

Bogotá, 04 de Enero de 2023

Señores
CONSORCIO VIAS Y EQUIPOS TOLIMA SUR 2023
Atn. Ing. Carlos Fernando Méndez
Representante Legal
Ciudad.

Contrato No. 2096 del 15 de marzo de 2022. CONTRATAR EL MEJORAMIENTO DE LA VÍA ATACO – PLANADAS EN EL DEPARTAMENTO DEL TOLIMA.

ASUNTO:	INFORME MENSUAL
NOMBRE DE ESPECIALISTA:	José Manuel Álvarez Lugo
ESPECIALIDAD:	Geotecnia
PERIODO:	diciembre de 2022
INFORME:	Apropiación Estudios y diseños de Geotecnia sector “ El Condor”.
FECHA DE PRESENTACIÓN:	04 de enero de 2023.

INFORME MENSUAL DICIEMBRE DE 2022

DESCRIPCIÓN: VISITA A CAMPO POR PARTE DE LOS ESPECIALISTAS DE CONTRATISTA E INTERVENTORÍA A 12 DENTRO DE LOS CUALES HAY SITIOS CRITICOS INVENTARIADOS Y OTROS SITIOS CRITICOS NUEVOS

SITIO CRITICO K5+600-k6+100 VÍA ATACO PLANADAS

DOCUMENTOS

Durante el mes de diciembre se elaboró y entregó el siguiente informe:

1. Estudio Geotécnico para el Diseño del Sitio Inestable K5+600 Al K6+100 en Versión 0 A continuación, se presentan los aspectos relevantes de la información entregada:

ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA EL DISEÑO DEL SITIO INESTABLE K5+600 AL K6+100 EN VERSIÓN 0

Se entrega de manera digital para revisión de la interventoría la información relacionada con el *ESTUDIO GEOTÉCNICO PARA EL DISEÑO DEL SITIO INESTABLE K5+600 AL K6+100 en Versión 0*, la cual contiene los siguientes archivos:

Tabla 1. Relación de información entregada

# ítem	Tipo	Nombre	# páginas / elementos
1	Archivo en Word	INFORME V1 - K5+600	93 páginas
2	DWG	PL_GEOT_K5+600	N/A

1.1.1. RESUMEN DE LA INFORMACIÓN ENTREGADA

1.1.1.1 INTRODUCCIÓN

El contratista da la introducción y el alcance del documento, el cual se desarrolla en el marco del contrato No. 2096 de 2022 “El Mejoramiento de la vía Ataco – Planadas en el departamento del Tolima”. Asimismo, plantea *los siguientes objetivos*:

“Se ha determinado como objetivo general del presente estudio, determinar las causas que generan la inestabilidad y pérdida de la banca en el sitio localizado entre las abscisas K5+600 y K6+100, realizar el análisis geotécnico de las obras necesarias para garantizar la estabilidad en la zona y el paso seguro de los vehículos y usuarios de la vía.

Para dar cumplimiento al objetivo principal se requiere establecer los siguientes alcances:

- *Visita técnica de reconocimiento a la zona del proyecto por parte de los especialistas en geotecnia y geología.*

- *Realización e interpretación del programa de exploración del subsuelo, que permita la caracterización física y mecánica de los materiales que conforman el perfil estratigráfico de la zona en estudio.*
- *Planteamiento del modelo geológico-geotécnico de análisis, con base en la topografía del sector en estudio y en los parámetros geomecánicos derivados de la evaluación de la etapa de exploración del subsuelo.*
- *Determinar el nivel de fundación para las estructuras proyectadas de acuerdo con las con las propiedades físicas y mecánicas del material que lo constituye, con el fin de establecer la resistencia del sistema de cimentación.*
- *Efectuar análisis de resistencia, deformabilidad y estabilidad, de acuerdo a los materiales reportados durante la etapa de exploración del subsuelo y a los procesos constructivos planteados.*
- *Realizar las recomendaciones constructivas relacionadas con la ejecución de las actividades de cimentación o adecuación del terreno.*
- *Realizar la implantación y definición de niveles de cimentación acordes con el diseño geométrico y niveles aprobados para la rasante de la vía, con la menor afectación predial.”*

1.1.1.2 LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El sitio crítico objeto de este estudio se localiza entre las abscisas K5+600 y el K6+100, de la vía Ataco – Planadas.

Posterior a la presentación de la localización del sitio se realiza la descripción del sitio: *“deslizamiento del depósito de coluvión generando inestabilidad tanto en el talud interno como en el talud externo, la afectación es de aproximadamente 80m”.*

Por último, el contratista presenta un listado de antecedentes de interés para el proyecto por su cercanía y/o influencia en los sitios de estudio.

1.1.1.3 DIAGNÓSTICO

El diagnóstico para este sitio consiste en: *“En el tramo de estudio, como se ha mencionado anteriormente fueron identificados varias inestabilidades de tipo rotacional superficial y flujo de detritos que compromete parte de la banca el talud interno y el talud externo entre las abscisas K5+600 y K6+100 en una longitud de 500m aproximadamente. Es importante mencionar que estos movimientos han desplazado en algunos puntos del tramo en estudio el alineamiento de la vía entre 1m y 2m aproximadamente y están orientados aproximadamente W-E con dirección de movimiento a favor de la pendiente hacia el este de la zona. La magnitud de la inestabilidad se correlaciona con la extensión del material movilizado y los rasgos*

morfológicos sobre el paisaje con lo cual se tiene una cobertura transversal (sentido N-S) de 515 metros y longitudinal (W-E) de hasta 280 metros aproximadamente ocupando un área de 7,3 ha y cuyos espesores van entre los 1,5 y 3,5 m. Los procesos de remoción en masa, como se ha mencionado, mantienen un movimiento hacia el E movilizand material superficial compuesto por depósitos coluviales arcillosos con espesores variables que alcanzan hasta los 5 metros y que se generan sobre el talud interno de la vía”.

La alternativa de solución planteada consiste una serie de muros de contención localizados en diferentes abscisas en el tramo de interés:

- *“se plantea en el talud interno la construcción de un muro de contención apoyado sobre elementos profundos tipo caisson, los cuales contarán con un diámetro de 1,20m y longitud de 3m, el muro se apoyará sobre una fila de caisson y se implantará sobre el borde interno de la vía en dos tramos, el primero de ellos entre las abscisas K5+775 a K5+820 en una longitud aproximada de 45m, y el segundo tramo entre las abscisas K5+845 a K5+890, esta solución será implantada en una longitud aproximada de 45m.*
- *En el borde externo de la vía se plantea la construcción de un muro de contención apoyado sobre pilotes de 1,20m de diámetro y 3m de longitud, esta solución se implantará en dos tramos, el primero de ellos entre las abscisas K5+765 a K5+823 con una longitud aproximada de 58m, el segundo tramo se desarrollará entre las abscisas K5+848 y K5+898, en una longitud aproximada de 50m, en este tramo los muros se apoyarán sobre elementos profundos tipo caisson los cuales alcanzaran una profundidad de 5m y diámetro de 1,20m.*
- *El tercer tramo, se construirá entre las abscisas K5+938 a K6+010, en este sector los muros se apoyarán sobre caisson de 3m de longitud y 1,20m de diámetro, esta solución se implantará en una longitud aproximada de 72m”*

En cuanto a las obras hidráulicas se propone *“una línea de drenes subhorizontales en el talud interno, los cuales contarán con una longitud de 20m, inclinados 5 grados y separados 10m en la horizontal”*. Los detalles de las obras hidráulicas se encuentran en el estudio de hidrología e hidráulica”.

1.1.1.4 GEOLOGÍA

Para el desarrollo del capítulo de geología, se tuvieron en cuenta referencias bibliográficas relevantes en la zona de estudio y estudios de campo, estos últimos consistieron en el análisis de los sondeos ejecutados. Como resultado de este trabajo se obtuvo la cartografía y geomorfología de la zona de estudio.

De este apartado se destaca lo siguiente: *“El sector se encuentra sobre rocas de la Formación Guaduas, principalmente sobre estratos de arcillolitas rojizas altamente meteorizadas en capas gruesas con espesores métricos y rumbo N-S buzando hacia el NE, en general, con*

orientación 192°/43°. Sobre el talud interno y externo se observa el desarrollo de espesos suelos residuales y depósitos cuaternarios de ladera (depósitos coluviales) principalmente arcillosos generados por la meteorización de las arcillolitas de la Fm. Guaduas. Estos depósitos son producto de procesos de remoción en masa sobre el material meteorizado y saturado que compone los suelos residuales. (...) Morfológicamente se identifican varias coronas de escarpes coalescentes a lo largo del tramo productos de varios eventos de similar naturaleza. Estos movimientos tienen carácter rotacional y afectan los suelos residuales formando depósitos con el material transportado pendiente a bajo. Se aprecia que existen dos factores principales de susceptibilidad sobre el área correspondientes a la inclinación o buzamiento de los estratos a favor de la pendiente del talud y el desarrollo de espesos suelos residuales. El detonante principal de los movimientos de remoción se asocia a las lluvias debido a la pérdida de resistencia por la disminución de la succión al saturarse el material, incrementando por el factor condicionante del patrón de drenaje sub-dendrítico a paralelo sobre unidad geomorfológica de ladera erosiva que conforma regionalmente la Fm. Guaduas. Dichos drenajes procedentes de la parte alta del talud no cuentan con un sistema de manejo funcional, por lo tanto, se producen surcos erosivos y saturación en el material superficial. (...) El material que compone los depósitos coluviales es de grano fino, tipo arcilla, no consolidado y altamente saturado. Su origen está en la meteorización química y física de las rocas de la Formación Guaduas. A lo largo del sector se puede observar este material saturado con un movimiento aparentemente lento pendiente a bajo y algunas fuentes de agua que transcurren directamente sobre la vía.”

Con respecto a la geología estructural, en la zona se encuentran algunos lineamientos y fallas como la Santiago Pérez la cual no afecta directamente el sector de estudio.

Por último, se describen las características geomorfológicas del área donde se encuentra el sitio inestable.

1.1.1.5 CONSIDERACIONES DE DISEÑO

Según lo indicado en el CCP-14 y NSR-10 el nivel de amenaza sísmica de la zona es Alta. PGA de 0,25; Ss de 0,50, S1 de 0,25, Fpga de 1,30 y Perfil de suelo C.

Se realizaron 10 perforaciones, cada una con 10m de profundidad. Las perforaciones fueron localizadas de la siguiente manera: cinco en el talud interno y cinco en el talud externo.

De acuerdo con lo indicado en este numeral, se ejecutaron ensayos de granulometría, límites de Atterberg, humedad natural y peso unitario. Los parámetros de resistencia de los suelos se obtuvieron mediante correlaciones con el ensayo de campo SPT y para condiciones no drenadas mediante ensayos de compresión inconfiada, para las rocas se realizaron ensayos de compresión simple.

El contratista presenta una tabla resumen de los laboratorios ejecutados.

El contratista describe el siguiente perfil estratigráfico promedio para este sitio: *“Desde la superficie actual del terreno y hasta una profundidad promedio la cual varía entre 1,0m y 3,50m, se detecta la presencia de un depósito coluvial (Qar), el cual está conformado por gravas y bloques en matriz arcillosa de color café con vetas rojizas y moradas, de compacidad muy suelta a suelta en los granulares y de consistencia blanda a media en la matriz. Presenta valores de resistencia promedio a la penetración estándar entre 3 y 7 golpes/pie. (...) Subyaciendo el estrato anterior y hasta la máxima profundidad de exploración (10m), se reporta la existencia arcillolitas de color café con vetas grises y rojizas, pertenecientes a la formación Guaduas (Tkg), fracturadas. Exhiben valores de rechazo al ensayo de resistencia a la penetración estándar SPT”.*

No se registró nivel freático en ninguna perforación. Sin embargo, los taludes se presentan saturados.

1.1.1.6 DISEÑO GEOTÉCNICO

El contratista expone las metodologías mediante las cuales obtuvo los parámetros para el diseño, siendo la principal de ellas las correlaciones con los valores de N obtenidos del ensayo SPT y resultados de laboratorio.

Este apartado incluye el cálculo de los parámetros de la roca presente en el sector de estudio de acuerdo con el criterio de Hoek-Brown. Asimismo, se presentan los parámetros de diseño seleccionados.

Los modelos de estabilidad fueron ejecutados mediante el programa SLIDE. Para cada una de las cinco secciones de análisis se presentaron análisis en condición estática y pseudo-estática. Los resultados obtenidos son menores a los mínimos requeridos por la normativa.

En este capítulo se presentan los resultados de los modelos incluyendo las obras de contención de los taludes interno y externo dependiendo de la sección de análisis. Los factores de seguridad cumplen con lo requerido por la NSR-10.

Se contempló una altura máxima para los cortes temporales de 3m con inclinación de 1H:3V (72°), obteniendo factores de seguridad de 1,27 en condición estática y en condición pseudo-estática de 1,062, cumpliendo con los factores mínimos requeridos para condiciones durante la construcción.

Para los caisson se presenta el cálculo de la capacidad de carga en estado límite de resistencia y en evento extremo, asentamientos elásticos máximos coeficientes de reacción vertical, coeficiente de reacción horizontal, capacidad de carga lateral y resistencia a la tracción.

Este capítulo incluye los datos base para el cálculo de los esfuerzos laterales generados por los materiales de relleno, tanto en condiciones estáticas como dinámicas.

1.1.1.7 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El contratista da las conclusiones del informe, los procesos constructivos y las recomendaciones particulares.

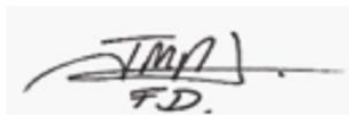
1.1.1.8 LIMITACIONES

El contratista señala limitaciones de los estudios y diseños presentados.

1.1.1.9 CONCLUSIONES

Se realiza entrega del informe con estudios y diseños de sitio critico K5+600 al K6+100, se reciben comentarios con respecto a la información presentada, con base en los comentarios anteriores, se entregará una nueva versión del documento incluyendo las observaciones realizadas por la interventoría y la información faltante de los anexos. Asimismo, se requiere comunicado en el cual se dará respuesta a cada uno de los comentarios.

Cordialmente;

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'JML' with a stylized flourish underneath.

ING. JOSÉ MANUEL ÁLVAREZ LUGO
GEOTECNISTA
MAT. 25202-37165 CND