del terreno se obtienes las secciones trasversales cada 10 metros en los dos sectores a intervenir. Los planos se anexan al presente informe.



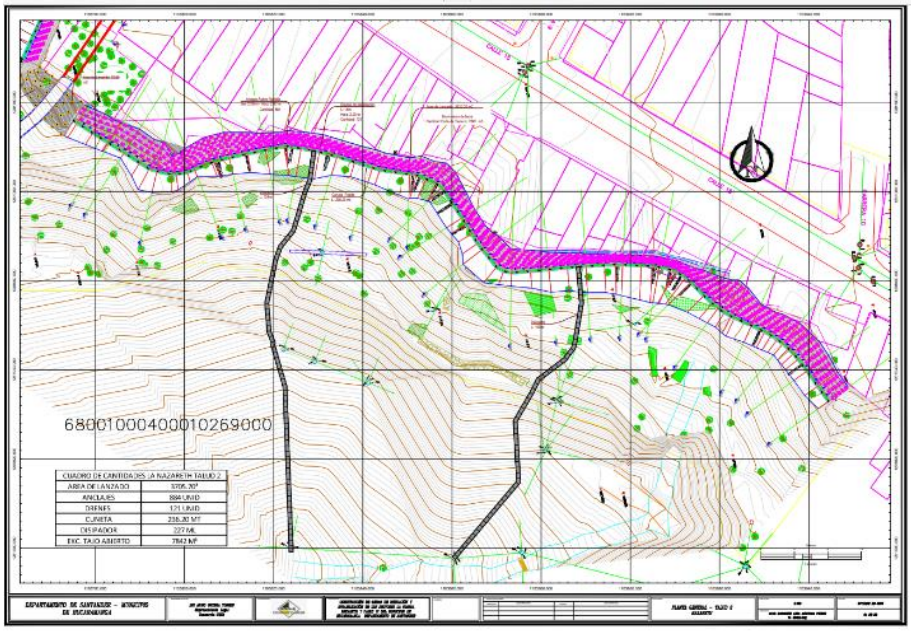


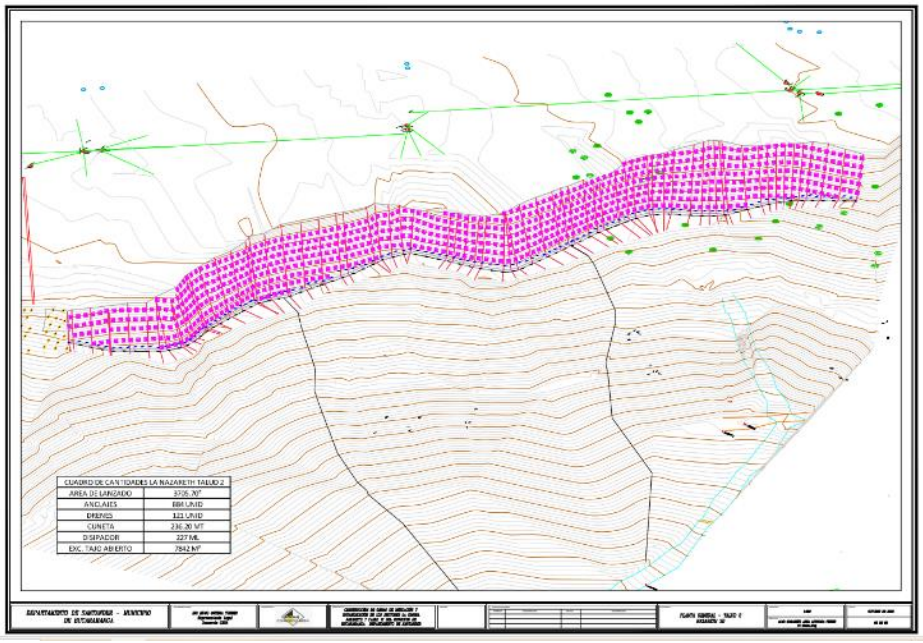


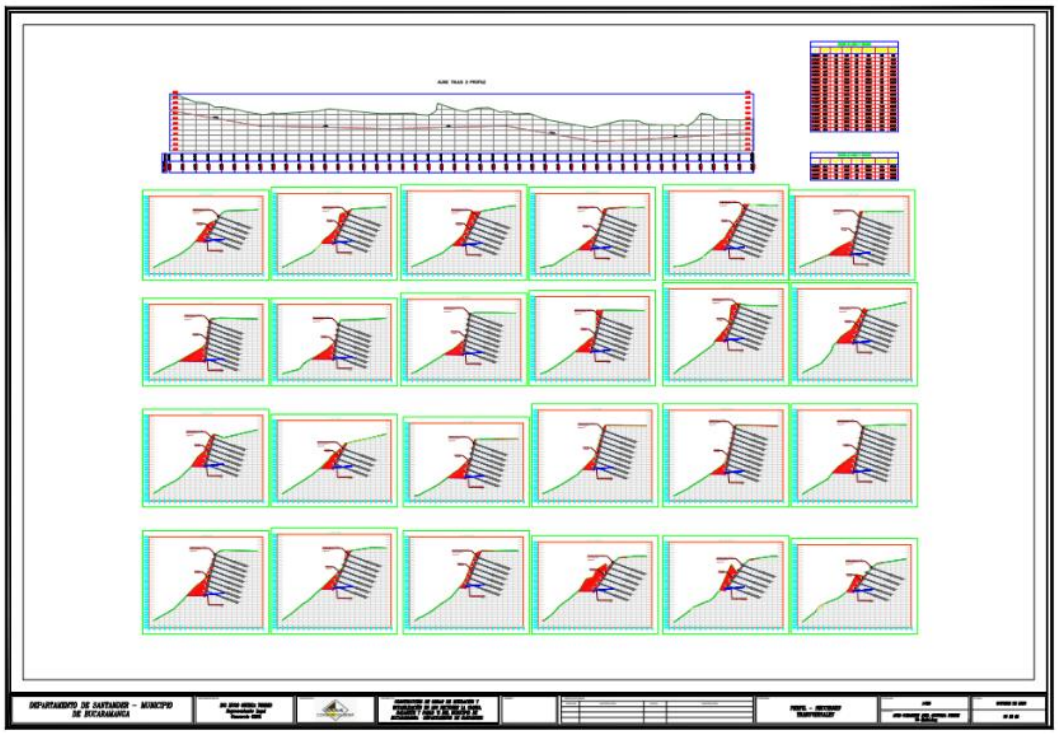
El talud típico una vez realizado el perfilado para el sector de la pantalla 1 se presenta a continuación. La altura aproximada es de 19 mts y se van a construir 9 anclajes de 30 mts, espaciados 2 mts en la horizontal y 2 mts en la vertical.

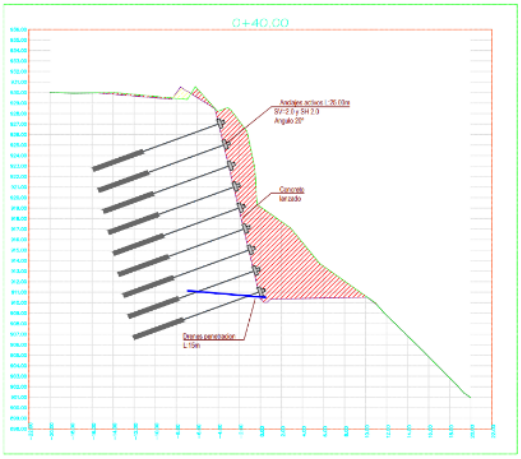
BARRIO NAZARETH

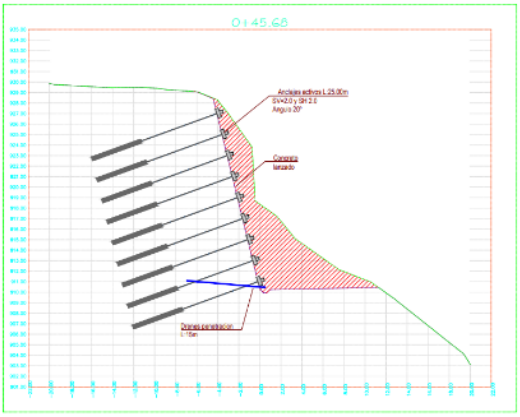
El talud típico para el sector de la pantalla 1 se presenta a continuación. La altura aproximada es de 19 mts y se van a construir 9 anclajes de 25 mts, espaciados 2 mts en la horizontal y 2 mts en la vertical





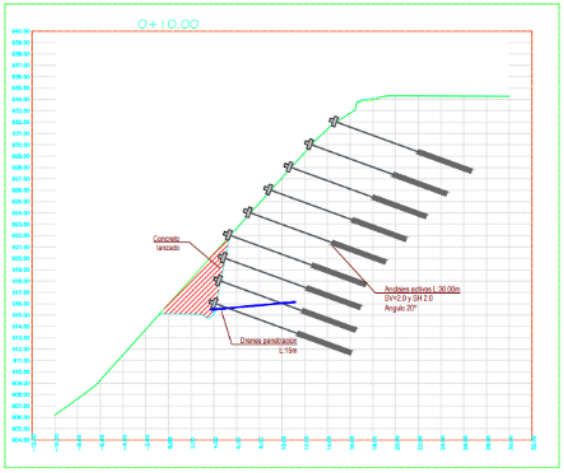

DEPARTAMENTO DE SANTANDER – MUNICIPIO DE BUCARAMANGA

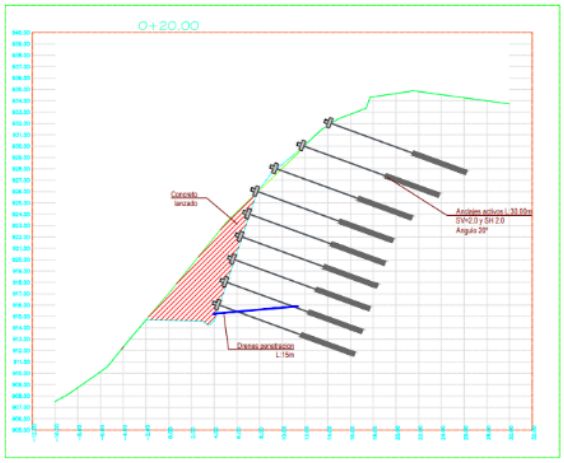

0+40.00
Anclajes activos L 20.00m
SV=2.0 y SH 2.0
Angulo 20°
Concreto lanzado
Drenes penetracion L 15m

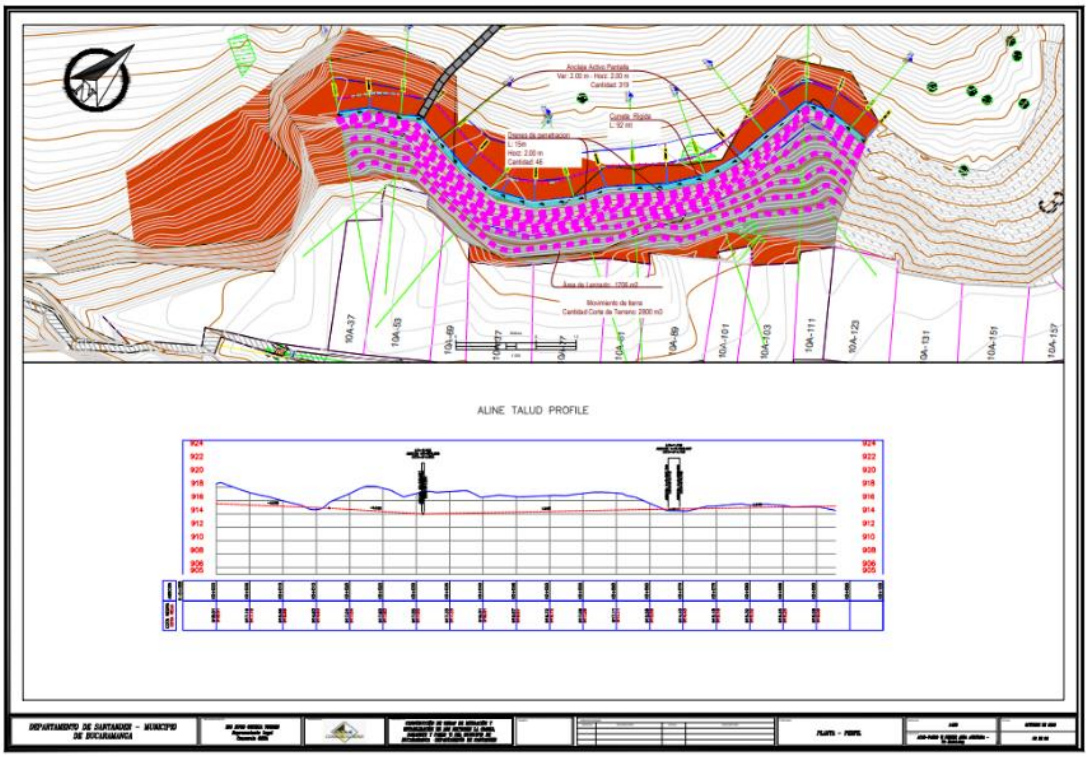

0+45.68
Anclajes activos L 25.00m
SV=2.0 y SH 2.0
Angulo 30°
Concreto lanzado
Drenes penetracion L 15m

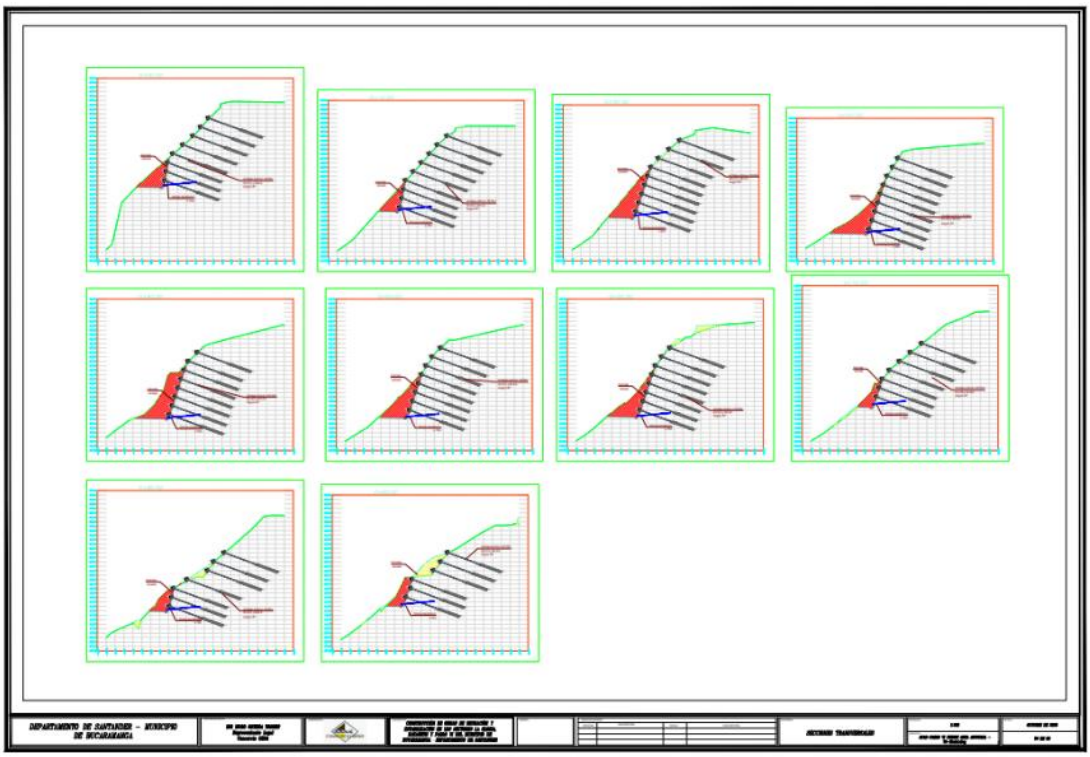
BARRIO PABLO VI

El talud típico para el sector de la pantalla 1 se presenta a continuación. La altura aproximada es de 19 mts y se van a construir 9 anclajes de 30 mts, espaciados 2 mts en la horizontal y 2 mts en la vertical.







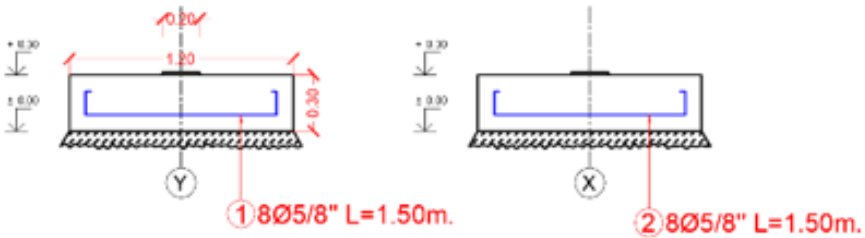


DISEÑO ESTRUCTURAL DE LA ZAPATA

El reforzamiento es el siguiente:

8 ϕ5/8" @ 16 cm

Longitud de pata = 23 cm



Se procede a realizar el cálculo del esfuerzo en la cara de la platina y el momento generado para una faja de 100 cm para esos esfuerzos.

$$q_{4u} := q2u + \frac{(q1u - q2u)\cdot(A - vol)}{A} = 31.38 \ \frac{tonnef}{m^2}$$

$$M_{uf} := \frac{vol^2}{6}\cdot(q_{4u} + 2\cdot q1u)\cdot 100\ cm = 4.14 \ tonnef\cdot m$$

Se procede a calcular el acero para el momento Muf *Ascalc* en una faja de 100 cm y el acero mínimo *ASmin* para una faja de 100 cm para elemento sin estribos.

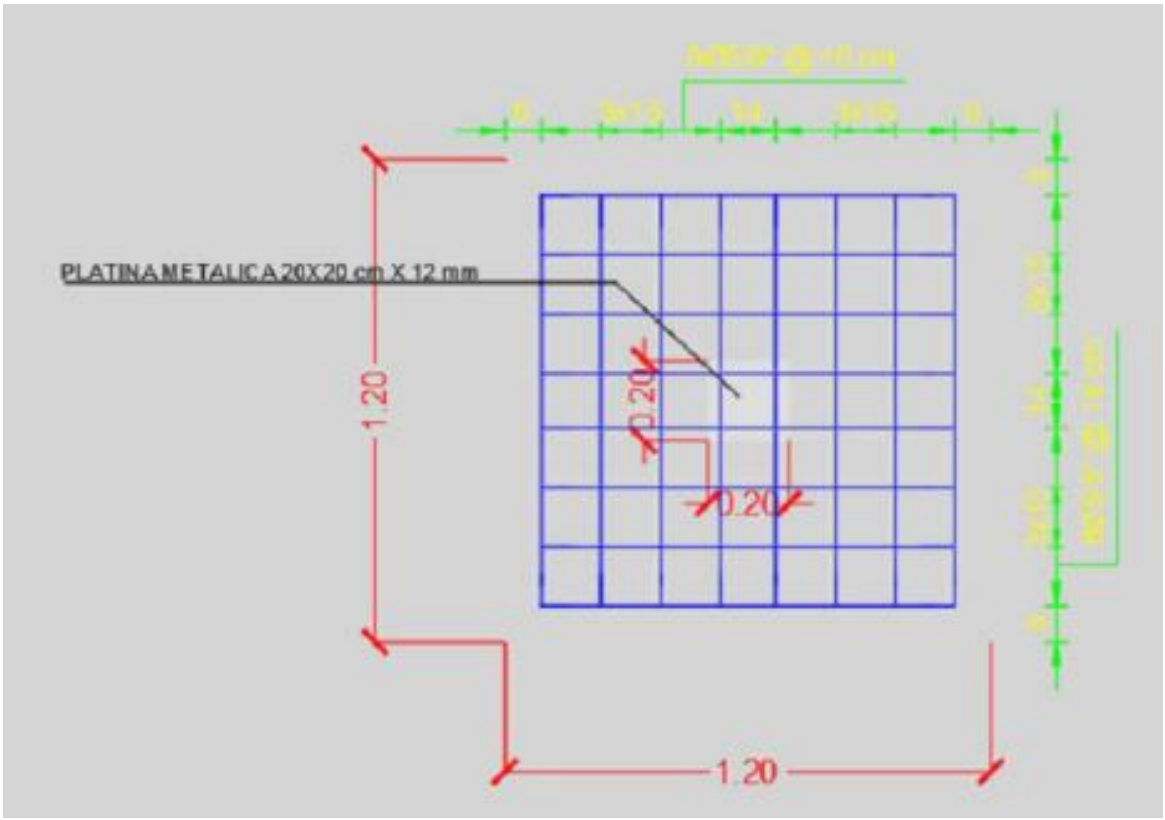
$$fy := 4200 \ \frac{kgf}{cm^2} \qquad \phi_f := 0.90$$

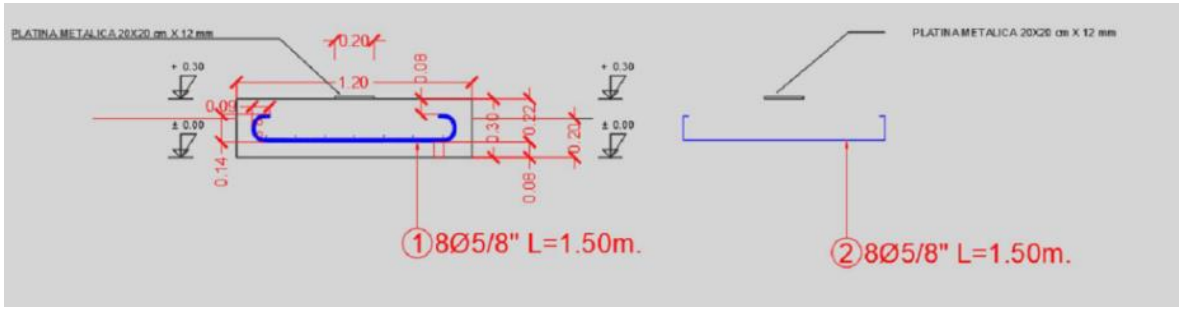
$$As_{...} := \frac{0.85\cdot fc\cdot 100\ \frac{cm}{m}\cdot d}{}\cdot\left(1 - \sqrt{1 - \frac{2\ M_{uf}}{}}\right) = 4.67 \ cm^2$$

PLANILLA DE ACEROS POR ELEMENTO										
Elementos		Posición	Número		Diámetro	Esquema (m)	Longitud (m)	Longitud Total (m)	Peso (kg)	Peso Total (kg)
Nombre	Cantidad		En un Elemento	Total						
Zapata Anclaje	1	①	8	8	5/8"		1,50	12,00	18,624	37,248
		②	8	8	5/8"		1,50	12,00	18,624	

Se procede a reforzar la zapata con acero mínimo *ASmin* pues es mayor al calculado; se propone el uso de varilla de 5/8"

$$\phi := 15.90\ mm \qquad Sep := \frac{100\cdot\pi\cdot\phi^2}{400\cdot As_{min}} = 36.77\ cm$$





PLANILLA DE ACEROS POR ZAPATA DE ANCLAJE										
Elementos		Posición	Número		Diámetro	Esquema (m)	Longitud (m)	Longitud Total (m)	Peso (kg)	Peso Total (kg)
Nombre	Cantidad		En un Elemento	Total						
Zapata Anclaje	1	①	8	8	5/8"		1.50	12.00	18.624	37.248
		②	8	8	5/8"		1.50	12.00	18.624	

LECHADA

A los anclajes después de instalados se les realiza el proceso de llenado e inyección de lechada la cual debe tener una relación agua-cemento que se encuentre entre 0.40 y 0,45 (0,40 < A/C < 0,45). Se efectúa el proceso a presión por el tubo, con el fin de reventar los denominados “manguitos” y de esta forma la lechada pueda llenar grietas y vacíos para la conformación del bulbo.

PERFORACIÓN E INSTALACIÓN DE ANCLAJES

Se realizó el suministro y colocación de anclajes de 3 cables D = ½’’ L= 30 m para el sector La Gloria y Pablo VI, y L=25 m para el sector de Nazareth, elemento clave para la elaboración del anclaje tipo activo, el cual será instalado dentro de las perforaciones de 4” realizadas sobre el talud a intervenir, objetivo principal para continuar con el trabajo de control y estabilización de la escarpa norte del municipio de Bucaramanga.

Dentro de este periodo, se ha venido ejecutando perforaciones horizontales en talud con pendientes mayores a 1:1 con equipo de perforación descolgado para anclajes entre 0.00 y 15. 00 metros y para anclajes mayores a 15.00 metros, en conjunto con el encamisado en perforación horizontal, como soporte para la realización de la perforación en el terreno y contrarrestar los derrumbes internos, cumpliendo con los requisitos mínimos para la realización de la actividad en talud.

En la superficie de los taludes, se instaló la malla electrosoldada calibre 10, ubicando las denominadas “panelas” para garantizar su separación respecto al terreno. Así mismo de instalaron las parrillas de acero correspondientes a las zapatas, las cuales soportarán el esfuerzo en la fase de tensionamiento. Finalizado este suministro e instalación de refuerzo en acero, se procedió a ejecutar el concreto lanzado con un espesor de 10 cm, fundiendo las zapatas de forma monolítica garantizando sus dimensiones de diseño.

Es importante destacar que, hasta la fecha, los trabajos geotécnicos han avanzado sin novedad en los frentes. Esto es un indicador positivo que demuestra la eficiencia y el compromiso del equipo encargado de ejecutar estas labores.

Además, se llevó a cabo un riguroso control y medición de la obra mediante inspecciones periódicas, se verificó el cumplimiento de las especificaciones técnicas y se aseguró la calidad de los trabajos realizados. Esta labor de control y medición es esencial para garantizar la correcta ejecución de las labores desde la parte geotécnica y el cumplimiento de los estándares de calidad y seguridad.

En resumen, en el periodo ejecutado se realizaron inspecciones, supervisión y recomendaciones en los sectores de La Gloria y Nazareth que están siendo intervenidas actualmente, con el objetivo de asegurar la calidad y la seguridad de los procesos geotécnicos. Los avances registrados hasta el momento son satisfactorios y reflejan el buen desarrollo de las labores geotécnicas en estos sectores.

Figura 1 - Diseño de anclaje tipo activo de L=30m. sector La Gloria

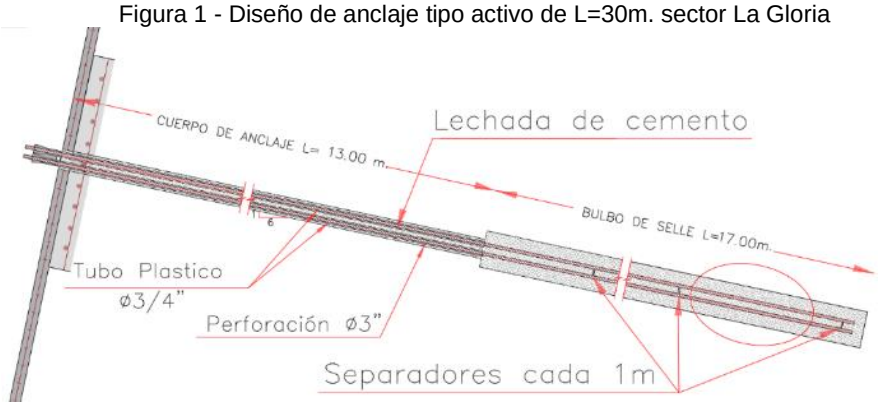


Figura 2 - Diseño de anclaje tipo activo de L=25m. sector Nazareth

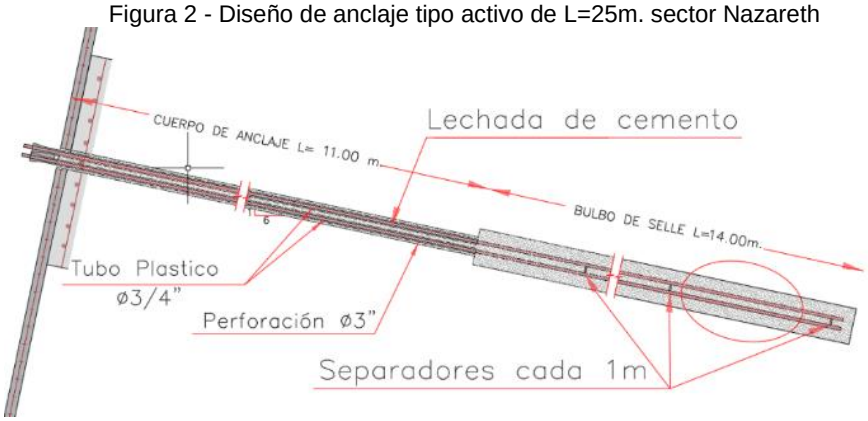
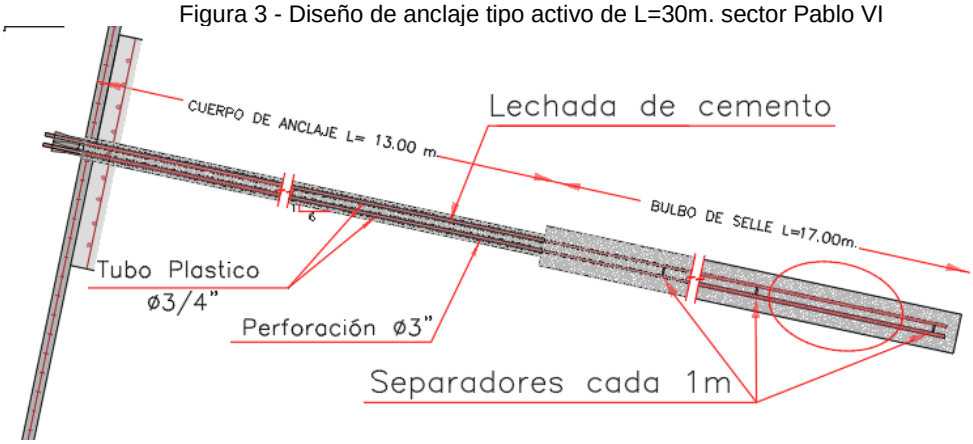


Figura 3 - Diseño de anclaje tipo activo de L=30m. sector Pablo VI



DESCRIPCIÓN DE LABORES ESTRUCTURALES

Se continuó con las inspecciones semanales de los procesos y actividades que se estaban realizando en el lugar de obra, especialmente en las estructuras que se encuentran adyacentes a la pantalla que se está realizando la estabilización con anclajes activos.

Dentro de las actividades destacadas que se llevaron a cabo en el frente de obra se encuentra la inspección de las viviendas dentro del área a intervenir y la revisión de las estructuras ya existentes que colindan con la zona de intervención.

Después de la revisión se observó que algunas viviendas ya presentaban fallas estructurales en la zona posterior de la vivienda, más específicamente en balcones, patios o muros contiguos, esto debido al deterioro que se venía presentando continuamente por condiciones naturales del terreno. Se realizó una verificación extensa de cada estructura identificada que presentaba alguna falla mínima y se verifico si era posible continuar con la intervención en obra sin continuar afectando las estructuras existentes, o de lo contrario, estas estructuras estarían en colapso inminente, determinando como solución la demolición y adecuación de la zona en riesgo estructural.

Se realizó una verificación extensa de cada estructura identificada que presentaba alguna falla mínima y se verifico si era posible continuar con la intervención en obra sin continuar afectando las estructuras existentes, o de lo contrario, estas estructuras estarían en colapso inminente, determinando como solución la demolición y adecuación de la zona en riesgo estructural.

Finalizada la verificación pudimos observar que se encontró una vivienda en riesgo alto estructura, la cual se debió intervenir y demoler una estructura en la parte posterior de una vivienda (sector barrio Nazareth), esto con base a que la estructura ya evidenciaba falla estructural completa ya que se encontraba en voladizo sobre la superficie del talud y generaba riesgo tanto para las personas que viven en sitio como para los trabajadores que se encuentran debajo de la estructura, por consiguiente, se demolió y removió todo material y estructura que estaba en riesgo.



Figura 4 – Estructura en voladizo sobre el talud y su demolición – Sector Nazareth

También se encontró el inicio de la estructura de un disipador existente inmerso en el área foco de intervención en el frente de Nazareth, el cual tuvo que ser intervenido para el normal desarrollo de las actividades de excavación, perfilado y lanzado.



Figura 5 – Disipador existente – Sector Nazareth

En el frente de obra del barrio La Gloria, se encontró una habitación la cual su estructura interfería con el área de ejecución de actividades, esta presentaba un estado estructural deteriorado y socavación en sus cimentaciones, motivo por el cual fue necesaria la demolición de parte de esta estructura para garantizar el buen desarrollo de las actividades, la seguridad de los residentes de la vivienda, y trabajadores.



Figura 6 – Antes y después de la demolición estructura existente – Sector La Gloria

Continuando con las inspecciones en sitio, no encontramos que alguna otra estructura presentará fallas suficientemente riesgosas para ser intervenidas o que generarán algún riesgo para la zona a intervenir o sus trabajadores in situ.

Posteriormente, se verificó el proceso constructivo del anclaje y se verifico que cumpliera con las especificaciones requeridas en su armado y elaboración.

Por otra parte, se hicieron visitas dentro de la zona baja de los taludes a intervenir para definir ubicación de las canaletas y estructuras hidráulicas que conducirán el fluido de escorrentía y subterráneo a su desembocadero, sin observación alguna, a la espera de resultados de topografía.



Figura 7. Muro en mampostería en riesgo de caída - Sector Pablo VI

Asimismo, se inician actividades de desmonte y limpieza, localización y replanteo topográfico y la construcción del campamento en el Sector de Pablo VI. Se realizaron visitas a las viviendas que se encuentran en la parte alta del talud a intervenir para realizar las actas de inspección y de posible intervención en el caso de que se requiera para los puntos de anclajes.

Se evidencia un muro en mampostería en condiciones críticas colindante estrictamente con el área de intervención del proyecto, el cual puede representar un riesgo para el personal y/o maquinaria al momento de ejecutar labores. Se espera definir la medida correctiva para mitigar este riesgo inminente.



Figura 8. Pantalla anclada existente - Sector Pablo VI

La pantalla objeto del contrato limita en su lado izquierdo con una pantalla anclada existente, la cual trabaja de forma independiente a la intervención del CONSORCIO GESA. Se evidencia un estado actual donde el concreto lanzado presenta agrietamientos y hasta desplazamiento, la parte más baja de la pantalla (cunetas) presentan socavaciones debajo de su estructura como evidencian las fotografías tomadas antes de las intervenciones propias del Consorcio.

ACTIVIDADES NO CONTRACTUALES



Figura 9. muro en concreto reforzado construido en la zona de sobreexcavación por raiz existente

Debido a la sobre excavación que quedó por la extracción de las raíces de un árbol talado en la parte alta del talud, se procedió a construir un muro en concreto reforzado como contención de un volumen pequeño de material seleccionado que no interfiere en la estabilidad del talud, lo anterior con el fin de no dejar una socavación en la parte alta del talud que sea en un futuro un área insegura para los residentes de la zona y asimismo poder instalar el cerramiento de forma continua en esta zona.

3. ANCLAJES PARA ÁREA ESPECÍFICA EN EL SECTOR DE NAZARETH

Sobre el sector oriental del proyecto en el Sector de Nazareth, en la abscisa 0+125 se Ejecutó los anclajes activos en el área mostrada, entrecruzándolos con la trayectoria de los anclajes existentes en la pantalla adyacente.

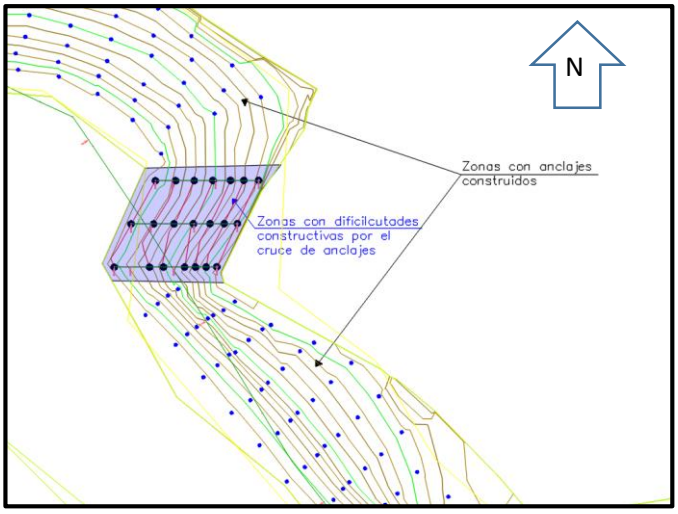


Figura 10. Zona con dificultades constructivas para posicionar los equipos de perforación



Figura 11. Zona de anclajes de 8.5m ejecutada

Esta área fue abordada con anclajes tipo activo de 8.5 m de longitud y tensionados a 8.0 toneladas.

Estos anclajes cortos, buscan garantizar la estabilidad local de la zona ante potenciales deslizamientos de tipo superficial, la estabilidad global de la zona bajo superficies de falla profundas está garantizada mediante los anclajes de 25.0m de longitud ubicados sobre los costados norte y sur del área en mención.

4. ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS

En el transcurso del presente periodo, el día 29 de mayo del año en curso, se radicó ante la alcaldía el Acta de Modificación No. 1, en donde se generó mayores y menores cantidades ajustando las actividades a las condiciones reales del área de intervención, contando con la inclusión de un ítem no previsto (canaleta) debido a que el ítem contractual es “canaleta de coronación” la cual no es posible ejecutar debido a la presencia de estructuras de vivienda en la corona del talud.

El día 17 de abril se presentó ante la alcaldía la solicitud del adicional para el proyecto, se realizó visita a los diferentes frentes del proyecto con la participación de ENTerritorio, Alcadía de Bucaramanga, Interventoría Consorcio SGD y contratista Consorcio Gesa, con el fin de realizar inspección ocular del estado de las áreas colindantes al proyecto que se encuentra en marcha y de esta forma llegar ejecutar e intervenir áreas meritorias con coordenadas específicas entregadas por la entidad contratante inicialmente en los casos de Nazareth y La Gloria ya que estas áreas muestran evidente amenaza de erosión y requiere de estabilización que no está contempladas actualmente. Así mismo, se mostró a los participantes de la visita, el área denominada ““Adicional Sector Carrera 10 entre calles 15 y 16” la cual es la transición entre las pantallas de La Gloria y Nazareth uniéndolas entre si como se muestra en la Figura 12, dicha área, al igual que los otros frentes, cuenta con estructuras de vivienda en su corona ejerciendo un esfuerzo en el terreno natural.

Esta propuesta de Adicional para el Contrato 104 de 2023 se presentó ante la interventoría el día 31 de mayo para su revisión, junto con los estudios realizados por los especialistas en los sectores mencionados en la Figura No.12.

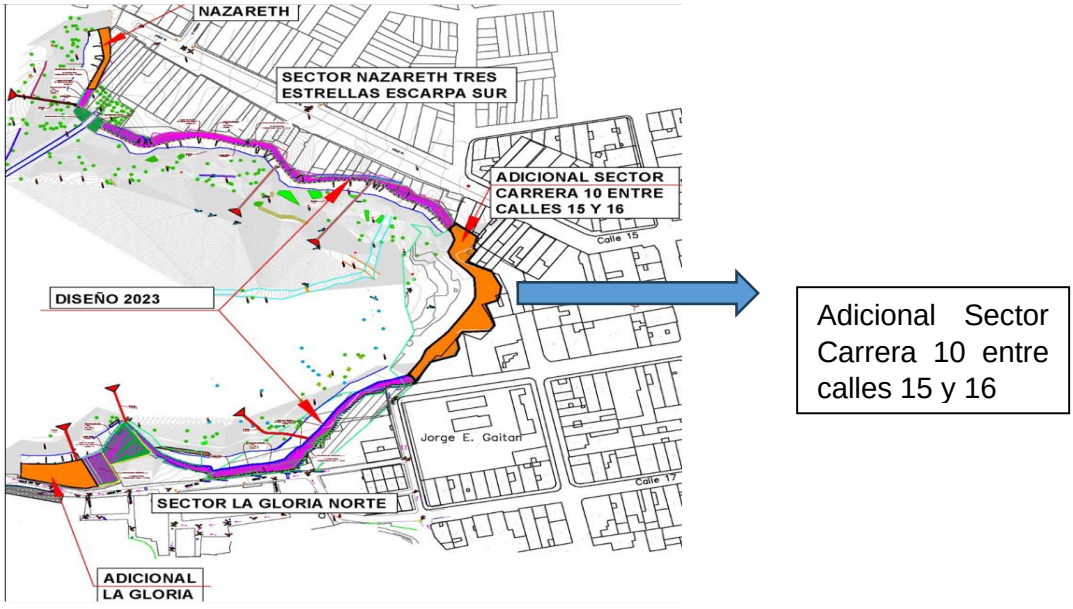


Figura 12 - Adicional Sector Carrera 10 entre calles 15 y 16



Figura 13 - Visita a los frentes de obra

5. SEGUIMIENTO A LAS CANTIDADES EJECUTADAS EN EL MES DE MAYO EN LOS SECTORES

SECTOR LA GLORIA

Item	Descripción	Und.	Cantidad contractual.	Cant. Presente Periodo	Cant. Acumulada	% Avance
1.01	Campamento	M2	45,00	0,00	45,00	100,00%

En el presente periodo no se ejecutó esta actividad.

Item	Descripción	Und.	Cantidad contractual.	Cant. Presente Periodo	Cant. Acumulada	% Avance
1.02	Replanteo, control y medición de la obra	MES	12,00	8,00	9,00	75,00%

Se realizó localización de puntos de anclaje, replanteo y seguimiento a la excavación mecánica del talud y levantamientos a los lanzados de concreto.





Figura 14 – Replanteo, Control y medición La Gloria

Item	Descripción	Und.	Cantidad contractual.	Cant. Presente Periodo	Cant. Acumulada	% Avance
1.03	Vallas y señales especiales Valla tipo 1A (5.00 m x 2.80 m)	UND.	1,00	0,00	1,00	100,00%

Se realizó la instalación de la valla informativa en lugar visible en cada uno de los frentes de trabajo.

Item	Descripción	Und.	Cantidad contractual.	Cant. Presente Periodo	Cant. Acumulada	% Avance
1.04	Desmonte y limpieza	M2	4.838,30	1170,30	4.838,30	100,00%

Se realiza actividad de desmonte y limpieza previo a la excavación en el Sector La Gloria.



Figura 15 – Desmonte y limpieza

Item	Descripción	Und.	Cantidad contractual.	Cant. Presente Periodo	Cant. Acumulada	% Avance
1.05	Retiro de basuras y escombros	M3	1.209,58	0,00	1.209,58	100,00%

En el presente período no se presentó ejecución de la actividad.

Item	Descripción	Und.	Cantidad contractual.	Cant. Presente Periodo	Cant. Acumulada	% Avance
1.06	Perfilado a mano descolgado de talud	M3	725,75	65,75	725,75	100,00%

Con el personal descolgado en el talud, se ejecuta esta actividad a mano para lograr una superficie ideal para dar paso a la siguiente actividad de perforación.



Figura 16. Perfilado a mano descolgado de talud – Sector La Gloria

Item	Descripción	Und.	Cantidad contractual.	Cant. Presente Periodo	Cant. Acumulada	% Avance
2.01	Excavación a tajo abierto en taludes con acarreo libre en material granular a cualquier profundidad	M3	11.183,20	2500,00	6.168,00	55,15%





Figura 17 - Excavación a tajo abierto en taludes con acarreo libre en material granular a cualquier profundidad

Item	Descripción	Und.	Cantidad contractual.	Cant. Presente Periodo	Cant. Acumulada	% Avance
2.02	Excavación a tajo abierto en taludes a mano con acarreo libre descolgado para zapatas	M3	264,10	49,20	114,86	43,49%

Ejecución de la excavación para zapatas con medidas especificas para la fiutura instalación de parrillas.





Figura 18 - Excavación a tajo abierto en taludes a mano con acarreo libre descolgado para zapatas

Item	Descripción	Und.	Cantidad contractual.	Cant. Presente Periodo	Cant. Acumulada	% Avance
2.03	Excavación a tajo abierto en taludes con acarreo libre en roca a cualquier profundidad	M3	1.973,51	0,00	1.951,48	98,88%

En el presente período no se realizó ejecución de la actividad

Item	Descripción	Und.	Cantidad contractual.	Cant. Presente Periodo	Cant. Acumulada	% Avance
2.04	Sobre acarreos para acarreos totales mayores de 1000.00 m	M3-km	249.888,60	65.820,00	113.565,00	45,45%





Figura 19 - Sobre acarreos para acarreos totales mayores de 1000.00 m

Item	Descripción	Und.	Cantidad contractual.	Cant. Presente Periodo	Cant. Acumulada	% Avance
2.05	Distribución y conformación de material de corte en el sitio	M3	264,10	49,20	114,86	43,49%

Se distribuye el material resultante para la conformación de superficies de trabajo.



Figura 20 - Distribución y conformación de material de corte en el sitio

Item	Descripción	Und.	Cantidad contractual.	Cant. Presente Periodo	Cant. Acumulada	% Avance
3.01	Suministro y colocación de concreto de 3000 PSI con mezcla húmeda para zapatas	M3	264,10	64,12	116,90	44,26%

Se funden las zapatas de forma monolítica.





Figura 21 - Suministro y colocación de concreto de 3000 PSI con mezcla húmeda para zapatas

Item	Descripción	Und.	Cantidad contractual.	Cant. Presente Periodo	Cant. Acumulada	% Avance
3.02	Suministro y colocación de concreto lanzado Con mezcla húmeda De espesor 10 cm	M2	4.838,30	852,00	1620,00	33,48%

Se realiza la actividad de concreto lanzado teniendo en cuenta especificaciones técnicas, espesor, etc.



Figura 22 - Suministro y colocación de concreto lanzado Con mezcla húmeda De espesor 10 cm

Item	Descripción	Und.	Cantidad contractual.	Cant. Presente Periodo	Cant. Acumulada	% Avance
3.03	Inyección de lechada para anclajes	M3	1100,40	480,00	526,00	47,80%

Se realiza el llenado e inyección de lechada cumpliendo con el diseño de mezclas. Se adjuntan los resultados de los ensayos a la compresión de las muestras tomadas por cada jornada de la actividad.



Figura 23 - Inyección de lechada para anclajes – Sector La Gloria

Item	Descripción	Und.	Cantidad contractual.	Cant. Presente Periodo	Cant. Acumulada	% Avance
3.04	Suministro y colocación Acero de refuerzo fy 4200 kg / cm2	KG	41.924,91	1.512,00	13.140,00	31,34%

Se instalan parrillas de acero cumpliendo con los diseños.



Figura 24 - Suministro y colocación Acero de refuerzo fy 4200 kg / cm2

Item	Descripción	Und.	Cantidad contractual.	Cant. Presente Periodo	Cant. Acumulada	% Avance
3.05	Suministro y colocación de anclajes 3 cables D =1/2" L=30m	UND	917,00	88,00	888,00	96,84%

Luego de la debida perforación se suministró e instaló anclaje de 30m según diseño.



Figura 25. Suministro y colocación de anclajes 3 cables D=1/2” L=30 m - Sector La Gloria

Item	Descripción	Und.	Cantidad contractual.	Cant. Presente Periodo	Cant. Acumulada	% Avance
3.06	Tensionamiento de anclajes	UND	917,00	128,00	173,00	18,87%

Se realiza tensionamiento de anclajes con gato multitorón, siguiendo el procedimiento respectivo para esta actividad.



Figura 26 - Tensionamiento de anclajes

Item	Descripción	Und.	Cantidad contractual.	Cant. Presente Periodo	Cant. Acumulada	% Avance
3.07	Suministro y colocación malla electrosoldada calibre 10	M2	5.132,30	520,00	1660,00	32,34%

Se realiza la instalación de malla electrosoldada de acero separándola de la superficie del talud por medio de panelas para garantizar el espesor de la pantalla.



Figura 27 - Suministro y colocación malla electrosoldada calibre 10