

PASANTÍA LABORAL, REALIZADA EN LA EMPRESA DEMOVICOL S.A.S.

**PASANTÍA LABORAL CON LA EMPRESA DEMOVICOL S.A.S, DESARROLLADA EN SUS DISTINTOS  
FRENTE DE OBRA**

**Trabajo de grado como requisito para optar por el título de Ingeniero Civil**

Autor: Jose Luis Moreno Escobar

Tutor: Ing. Manuel Ricardo Ruiz Romero



Facultad de Ingenierías, Ingeniería Civil

Universidad La Gran Colombia

Bogotá D.C.

2023

### **DEDICATORIA**

El presente trabajo va dedicado primero a Dios por ser luz en momentos de dificultad e iluminar mi vida con su presencia como ser superior y brindar motivación para cumplir con cada uno de los propósitos de vida. Por otra parte, va dedicado a mi familia y amigos sin dejar de un lado los directivos de la empresa Demovicol S.A.S., que han sido testigos y apoyo fundamental en mi formación como Ingeniero y como persona.

### **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco primero a Dios que ha sido testigo directo del avance como persona y como profesional, gratitud con mi familia por haber sido motor en la búsqueda del cumplimiento de las metas propuestas y haber acompañado el proceso estudiantil desde el inicio, sin dejar atrás el agradecimiento con la empresa Demovicol S.A.S., con sus directivos y Líderes que han sido ficha clave y me han permitido continuar con el aprendizaje en el ámbito tanto personal como profesional, han creído en mi y han apoyado éste crecimiento desde cero, y por último a los docentes de la Facultad que han brindado su conocimiento y su apoyo para hacer de cada profesional egresado de la facultad de Ingenierías personas integrales e idóneas para salir a enfrentar la vida y el destino que cada uno de nosotros escogió al decidir aventurar en el conocimiento y la formación como Ingenieros civiles.

PASANTÍA LABORAL, REALIZADA EN LA EMPRESA DEMOVICOL S.A.S.

---

Firma Director de Trabajo de Grado.

---

Firma del jurado.

---

Firma del jurado.

**Tabla de Contenido**

1. RESUMEN
2. ABSTRACT
3. INTRODUCCIÓN
4. OBJETIVOS
5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
6. ANTECEDENTES
7. MARCO TEORICO
8. METODOLOGÍA
9. DESARROLLO DEL PROGRAMA
10. REFERENCIAS
11. ANEXOS

## **1. RESUMEN**

En el presente documento se presenta el desarrollo de un programa como producto de el desarrollo de las actividades de pasantía Laboral realizadas en la empresa Demovicol S.A.S, empresa encargada de la ejecución de distintos proyectos a nivel Nacional, el proceso tuvo una duración de 6 meses contados a partir del día martes 15 de marzo del año 2022 hasta el día Jueves 15 de Septiembre del año 2022, tiempo en el cual se apoyaron las actividades de la empresa en sus distintos frentes de obra y proyectos.

El proceso de pasantía fue enfocado a los procesos constructivos y al desarrollo de cada una de las etapas de construcción dentro de cada frente de obra con el fin de brindar herramientas y fortalecer los criterios de decisión basados en los requerimientos y especificaciones de cada proyecto y de conformidad con la normativa que rige el sector de la construcción en Colombia y en el mundo.

En uno de los frentes de obra mas importantes de la empresa se estaba generando dificultad al momento de recolectar la información de la obra para distintos fines necesarios de cada aspecto ingenieril del proyecto, como son métricas de rendimientos, calidad, cantidades, etc., partiendo de dicha necesidad se elaboró un programa dinámico con base en la información que se requería para evitar reprocesos.

## **2. ABSTRACT**

This document presents the development of a program as a product of the development of the Labor internship activities carried out in the company Demovicol S.A.S, a company in charge of the execution of different projects at the National level, the process lasted 6 months from Tuesday, March 15, 2022 until Thursday, September 15, 2022, time in which the company's activities were supported in its different.

The internship process was focused on the construction processes and the development of each of the construction stages within each construction front in order to provide tools and strengthen the decision criteria based on the requirements and specifications of each project and in accordance with the regulations governing the construction sector in Colombia and in the world.

On one of the most important work fronts of the company, difficulty was being generated when collecting the information of the work for different purposes necessary for each engineering aspect of the project, such as metrics of yields, quality, quantities, etc., based on this need, a dynamic program was developed based on the information that was required to avoid reprocessing.

### 3. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se hace para elaborar un artículo donde se evidencie el aporte por parte del estudiante a la empresa en el caso del proceso constructivo del talud 2 del tramo 9 del proyecto autopista conexión pacífico 1. Dentro del proceso constructivo de un proyecto vial existen obras complementarias que hacen parte de la misma, como son obras hidráulicas, espacio público, taludes, señalización y demarcación, etc. En el presente caso se hace énfasis al proceso constructivo en la excavación y protección de los taludes para la construcción de un proyecto vial. Existen distintos métodos para proteger y brindar estabilidad a un talud, así como software para modelar y plantear soluciones a problemas de estabilidad que pueda presentar un talud en un proyecto vial. Dependiendo de ello, existe una consultoría que es la encargada de realizar el diseño y planteamiento de las soluciones según requerimientos técnicos, económicos, sociales y ambientales del proyecto. Por otra parte, está el constructor que es el encargado de ejecutar los trabajos planteados en el diseño y así mismo una interventoría que es la organización encargada de apoyar y verificar que la construcción de las obras se lleve de acuerdo con lo planteado, con la maquinaria adecuada y las herramientas adecuadas. Observando que en la obra donde se realizó la pasantía, carecía de información actualizada, se generó un plan para la actualización y registro de datos para almacenarlos de manera sistemática para posteriormente realizar un tratamiento y junto a ello, brindar acceso a toda la información que se requiere por parte de cada una de las áreas que intervienen en la Obra.

Al momento de realizar la excavación para la construcción de la vía, dependiendo la geomorfología del terreno se presentan problemas de estabilidad en los taludes de corte y no sólo

PASANTÍA LABORAL, REALIZADA EN LA EMPRESA DEMOVICOL S.A.S.

en los taludes de corte sino también en los taludes de terraplén, es necesario tratar dichos taludes para evitar futuros daños y fallas de terreno debido a distintos factores, la seguridad misma de la vía y la de sus usuarios a futuro. Para el tratamiento y protección de un talud, después de la excavación, se hacen necesarios unos procesos para verificar que se cumplan los parámetros establecidos en la norma y en el diseño mismo. El diseño planteado para el talud cuyo proceso constructivo definido por el consultor y ajustado a la disponibilidad de equipos del contratista, contempla la instalación de anclajes activos, en conjunto con un tratamiento complementa la protección del talud mediante concreto neumático para protegerlo de erosión por efecto del clima; con este tratamiento se espera que la vía en construcción no presente problemas de estabilidad en los taludes de corte a futuro en la etapa de servicio del proyecto.

#### **4. OBJETIVOS**

##### **4.1 OBJETIVO GENERAL**

- Diseñar un programa de seguimiento para el control de las actividades de construcción y protección de taludes.

##### **4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar las condiciones particulares en las cuales se desarrolla la ejecución de la construcción de anclajes en la protección de taludes.
- Diseño de una plantilla en una hoja de cálculo electrónica con los aspectos técnicos y constructivos de control para la obra.
- Gestión de la data para alimentar el programa de seguimiento para el control de las actividades de construcción y protección de taludes.
- Validar el funcionamiento del programa de seguimiento para la generación de los informes de control.

## **5. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El proyecto Autopista Conexión Pacífico 1, en el tramo 9, donde se realizaron y apoyaron las actividades de recolección de datos para la realización posterior de informes diarios y semanales y con ello el control de la ejecución y avance del frente de obra, y junto con ello las trazabilidades de cada proceso, se evidenció que existía una falencia en la recolección y almacenamiento de datos para los procesos anteriormente mencionados, es necesario llevar una trazabilidad dentro de la obra y un orden que le diga a los líderes la forma de trabajar y el proceso por el cual debe pasar un anclaje activo para su correcta construcción e instalación siguiendo el proceso propuesto por el consultor y verificando por medio de la información lo que se está construyendo.

Al final del proceso constructivo del Talud 2 del Tramo 9, se puede preguntar, ¿Cómo diseñar un programa de seguimiento para el control de las actividades de construcción de anclajes en la protección de taludes?

## **6. ANTECEDENTES**

Los procesos constructivos han ido cambiando a través del tiempo, en la medida de la magnitud de las excavaciones se han implementado nuevos métodos y mejorado las técnicas tanto para la construcción, como para la estabilización de taludes. Éstas últimas en general, se ajustan de acuerdo con algunas otras variables externas como el cambio climático y la continua depredación del ambiente, puesto que en los dos casos se generan cambios en los regímenes de lluvias que acompañados con el viento generan una aceleración en la erosión del suelo y procesos de inestabilidad, aspectos que pueden afectar el método seleccionado.

## PASANTÍA LABORAL, REALIZADA EN LA EMPRESA DEMOVICOL S.A.S.

Dentro del proyecto Autopista Conexión Pacífico 1, en el Talud número 2 del tramo 9 inicialmente está conformada en cuanto a la geología por afloramientos de rocas ígneas pertenecientes a la unidad Diorita de Pueblito, está compuesta por minerales que son ricos en hierro y magnesio por lo tanto contienen un alto grado de oxidación al contacto con el agua generando debilidad en la roca. En cuanto al análisis hidrológico se encontró que el proyecto en su gran parte se encuentra dentro de la cuenca perteneciente al río Sinifaná, se seleccionaron las estaciones de Bolombolo, Otramina y La Salada, siendo ésta última estación, ubicada en el municipio de Caldas como la que más días de lluvia registra en el año durante el periodo con 237 días de 365 días, de forma mensual el valor de precipitación máxima registrada fue de 613,5 mm. (Proinvipacífico, comunicación personal, marzo 2022).

Dentro de los planos entregados a la empresa constructora, se evidencia la construcción de anclajes activos hechos en torón de diámetro 5/8, distribuidos en 5 terrazas y una zona de terreno Natural, de distintas longitudes y cargas, también incluye unos anclajes pasivos en la zona de ladera del talud. Para la protección contra la erosión anteriormente mencionada, se plantea concreto neumático o lanzado, con refuerzo en malla electrosoldada número 6. También el diseño incluye una serie de obras hidráulicas para manejo de aguas superficiales como son las zanjas de coronación, disipadores de energía y cunetas que van en cada terraza planteada, así como manejo de aguas de infiltración por medio de Drenes horizontales y lloraderos, que se construyen para evacuar presiones de poros que se encuentran dentro del terreno donde se construye el talud. (Proinvipacífico, comunicación personal, marzo 2022).

Ya en obra, donde se recolecta la información en un cuaderno o bitácora de obra, así como en unas listas de liberación, se hace complejo a la vez almacenar y trabajar dicha información, por lo que se requiere hacer eficiente el proceso y crear un programa donde se

almacene de manera ordenada la información requerida por las distintas áreas que intervienen en la obra.

## **7. MARCO TEÓRICO**

En los proyectos de construcción de vías de cuarta generación, y en general se deben hacer excavaciones de acuerdo al trazado y diseño geométrico de la vía, éstas excavaciones presentan problemas de estabilidad y por ende se afecta la seguridad y confort en el proyecto dependiendo la altura, el volumen y la geomorfología de la región. Covipacífico (s.f.), es uno de los proyectos de infraestructura vial que impulsa el Gobierno Nacional, considerado como uno de los más importantes y complejos, comprende la construcción, mantenimiento y operación de una nueva vía en doble calzada que se construye en el Suroeste Antioqueño con una influencia directa en los municipios de Amagá, Titiribí, Venecia y Caldas. Esta, junto con los proyectos Conexión Pacífico 2 y 3, hacen parte de las denominadas Autopistas de Cuarta Generación (4G), que a través de una interconexión facilitarán la comunicación con el eje cafetero y el Pacífico Colombiano (párr. 1).

Los proyectos concesionados de cuarta generación tienen un financiamiento particular, y es que los concesionarios que construyan dichos proyectos no reciben ningún tipo de remuneración hasta que no se culmine la fase de construcción del mismo, sólo las empresas con la capacidad suficiente de financiar los proyectos serán capaces de ejecutar exitosamente estos proyectos. El proyecto en el cual la empresa tiene la obra de la estabilización de un talud y el movimiento de tierras del mismo, se encuentra en el proyecto "Autopista conexión Pacífico 1" que hace parte del proyecto "Autopistas de la prosperidad" y recibe el nombre de "Concesión Autopista Conexión Pacífico 1", esta cuenta con una inversión de aproximadamente 1.94 billones de pesos, 46 kilómetros de vía intervenida, 46 kilómetros de vía en construcción, 5,6 kilómetros en 2 túneles y 2,17

PASANTÍA LABORAL, REALIZADA EN LA EMPRESA DEMOVICOL S.A.S.

kilómetros en más de 20 puentes, el tramo en intervención de la empresa se encuentra en la Unidad Funcional 2 en tramo 9, tramo que conecta tramo 8 que hace parte de la misma unidad funcional, con la Unidad Funcional 3 que inicia en el túnel de Amagá .

El tramo 9, producto de las excavaciones debido al trazado de la vía del proyecto, se divide en 7 Taludes, de los cuáles 1 de ellos ya finalizó exitosamente su intervención y el segundo se encuentra en construcción. El primer talud consta de 5 terrazas y un sector de terreno Natural, cada terraza cuenta con Anclajes activos de distintos tipos según las características geomorfológicas y comportamiento del talud, cuenta en su totalidad con 842 anclajes repartidos según la morfología del terreno, cuenta con un muro pantalla en 2 de sus terrazas, cuenta con concreto neumático instalado como forma de protección ante la corrosión y cuenta con estructura especial para liberación de presión de poros como lo son drenes y lagrimales o lloraderos que tienen el fin de evacuar presiones hidrostáticas y presiones de aire que generen inestabilidad en el talud de corte. El Talud 2, de acuerdo a su morfología, cuenta con 5 terrazas y un sector de terreno Natural, cuenta con un total de 1404 anclajes activos de distintos tipos según las características geomorfológicas y comportamiento del talud, cuenta también con concreto neumático instalado como forma de protección ante la corrosión y cuenta con estructura especial para liberación de presión de poros como lo son drenes y lagrimales o lloraderos que tienen el fin de evacuar presiones hidrostáticas y presiones de aire que generen inestabilidad en el talud de corte. Toda la información debe ser recolectada para posteriores procedimientos de calidad para entrega final de la obra, por esto se requiere que toda la información de lo que se hace en obra sea llevada a diario y aproximándose a tiempo real, para llevar al día y estar enterados del rendimiento de la misma.

## **8. METODOLOGÍA**

PASANTÍA LABORAL, REALIZADA EN LA EMPRESA DEMOVICOL S.A.S.

Para dar cumplimiento al alcance de los objetivos planteados anteriormente se determina que la metodología más apropiada es la exploratoria, porque a partir del análisis sistemático en campo del proceso constructivo permite identificar por medio de los principios racionales las dificultades que se generan y deben ser solucionadas en el momento de la ejecución de la obra, y de esta manera asegurar que los trabajos se realicen de acuerdo a los requerimientos del consultor.

El propósito de esta manera radica en la integración de cada uno de los procesos que se ejecutan en obra y la verificación y análisis según los criterios tanto del consultor como del constructor con el fin de identificar y brindar soluciones a las dificultades que se van generando durante el desarrollo del proyecto.

De acuerdo con el acompañamiento en obra durante el proceso y con el surgimiento de cada situación, se desarrolla y fortalece la capacidad de brindar soluciones de manera óptima para el progreso de cada una de las actividades, por medio del diálogo y la observación en conjunto con el personal idóneo que posee experiencia generada con base en obras y trabajos anteriormente realizados por cada uno de ellos, llegando así a definir la alternativa más favorable y completa para cada dificultad y por ende sea una herramienta de solución para futuros proyectos similares.

## **9. DESARROLLO DEL PROGRAMA**

Partiendo de la información recolectada en campo y de la información requerida, basado en una lista de liberación o lista de chequeo que tiene la empresa se genera un documento en Excel con la información a diligenciar partiendo de los diseños y de lo que se estaba construyendo, siguiendo los lineamientos y siguiendo la necesidad de la obra, se requiere que la información se diligencie dentro del documento sea verídica y confiable, información que se recolecta en el frente de obra en el momento de la construcción, se utilizó una plataforma que permite ingresar datos en

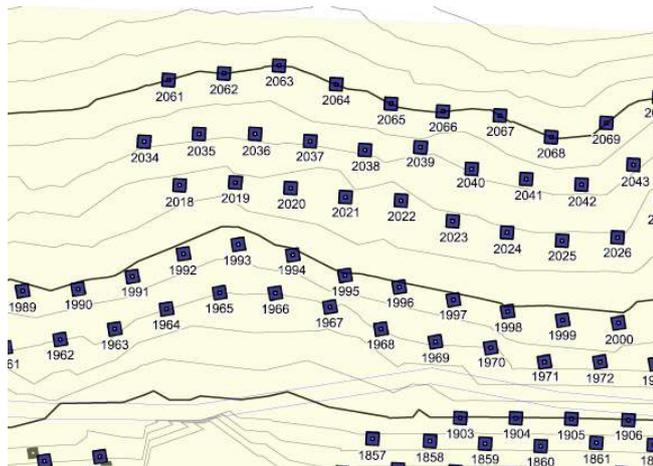
## PASANTÍA LABORAL, REALIZADA EN LA EMPRESA DEMOVICOL S.A.S.

tiempo real y debe ser compatible con el programa de Microsoft Excel, herramienta que permite almacenar datos para posterior tratamiento, ésta plataforma se llama Google Drive.

En las hojas de cálculo de Excel, compatible con Microsoft Excel se diseñó dentro de una carpeta una hoja de cálculo con los datos de los elementos proyectados, diligenciando con fechas la realización de cada elemento para su posterior tratamiento, análisis y almacenamiento de la información.

El cuadro incluye los siguientes ítems:

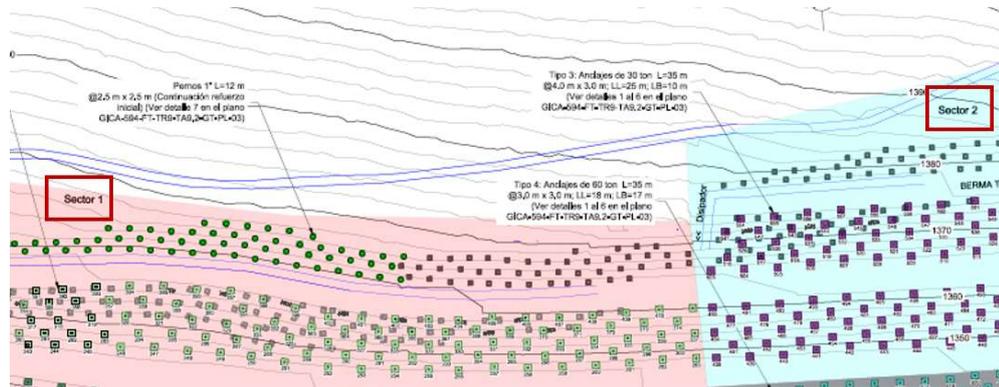
- **ID Gica:** identificación del elemento según los esquemas entregados por la empresa que realizó el diseño, ésta identificación permite identificar en obra el elemento para su construcción.



*Esquema identificación de los elementos. Fuente: Poinvipacífico comunicación personal*

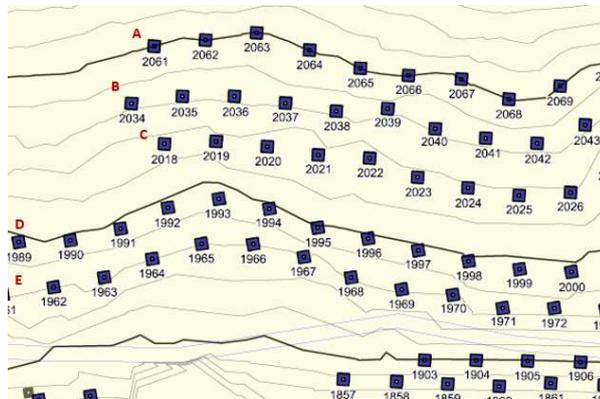
- **Sector:** de acuerdo con el tamaño del talud, en su diseño se analizó dividido por sectores para tener sectorizado el diseño y más puntual su análisis.

## PASANTÍA LABORAL, REALIZADA EN LA EMPRESA DEMOVICOL S.A.S.



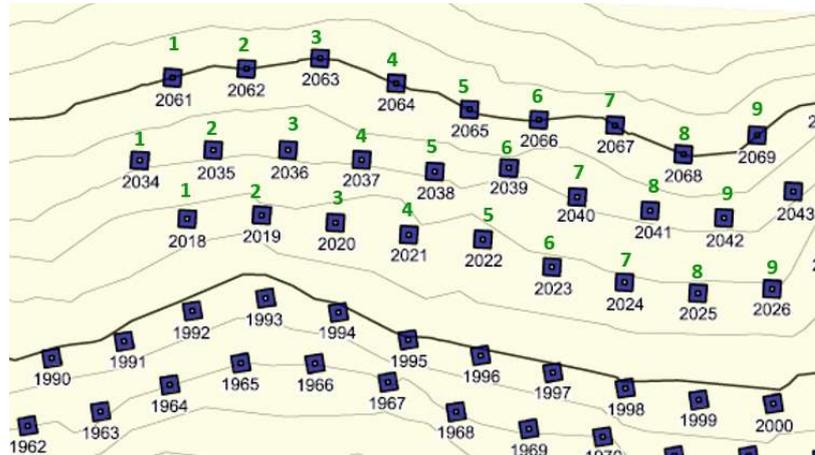
*Esquema identificación de los elementos. Fuente: Poinvipacífico comunicación personal*

- **Terraza:** según las características morfológicas del Talud, el diseño viene por Terrazas o terraceo como se conoce, éste ítem con el fin de facilitar la localización de cada elemento.
- **Fila:** para un diseño óptimo y según la organización del diseñador, por parte de la empresa Demovicol S.A.S., se organizan los anclajes por filas identificadas con letras del abecedario, esto para facilitar la ubicación del elemento en campo.



*Esquema identificación de los elementos. Fuente: Poinvipacífico comunicación personal*

- **No. Anclaje:** de acuerdo con la ubicación del anclaje y ya definida la fila, se define el número del anclaje o número del elemento, para tener una ubicación más real y saber cual es el elemento, esto como identificación del mismo por la empresa.



*Esquema identificación de los elementos. Fuente: Poinvipacífico comunicación personal*

- **Localización:** la columna del ítem almacena la información de la fecha de localización del elemento en campo, éste proceso se realiza con un equipo de topografía con base en la información suministrada en los planos, tendiendo en cuenta y especial cuidado con la distribución y distancia entre elementos.



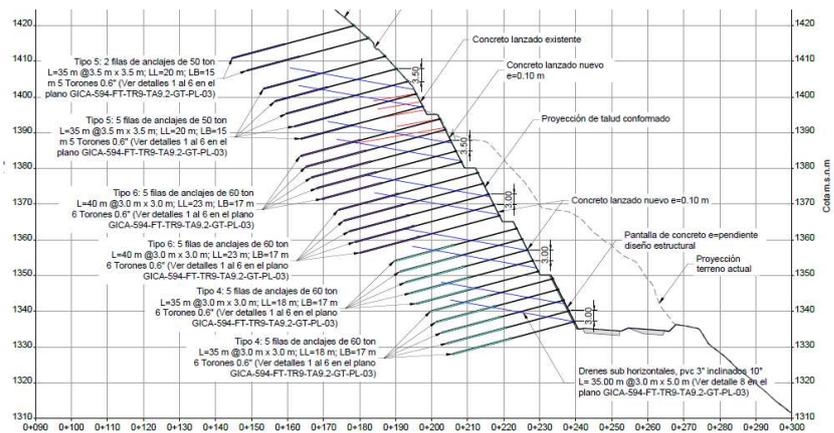
*Localización de anclajes. Fuente Propia.*

- **Longitud del anclaje:** el presente almacena la información de la longitud de diseño de cada elemento a construir, dichas longitudes se verifican en el frente de obra, que las longitudes sean las que están plasmadas en el diseño para que cada elemento funcione de manera adecuada al final de la obra.



Armado de anclajes según longitud de diseño. Fuente Propia.

- **Longitud del Bulbo:** ítem donde se almacena la información de la longitud que debe llevar el bulbo del anclaje para su adherencia al terreno y transmisión de carga.



Esquema sección transversal. Fuente: Proinviapacífico comunicación Personal

- **No. de Torones:** dependiendo del diseño, cada elemento de acuerdo a su carga lleva una cantidad de Torones que es el acero que lleva cada uno, éste dato se almacena en dicho ítem, permite identificar en obra y tener presente la construcción y/o armado del elemento.



*Armado del anclaje antes de su instalación – Fuente: Propia.*

- **Carga de Diseño:** cada elemento por diseño, sector y terraza trae una carga específica, este dato se importa desde los esquemas o planos vigentes, y debe coincidir con los mismos.
- **Revestimiento:** en el proceso de perforación, en ocasiones dependiendo el terreno se complica la instalación del anclaje, por ende, cada perforación tiene un valor de revestimiento que es un encamisado que ayuda a la instalación y estabilidad de la perforación realizada.



*Perforación con Revestimiento – Fuente: Propia*

PASANTÍA LABORAL, REALIZADA EN LA EMPRESA DEMOVICOL S.A.S.

- **No Revestido:** este dato no es más que la diferencia de la Longitud del anclaje menos la longitud revestida.
- **Inicio Perforación:** el presente ítem almacena la fecha de inicio de la perforación del orificio donde será instalado el elemento (anclaje), para la perforación se utilizan equipos hidráulicos y se ejecutan de acuerdo al diámetro, profundidad e inclinación según el diseño y los planos entregados. Durante el proceso se utiliza fluidos como agua o aire por medio de un compresor para retirar el material suelto producto de la perforación dentro del orificio para que no interfiera en la instalación del anclaje.



*Perforación para instalación de anclajes. Fuente Propia.*

- **Instalación:** esta columna almacena la fecha de la instalación del anclaje, en ocasiones dependiendo el terreno se complica la perforación y por procedimientos de calidad deben ser registradas las fechas tanto de inicio de perforación como de instalación del elemento, la instalación refiere al momento de introducir el anclaje dentro del orificio una vez terminada la perforación, por medio de ésta fecha, junto con la longitud de los anclajes en metros, permite tener un balance de lo que se ha hecho en cada mes o cada corte de obra, esto para cuestiones de cobros y elaboración de actas de obra. Así mismo por tema de calidad, inmediatamente se termine de realizar la perforación se debe instalar el elemento,

PASANTÍA LABORAL, REALIZADA EN LA EMPRESA DEMOVICOL S.A.S.

para evitar que en dicho lapso de tiempo la perforación se obstruya e impida la correcta instalación del elemento.



*Instalación de anclaje – Fuente: Propia.*

- **Llenado:** para efectos de Calidad debe ser diligenciada la fecha del procedimiento de llenado de lechada de cada anclaje o elemento.



*Gráfico Consumo de sacos de cemento – Fuente Propia.*

- **Consumo:** este dato refiere al consumo de cemento en sacos que tiene cada anclaje en su proceso de llenado, este dato se tiene para una estadística en cuanto al consumo de cemento y aditivos de cada elemento en el proceso de llenado respectivamente con el dato anterior de la fecha.



*Llenado e inyección de anclajes – Fuente: Propia.*

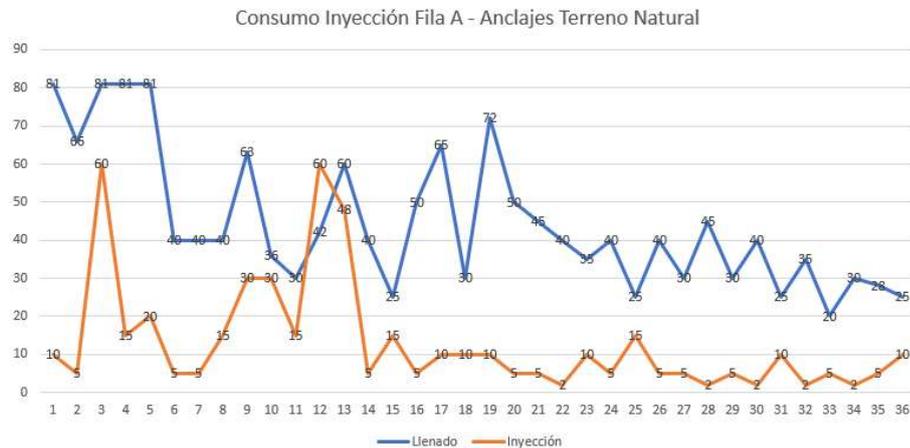
- **Inyección:** para efectos de Calidad debe ser diligenciada la fecha del procedimiento de inyección de lechada de cada anclaje o elemento, el proceso consiste en inyectar lechada a presión para adherir el elemento al terreno, evitar que el anclaje se salga del orificio y quede trabajando.



*Toma de Fluides de la lechada – Fuente Propia.*

## PASANTÍA LABORAL, REALIZADA EN LA EMPRESA DEMOVICOL S.A.S.

- **Consumo:** este dato refiere al consumo de cemento en sacos que tiene cada anclaje en su proceso de Inyección, este dato se tiene para una estadística en cuanto al consumo de cemento y aditivos de cada elemento.



*Gráfico de comparación del consumo de llenado y consumo de Inyección – Fuente Propia.*

- **Fundida de dados:** Para los procedimientos de calidad posteriores, se realiza la fundida en concreto de un elemento llamado cabeza del anclaje, que tiene como función transmitir el esfuerzo a la estructura de sostenimiento o pantalla, según diseño.



*Encofrado de dado de anclaje (cabeza) listo para fundir – Fuente: Propia.*

- **Tensionamiento:** en esta casilla se almacena la fecha de tensionamiento o tensado del anclaje, es un procedimiento que se realiza para dejar el elemento trabajando a tensión para lo que fue diseñado. Este procedimiento debe ser realizado una vez cumplan los requisitos de resistencia los materiales utilizados y anteriormente mencionados, la lechada del bulbo del anclaje y el concreto de la cabeza o dado del anclaje, éste parámetro lo brinda la columna de la fecha de fundida de dados y las fechas de llenado e inyección del anclaje.



*Tensionamientos y Pruebas de Carga. Fuente: Propia.*

De ésta manera concluye el programa de almacenamiento de información, donde anteriormente mencionado recibe un tratamiento de acuerdo a la necesidad que cada área involucrada en la construcción de cada anclaje lo requiera. El producto final del programa fue implementado para otros frentes de obra que surgieron posterior a la construcción del Talud, brindando optimizar los procesos que se requieren y adoptando el programa para el diligenciamiento, almacenamiento y tratamiento de la información para sus posteriores procesos de calidad, procesos de elaboración de actas de obra y rendimientos.

PASANTÍA LABORAL, REALIZADA EN LA EMPRESA DEMOVICOL S.A.S.

	C	D	E	F	G	L	M	N	O	P	Q	S	W	X	Y	Z	AA	AB	AD	AF	AJ	AK
1	ID-GIGA	Sector	Terraz	Fila	No. Ancla	Localización	Longitud Ancla	Longitud del Bult	No Toron	Carga Dise	Revestimiento (m)	No Revestido (m)	Inicio Perforación	Instalación	Llenado	Consumo	Inyección	Consumo	Fundida de dados	Tensionamiento	Observaciones	
2	2061	1	Natural	A	1	19/4/2021	35	15	5	50	7.50	0.00	2/8/2021	4/8/2021	17/8/2021	81	26/8/2021	10	5/9/2021	19/10/2021		35
3	2062	1	Natural	A	2	19/4/2021	35	15	5	50	3.00	0.00	5/8/2021	6/8/2021	17/8/2021	66	26/8/2021	5	5/9/2021	19/10/2021		35
4	2063	1	Natural	A	3	19/4/2021	35	15	5	50	4.50	0.00	6/8/2021	7/8/2021	18/8/2021	81	26/8/2021	60	5/9/2021	19/10/2021		35
5	2064	1	Natural	A	4	19/4/2021	35	15	5	50	1.50	0.00	19/8/2021	21/8/2021	24/8/2021	81	26/8/2021	15	1/10/2021	21/10/2021		35
6	2065	1	Natural	A	5	19/4/2021	35	15	5	50	6.00	0.00	21/8/2021	22/8/2021	24/8/2021	81	27/8/2021	20	1/10/2021	21/10/2021		35
7	2066	1	Natural	A	6	19/4/2021	35	15	5	50	7.50	0.00	22/8/2021	26/8/2021	17/9/2021	40	22/9/2021	5	1/10/2021	21/10/2021		35
8	2067	1	Natural	A	7	19/4/2021	35	15	5	50	10.50	0.00	26/8/2021	29/8/2021	18/9/2021	40	22/9/2021	5	1/10/2021	21/10/2021	prueba de carga	35
9	2068	3	Natural	A	8	19/4/2021	35	15	5	50	6.00	0.00	9/9/2021	11/9/2021	18/9/2021	40	22/9/2021	15	1/10/2021	21/10/2021		35
10	2069	3	Natural	A	9	19/4/2021	35	15	5	50	9.00	0.00	12/9/2021	13/9/2021	18/9/2021	63	6/10/2021	30	12/10/2021	11/4/2022		35
11	2070	3	Natural	A	10	19/4/2021	35	15	5	50	7.50	0.00	13/9/2021	15/9/2021	18/9/2021	36	6/10/2021	30	21/12/2021	11/4/2022		35
12	2071	3	Natural	A	11	19/4/2021	35	15	5	50	3.00	0.00	26/9/2021	28/9/2021	5/10/2021	30	6/10/2021	15	21/12/2021	11/4/2022		35
13	2072	3	Natural	A	12	19/4/2021	35	15	5	50	7.50	0.00	28/9/2021	30/9/2021	5/10/2021	42	7/10/2021	60	21/12/2021	11/4/2022		35
14	2073	3	Natural	A	13	19/4/2021	35	15	5	50	9.00	0.00	30/9/2021	3/10/2021	6/10/2021	60	7/10/2021	48	21/12/2021	11/4/2022		35
15	2074	3	Natural	A	14	19/4/2021	35	15	5	50	0.00	35.00	3/10/2021	13/10/2021	5/4/2022	40	6/4/2022	5	21/12/2021	11/4/2022		35
16	2075	3	Natural	A	15	19/4/2021	35	15	5	50	6.00	0.00	13/10/2021	15/10/2021	5/4/2022	25	6/4/2022	15	2/4/2022	11/4/2022		35
17	2076	3	Natural	A	16	19/4/2021	35	15	5	50	7.50	0.00	26/10/2021	28/10/2021	4/4/2022	50	5/4/2022	5	15/1/2022	11/4/2022		35
18	2077	3	Natural	A	17	19/4/2021	35	15	5	50	7.50	0.00	13/11/2021	23/11/2021	4/4/2022	65	5/4/2022	10	15/1/2022	11/4/2022		35
19	2078	3	Natural	A	18	19/4/2021	35	15	5	50	15.00	20.00	23/11/2021	28/11/2021	3/4/2022	30	4/4/2022	10	15/1/2022	11/4/2022		35
20	2079	3	Natural	A	19	19/4/2021	35	15	5	50	7.50	0.00	05/09/2021	08/09/2021	3/10/2021	72	#####	10	15/1/2022	8/4/2022	prueba de carga	35
21	2080	3	Natural	A	20	19/4/2021	35	15	5	50	16.50	0.00	13/10/2021	23/10/2021	1/4/2022	50	2/4/2022	5	15/1/2022	8/4/2022		35
22	2081	3	Natural	A	21	19/4/2021	35	15	5	50	9.00	0.00	23/10/2021	30/10/2021	1/4/2022	45	2/4/2022	5	1/4/2022	8/4/2022		35
23	2082	3	Natural	A	22	19/4/2021	35	15	5	50	10.50	0.00	18/11/2021	21/12/2021	1/4/2022	40	2/4/2022	2	1/4/2022	8/4/2022		35

Programa de almacenamiento de información en tiempo real – Fuente: Propia.



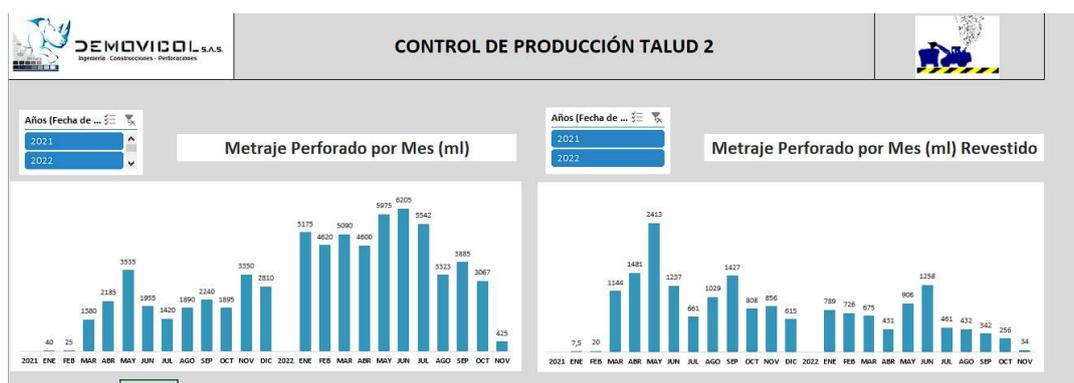
Producto Final construcción Talud TA 9.2. Fuente Propia.



Producto Final construcción Talud TA 9.2. Fuente Propia.

## PASANTÍA LABORAL, REALIZADA EN LA EMPRESA DEMOVICOL S.A.S.

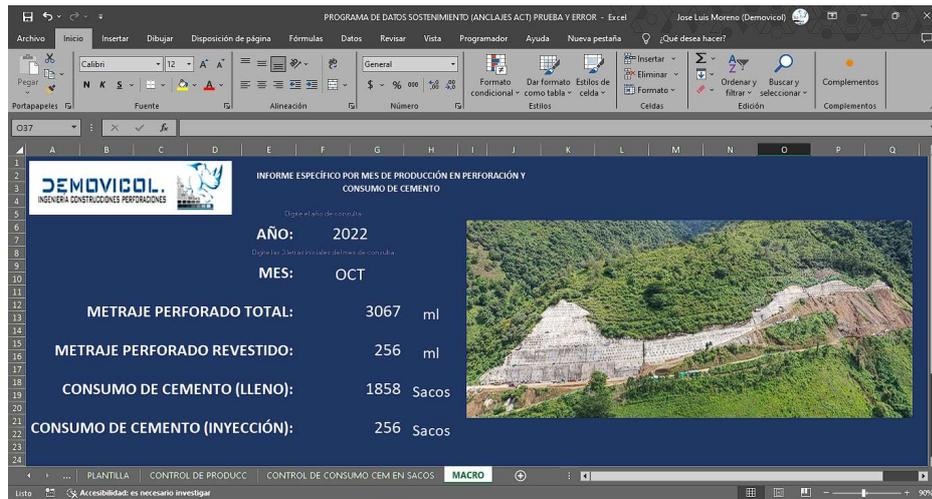
Por último, se generó un pequeño dashboard, donde se ilustra información de interés gerencial, donde muestra el rendimiento de la obra en perforación medido en metros lineales y de tal forma que sea claro para la persona que lo está observando, así como muestra también el consumo de cemento en sacos para el control del material debido a que no es constante en algunos casos.



*Dashboard Producto del tratamiento de Datos, Fuente: Propia.*

El tratamiento de datos, posteriormente da paso a la generación de una plantilla final donde muestra un informe gerencial donde digitando el mes y el año, genera los datos consolidados de interés gerencial; esto construido a base de lo ya recolectado combinado con la creación de una Macro y con base en ello el producto final ya mencionado.

PASANTÍA LABORAL, REALIZADA EN LA EMPRESA DEMOVICOL S.A.S.



Macro de informe final, Fuente: Propia.

## 10. CONCLUSIONES

Se lograron identificar las condiciones particulares del proyecto y de acuerdo a ello brindar eficiencia a los procesos con base en lo aprendido en la Universidad, de acuerdo con lo anterior se logra generar el diseño de un programa con base en la información recaudada en Obra con los aspectos técnicos y constructivos para el control de la misma. Por otro lado se evidenció la relación que existe entre los aspectos teóricos aprendidos en la academia con las experiencias que se adquieren en los frentes de obra y/o la vida cotidiana de un Ingeniero.

El proceso de pasantía laboral con la empresa DEMOVICOL S.A.S., deja una grata experiencia al permitir participar de un proyecto tan importante para el país, para el departamento de Antioquia y sus departamentos aledaños. Experiencia donde se aprenden y aplican procesos constructivos y permiten al estudiante aplicar y analizar conceptos vistos y estudiados durante la carrera y así mismo dentro del semillero de investigación en Geotecnia y distintas áreas en las que influye la experiencia en el aprendizaje del estudiante.

Por otra parte las habilidades adquiridas por parte del estudiante para optimizar procesos y evitar reprocesos en la ejecución de la obra tanto operativa como administrativamente, fruto de ello el programa anteriormente mencionado para el almacenamiento y tratamiento de la información recolectada en la obra, siendo una parte fundamental del proceso constructivo de la estabilización y sostenimiento de un talud que fue producto de la excavación para el nacimiento de una nueva carretera de orden de cuarta generación tan importante para el desarrollo de la economía y como aporte al mismo desarrollo del país.

PASANTÍA LABORAL, REALIZADA EN LA EMPRESA DEMOVICOL S.A.S.

## 11. REFERENCIAS

- Andrade, L. (2022). Autopistas para la prosperidad [Ebook]. Retrieved 16 August 2022, [https://www.ani.gov.co/sites/default/files/u233/presentacion\\_pacifico\\_no\\_1\\_1.pdf](https://www.ani.gov.co/sites/default/files/u233/presentacion_pacifico_no_1_1.pdf).
- Vías 4G (Colombia) - Wikipedia, la enciclopedia libre. Es.wikipedia.org. (2022), [https://es.wikipedia.org/wiki/V%C3%ADas\\_4G\\_\(Colombia\)#Autopistas para la Prosperidad](https://es.wikipedia.org/wiki/V%C3%ADas_4G_(Colombia)#Autopistas_para_la_Prospereidad).
- Documentos Técnicos. Invias.gov.co. (2022). Retrieved 16 August 2022, from <https://www.invias.gov.co/index.php/documentos-tecnicos>.
- El Proyecto (no date) Covipacifico. Available at: <https://www.covipacifico.co/conexion-pacifico-1/el-proyecto/> (Accessed: March 25, 2023).

**12. ANEXOS**