Anexo No. 11

Informes de especialistas

INFORME TÉCNICO ESPECIALIDAD AMBIENTAL

CONSECUTIVO	05
ESPECIALIDAD	Ambiental
PROYECTO	INTERVENTORÍA PARA LAS OBRAS DE MEJORAMIENTO MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO, GESTIÓN PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE DE LARUTA DE LOS COMUNEROS (ZIPAQUIRÁ - BARBOSA - BUCARAMANGA; GIRÓN - PIEDECUESTA) EN LOS DEPARTAMENTOS DE CUNDINAMARCA, BOYACÁ Y SANTANDER, EN MARCO DE LA REACTIVACIÓN ECONÓMICA, MEDIANTE EL PROGRAMA DE OBRA PÚBLICA "VÍAS PARA LA LEGALIDAD Y LA REACTIVACIÓN VISIÓN 2030" MÓDULO 1
CONTRATISTA	CONSORCIO VIAL MHC 063
ASUNTO	Informe mensual Ambiental octubre 2025
FECHA	04 de noviembre de 2025

Respetado Ingeniero,

A continuación, se plantean las actividades de la especialidad, ejecutadas durante el periodo de noviembre de 2025 para el contrato en desarrollo.

1. DATOS BASICOS:

Nombre Especialista: GYNNA ZAYDE GRANADOS MOYA

Especialidad: Ambiental

Periodo: octubre de 2025

Fecha de presentación: 04/10/2025

2. ACTIVIDADES REALIZADAS:

En general las actividades ejecutadas corresponden a las que se citan a continuación:

- Participación en la reunión de requerimientos de información adicional del EIA y en la reunión de seguimiento y control ambiental del expediente LAM 4576 el 18 de septiembre de 2025.
- Elaboración de informe mensual ambiental se septiembre de 2025 y revisión de informe trimestral 13 de interventoría.
- Soporte al equipo de interventoría referente a la solicitud de ampliación de monitoreos de calidad de aire sector Ave Colombiana oficio D-000006178.
- Atención a los comunicados Respuesta comunicado D-000006109 de 25/09/2025 ajuste de APUS planteamiento de costos de compensación, participación en mesa de trabajo para evaluar su alcance y revisión nuevamente la mesa de trabajo de 20 de octubre de 2025.
- Participación comité ambiental No. 52 de 17/oct/25.

2.1. Conceptos emitidos en el periodo.

<u>Plan de Inversión – obligaciones compensación</u>

Revisión de las observaciones a los APU´s presentados por el contratista para la ejecución de actividades de compensación las cuales acogieron, en general la propuesta realizada en el comité de seguimiento ambiental del proyecto.

El contratista manifestó que Plan Operativo Plan Operativo de Establecimiento, Mantenimiento y/o Aislamiento, específico para el proyecto lo entregan una vez aprobados los AIU, Sin embargo, no es

aprobada esta decisión por el interventor. Se presentan nuevamente los valores del Plan de Inversión, donde se evidencia que solo se presenta el valor del monitoreo para un ciclo, por lo cual en reunión se realiza la aclaración al contratista y se concreta entre las partes que, dada la incertidumbre frente a los costos que acarrean los incrementos salariales y el IPC se presentará inicialmente por ciclo de monitoreo y para el año 2025 se presentarán las actividades por anualidad.

Aprobación extensión de monitoreo de calidad de aire

En relación a la solicitud de extensión de los días de monitoreo de calidad de aire en razón a los resultados de los primeros días de monitoreo, cuyo concepto fue:

> *El Protocolo para Monitoreo y seguimiento de la Calidad del Aire vigente, en efecto indica la obligatoriedad de prolongar el monitoreo hasta completar 24 muestras más cuando se evidencie que las 15 muestras iniciales excedan en un promedio mayor o igual al 80% de los estándares vigentes.*
>
> *Así las cosas y dado que el contratáis indica que los parámetros PM10, PM2.5 y NO2 registrados por el laboratorio autorizado cumplían dichas características se ve la necesidad de ampliar el monitoreo respectivo, indistintamente de los tiempos, hasta completar las 24 muestras.*
>
> *Se requiere al contratista presentar el reporte de campo que sustenta la evidencia de los monitoreos ejecutados con un análisis parcial de los resultados en un término de 5 días.*

El contratista mediante comunicado D-00006178 de 17/10/2025 remite el resultado del monitoreo en el cual para el periodo adicional de monitoreo reportado no se evidencia que la calidad de aire del área de interés supere los límites permisibles de manera general dentro del análisis del ICA, no obstante, se evidenciaron excedencias de PM 10 que alcanzaron un nivel catalogado como 'dañino a la salud de grupos sensibles'. El contratista presenta los resultados de los informes con fines de aceptar su reconocimiento.

2.2. Visitas técnicas y reuniones.

Visitas de seguimiento.

Durante el periodo no se adelantaron visitas de seguimiento ambiental, no obstante, se recibieron las visitas de evaluación de la modificación de la licencia ambiental por parte de ANLA

Reuniones.

- Participación en las mesas de trabajo de evaluación de costos de compensación para el predio San Benito celebradas los días
- El 15 de octubre de 2025 se hizo presencia en la reunión virtual de solicitud de información adicional del estudio para la modificación de la licencia ambiental expediente LAM 4576 convocada por ANLA de 8:00 a 17:00 en la cual se plantean requerimientos asociados a obras, permisos y otros al contratista a quien se le otorga un plazo de 30 días para subsanarlas..
- Participación en la reunión de control y seguimiento ambiental LAM 4576 convocada por ANLA de 8:30 a 13:00 el día 2 de octubre de 2025 donde se realizaron 5 requerimientos al proyecto.
- Comité de seguimiento Ambiental No. 52 en la cual se realizó seguimiento al contratista de obra de los compromisos y avances del proyecto y, en particular se exige presentar un plan de acción para dar cumplimiento a los requerimientos de ANLA referente a la información adicional para el trámite de modificación de licencia ambiental, compromiso que queda por entregar el día 22 de octubre de 2025 sin que se cumpliere.

.

Atentamente,

NOMBRE Gynna Zaydé Granados Moya

ESPECIALISTA AMBIENTAL
TARJETA PROFESIONAL Nº 25238-115862 CND

INFORME MENSUAL

CONTENIDO

1 DATOS BÁSICOS 1

2 DOCUMENTACIÓN REVISADA 2

2.1 COMUNICACIÓN D-000006147 CON ASUNTO: RESPUESTA AL OFICIO C971-4682-2025 (R-000003683) CON ASUNTO: “RESPUESTA AL OFICIO D-000004981. ESTUDIO GEOTÉCNICO CASABLANCA - UBATÉ K41+873 - K41+893”. 2

2.1.1 DOCUMENTOS OBJETO DE REVISIÓN 2

2.1.2 COMENTARIOS REALIZADOS POR LA INTERVENTORÍA 3

2.1.3 CONCLUSIONES 16

2.2 COMUNICACIÓN D-000006165 CON ASUNTO: ENTREGA CONCEPTO TÉCNICO LIBERACIÓN COMPONENTE GEOTECNIA MURO S25 UBICADO ENTRE ABSCISAS K44+392 Y K44+443. 17

2.2.1 DOCUMENTOS OBJETO DE REVISIÓN 17

2.2.2 RESULTADO DE LA REVISIÓN 17

2.2.3 CONCLUSIONES 17

3 VISITAS DE CAMPO 18

4 PARTICIPACIÓN EN REUNIONES: 18

1 DATOS BÁSICOS

Nombre Especialista: **Paula Margarita Herrera Suárez**

Especialidad: **Geotecnia**

Periodo: **Octubre de 2025**

Fecha de presentación: **04 de Noviembre de 2025**

2 DOCUMENTACIÓN REVISADA

La documentación revisada en Octubre de 2025 corresponde a los documentos enunciados a continuación:

1. Comunicación D-000006147 con asunto: Respuesta al oficio C971-4682-2025 (R-000003683) con asunto: “Respuesta al oficio D-000004981. Estudio geotécnico Casablanca - Ubaté K41+873 - K41+893”.
2. Comunicación D-000006165 con asunto: Entrega concepto técnico liberación componente geotecnia muro S25 ubicado entre abscisas K44+392 y K44+443.

A continuación, se presentan los aspectos relevantes de los documentos revisados.

2.1 COMUNICACIÓN D-000006147 CON ASUNTO: RESPUESTA AL OFICIO C971-4682-2025 (R-000003683) CON ASUNTO: “RESPUESTA AL OFICIO D-000004981. ESTUDIO GEOTÉCNICO CASABLANCA - UBATÉ K41+873 - K41+893”.

2.1.1 DOCUMENTOS OBJETO DE REVISIÓN

La Interventoría recibió de manera digital mediante la comunicación D-000006147, la información relacionada con los estudios geotécnicos de las obras especiales localizadas en el tramo Casablanca – Ubaté (K40+070 – K43+600), específicamente lo relacionado con el muro localizado entre las abscisas K41+873 - K41+893.

La documentación recibida se relaciona en la Tabla 1.

Tabla 1. Relación de Información recibida

ítem	Tipo	Nombre	Contenido
1	PDF	PR-23-91-04 E.G. K41+873 - K41+893 Calzada Casablanca - Ubaté - MHC vD	134 páginas
2	PDF	ANEXO 1.1 REGISTRO DE PERFORACIÓN	2 páginas
3	PDF	ANEXO 1.2 REGISTRO DE PERFORACIÓN ADICIONAL	4 páginas
4	PDF	ANEXO 2.1 ENSAYOS DE LABORATORIO	7 páginas
5	PDF	ANEXO 2.2 ENSAYOS DE LABORATORIO SONDEO ADICIONAL	14 páginas
6	PDF	ANEXO 3. DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA Y GEOMORFOLÓGICA	21 páginas
7	PDF	ANEXO 4. SISMICIDAD	7 páginas
8	PDF	ANEXO 5. ANÁLISIS DE CONDICIONES GEOTÉCNICAS ESP	8 páginas
9	PDF	ANEXO 6. ANÁLISIS DE AMENAZA	6 páginas
10	PDF	ANEXO 7. MEMORIAS DE CÁLCULO	45 páginas
11	PDF	ANEXO 8. PLANO DE OBRAS	2 páginas

2.1.2 COMENTARIOS REALIZADOS POR LA INTERVENTORÍA

A continuación, se hace seguimiento a los comentarios realizados por la Interventoría al estudio geotécnico de la estructura de contención localizada en el K41+873 - K41+893 de la Calzada Casablanca – Ubaté, de manera consecuente se presentan las respuestas dadas por el consultor.

Se aclara que únicamente se presentan los comentarios considerados abiertos en la revisión anterior:

3. Comentario de Interventoría VA: En concordancia con lo anterior, en el Anexo 5. Se indica que a partir de los resultados de laboratorios no hay suelos dispersivos, sin embargo, no se cita cuales resultados permiten llegar a dicha conclusión. Asimismo, para suelos expansivos y colapsables se entiende que se utiliza una sola muestra. Para la evaluación de suelos especiales se requiere elaboración de ensayos a lo largo de toda la profundidad explorada.

   Respuesta Contratista: Se incluyen los resultados de los ensayos de laboratorio, los cuales clasifican la expansividad de los suelos según el criterio de Otteo, adicionalmente se agrega una sustentación para las otras condiciones especiales del suelo.

   Comentario de Interventoría VB: Con relación al Anexo 5 se indica que en todos los casos los análisis se realizan sobre dos muestras del estrato de fundación, sólo una de ellas del estrato de fundación, sin embargo, desde la interventoría se plantea la duda con respecto a la representatividad de dicha muestra dada la escasez de investigación del suelo de fundación. Por lo mismo, se considera que los análisis presentados son específicos para una muestra, no para todo el estrato.

   Según esto, se solicita presentar análisis sobre muestras adicionales en el estrato de fundación.

   Comentario Abierto.

   Respuesta Contratista: Con los laboratorios adicionales ejecutados se cuentan con muestras representativas en toda la extensión de los estratos de fundación, esto se puede ver representado en el Anexo 5.

   Comentario de Interventoría a VC: Parcialmente atendido. Existe un error de digitación en los ensayos de clasificación presentados en la Tabla 2 para las muestras 7,5m-9.0m y 19,0m-20.0m. Se requiere corregir. Comentario abierto.

   Respuesta Contratista: Se modifican los resultados de ensayos en la Tabla 2 del Anexo 5.

   Comentario de Interventoría a VD: Atendido. Comentario cerrado.

13. Comentario de Interventoría VA: Se solicita revisar la alternativa de los anclajes dado que en las Imágenes 16 y 17 se muestran factores de seguridad muy por encima de los establecidos en la normatividad vigente.

    Respuesta Contratista: Con los cambios en las modelaciones generados por los comentarios anteriores, los factores de seguridad en los modelos no superan por mucho lo mínimo establecido por la norma

CCP14, donde el valor más bajo para un modelo estático es de 1.54 (se tienen modelos que tan solo llega a 1.62 en factor de seguridad), mientras que para modelos dinámicos es de 1.11, que con los nuevos parámetros de modelación se logró tan solo a igualar este factor mínimo reglamentario, siendo este último el que da cabida al uso de anclajes para la obra.

Comentario de Interventoría VB: Se debe justificar con argumentos técnicos y de manera clara la escogencia de una cimentación profunda para el muro, así como de los anclajes.

Se recuerda al consultor y al constructor que existen alternativas más económicas y que requieren menores recursos y tiempo de construcción, y que pueden brindar resultados similares como Muros en suelo mecánicamente estabilizado con geotextil. Con lo anterior, se le solicita al Consultor revisar otras alternativas para este sitio.

Comentario abierto.

Respuesta Contratista: El uso cimentaciones profundas junto al empleo de anclajes se da por motivos de estabilidad del muro, las 2 filas de anclajes eran necesarias para el cumplimiento de los factores mínimos solicitados por la CCP14 tanto para estabilidad global como de volcamiento deslizamiento, así mismo estos cumplen una función estructural, limitando las deformaciones que el muro puede llegar sufrir debido al paso vehicular y su alta envergadura. Así mismo, estos mismos motivos llevaron a la definición de la tipología de cimentación propuesta, la alternativa de muros en voladizo con zarpa fue descartada considerando los altos espesores y longitudes de la zarpa debido a la altura del muro, aun empleando una recuperación que permitiera transmitir los esfuerzos de manera superficial a un estrato de mayor competencia, no es viable técnicamente esta tipología de obra debido a la altura del muro.

Comentario de Interventoría a VC: Con relación a la tipología de la obra, propuesta de anclajes y cimentación profunda la Interventoría plantea lo siguiente:

a. El Contratista ha decidido que los elementos de cimentación profunda corresponden a pilotes o caisson de 1,20m de diámetro, en ese sentido los análisis de estabilidad global deben actualizarse.

b. Una vez se realice el ajuste anterior en los modelos de estabilidad, la Interventoría solicita que se revisen la necesidad de los anclajes para los dos tipos de muros. En ese sentido se solicita evaluar si para el muro de menor altura (4,5m) se requiere la fila de anclajes propuesta para el cumplimiento de la estabilidad global, aumentando la longitud mínima de los pilotes, en caso de que se requiera, para garantizar el equilibrio de fuerzas. Para el muro de mayor altura, se requiere realizar el mismo ejercicio contemplando la posibilidad de disminuir a una fila de anclajes.

Comentario abierto.

Respuesta Contratista:

a. El modelo de estabilidad analizado está mostrando la condición más desfavorable o critica de los ábacos presentados (menor resistencia al cortante del elemento), aumentar el diámetro no traería una disminución en los FS, por lo que, si actualmente se está cumpliendo con el caso más desfavorable también lo hará con uno más favorable, así mismo, fue presentado el estudio geotécnico comprendido entre el K41+684 y el K41+702, el cual ya fue aprobado por la

interventoría. Sin embargo, se agrega una nota la cual especifica el diámetro a construir considerado por el contratista.

b. La recomendación de los anclajes se da principalmente para controlar las deformaciones en la corona del muro, teniendo en cuenta que este servirá de contención para la vía proyectada, por lo tanto, deformaciones excesivas podrían causar fisuraciones en la capa de pavimento. Sin embargo, no estamos en desacuerdo con la propuesta planteada, pero será criterio del ingeniero estructural en función de sus cálculos, quien defina cuantas filas de anclajes se requieren para evitar deformaciones excesivas.

Comentario de Interventoría a VD:

En las respuestas del Consultor indica que los diseños presentados consideran las condiciones estructurales más críticas, correspondientes a diámetros pequeños y la mayor cantidad de anclajes. Sin embargo, estas condiciones no corresponden a las condiciones reales con las cuales el Contratista manifiesta que construirá la obra, que corresponden a diámetro de 1,20m y la cantidad de anclajes necesaria para alcanzar Factores de Seguridad los mínimos requeridos para estabilidad global y equilibrio de fuerzas.

En ese sentido el Consultor adopta condiciones conservadoras que desatienden las recomendaciones y solicitudes de la Interventoría orientadas para que el diseño geotécnico sea óptimo, dejando toda la responsabilidad del dimensionamiento y optimización de la obra al criterio del ingeniero estructural, lo cual en algunos casos puede ser funcional, sin embargo, por los elementos que componen la obra para este sitio, las definiciones del ingeniero geotecnista deben ser mayores a las plantadas en el informe. En ese sentido la Interventoría plantea el siguiente escenario: “Que la estructura no presente grandes deformaciones en el vástago y que de acuerdo con el ingeniero estructural no se requieran anclajes”, en ese caso el criterio del diseñador geotécnico es fundamental, pues se requiere establecer cuántos anclajes son los mínimos para garantizar la estabilidad global.

En concordancia con lo anterior, la Interventoría plantea nuevamente la necesidad de que los análisis de estabilidad contemplen pilotes de diámetro de 1,20m (Que son los determinados por el Contratista) y analice la posibilidad de disminuir el número de anclajes de manera que la obra en su conjunto sea óptima desde el punto de vista geotécnico.

Se recuerda que la solicitud de optimización de la obra se ha realizado desde la Versión A del informe y que siendo esta la Versión D ya debió ser atendida.

Comentario abierto.

14. Comentario de Interventoría VA: Se solicita indicar cómo se establece la profundidad de los pilotes.

Respuesta Contratista: Al asumir que el material de relleno no aporta capacidad de soporte, se hace necesario empotrar los pilotes hasta el material residual, con el fin de dar soporte al muro, ya que no se considera adecuado cimentar sobre suelo de relleno. Adicionalmente, se toma esta profundidad con el fin de cumplir los factores de seguridad mínimos establecidos por la normatividad aplicable (CCP14), de igual manera se agrega en la sección 10.2 una recomendación de profundidad mínima necesaria para apoyarse en el suelo competente, con el fin de mantener la integridad de la estructura en el tiempo

evitándose así la aparición de grietas o desplazamientos laterales. Cabe resaltar que la profundidad final junto con el diámetro del pilote será establecida considerando las necesidades estructurales de la obra.

Comentario de Interventoría VB: Se entiende justificación, sin embargo, la Interventoría no está de acuerdo con la metodología utilizada por el Consultor puesto que no se ajusta a la metodología expuesta en la normativa vigente.

Por tanto, se requiere aplicar la metodología para el cálculo de capacidad de carga, capacidad lateral y asentamientos dado por el CCP-14. Lo anterior aplica para el diseño del muro y su cimentación ya sea superficial o profunda.

Comentario abierto.

Respuesta Contratista: La profundidad de la cimentación no es directamente establecida en el informe, se genera un ábaco en el cual se da una profundidad mínima recomendada debido a la presencia de suelos de relleno de manera superficial que podría afectar la integridad del muro y por consiguiente de la vía, sin embargo, la definición tanto de la profundidad como del diámetro de la cimentación se verá influenciada por las solicitaciones estructurales del muro. Por otro lado, la metodología de cálculo empleada en el informe se ajusta a los requerimientos normativos de la CCP14 y la teoría propuesta en O'Neil and Reese para cálculo de capacidad portante para pilotes.

Comentario de Interventoría a VC: Partiendo de lo expuesto en el comentario anterior, se requiere verificar la longitud mínima de pilotes partiendo de la decisión del Contratista de utilizar caisson de 1,20m de diámetro. Comentario abierto.

Respuesta Contratista: Tal como se menciono en comentarios anteriores, la evaluación realizada en los modelos considera el caso más crítico en longitud y diámetro de los elementos de cimentación, sin embargo, será criterio y responsabilidad del ingeniero estructural, en función de las solicitudes calculadas, el definir la longitud necesaria de estos elementos, considerando los ábacos suministrados en el estudio geotécnico.

Comentario de Interventoría a VD: En línea con lo descrito en el comentario 13. La Interventoría requiere que se indique la profundidad mínima de los pilotes considerando diámetro de 1,20m. Comentario abierto.

18. Comentario de Interventoría VA: No se presentan planos constructivos ni especificaciones.

    Respuesta Contratista: Los planos constructivos se entregarán por parte del área estructural una vez se tenga la aprobación del mismo, ya que este principalmente abarca la realización de estudios para la caracterización de los suelos, que permitan constituir el insumo para el diseño de los muros en concreto armado que entran en el alcance de otro especialista. Para este caso la totalidad de las obras de contención de relleno son muros de concreto reforzado y se descartaron tipologías como muros en tierra armada, gaviones entre otras. En cuanto a las especificaciones no existen especificaciones particulares, por consiguiente, se añadieron las respectivas a la normativa Invias, agregadas en la Tabla 38, junto a un esquema de sección tipo (Imagen 28), donde se detallan ciertas características que presenta la obra.

Comentario de Interventoría VB: Con relación a los planos, se requiere que el contratista presente un plano Planta-Perfil con la implantación de la estructura y el perfil geológico. No es necesario incluir detalles estructurales. Lo anterior, con el objetivo de dar cumplimiento a los Requerimientos Técnicos del Invias en su apartado 3.5.9.

Comentario abierto.

Respuesta Contratista: Conforme a lo solicitado se realizaron los planos de obras, estos se encuentran en el Anexo 8.

Comentario de Interventoría a VC: Se requiere presentar actualización de los planos partiendo de lo descrito en el comentario 13. Comentario abierto.

Respuesta Contratista: Tal como se mencionó en comentarios anteriores, las dimensiones finales de la estructura serán definidas por el especialista estructural, por lo que los planos de obra presentan la condición más crítica evaluada en el estudio geotécnico.

Comentario de Interventoría a VD: Véase respuesta a Comentario 13. Comentario abierto.

24. Comentario de Interventoría VB: Con respecto al cálculo de cimentaciones profundas presentado en la página 47 del informe y en el Anexo 7 se tienen los siguientes comentarios:

    a. No es congruente la siguiente información "*Para el presente estudio se tienen suelos no cohesivos*" con los resultados de laboratorio obtenidos que indican que el tercer material es una arcilla de baja plasticidad.

    b. A partir de lo anterior se requiere replantear los cálculos teniendo en cuenta que el estrato de fundación es arcilloso.

    c. Se requiere incluir el cálculo de la carga lateral de los pilotes, lo anterior dando cumplimiento con los requerimientos técnicos del INVIAS que reza en el apartado 3.4.6. Capítulo 6. Análisis geotécnico "*En el caso de cimentaciones profundas se deberá efectuar un análisis de resistencia frente a cargas laterales*".

    d. El numeral 7.1.1 se deberá actualizar teniendo en cuenta los cambios solicitados en los comentarios anteriores.

    e. Para los cálculos se debe tener en cuenta el efecto del estrato descrito en el **comentario 20.**

    Respuesta Contratista:

    a. "La estratigrafía varia conforme al sondeo adicional considerado. En las memorias de cálculo se detalla que el estrato de fundación se considera arcilloso.

    b. El cálculo como se mencionó anteriormente fue reformulado.

    c. Este fue establecido considerando las curvas PY.

    d. Este fue modificado.

e. Este estrato de menores velocidades fue considerado en cuanto a la profundidad de desplante de la obra, adicionalmente, una parte del fuste del muro fue descartado considerando el nulo aporte de un estrato de suelo poco confiable."

Comentario de Interventoría a VC:

a. De acuerdo con los resultados del Sondeo 2 y el informe de geología, se considera que el estrato de fundación para los caisson es inicialmente un suelo residual y posteriormente IGM. Se requiere revisar este último aspecto, pues afecta de manera directa los cálculos de los pilotes. Para mayor detalle véanse comentarios posteriores.

b. Se requiere tener en cuenta los comentarios realizados a la estratificación, y luego actualizar los cálculos.

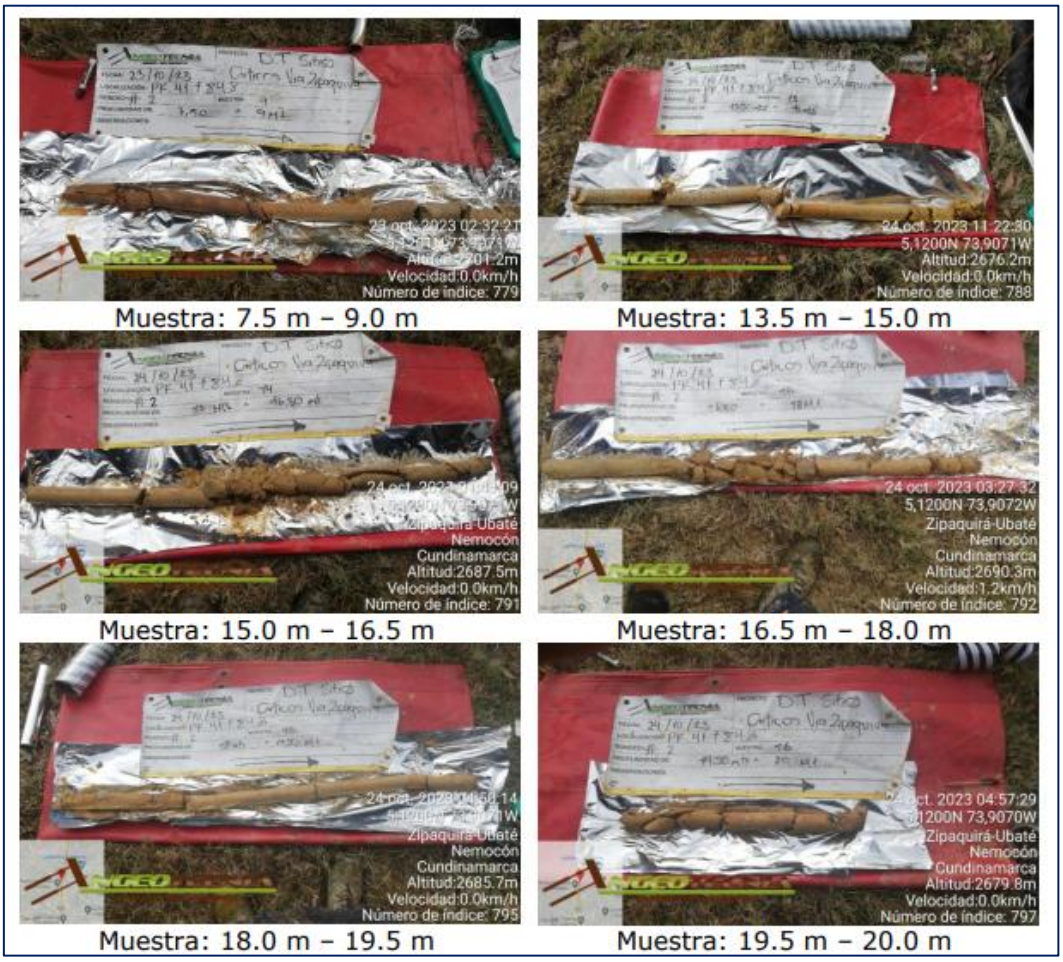
c. Atendido. Sin embargo, deberá ser actualizado según lo indicado con relación a la estratificación.

d. Atendido. Sin embargo, deberá ser actualizado según lo indicado con relación a la estratificación.

e. Se requiere tener en cuenta los comentarios realizados a la estratificación, y luego actualizar los cálculos.

Respuesta Contratista:

a. Según los sondeos realizados se observa que existe una intercalación entre suelo residuales y niveles rocosos (saprolito). Para este estudio, en los análisis se tomó la condición más crítica considerando este estrato como un suelo residual, ya que como se observa en el SR2 a profundidades variables y extensas (8.0 m – 9.0 m, 13.5 – 15.0 m, 15.0 m - 16.5 m, 16.5 m - 18.0 m, 19.0 m – 19.5 m y 19.5 m – 20.0 m) se presentan suelos residuales compuestos por limos y/o arcillas, tal como se muestra en las siguientes imágenes.



Esto permite determinar que el perfil general esta principalmente compuesto por suelos residuales, tal como se modelo en el estudio geotécnico.

b. Tal como se mencionó anteriormente, la estratificación se definió con el tipo de suelo más crítico y repetitivo en la extensión de la perforación. Por lo que se considera que los cálculos realizados ya contemplan el estado más crítico y representativo de los suelos.

c. Tal como se mencionó anteriormente, la estratificación se definió con el tipo de suelo más crítico y repetitivo en la extensión de la perforación. Por lo que se considera que los cálculos de resistencia lateral realizados ya contemplan el estado más crítico de los suelos.

d. Tal como se mencionó anteriormente, la estratificación se definió con el tipo de suelo más crítico y repetitivo en la extensión de la perforación.

e. Tal como se mencionó anteriormente, la estratificación se definió con el tipo de suelo más crítico y repetitivo en la extensión de la perforación. Por lo que se considera que los cálculos realizados ya contemplan el estado más crítico y representativo de los suelos.

Comentario de Interventoría a VD: Teniendo en cuenta que todos los literales de comentarios y respuestas refieren a la definición de la estratificación del modelo geológico – geotécnico y que este tema es tratado con mayor detalle en el comentario 37. Este comentario se da por cerrado dejando constancia de que una vez definido el Comentario 37 se deberán actualizar los análisis geotécnicos de manera concordante.

25. Comentario de Interventoría VB: Se requiere incluir en el Capítulo 8 ESTABILIDAD GENERAL el análisis de estabilidad de la condición actual de la ladera. Esto con el fin de establecer si actualmente el talud presenta factores de seguridad menores a los requeridos, en tal caso la obra propuesta no sólo debe funcionar como contención a la vía proyectada, sino también como medida de estabilización a la vía actual.

    Respuesta Contratista: Este análisis de estabilidad fue incluido.

    Comentario de Interventoría a VC: Atendido. Sin embargo, los análisis deberán ser actualizados de acuerdo con los comentarios a la estratificación.

    Respuesta Contratista: Tal como se mencionó anteriormente, la estratificación se definió con el tipo de suelo más crítico y repetitivo en la extensión de la perforación. Por lo que se considera que los análisis de estabilidad ya contemplan el estado más crítico y representativo de los suelos.

    Comentario de Interventoría a VD: Teniendo en cuenta que la parte final de este comentario refiere a la definición de la estratificación del modelo geológico – geotécnico y que este tema es tratado con mayor detalle en el comentario 37. Este comentario se da por cerrado dejando constancia de que una vez definido el Comentario 37 se deberán actualizar los análisis geotécnicos de manera concordante.

2.1.2.1 COMENTARIOS ADICIONALES A VERSIÓN C

Los siguientes comentarios surgen principalmente del análisis de la información del sondeo S2 incorporado en la Versión C del informe y, también a causa de los cambios tanto de fondo como de forma realizados por el Contratista:

36. Comentario de Interventoría a VC Con relación al registro de perforación (Anexo 1.2) se indica que la descripción de los materiales por debajo del relleno es presentada como una intercalación de suelos residuales con niveles rocosos, esto es incorrecto desde el punto de vista geológico, pues se debe definir un límite entre el suelo residual y roca como parte de la definición del perfil de meteorización . Al respecto se cita lo relacionado en MET,2025 (Manual de Estabilidad de Taludes):

> Como se señaló anteriormente, uno de los primeros pasos en la caracterización de un suelo residual es la identificación del frente de meteorización de este, ya que se define el límite del material considerado aún como roca y el material considerado como suelo residual (Phillips et al., 2019). El frente de meteorización define el espesor del perfil del suelo residual en la sección de análisis, además de ser considerado una posible superficie de falla del talud debido al contraste entre las propiedades físicas, químicas y estructurales entre la roca y el suelo residual.

Respuesta Contratista: La descripción del perfil estratigráfico dado corresponde a un proceso de meteorización diferencial, el cual no genera un límite único entre suelo y roca, sino una masa heterogénea. Como describe la literatura especializada (Viana da Fonseca, 2003), los perfiles de meteorización profunda a menudo tienen una evolución errática y presentan variaciones impredecibles en profundidad.

Las "intercalaciones" de areniscas y saprolitos altamente meteorizados, observadas en la perforación, son la evidencia directa de este proceso. No son capas distintas, sino zonas de roca con diferentes estados de alteración dentro de una matriz predominante de suelo residual (Grado VI de meteorización).

Dado que la perforación alcanzó los 20.0 m de profundidad sin encontrar un estrato de roca sana o meteorizada (Grado I/II/III) de forma continua, se confirma que el frente de meteorización final es más profundo que el nivel explorado.

Por lo tanto, se ratifica la decisión de modelar el estrato completo como suelo residual. Este enfoque se considera técnicamente correcto y conservador, ya que el comportamiento global de la masa está gobernado por las propiedades del material predominante y más débil.

Comentario de Interventoría a VD: En línea con lo indicado por el volumen de geología del corredor, que ya fue aprobado por la Interventoría, en el sector se presenta por debajo del relleno antrópico un horizonte de meteorización HIC-IIA descrito como la transición saprolito de intercalaciones arcillosas varicoloreadas con areniscas friables con estratificación cruzada, en ese sentido, el estrato hasta los 13,5m de profundidad es concordante con una modelación como suelo. Por debajo de esa profundidad se registra un horizonte de meteorización HIIA-IIB definido como roca altamente o parcialmente meteorizada con intercalaciones de arcillolitas varicoloreadas con areniscas friables y estratificación cruzada, que puede ser modelado como IGM.

El criterio conservador establecido por el Contratista, si bien blinda los diseños ante posibles cambios en la estratificación encontrados en obra, también ignora los resultados del informe geológico y puede sobreestimar el tipo de obra propuesto. Por tanto, la Interventoría hace un llamado para que el informe geotécnico esté acorde con los resultados del informe geológico, pues son productos del mismo Contratista y tienen que ser acordes entre sí.

Comentario abierto.

37. Comentario de Interventoría a VC Con respecto a la estratigrafía presentada en los numerales 6.1, 8.1 y en el modelo geológico geotécnico, la Interventoria presenta los siguientes comentarios:

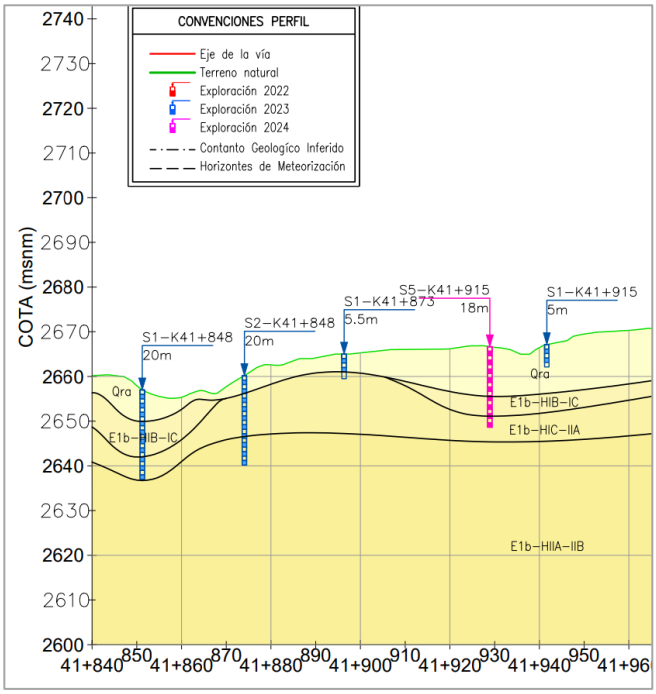
    a. El perfil estratigráfico no integra los resultados de las línea geofísica ejecutada que indican que a los 8m y a los 13m de profundidad hay un cambio importante en la Vs. Asimismo, en este última profundidad se presenta un cambio de calidad en el material extraído de la perforación, presentando recobros de 100%.

    b. Lo anterior es congruente con el informe de geología aprobado, que indica que bajo el estrato de material de relleno inicia el estrato de saprolito y desde los 13,5m comienza la roca altamente meteorizada. A continuación, se presentan las referencias citadas:

Página 219, Tabla 7-9 del Volumen III Geología Para Ingeniería – Tramo Casablanca – Ubaté K40+070 – K47+300:

S2-K41+848	4899508.55	2123815.53	20.0	INGEOTECNIA	2023	Qra / E1b	0.0m-3.0m:Relleno antrópico (Qra) 3.0m-13.5m: Formación Bogotá (E1b). H IC-IIA 13.5m-20.0m: Formación Bogotá (E1b). H IIA-IIB

Plano planta perfil del Volumen III Geología Para Ingeniería – Tramo Casablanca – Ubaté K40+070 – K47+300:



E1b–IB–IC	Formación Bogotá: HORIZONTE DE METEORIZACIÓN HIB–IC. Transición suelo residual – saprolito de intercalaciones de arcillolitas varicoloreadas con areniscas friables con estratificación cruzada.
E1b–IC–IIA	Formación Bogotá: HORIZONTE DE METEORIZACIÓN HIC–IIA. Transición saprolito de intercalaciones de arcillolitas varicoloreadas con areniscas friables con estratificación cruzada.
E1b–IIA–IIB	E1b–IIA–IIB: Formación Bogotá: HORIZONTE DE METEORIZACIÓN HIIA–IIB.: Roca altamente a parcialmente meteorizada intercalaciones de arcillolitas varicoloreadas con areniscas friables con estratificación cruzada.

Por lo anterior, se requiere ajustar la estratigrafía del modelo geológico-geotécnico, a la luz de la información del sondeo S2, los resultados de geofísica y la interpretación geológica de los sondeos.

Comentario abierto.

Respuesta Contratista:

a. En atención al comentario, se confirma la observación de un cambio en la velocidad de onda de corte (Vs) entre los 8 y 13 m, así como el recobro del 100% a partir de los 13 m.

   Esta evidencia, sin embargo, no se interpreta como un cambio de estrato, sino como una manifestación de la heterogeneidad característica del perfil de meteorización.

   Si bien las Vs en ese intervalo son compatibles con un perfil de Suelo Tipo C, el análisis de las muestras de perforación hasta los 20 m demuestra que la matriz del terreno sigue siendo un suelo residual. El aumento puntual de la Vs y el alto recobro de la muestra se atribuyen a la presencia de intercalaciones de areniscas y saprolitos, que corresponden a zonas de roca menos meteorizadas dentro de la masa de suelo.

   Por lo tanto, se concluye que este fenómeno no representa un cambio en el comportamiento general del estrato, sino un aumento localizado de la rigidez. El modelo geotécnico adoptado, que considera el suelo residual como el material predominante, es representativo del comportamiento global y resulta conservador para el análisis.

b. En contraste con la interpretación general del informe citado por la interventoría, el modelo geotécnico de este estudio se basa en la evidencia directa de la exploración geotécnica (Sondeo S2), la cual, en lugar de un límite definido a los 13.5 m, revela un perfil de meteorización complejo y heterogéneo.

   El análisis de las muestras extraídas no permite confirmar la existencia de un estrato continuo de roca altamente meteorizada a partir de los 13.5 m. Por el contrario, la evidencia demuestra que aún a 20.0 m de profundidad se siguen recuperando suelos residuales.

   Lo que realmente se observa en el sondeo es una masa heterogénea, caracterizada por la intercalación de suelos residuales con niveles de areniscas y saprolitos. Esto es típico de un perfil de meteorización diferencial y complejo, no de una secuencia de capas uniformes. Por lo tanto, no es geológicamente acertado asumir que el material por debajo de los 13.5 m es únicamente roca altamente meteorizada. Dado que el suelo residual es el material predominante que conforma la matriz del estrato en toda la profundidad explorada, se ratifica que el modelo geotécnico (que considera este material como representativo) es el enfoque técnicamente correcto y conservador para los análisis.

Comentario de Interventoría a VD:

a. El Consultor indica que por debajo de los 13m existe “un aumento localizado de la rigidez” si bien el tipo de material en cuanto a composición es el mismo, su rigidez es mayor por ende a esa profundidad la Interventoría considera apropiado definir un material con características de resistencia y deformabilidad distintas a las del suelo residual, siendo estas más próximas a la transición suelo roca y su representación como IGM en los cálculos.

b. La Interventoría insiste en que el volumen de geología del corredor plantea una interpretación apropiada de la estratificación del corredor, específicamente en el sector de estudio se presenta por debajo del relleno antrópico un horizonte de meteorización HIC-IIA descrito como la transición saprolito de intercalaciones arcillosas varicoloreadas con areniscas friables con estratificación cruzada, en ese sentido, el estrato hasta los 13,5m de profundidad es concordante con una modelación como suelo. Por

debajo de esa profundidad se registra un horizonte de meteorización HIIA-IIB definido como roca altamente o parcialmente meteorizada con intercalaciones de arcillolitas varicoloreadas con areniscas friables y estratificación cruzada, que puede ser modelado como IGM.

El criterio conservador establecido por el Contratista, si bien blinda los diseños ante posibles cambios en la estratificación encontrados en obra, también ignora los resultados del informe geológico y puede sobreestimar el tipo de obra propuesto. Por tanto, la Interventoría hace un llamado para que el informe geotécnico esté acorde con los resultados del informe geológico, **pues son productos del mismo Contratista y tienen que ser acordes entre sí**.

Comentario abierto.

38. Comentario de Interventoría a VC En la Tabla 9 existe un error de digitación de los datos de granulometría en las muestras 7.5-9.0m y 19.0-20.0m.

    Respuesta Contratista: Para dar cumplimiento a este comentario, se modifica la digitación de granulometrías de la tabla 9.

    Comentario de Interventoría a VD: Atendido. Comentario cerrado.

39. Comentario de Interventoría a VC: Existe un error en las referencias de tablas citadas en el numeral 6.3.3. Se requiere corregir.

    Respuesta Contratista: Para dar cumplimiento a este comentario, las referencias presentadas en el numeral 6.3.3 fueron modificadas.

    Comentario de Interventoría a VD: Atendido. Comentario cerrado.

40. Comentario de Interventoría a VC: Los valores de E presentados en la Tabla 28 no coinciden con los presentados en la Tabla 25 y la Tabla 29. Se requiere corregir.

    Respuesta Contratista: Para dar cumplimiento a este comentario, se modifica los valores presentados en la tabla 28 para que coincidan con los presentados en las tablas 25 y 29.

    Comentario de Interventoría a VD: Atendido. Comentario cerrado.

41. Comentario de Interventoría a VC: En la página 81 se indican las resistencia a la compresión, al levantamiento y la carga lateral de los pilotes, al respecto se solicita indicar las dimensiones de los elementos (longitud y diámetro) en ese párrafo. Asimismo, se recuerda que el diámetro a construir de a cuerdo con el Contratista es de 1,20m, por tanto, se solicita hacer referencia a este en los análisis de estabilidad. Comentario abierto.

    Respuesta Contratista: Para dar cumplimiento a este comentario, se agrega la aclaración de las dimensiones de los elementos de cimentación considerados en los ábacos presentados. Por otra parte,

se agrega una nota en el informe la cual menciona: “Si bien la cimentación que ejecutará el constructor será de 1.20 m de diámetro, los modelos de este estudio se desarrollaron considerando las condiciones más críticas para los análisis de estabilidad global, asentamientos y estabilidad interna, por otra parte, las resistencias se estimaron por medio de ábacos con diferentes diámetros y longitudes”.

Comentario de Interventoría a VD: Se evidencia inclusión de la Nota 3 y párrafo predecesor en la página 78 del informe, al respecto se solicita remitirse al comentario 13. Comentario abierto.

42. Comentario de Interventoría a VC: Se requiere presentar el cálculo de asentamientos para pilotes de 1,20m de diámetro.

    Respuesta Contratista: Tal como se mencionó anteriormente, los cálculos realizados en el estudio geotécnico presentan las condiciones más críticas, por lo que se espera que los asentamientos que presente la estructura con cimentaciones de mayor diámetro sean inferiores a los presentados en este estudio.

    Comentario de Interventoría a VD: Se remite a comentario 13. Comentario abierto.

43. Comentario de Interventoría a VC: Se requiere actualizar el primer capítulo del apartado “Escenario de análisis”, pues fueron dos lo perfiles analizados y solamente se hace referencia a uno.

    Respuesta Contratista: Se aclara que tal como se menciona en el capítulo 11 del informe, solo se consideró un único perfil como escenario de análisis, el cual se ubica en la zona más critica de contención, es decir, la de mayor envergadura. Por lo que, en el estudio no se analizan dos perfiles.

    Comentario de Interventoría a VD: Entonces, ¿Por qué se presentan en la imagen 42 y la imagen 43 análisis para muros de altura 4,25m siendo que esta no es la altura crítica? Comentario abierto.

44. Comentario de Interventoría a VC: Se requiere agregar en la página 105 , las conclusiones y el anexo la inclinación de los anclajes con respecto a la horizontal.

    Respuesta Contratista: En la página 105 y demás apartados del estudio se especifica la inclinación que tendrán los anclajes.

    Comentario de Interventoría a VD: Atendido. Comentario cerrado.

45. Comentario de Interventoría a VC: En la descripción de los anclajes se debe tener en cuenta que uno de los tipos de muros tiene una sola fila de anclajes, por tanto, se requiere hacer claridad de ello a lo largo del documento, pues se presenta como si todos los módulos tuvieran dos anclajes.

    Respuesta Contratista: En el capítulo 11.2 se describe la posibilidad de construir módulos con una única fila de anclajes, además, a lo largo del documento se cita que la cantidad de anclajes puede variar en función del diseño estructural y la altura de contención.

Comentario de Interventoría a VD: Remitirse a comentario 13. Comentario abierto.

46. Comentario de Interventoría a VC: Presentar la justificación de la resistencia al corte de los pilotes.

    Respuesta Contratista: La justificación al cortante considerado para el pilote se presenta en el Anexo 7, sin embargo, es importante resaltar que esta resistencia contempla únicamente el concreto del pilote, ya que se desconoce el acero que se dispondrá en este elemento.

    Comentario de Interventoría a VD: Atendido. Comentario cerrado.

47. Comentario de Interventoría a VC: En la Tabla 46 faltan las cantidades de anclajes, se requiere incluirlas.

    Respuesta Contratista: La cantidad de anclajes fue añadida en la Tabla 46.

    Comentario de Interventoría a VD: Atendido. Comentario cerrado.

2.1.3 CONCLUSIONES

En la versión D del informe "*IF-PEC-ZIBU-CU- E.G. K41+873 - K41+893*" se atendieron la mayoría de los comentarios realizados a los diseños geotécnicos del muro de contención localizado entre las abscisas indicadas previamente.

A la fecha prevalecen temas que se consideran de fondo planteados en los comentarios 13, 36 y 37. El primero de los temas está relacionado con la definición de la estratificación del modelo geológico-geotécnico, pues es conservador desde el punto de vista de la Interventoría y del Consultor mismo, pudiendo afectar la definición de las obras. A eso se le agrega que la interpretación de la estratificación presentada por el ingeniero geotecnista difiere de la indicada por el profesional de geología, siendo ambos consultores del Contratista. Al respecto, la Interventoría hace un llamado para que la información en su conjunto sea coincidente desde ambas especialidades e indica que le corresponde al Contratista llegar a un acuerdo entre sus consultores.

El segundo tema de fondo que prevalece está relacionado con los elementos que componen la obra, en este punto el Contratista deja toda la responsabilidad del dimensionamiento y optimización de la obra al criterio del ingeniero estructural, lo cual en algunos casos puede ser funcional, sin embargo, por los elementos que componen la obra, para este sitio las definiciones del ingeniero geotecnista deben ser mayores a las plantadas en el informe. Asimismo, los análisis geotécnicos presentados no son optimizados y tampoco integran definiciones previas dadas por el Contratista, tal como el diámetro de los elementos de cimentación.

En conclusión, el documento "*IF-PEC-ZIBU-CU- E.G. K41+873 - K41+893*" en Versión D se considera OBJETADO y nuevamente la Interventoría hace un llamado para que el Consultor considere en una siguiente versión del informe los resultados del volumen de geología y los requerimientos de optimización y definición de las obras.

2.2 COMUNICACIÓN D-000006165 CON ASUNTO: ENTREGA CONCEPTO TÉCNICO LIBERACIÓN COMPONENTE GEOTECNIA MURO S25 UBICADO ENTRE ABSCISAS K44+392 Y K44+443.

2.2.1 DOCUMENTOS OBJETO DE REVISIÓN

La Interventoría recibió de manera digital mediante la comunicación D-000006165, la información relacionada con el "*Concepto técnico liberación componente geotecnia muro S25 ubicado entre abscisas K44+392 y K44+443*", cuya documentación se relaciona en la Tabla 1.

Tabla 2. Relación de Información recibida

ítem	Tipo	Nombre	Contenido
1	PDF	C063A-2848 - Verificación Suelo de cimentación - Muro 02	3 páginas

2.2.2 RESULTADO DE LA REVISIÓN

Se considera que la metodología de validación propuesta por el contratista es adecuada para estimar el parámetro de resistencia del estrato de fundación. Con relación a la validación de la capacidad de soporte del suelo, se plantean los siguientes comentarios:

1. Comentario Interventoría: Los valores de capacidad de carga admisible q_{adm} presentados en la Figura 2 del documento C063A-T2848 difieren bastante con lo presentado en las tablas 27 y 41 del informe del muro que fue aprobado (IF-PEC-ZIBU-CU-S1-M2-V3) se requiere un concepto del consultor a este respecto
2. Comentario Interventoría: Específicamente el valor de sobrecarga presentado en la Figura 2, debe ser ajustado para que pueda compararse con el valor de σmáx (kPa) presentado en la Tabla 41 del informe (Metodología CCP-14).
3. Comentario Interventoría: Para dar mayor claridad al lector, se recomienda incluir las ecuaciones de las metodologías descritas para el cálculo de $q_{adm.}$
4. Comentario Interventoría: Se requiere adjuntar el "Informe de ensayo 462-2025".

2.2.3 CONCLUSIONES

En línea con lo anteriormente expuesto, se considera que el Concepto técnico C063A-T2848 presenta comentarios de fondo que deberán ser atendidos en una nueva versión del documento.

Por ende, el Concepto técnico C063A-T2848 es objetado.

3 VISITAS DE CAMPO

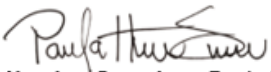
En el mes de Octubre del año 2025 no se realizaron visitas al proyecto por parte de la especialista en geotecnia.

4 PARTICIPACIÓN EN REUNIONES:

En el mes objeto de este informe se llevaron a cabo dos reuniones que requirieron la asistencia de la especialista en geotecnia:

- TEMA: Reunión interna Geotecnia contrato 971-2021: Estado de revisión de los muros de contención del corredor Casablanca - Ubaté
    - Fecha: 20 de Octubre
    - Horario: 11:00 am a 12:00 m
    - Asistentes: Ing. Luis Antonio, Ing. María Soledad, Ing. Rubén e Ing. Paula Herrera
- TEMA: Revisión interna Interventoría - geotecnia: Estado de revisión de los muros de contención del corredor Casablanca – Ubaté (AVANCE Y CONCLUSIONES)
    - Fecha: 24 de Octubre
    - Horario: 2:00 a 3:00pm
    - Asistentes: Ing. Luis Antonio, Ing. María Soledad, Ing. Rubén e Ing. Paula Herrera

Cordialmente,



Nombre Completo: Paula M. Herrera S.
Especialidad: Geotecnia
T.P. 25202194088CND

Gmail **CONSORCIO ICEACSA - TPF <consorcio.iceacsatpf2022@gmail.com>**

C971-4753-2025 Respuesta al oficio D-000006070 – Atención observaciones Informe final componente de Geotecnia – estabilidad de taludes.

Correspondencia ZIBU <correspondencia@zibu.com.co> 3 de octubre de 2025, 10:18
Para: INTERVENTORIA ZIBU <consorcio.iceacsatpf2022@gmail.com>
Cc: Sergio Alexander Castillo Gómez <sergio.castillo@mhc.com.co>, Juan David Quevedo Orjuela <ingauxiliareyd.ofcc@mhc.com.co>, Pablo Cesar Molina Salinas <pablo.molina@mhc.com.co>

Buen Día,

Hemos recibido su documento el cual fue registrado con los siguientes datos:

CONSORCIO VIAL MHC 063
Fecha y hora: Viernes 3 Octubre 2025 10:13:51
Destinatario: Pablo Cesar Molina Salinas
Remitente: CONSORCIO ICEACSA TPF

Procesado por: Doriley Alvarado Alvarado
Asunto: Respuesta al oficio D-000006070 - Atenc
ión observaciones Informe final componente de
R-000003734
Este recibido no implica aceptación

Recibido para revisión, no significa aceptación de conformidad con las normas legales vigentes.

Cordialmente,



De: CONSORCIO ICEACSA - TPF <consorcio.iceacsatpf2022@gmail.com>
Enviado: jueves, 2 de octubre de 2025 16:50
Para: Correspondencia ZIBU <correspondencia@zibu.com.co>
Asunto: C971-4753-2025 Respuesta al oficio D-000006070 – Atención observaciones Informe final componente de Geotecnia – estabilidad de taludes.

[El texto citado está oculto]

R-000003734.pdf
874K

C971-4753-2025

Zipaquirá (Cundinamarca), 02 de octubre de 2025

Señores
CONSORCIO VIAL MHC 063
Atn.: Ing. Pablo Cesar Molina Salinas
Director de Obra
Ciudad

Ref.: Contrato 971 de 2021: Interventoría para las obras de mejoramiento mediante la construcción y mantenimiento, gestión predial, social y ambiental sostenible de la Ruta de Los Comuneros (Zipaquirá - Barbosa - Bucaramanga; Girón - Piedecuesta) en los Departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Santander, en marco de la reactivación económica, mediante el programa de obra pública "Vías para la Legalidad y la Reactivación Visión 2030" Módulo 1.

Asunto: Respuesta al oficio D-000006070 – Atención observaciones Informe final componente de Geotecnia – estabilidad de taludes.

Respetados señores,

El Consorcio ICEACSA - TPF en cumplimiento de sus obligaciones contractuales del contrato citado en la referencia, se permite remitir el concepto técnico 166 elaborado por la Ingeniera Paula M. Herrera S., en el cual se concluye:

La Versión D del *Informe del Componente de Estabilidad de Taludes Sector 1*, presenta variaciones tanto de forma como de fondo con relación a la versión anterior; sin embargo, prevalece el comentario 17 que se considera de fondo.

En línea con lo anteriormente expuesto se requiere al Contratista entregar a la Interventoría una nueva versión del informe y los anexos, atendiendo/resolviendo los comentarios y observaciones realizadas. De igual manera, se solicita un documento adicional en el cual se dé respuesta a cada uno de los comentarios acá realizados.

En consecuencia, el estado del documento *Componente de Estabilidad de Taludes Sector 1 - K40+070 a K47+300* VD es Objetado.

Con relación al diseño de los sitios críticos, la Interventoría acepta que sus diseños detallados se presenten en documentos independientes; por tanto, las conclusiones (Aprobación u Objeción) de este informe no se deben extrapolar a dichos documentos. En todo caso, se recomienda que la construcción de los taludes de corte y terraplenes se realice una vez se

aprueben los diseños de los sitios críticos, por lo cual se invita al Contratista a agilizar la entrega de dichos diseños.

Cordialmente,

LUIS ANTONIO RUEDA RUEDA
Director de Interventoría
Elaboró: Rubén Darío Gutiérrez Cervantes
Aprobó Luis Antonio Rueda Rueda
Copia: Archivo.

Anexo: Informe 128 Ingeniera Paula M. Herrera S. (veinticuatro (24) folios)

CONCEPTO TÉCNICO ESPECIALIDAD GEOTECNIA

CONSECUTIVO	166
ESPECIALIDAD	GEOTECNIA
PROYECTO	CONTRATO 971 – 2021
CONTRATISTA	CONSORCIO VIAL MHC 063
ASUNTO	Comunicación D-000006070 con asunto: “Respuesta al oficio C971-4269-2025 (R-000003355). Atención observaciones informe final componente de geotecnia – estabilidad de taludes”
FECHA	30/09/2025

DOCUMENTOS OBJETO DE REVISIÓN

La Interventoría ha recibido de manera digital mediante la comunicación D-000006070, la información relacionada con el Informe del Componente de Estabilidad de Taludes Sector 1 comprendido desde el K40+070 hasta el K47+300 de la segunda calzada entre el Peaje Casablanca – Ubaté; el estudio se presenta en versión D.

La revisión se enfoca en la documentación que se relaciona en la Tabla 1.

Tabla 1. Relación de Información recibida

ítem	Tipo	Nombre	Contenido
1	PDF	C002-2025 T2730 Respuesta a comentarios de INT	26 páginas
2	PDF	IF-TLD-ZIBU-CU-S123-VD - Sector 1	222 páginas
3	Carpeta	ANEXOS	11 PDF 1 Carpeta
3.1	PDF	Anexo 01. Registros de perforación - Sector 1 (K40+070 - K47+300)	334 páginas
3.2	PDF	Anexo 02. Resultados de ensayos de laboratorio - Sector 1 (K47+070 - K47+300)	1139 páginas
3.3	PDF	Anexo 03. Registro fotográfico de las muestras de suelo - Sector 1 (K40+070 - K47+300)	442 páginas
3.4	PDF	Anexo 04. Formatos de sitios inestables - Sector 1 (K40+070-K47+300)	123 páginas
3.5	PDF	Anexo 05. Análisis cinemático - Sector 1 (K40+070 - K47+300)	20 páginas
3.6	PDF	Anexo 06. Análisis de estabilidad de terraplenes - Sector 1	19 páginas
3.7	PDF	Anexo 07. Evaluación de asentamientos de terraplenes - Sector 1	35 páginas
3.8	PDF	Anexo 08. Análisis de estabilidad	43 páginas

ítem	Tipo	Nombre	Contenido
3.9	PDF	Anexo 09. Especificaciones INVIAS 2013 y particular terraplenes	1609 páginas
3.10	Carpeta	Anexo 10. Planos	2 carpetas
3.10.2	Carpeta	Editables	3 DWG
3.10.3	Carpeta	PDF	10 PDF de una página
3.11	PDF	Anexo 11. Memorias de cálculo diseño pernos y anclajes	21 páginas
3.12	PDF	F-342 Productos y Resultados de Diseno o Estudios	1 página

RESULTADO DE LA REVISIÓN

A continuación, se realiza seguimiento a los comentarios realizados por la Interventoría al INFORME COMPONENTE DE GEOTECNIA - ESTABILIDAD DE TALUDES SECTOR 1 - K40+070 A K47+300 y las consecuentes respuestas del Contratista Consorcio Vial MHC 063.

Se aclara que únicamente se presentan los comentarios considerados como abiertos en la revisión anterior.

11. Comentario Interventoría VA: Se solicita que en las salidas del programa SLIDE mostradas de la Figura 33 a la 56 se presenten las propiedades de los elementos de sostenimiento.

    Respuesta Contratista: Se realizó el ajuste solicitado a las figuras relacionadas, incluyendo en los archivos gráficos de salida de las mismas una tabla resumen donde se indicaron las propiedades de los elementos de sostenimiento considerados para cada análisis de estabilidad realizados.

    Comentario Interventoría VB: Atendido. Una vez realizado el cambio indicado, se evidencia que en los modelos para el Talud 3 (Secciones K41+220, K41+240, K 41+250, K41+310 y K41+550) se registró de manera incorrecta el valor del peso unitario para el nivel de roca IIB, adicionalmente se invirtieron los valores de resistencia para el nivel IIA. Se solicita corregir. Comentario abierto.

    Respuesta Contratista: Se acepta el comentario. Se verificó que efectivamente se registraron incorrectamente los valores de parámetros geomecánicos de los materiales indicados dentro de los análisis realizados. Estos valores fueron corregidos en los modelos indicados dentro del capítulo 8. “Modelos geológico-geotécnicos” y dentro del capítulo 9. “Análisis geotécnicos para taludes de corte” del informe. Se ejecutaron los modelos de análisis nuevamente y se actualizaron todas las salidas del programa, incluyendo las propiedades de los elementos de sostenimiento después de la corrección de dichos parámetros.

    Comentario Interventoría VC: El Consultor realizó los ajustes mencionados, sin embargo, en la mayoría de los análisis los anclajes activos fueron modelados como fuerzas pasivas. Se solicita revisar y corregir. Se aclara que, en la versión anterior del informe, los análisis de estabilidad si contemplaban los anclajes como fuerzas activas. Comentario abierto.

Respuesta Contratista: Se acepta el comentario. Se realizaron los ajustes correspondientes en los modelos de estabilidad y se reemplazaron las imágenes relacionadas en el informe (capítulo 9) y en el Anexo 8. Análisis de estabilidad.

Comentario Interventoría VD: Atendido. Comentario cerrado.

17. Comentario Interventoría VA: Se requiere presentar una zonificación del mejoramiento recomendado para la cimentación de los terraplenes (pedraplén), así como su justificación.

    Respuesta Contratista: Se acepta el comentario. De acuerdo con los resultados de las 24 perforaciones y trincheras realizadas como parte de la exploración del subsuelo realizada para el diseño de taludes y terraplenes, los rellenos antrópicos y los suelos orgánicos (o con altos contenidos de raíces), alcanzan profundidades variables entre 0.3 y 4.5m (ver la distribución de los espesores en la Figura 76 del informe). Como parte de la preparación del terreno para la construcción de los terraplenes se plantea el reemplazo parcial de estos suelos en un espesor mínimo de 1.0m. en general se busca eliminar los suelos con mayor contenido orgánico, disminuyendo la posibilidad de grandes asentamientos diferenciales, además, estos materiales servirán de filtros para el manejo del agua subsuperficial.

    Comentario Interventoría VB: En contraposición con lo indicado en la respuesta del Contratista en la que se entiende que el espesor mínimo de rajón deberá ser de 1,0m, se cita el siguiente apartado de la página 149 del informe: "*Teniendo en cuenta que no es posible retirar completamente la capa orgánica y los rellenos antrópicos, se recomienda que para la construcción de los terraplenes se deberá colocar una capa de pedraplén de mínimo 50 cm de espesor para el mejoramiento de la subrasante*". Al respecto se solicita aclarar el espesor mínimo tanto en la respuesta como en el informe. Comentario abierto.

    Respuesta Contratista: Se acepta el comentario. A este respecto, se ajustaron los textos relacionados, tanto al final del numeral 10.3 "Capacidad portante para terraplenes", como al inicio del numeral 10.5 "Recomendaciones generales para terraplenes", con el fin de explicar de una manera más sencilla la zonificación del mejoramiento recomendado para la cimentación de terraplenes. Teniendo en cuenta que no es posible retirar por completo a lo largo de toda la doble calzada la capa orgánica y los rellenos antrópicos existentes, se recomienda colocar para mejoramiento de la subrasante sobre la que se adelantará la construcción de los diferentes terraplenes una capa de pedraplén de mínimo 50 cm de espesor. Esta capa contribuirá a la homogenización de los esfuerzos transmitidos por el terraplén, a mejorar localmente las propiedades de resistencia del suelo de cimentación y a permitir el trabajo con maquinaria pesada a nivel de fundación sin causar la falla de la subrasante. En aquellas zonas donde se identifiquen fallos de la subrasante, se recomienda realizar el reemplazo total con material de pedraplén.

    Por otra parte, en términos generales, antes de ejecutar la construcción del terraplén se debe realizar en la medida de lo posible el descapote y retiro del material limoso orgánico superficial. Se plantea como nivel de implantación una profundidad de 1.0m, garantizando que en todos los casos se retire completamente la turba y los suelos limosos orgánicos blandos, excepto cuando el espesor de estos materiales sea superior al metro de profundidad antes indicado. De este metro de profundidad, se podrá reemplazar el 50% con pedraplén siguiendo las recomendaciones dadas en el numeral 10.3 del informe. El 50% restante se podrá conformar con el material utilizado para el cuerpo de terraplén, o por el mismo

pedraplén. Cuando los espesores de suelos indeseables sean superiores a 1 metro, se deberán considerar otras alternativas de mejoramiento de la subrasante sobre la cual se apoyará la estructura del terraplén, tales como el retiro total del material indeseado con su reemplazo total por pedraplén.

Comentario Interventoría VC: Desde la interventoría se recomienda firmemente no cimentar los terraplenes en suelos orgánicos y materiales considerados no aptos, esto en cumplimiento de la normativa INV-220 TERRAPLENES que indica en el apartado *220.4.2 Preparación del terreno* lo siguiente: "*Se debe excavar y retirar la capa vegetal y todo material inadecuado, según el Artículo 210, "Excavación de la explanación, canales y préstamos*" *(…) Si el terraplén hubiere de ser construido sobre turba o suelos blandos, se deberá asegurar la eliminación total o parcial de estos materiales; si lo anterior fuese impráctico, se deberá considerar su tratamiento previo y consolidación o la utilización de cualquier otro medio indicado en los documentos del proyecto o propuesto por el Constructor y autorizado por el Interventor, que permita mejorar la calidad del soporte, hasta que éste ofrezca la suficiente estabilidad para resistir los esfuerzos debidos al peso del terraplén terminado*".

En línea con la respuesta del contratista se requiere presentar otras alternativas para cimentar los terraplenes en zonas donde el espesor de suelo orgánico o suelo no apto sea mayor a 1 m. Asimismo, la interventoría insiste en el Consultor debe entregar una sectorización del corredor de acuerdo con el tipo y espesor de mejoramiento, para ello requiere actualizar la Figura 82 incluyendo la estratigrafía encontrada en los sondeos de los años 2023 y 2024 y tomarla como punto de partida.

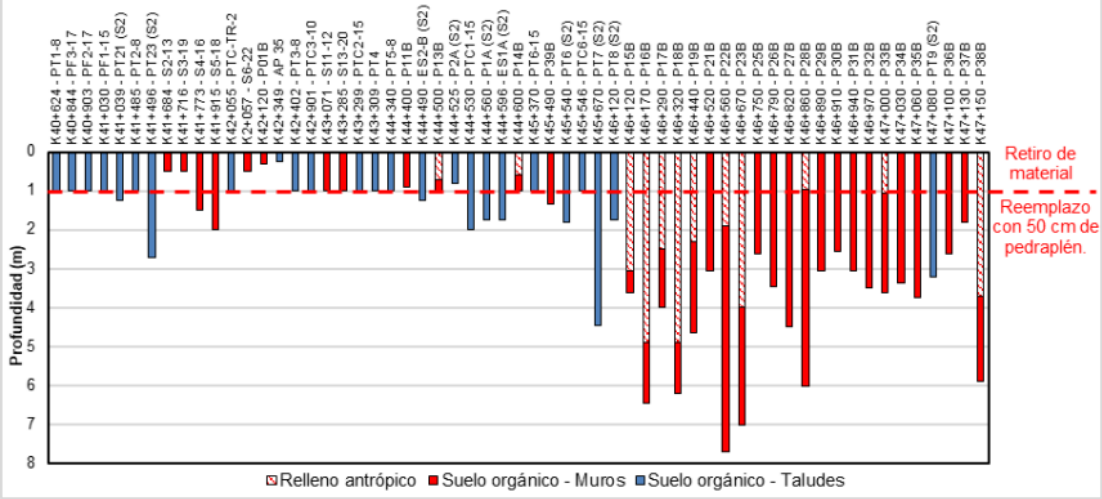
Asimismo, se requiere que las alternativas propuestas sean presentadas por sector (no se considera válido un modelo estratigráfico simplificado), mediante análisis geotécnicos que indiquen el impacto de dichos mejoramientos en la capacidad de carga y las deformaciones que sufrirá la obra.

Comentario abierto.

Respuesta Contratista: Se acepta el comentario. Se actualiza la figura 91 incluyendo la estratigrafía encontrada en los sondeos de los años 2023 y 2024. Se reitera que no es posible retirar por completo a lo largo de toda la doble calzada la capa orgánica y los rellenos antrópicos existentes, por lo tanto, se recomienda colocar para el mejoramiento de la subrasante sobre la que se adelantará la construcción de los diferentes terraplenes una capa de pedraplén de mínimo 50 cm de espesor.

En los numerales 10.3 y 10.4 se presentan los resultados de capacidad portante y asentamientos para diferentes alturas de terraplén y sobre un suelo orgánico mejorado con rajón, de esta forma se analizaron diferentes casos de esfuerzos.

En cuanto a los últimos sondeos se presenta en el siguiente esquema la distribución de los suelos orgánicos en el corredor; hay que tener en cuenta que en las zonas donde los suelos orgánicos son más profundos, se diseñaron obras de contención más robustas (muros en voladizo y caissons) y gran parte de suelo orgánico se debe retirar.



Comentario Interventoría VD: Con respecto a la justificación dada por el Contratista la Interventoría manifiesta lo siguiente:

En primera instancia, si bien los análisis de capacidad portante y asentamientos indican que no se presentará falla por capacidad o altas deformaciones, estos se hicieron contemplando un modelo un estrato de materia orgánica de 1m de espesor. Por ende, los resultados obtenidos en los análisis de asentamientos no se consideran representativos para escenarios con estratos de materia orgánica de mayor espesor, como los que se presentan en algunos sectores.

En segunda instancia, los modelos de análisis de estabilidad se realizaron contemplando topografía plana, sin embargo, este no es el caso de todos los taludes. Al analizar un modelo con una topografía diferente con un estrato de materia orgánica bajo la cimentación del terraplén, es probable que se presenten superficies de falla con factores de seguridad menores a los dispuestos en la Tabla 28.

En conclusión, la solución propuesta por el contratista de reemplazar 1m de estrato de materia orgánica es válida solamente para algunos sectores del proyecto, en otros, donde los estratos no aptos tienen mayor profundidad y además no se contemplan obras de contención, la solución de cimentación de los terraplenes no ha sido analizada en su totalidad ni ha contemplado condiciones particulares como la variación en profundidad del estrato ni la topografía.

Teniendo en cuenta lo anterior, la Interventoría requiere que se realicen análisis particulares para aquellos sectores donde los estratos de relleno y materia orgánica son mayores a los propuestos para reemplazo y a su vez reitera la solicitud de presentar una sectorización de soluciones de cimentación.

Comentario abierto.

18. Comentario Interventoría VA: Debido a que el modelo para los análisis de estabilidad de los terraplenes de la Figura 67, presenta que el material de fundación es principalmente arcilloso, se requiere presentar análisis de asentamientos en el tiempo.

Respuesta Contratista: Atendiendo la observación, en el capítulo 10, numeral 10.4 se incluyó el resumen de la estimación de los asentamientos de los terraplenes y en el anexo 6 se incluyen las muestras de cálculo.

Comentario Interventoría VB: Se evidencia atención al comentario en el numeral 10.4, sin embargo, la Interventoría plantea los siguiente comentarios con respecto al contenido de la información:

a. ¿Cómo se definió la estratigrafía del modelo de consolidación? La duda surge porque el espesor de los estratos de arcilla de la Figura 82 no coincide con los indicado en el modelo de estabilidad (Figura 80).

b. Solicita la justificar los parámetros de consolidación utilizados y presentados en la Figura 82, así como los de la arcillolita, que no fueron incluidos en la figura, pero sí en el Anexo 6.

Comentario abierto.

Respuesta Contratista:

a. Se acepta el comentario. Se ajustó la estratigrafía del modelo de consolidación de acuerdo con los espesores utilizados en el modelo de estabilidad (Figura 80, versión B).

b. Se acepta el comentario. Los parámetros de consolidación utilizados en el análisis de asentamientos de terraplenes fueron seleccionados de los resultados de los ensayos de laboratorio realizados sobre muestras de suelo obtenidas en la campaña de exploración realizada para el diseño de las estructuras de contención contempladas en el sector 1, ejecutadas entre los años 2023 y 2024. (Ver el Anexo 7). No se incluyeron los parámetros correspondientes a la arcillolita en la Figura 82 (versión B), teniendo en cuenta que son materiales rocosos rígidos (arcillolitas o areniscas) que no se deformarán por la aplicación de las cargas generadas al construir los terraplenes. Lo anterior se indica en el numeral 10.4 “Asentamientos para terraplenes” del informe de taludes.

Comentario Interventoría VC:

a. No se evidencia el juste indicado en el espesor de los estratos de la Figura 85. Se reitera comentario.

b. Atendido. comentario cerrado.

c. En la versión C del informe se presentó un cambio en los valores del módulo de elasticidad de tanto del suelo orgánico como del suelo residual. Se requiere indicar las razones del cambio.

Respuesta Contratista:

a. Se realiza un ajuste de representación en la figura 92 con el fin de aclarar los espesores de los materiales tomados en el modelo de estabilidad.

c. Este cambio se debe al ajuste realizado a los parámetros por la inclusión de los resultados de ensayos de laboratorio realizados a los sondeos ejecutados en los años 2023 y 2024.

Comentario Interventoría VD: Atendido. Comentario cerrado.

20. Comentario Interventoría VA: Se solicita incluir el capítulo de análisis y diseños de los sitios críticos indicados en el numeral 5.3. Este capítulo se deberá desarrollar de acuerdo con los Requerimientos Técnicos del INVIAS para proyectos en Fase 3. Asimismo, se requiere plantear un sistema de monitoreo para dichos sitios que permita evaluar su evolución antes, durante y después de la construcción.

    Respuesta Contratista: Los análisis y diseños de los sitios críticos serán presentados en informes independientes, ya que cada uno de ellos involucra exploración adicional y análisis hidrológicos, hidráulicos y geotécnicos complementarios.

    Comentario Interventoría VB: No se ha recibido la información los sitios críticos. Adicionalmente la información presentada no abarca los sitios con erosión y/o procesos morfodinámicos registrados en el Volumen de Geología. Por tanto, el comentario se considera Abierto.

    Respuesta Contratista: Se incluyeron dentro del informe en el numeral 5.6 los sitios críticos identificados tanto en los recorridos de inspección geotécnica realizados en el sector 1, como aquellos identificados en el informe de Geología para Ingeniería.

    De igual manera, se incluyó en el Anexo 4 “Formatos de campo de sitios inestables”, una tabla resumen con las principales características de los 7 sitios críticos identificados y también se incluyeron las fichas o formatos de campo de los sitios inestables detectados e identificados en el inventario de procesos del informe de Geología para Ingeniería del sector 1. Los sitios críticos incluidos en este anexo son ocasionados por efecto de la erosión y/o procesos morfodinámicos.

    Comentario Interventoría VC: Los sitios críticos indicados en el numeral 5.6 coinciden parcialmente con la Versión E del informe de geología. Se solicita nuevamente actualizar el numeral indicado con la totalidad de la información del volumen de geología en su versión final.

    Con relación a los estudios geotécnicos de los sitios críticos, se reitera que deben ser presentados para revisión y aprobación de la Interventoría. Si bien el Consultor ha argumentado que se presentará dicha información en informes independientes, a la fecha no se ha recibido esta información por parte del consorcio Vial MHC 063, por tanto, este comentario quedará abierto hasta su presentación. Lo anterior en cumplimiento del numeral 3.5.7 de los Requerimientos Técnicos para Estudios y Diseños de Carreteras Fase III.

    Respuesta Contratista: Se acepta el comentario. Se actualiza el numeral 5.6 del informe con la descripción de los sitios inestables adicionales considerados en la última versión del informe de geología (versión F).

    Se verifica que las estaciones geológicas ACT-02 y ACT-03 pertenecen a los sitios críticos 6 y 7 respectivamente, por lo tanto, los sitios adicionales son ACT-01, P-U_124, ACT-04 y ACT-05.

    Comentario Interventoría VD: Atendido. Comentario cerrado.

22. Comentario Interventoría VA: Se requiere presentar un capítulo con los análisis, diseños y recomendaciones para las Zonas de Disposición de Sobrantes (ZODME’s)

Respuesta Contratista: En el capítulo 11 del informe se muestra la localización del lote planteado para la disposición de materiales térreos. Los análisis y diseños de los ZODME's serán presentados en informes independientes (memorandos técnicos), ya que dicho diseño involucra exploración adicional y análisis hidráulicos y geotécnicos complementarios.

Comentario Interventoría VB: La información del capitulo 11 no coincide con lo presentado por el contratista en informes independientes. Se solicita corregir. Comentario abierto.

Respuesta Contratista: Se acepta el comentario. Se ajustó el capítulo 11 del informe, en el cual se incluyó y actualizó la localización aproximada, dimensiones, geometría, y geología para cada uno de los tres (3) zodmes considerados en el Sector 1 de la doble calzada Casablanca-Ubaté. En cada uno de estos sitios se deben seguir todas las recomendaciones geotécnicas y ambientales dadas en cada uno de los informe de diseño Fase III.

Comentario Interventoría VC: Se requiere actualizar los datos de los ZODME, de acuerdo con las últimas versiones de los informes particulares. Comentario abierto.

Respuesta Contratista: Se realiza la actualización de los datos de los ZODME de acuerdo con los informes IF-PEC-ZIBU-CU-K42+700-K43+000-ZODME-VB (ZODME 1), IF-PEC-ZIBU-CU-K43+000-K43+150-ZODME-VB (ZODME 2) con fecha del 21 de febrero de 2025 e Informe de diseño de ZODME 3 con fecha de junio de 2025.

Comentario Interventoría VD: Atendido. Comentario cerrado.

24. Comentario Interventoría VA: En el Anexo 1 de Registros de perforación se encontró que las perforaciones con formato de PCVIMCONC presentan un error en el campo OBRA, en el que se describe el "MEJORAMIENTO, GESTION PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE MEDIANTE LA CONSTRUCCION DE LA VARIANTE DE SOGAMOSO Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA TRANSVERSAL DEL CUSIANA SOGAMOSO-AGUAZUL, EN LOS DEPARTAMENTOS DE BOYACA Y CASANARE EN MARCO DEL PROGRAMA DE OBRA PUBLICA "CONCLUIR Y CONCLUIR PARA LA REACTIVACION DE LAS REGIONES" MODELO 1". Se debe ajustar este campo con la información del proyecto. Los sondeos que se deben ajustar son los que se relacionan en la siguiente Tabla:

#	Nombre
5	PT1-8 (S1)
6	PF3-17 (S1)
8	PF2-17 (S1)
9	PF1-15 (S1)
20	PT3-8 (S1)
23	PTC3-10 (S1)
26	PTC2-15 (S1)
27	PT4-20 (S1)
33	PT5-8 (S1)

#	Nombre
37	PTC1-15 (S1)
45	PT6-15 (S1)

Respuesta Contratista: Se atiende observación, se incluye en el Anexo 1 el ajuste en el campo OBRA para los sondeos relacionados.

Comentario Interventoría VB: Prevalece el comentario en el sondeo PTC1-15. Comentario abierto.

Respuesta Contratista: Se acepta el comentario. Se revisaron nuevamente todas las perforaciones consideradas para el sector 1, a las cuales debe hacerse el ajuste solicitado. En el Anexo 1 se incluyeron todos los registros de perforación correspondientes ajustados, los cuales se relacionan en la siguiente tabla, con la nueva numeración de la Tabla 5, ajustada y complementada con la exploración correspondiente a las perforaciones realizadas para las estructuras de contención del Sector 1.

#	Nombre
5	PT1-8 (S1)
6	PF3-17 (S1)
8	PF2-17 (S1)
9	PF1-15 (S1)
13	PT2-8 (S1)
22	PT3-8 (S1)
26	PTC3-10 (S1)
28	PTC2-15 (S1)
29	PT4-20 (S1)
36	PT5-8 (S1)
42	PTC1-15 (S1)
50	PT6-15 (S1)
53	PTC6-15 (S2)

Comentario Interventoría VC: Se reitera comentario, pues en la Versión C del Anexo 1 prevalece el error en los sondeos indicados inicialmente. Véase imágenes a continuación:



Fuente: Tomado del contrato "MEJORAMIENTO, GESTION PREDIAL, SOCIAL Y AMBIENTAL SOSTENIBLE MEDIANTE LA CONSTRUCCION DE LA VARIANTE DE SOGAMOSO Y MEJORAMIENTO DE LA CARRETERA TRANSVERSAL DEL CUSIANA SOGAMOSO-AGUAZUL, EN LOS DEPARTAMENTOS DE BOYACA Y CASANARE EN MARCO DEL PROGRAMA DE OBRA PUBLICA "CONCLUIR Y CONCLUIR PARA LA REACTIVACION DE LAS REGIONES" MODELO 1." Registro de perforación: BARRENO PT1-8. (Año 2022).

Comentario abierto.

Respuesta Contratista: Se acepta el comentario. El anexo 1 se encuentra corregido para la versión D del informe.

Comentario Interventoría VD: Atendido. Comentario cerrado.

27. Comentario Interventoría VA: Se requiere presentar como Anexo los formatos de levantamiento en campo de los sitios inestables.

    Respuesta Contratista: Esta información será entregada en el informe de cada sitio crítico.

    Comentario Interventoría VB: No se ha recibido la información los sitios críticos. Por tanto, el comentario se considera Abierto.

    Respuesta Contratista: Se incluyó en el Anexo 4 “Formatos de campo de sitios inestables”, una tabla resumen con las principales características de los 7 sitios críticos identificados, y también se incluyeron las fichas o formatos de campo de los sitios inestables detectados e identificados en el inventario de procesos del informe de Geología para Ingeniería del sector 1. Los sitios críticos incluidos en este anexo son ocasionados por efecto de la erosión y/o procesos morfodinámicos.

    Comentario Interventoría VC: En línea con lo indicado en el comentario 20, se solicita la actualización de esta información. Comentario abierto.

    Respuesta Contratista: Se acepta el comentario. En el Anexo 4 se incluyen los formatos de levantamiento en campo de procesos morfodinámicos identificados en el Sector 1, suministrados como anexos a la versión F del informe de Geología.

    Comentario Interventoría VD: Atendido. Comentario cerrado.

28. Comentario Interventoría VA: Se requiere presentar los planos para la construcción de las obras para los sitios inestables.

    Respuesta Contratista: Esta información será entregada en el informe de cada sitio crítico.

    Comentario Interventoría VB: No se ha recibido la información los sitios críticos. Por tanto, el comentario se considera Abierto.

    Respuesta Contratista: No se acepta el comentario. Como ya se ha indicado varias veces anteriormente, los análisis y diseños de los sitios críticos serán presentados en informes independientes, ya que cada uno de ellos involucra exploración adicional y análisis hidrológicos, hidráulicos y geotécnicos complementarios específicos. la Versión B del Volumen V el Contratista ha realizado una serie de cambios tanto de fondo como de forma para dar atención a los comentarios de la Interventoría. Entre esos cambios se destacan la distribución de los terraplenes (Numeral 5.4), la inclusión de la exploración

indirecta, inclusión de dos zonas de análisis para los taludes de corte (Capítulo 8), justificación de parámetros de roca (RocLab) (Capítulo 8), inclusión de conclusiones y recomendaciones para taludes de corte (numeral 9.3), cálculo de capacidad portante y asentamientos para terraplenes (numerales 10.3 y 10.4) e inclusión de las zonas de disposición de materiales (capítulo 11), así como cambios de forma, entre otros. Por lo anterior, la Interventoría plantea los siguientes comentarios a la información modificada y complementaria incluida en la Versión B del Informe y sus anexos.

Comentario Interventoría VC: En línea con lo indicado en el Comentario 20, si bien el Consultor ha argumentado que presentará el diseño geotécnico de los sitos inestables en informes independientes, a la fecha no se ha recibido esta información, por tanto, este comentario quedará abierto hasta su presentación. Lo anterior en cumplimiento del numeral 3.5.7 de los Requerimientos Técnicos para Estudios y Diseños de Carreteras Fase III.

Respuesta Contratista: No se acepta el comentario. Se actualiza el numeral 5.6 del informe con la descripción de los sitios inestables adicionales considerados en la última versión del informe de geología (versión F). Sin embargo, los análisis y diseños de los sitios críticos serán presentados en informes independientes, ya que cada uno de ellos involucra exploración adicional y análisis hidrológicos, hidráulicos y geotécnicos complementarios específicos. Estos planos solicitados están por fuera del alcance del presente contrato.

Comentario Interventoría VD: Véase apartado de conclusiones.

33. Comentario Interventoría VB: De En el capítulo 9.2 ANÁLISIS CINEMÁTICO EN TALUDES EN ROCA no se incluyó el análisis del Talud 6, el cual de acuerdo con lo indicado en la Tabla 8, se desarrolla sobre la Formación Cacho.

    Respuesta Contratista: Se acepta el comentario. Se actualizó la Tabla 20 con los resultados del análisis cinemático correspondiente al Talud 6, y se verificó que no se presenta la falla para ninguno de los mecanismos considerados. Igualmente, en el Anexo 5 se presenta en detalle el análisis cinemático realizado al Talud 6 para falla planar, falla en cuña y Toppling (Flexural y Directo)

    Comentario Interventoría VC: Se evidencia inclusión de la información faltante. Sin embargo, para la Versión C del Informe se solicitó integrar la información actualizada del informe de geología y de la exploración de los años 2023 y 2024, en la cual se presenta estaciones geomecánicas a lo largo del tramo de estudio. Por lo cual, no se acepta la siguiente afirmación de la página 128 y subsecuentes: *"teniendo en cuenta que se carecía de información estructural detallada sobre las formaciones geológicas presentes, se consultó información secundaria en la Plancha Geológica 209 "Zipaquirá", a escala 1:100.000*".

    De acuerdo con lo anteriormente expuesto se requiere realizar los análisis cinemáticos partiendo de las estaciones geomecánicas incluidas en el informe de geología. Comentario abierto.

    Respuesta Contratista: Se acepta el comentario. Se realiza la revisión de las estaciones de la versión E del Volumen de Geología, y se encuentra que solo hay datos estructurales y de juntas en las estaciones PU-134 y PU-142; en el Anexo 4 se incluye la información de todas las estaciones.

Sin embargo, en la versión F se incluye la estación ACT-07, correspondiente a un dato estructural de la Formación Cacho, por lo tanto, se conserva para la Formación Bogotá el dato estructural registrado en la estación PU-134, para la Formación Cacho se conserva el dato de junta de la estación PU-142 y se incluye el dato de la de la estación ACT-07. También se actualiza el Anexo 5 con los resultados del análisis cinemático.

Comentario Interventoría VD: Atendido. Comentario cerrado.

36. Comentario Interventoría VB: Se requiere sustentar la inclinación que se indica en la Tabla 17 para algunas secciones del Talud 6, de 1H:1V, pues los análisis del numeral 9.1.6 no presentan esta inclinación.

    Respuesta Contratista: Se acepta el comentario. La mención de la inclinación del talud 6 de 1H:1V corresponde a un error de transcripción del información dentro de la tabla mencionada. Con el fin de facilitar la lectura tanto de los resultados de los análisis de estabilidad, como de las obras de refuerzo y drenaje recomendadas para cada uno de los taludes analizados, se separó la tabla indicada en dos tablas diferentes: En la primera tabla (Tabla 18, numeral 9.1 “Análisis general de taludes”, Versión C) se incluyeron únicamente los resultados de los análisis de estabilidad (factores de seguridad estático y pseudo estático) para cada una de las secciones analizadas de los 6 taludes considerados. En la segunda tabla (Tabla 22, numeral 9.3 “Conclusiones y recomendaciones para taludes de corte”, Versión C), se incluyeron las obras de reforzamiento del talud y de drenaje profundo recomendadas para los 6 taludes de corte analizados.

    Comentario Interventoría VC: Entendido, las modificaciones indicadas dan mayor claridad al documento. Con relación al contenido de las tablas 22 a 24, se indica que en el numeral 9.1, no se presentan los análisis de estabilidad o la justificación de las obras de los siguientes tramos: K41+010 - K41+030, K41+640 - K41+670 y K45+850 - K46+010. Comentario abierto.

    Respuesta Contratista: Se agrega el análisis de estabilidad para la sección K41+020 y K45+950 en la sección 9.1 Análisis geotécnicos para taludes de corte. Para el caso del tramo K41+640 a K41+670.

    Comentario Interventoría VD: Al respecto se indica que no se presentan los análisis para el tramo K46+160 a K46+170 registrado en la Tabla 23. Se requiere presentar justificación o incluir el análisis. Comentario abierto.

37. Comentario Interventoría VB: Con respecto a la información de la tabla de la página 127, se realizan los siguientes comentarios:

    a. La información del tramo K41+250 a K41+570 no coincide en su totalidad con lo indicado en la Tabla 17, en lo relacionado con los sostenimientos para las secciones K41+250, K41+310 y K41+550. Pareciera que en la Tabla de la página 127 la información no se diferenciara por sectores tal como se presentan los análisis.

    b. La información de la sección K41+550 fue incluida en el tramo 41+570 a K41+640, siendo que se encuentra por fuera del rango de abscisas. Se requiere revisar y corregir.

Respuesta Contratista: Se aceptan los comentarios a. y b. Con el fin de facilitar la lectura de las obras de refuerzo y drenaje recomendadas para cada uno de los taludes analizados, se unificaron las tablas de las páginas 126 a 130 de la versión B del informe de taludes en la Tabla 22 de la versión C, dentro del numeral 9.3 “Conclusiones y recomendaciones para taludes de corte”, en la cual se revisaron, ajustaron e incluyeron las obras de reforzamiento del talud y de drenaje profundo recomendadas para los 6 taludes de corte analizados.

Comentario Interventoría VC: Ver comentario 36 VC. Comentario abierto.

Respuesta Contratista: Sin respuesta.

Comentario Interventoría VD: Con relación a la información de la Tabla 22:

a. Talud 3 Tramo K41+520 – K41+640 T4: Se indica 1 fila de pernos, mientas que en Figuras 65 y 66 se presentan 2 filas.

b. Talud 4 Tramo K44+870 – K45+090 T1 se indican 2 filas de pernos, mientas que en las figuras 67 y 68 se presentan 3 filas.

Comentario cerrado.

39. Comentario Interventoría VB: En la página 133 del informe se indica la instalación de inclinómetros y piezómetros. Al respecto se solicita lo siguiente:

a. Se requiere presentar las coordenadas de localización de los elementos de monitoreo. Así como presentar los planos respectivos

b. Se requiere presentar las características de los elementos, tales como tipo y profundidad.

c. Se requiere presentar las especificaciones técnicas.

d. Se requiere indicar las señales de alerta para las mediciones.

e. Se requiere presentar el plan de monitoreo.

Respuesta Contratista: Se acepta el comentario. En el numeral 9.3 del informe se indican las coordenadas y la profundidad de los inclinómetros (se incluyen figuras en planta con la localización aproximada propuesta para éstos).

En el numeral 12.8 del informe se presentan las especificaciones técnicas de los inclinómetros. En el numeral 12.9 se describen las especificaciones técnicas de las “dianas” de control topográfico, junto con el plan de monitoreo y las señales de alerta recomendadas.

Comentario Interventoría VC: Atendido parcialmente.

a. Se requiere aclarar si el plan de monitoreo y las señales de alerta son los mismos para ambos tipos de instrumentos.

b. En el plan de monitoreo se requiere indicar el tiempo de antelación con el cual se debe instalar la instrumentación para la generación de la línea base y cuál es la frecuencia de medición durante la construcción de los taludes.

c. Se requiere incluir la localización de los inclinómetros y puntos de control topográfico en los planos.

d. En la versión B del documentos se propuso la instalación de piezómetros. ¿Por qué se descartó el uso de estos instrumentos en la Versión C?

Respuesta Contratista: Se acepta el comentario.

a. El plan de monitoreo aplica para los puntos de control topográfico y los inclinómetros, en el informe se ajusta el numeral 12.10.

b. Los puntos de control topográfico en los taludes se deben instalar al tiempo que avanza la construcción de las terrazas, mientras que los inclinómetros se recomienda instalarlos una semana antes para tener una línea base de registro. Durante la construcción se recomienda hacer mediciones cada semana y después continuar con lo indicado en el plan de monitoreo.

c. Se incluyen en los planos los inclinómetros propuestos para cada uno de los taludes y una nota relacionada con las recomendaciones para los puntos de control topográfico.

d. Se reconsideró la instalación de los piezómetros, debido a que las acciones preventivas asociadas al drenaje se incluyen en los planos; si durante el corte hay salida de agua se deben hacer drenajes con separaciones de 5 m (actualmente están cada 10 m). Adicional a esto, los taludes van a tener un canal de coronación para el control de la recarga de agua sobre el talud. Por lo tanto, no es necesario instalar piezómetros.

Comentario Interventoría VD: Atendido. Comentario cerrado.

42. Comentario Interventoría VB: En el Anexo 1 y en el Anexo 3 no se incluye la información de los conos y los apiques relacionados en la Tabla 5.

Respuesta Contratista: Como ya se había indicado antes, para la elaboración del informe de taludes solamente nos fueron suministrados los registros de perforación, ensayos de laboratorio y registro fotográfico de algunos de los conos y apiques correspondientes al sector 1 de la doble calzada Peaje Casablanca-Ubaté, información que en su momento ya fue incluida en el informe y anexos correspondientes. La información correspondiente a todos los conos y apiques ejecutados para el Sector 1 está incluida en su totalidad en el volumen de pavimentos correspondiente.

Comentario Interventoría VC: Se hace un llamado a Consocio Vial MHC 063 para que entregue la información citada al Consultor de manera que pueda integrarla al informe y sus anexos. Comentario abierto.

Respuesta Contratista: Se acepta el comentario. Se actualizan los anexos 1 y 3 con la información de los conos y los apiques.

Comentario Interventoría VD: Atendido. Comentario cerrado.

44. Comentario Interventoría VB: Con respecto al geodren planar propuesto en el plano ZIBU-989-2021-CU-S1-DET-PP-09-10-VB se requiere confirmar si aplica para toda la cara del talud, o si debe tener alguna separación.

    Respuesta Contratista: Se acepta el comentario. Se incluye un esquema en el Plano 9 de 10 (ZIBU-989-2021-CU-S1-DET-PP-09-10-VC), en el cual se específica la separación y el ancho del geo-dren planar. (Se debe instalar por capas de 0.5m de ancho, separadas cada 2.0 m, evitando la intersección con los anclajes o los pernos. Esto aplica en las zonas donde se aplica el concreto lanzado).

    Comentario Interventoría VC: Dado el costo del geodrén propuesto y a que es un ítem No Previsto, se requiere presentar otra alternativa a este elemento. Cabe aclarar que la especificación técnica del INVIAS relacionada con el recubrimiento de taludes con malla y mortero (INV-812) no propone el uso de geodrenes previo a la instalación de la malla, por lo cual la Interventoría no lo considera un elemento indispensable para la construcción de la obra. Comentario abierto.

    Respuesta Contratista: El uso del geodrén es una propuesta realizada por el diseño para el adecuado funcionamiento del reforzamiento, sin embargo, el uso de este debe ser acordado entre la interventoría y la empresa constructora.

    Comentario Interventoría VD: Se requiere dejar esta nota en los planos.

45. Comentario Interventoría VC: Se requiere realizar las siguientes actualizaciones/cambios/ajustes al informe de taludes de acuerdo con la última versión del informe de geología:

    a. En la página 46 del informe se indica que en el volumen de geología se presentan 12 estaciones geológicas, sin embargo, en la última versión del informe de geología se incluyeron 44 estaciones. Se requiere revisar y corregir.

    b. Se requiere actualizar las tablas 1 y 2 de *Zonificación geológica de las calzadas en el Sector 1 de la doble calzada peaje Casablanca – Ubaté*.

    c. Se requiere actualizar los sitios críticos e integrar los sitios adicionales que se presentaron en la versión E del volumen de geología geología (K41+200 ACT-01, K45+300 a K45+500 P-U_124, K46+250 ACT-04 y K46+620 ACT-05).

    d. El *sitio crítico 2 (SC2)- K41+570* (página 64 del informe de taludes) corresponde al indicado en el K41+700 (página 264) del Informe de geología VE. Se requiere revisar y corregir.

    e. El Sitio Crítico 3 (SC3)- K41+700 con la estación geológica P-U_0143 no aparece en el Inventario de procesos morfodinámicos del Informe de geología VE. Se requiere revisar y corregir.

    Respuesta Contratista: Se acepta el comentario.

    a. Según la versión F del volumen de geología, se establecieron 51 estaciones. En el informe se actualiza esta información.

    b. Se actualizan las tablas 1 y 2 según versión F del volumen de geología.

c. Se actualiza el numeral 5.6 del informe con la descripción de los sitios inestables adicionales considerados en la versión F del volumen de geología.

d. Al revisar las coordenadas de la estación P-U_0142, la abscisa es K41+570, por lo tanto, pertenece a el sitio crítico 2, sin embargo, en el volumen F de geología la abscisa no es la correspondiente

e. Al verificar las coordenadas de la estación P-U_0143, la abscisa es K41+700, por lo tanto, pertenece al sitio crítico 3, sin embargo, en el volumen F de geología la abscisa no es la correspondiente.

Comentario Interventoría VD: Atendido. Comentario cerrado.

46. Comentario Interventoría VC: Se requiere confirmar si el inventario de terraplenes (página 58) se encuentra actualizado con la última versión de diseño geométrico. La duda surge porque en la zona del ZODME 1 del K42+700 al K43+000 recientemente se identificó un terraplén con altura mayor a 10m.

    Respuesta Contratista: Se acepta el comentario. El inventario de terraplenes coincide con la última versión del diseño geométrico, efectivamente la zona del ZODME 1 contempla un terraplén con altura mayor a 10m con un tratamiento especial, indicado en el informe específico del ZODME 1.

    Comentario Interventoría VD: Atendido. Comentario cerrado.

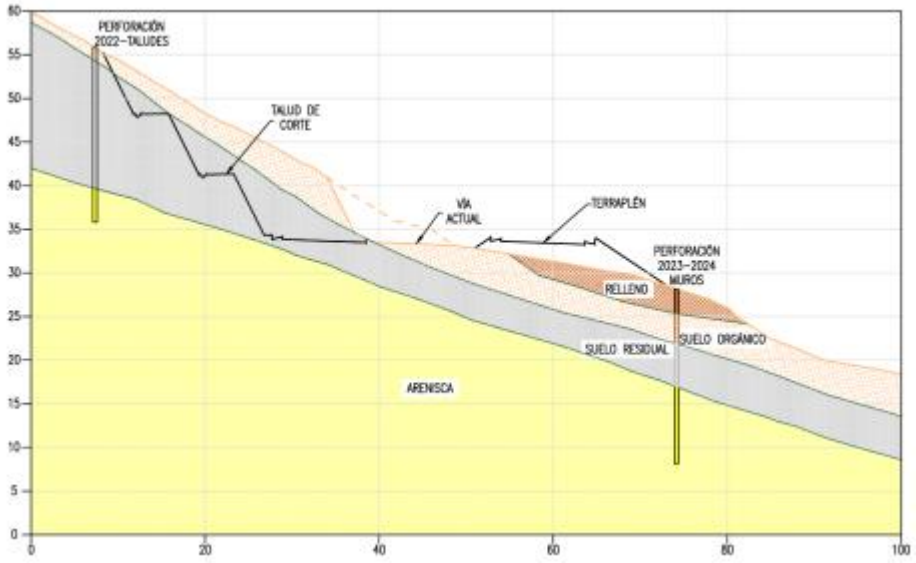
47. Comentario Interventoría VC: Las figuras 20, 21, 22 y 23 no fueron actualizados con las *Perforaciones para estructuras de contención* (31 sondeos). Por lo cual, los análisis y las conclusiones obtenidas de ello son preliminares.

    Respuesta Contratista: Se acepta el comentario. Se realizó la actualización de las figuras 20, 21,22 y 23 agregando los resultados de los ensayos de laboratorio realizados para el diseño de las estructuras de contención. Se observa que la dispersión entre los datos de las perforaciones del año 2022 comparada a la obtenida al agregar los resultados de las perforaciones de 2022-2023 no genera un cambio significativo. En la siguiente tabla se comparan los valores de la versión C y la versión D del informe para cada uno de los parámetros evaluados:

Parámetro	Versión C			Versión D		
	Mínimo	Máximo	Promedio	Mínimo	Máximo	Promedio
Wn (%)	1.0	63.0	-	0.3	65.0	-
LL (%)	21.0	70.0	45.0	20.0	90.0	46.0
LP (%)	12.0	54.0	33.0	11.0	53.0	21.0

Es importante destacar que las gráficas fueron realizadas con la profundidad neta de las diferentes perforaciones, pero esto no implica que se trate de los mismos materiales en profundidad dada la ubicación de las perforaciones. Esto se evidencia en la siguiente figura, en la cual se muestra que las perforaciones realizadas en el año 2022 identificaron los materiales en la parte alta de la ladera, mientras que las realizadas en 2022-2023 (muros de contención) muestran materiales como relleno y suelo

orgánico en espesores mayores ya que fueron realizadas en una parte más baja. Como conclusión es posible afirmar que no se trata de valores preliminares por el hecho de que ya se realizaron los ajustes pertinentes en los parámetros de los materiales según los perfiles geológicos-geotécnicos obtenidos.



Comentario Interventoría VD: Buen análisis. Comentario cerrado.

48. Comentario Interventoría VC: El capítulo *7 Topografía en sitios críticos* no fue actualizado de acuerdo con las características de los sitios inestables descritos en el numeral 5.6. Se requiere ajustar.

    Respuesta Contratista: Se acepta el comentario. Se ajusta el numeral 7 con la inclusión de los once (11) sitios críticos indicados en el numeral 5.6.

    Comentario Interventoría VD: Atendido. Comentario cerrado.

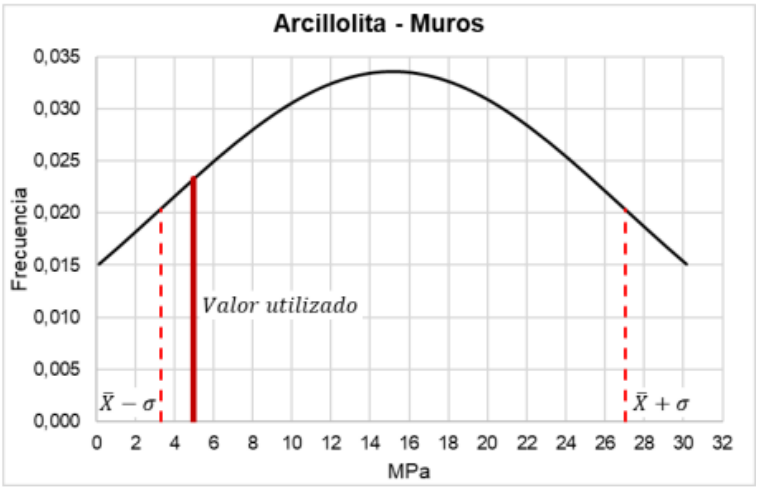
49. Comentario Interventoría VC: Los parámetros de diseño presentados de la Tabla 11 a la Tabla 16 tienen variaciones con respecto a los incluidos en la Versión B del informe. Esos cambios son justificados únicamente para el material definido como “suelo orgánico” (justificación incluida en el Anexo 8 VC), por tanto, se requiere presentar la memoria de cálculo para la definición de parámetros de las demás unidades de suelo.

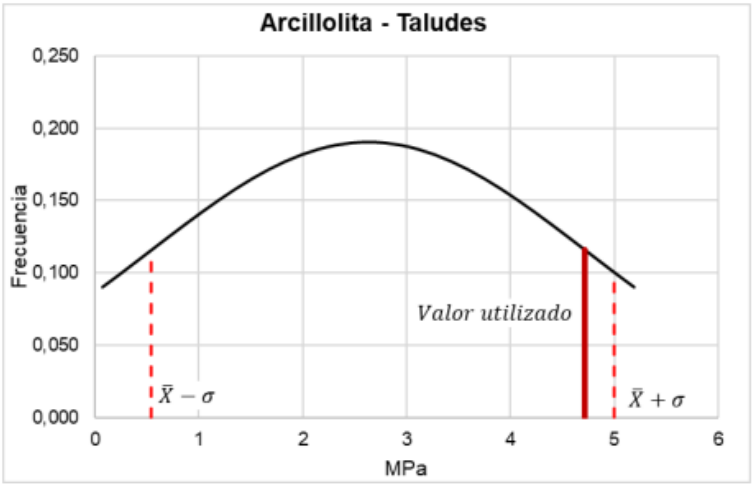
    Respuesta Contratista: Se acepta el comentario. En el Anexo 8 se incluyen los resultados de los ensayos de corte directo en los Bloques 1, 2 y 3, de los cuales se determinaron los parámetros del suelo residual de arenisca IB, del suelo residual y del suelo residual de arenisca IC respectivamente. También se incluyen los informes de laboratorio al final del Anexo 2. Los parámetros del suelo residual de arcillolita y del relleno antrópico se verificaron por medio análisis retrospectivos y de sensibilidad en la ladera natural.

Comentario Interventoría VD: Atendido. Comentario cerrado.

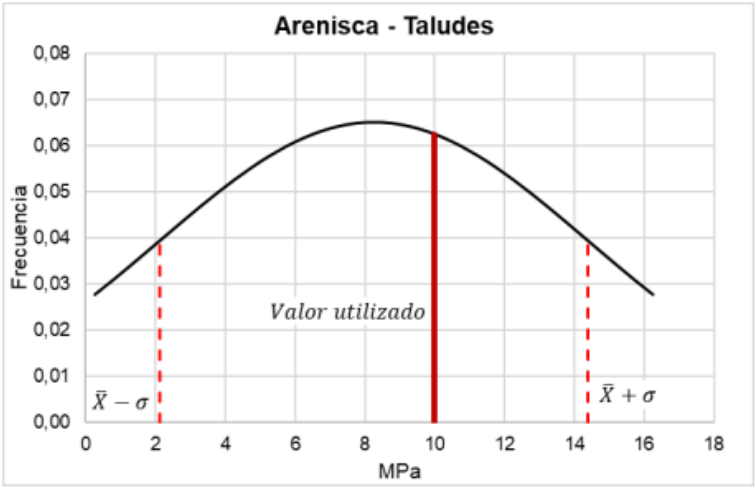
50. Comentario Interventoría VC: No se han actualizado los parámetros de resistencia a la compresión simple de los materiales rocosos (Tabla de la página 103) siendo que en las perforaciones de fundaciones recientemente integradas hay 27 ensayos de resistencia (compresión simple) que pueden ser usados para este propósito.

    Respuesta Contratista: Se acepta el comentario. Se realiza la revisión de los ensayos adicionales y se encuentra que los valores de resistencia utilizados para la arcillolita y la arenisca se encuentran dentro de la desviación estándar de los ensayos de los muros, a continuación, se agrega la distribución normal estándar de los ensayos de los muros y de los taludes.

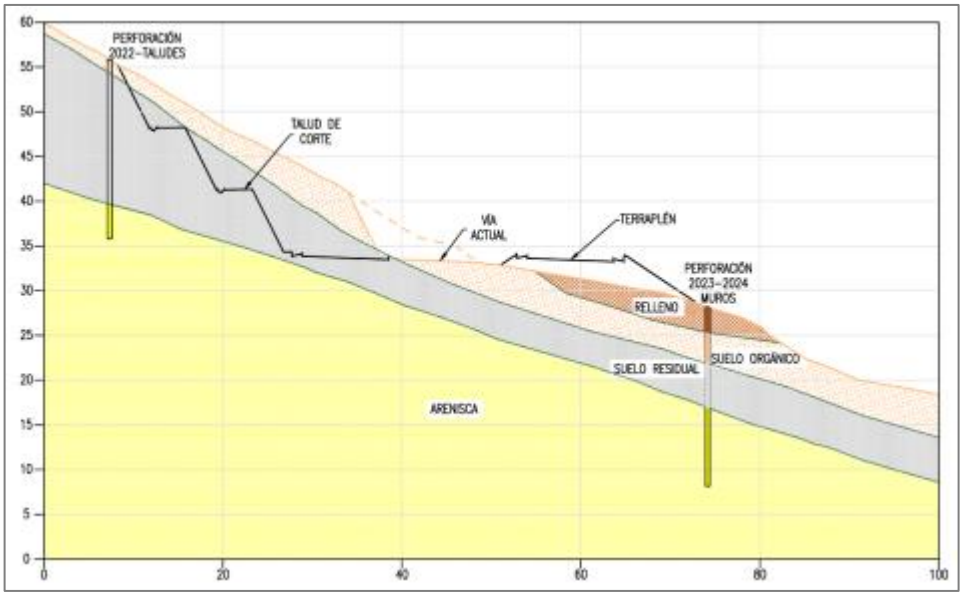








Hay que tener en cuenta que las condiciones de los materiales son diferentes para las dos campañas de exploración, como se muestra en el siguiente esquema, las perforaciones para los taludes se realizaron en una zona más alta de la ladera y el material de roca recuperado tiene niveles de meteorización más altos que los encontrados en las perforaciones para los muros.



Comentario Interventoría VD: Atendido. Comentario cerrado.

51. Comentario Interventoría VC: Se requiere corregir en la Tabla 9 el número de terrazas de las secciones K41+220, K41+240, K41+550 y K45+550, pues no coinciden con lo indicado en las figuras 52, 54, 60 y 64, respectivamente.

    Respuesta Contratista: Se acepta el comentario. Se realiza el ajuste en la Tabla 9 para que sea coincidente con el número de terrazas de las secciones K41+220, K41+240, K41+550 y K45+550 con lo presentado en los análisis de estabilidad y los planos.

    Comentario Interventoría VD: Se evidencia corrección en Tabla 8. Comentario cerrado.

52. Comentario Interventoría VC: Como consecuencia de los cambios realizados a los análisis de estabilidad se obtuvieron factores de seguridad mayores a los presentados en la Versión B. Al respecto, la Interventoría hace un llamado al consultor para realizar la optimización de los sostenimientos siempre en cumplimiento de los factores de seguridad mínimos requeridos por la normativa.

    Respuesta Contratista: Se realizó la optimización de los sostenimientos para algunos de los taludes obteniendo los factores de seguridad que se relacionan a continuación para la metodología de Morgenstern-Price.

Talud	Sección de análisis	Factor de seguridad estático (FSe)		Factor de seguridad Pseudoestático (FSe)	
		Versión C	Versión D	Versión C	Versión D
Talud 1	K40+460	2.55	2.635	1.71	1.708
Talud 2	K40+850	1.70	1.704	1.23	1.236
	K40+900	1.86	1.719	1.33	1.234
	K41+000	1.52	1.548	1.11	1.108
	K41+020	-	1.785	-	1.242
Talud 3	K41+220	2.01	1.979	1.43	1.389
	K41+240	2.04	1.516	1.39	1.116
	K41+250	2.04	1.617	1.37	1.176
	K41+310	1.77	1.525	1.30	1.099
	K41+610	2.30	1.550	1.34	1.151
Talud 4	K44+900	1.71	1.538	1.21	1.224
Talud 5	K45+550	1.86	1.638	1.23	1.081
Talud 6	K45+950	-	2.140	-	1.359
	K46+050	1.98	1.878	1.23	1.240
	K46+100	1.65	1.650	1.21	1.171
	K46+130	1.72	1.694	1.17	1.139
	K46+150	-	3.206	-	2.697

Para la versión D del informe se muestran los valores de factor de seguridad obtenidos por las metodologías de Janbu corregido, Spencer y Morgenstern-Price, esto con el fin de mostrar la variabilidad de los valores y el hecho de que el cumplimiento de un factor mínimo puede cambiar a partir de la metodología utilizada teniendo en cuenta las particularidades de cada una de estas.

Comentario Interventoría VD: Atendido. Comentario cerrado.

53. Comentario Interventoría VC: Se requiere incluir en las memorias de cálculo el diseño de los anclajes y pernos.

    Respuesta Contratista: : Se incluye el anexo 11 con los cálculos solicitados.

    Comentario Interventoría VD: Se presentan los siguientes comentarios con respecto al Anexo 11:

    a. Talud 3: Falta el cálculo de los anclajes de 20Ton de L=20m.
    b. Talud 3: Falta incluir los anclajes de 30 m de longitud y 20t de carga con bulbo de 6m. (Figuras 59 y 60, Tramo K41+225 – K41+250).
    c. En el anexo se presenta para el talud 4 el diseño de anclajes de 25m de longitud y 30ton, los cuales no se incluyen en el tramo K44+870 - K45+090. Se requiere verificar.
    d. Talud 5: Falta incluir anclajes de 15t y L=25m
    e. Página 18, se requiere verificar el nombre del talud.

f. Talud 6: Falta incluir anclajes de 30t y L=25m.

Comentario abierto.

54. Comentario Interventoría VC: El capítulo 13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES se deben incluir la totalidad de los sitios críticos indicados en el apartado 5.6 del informe. Asimismo, Se deben actualizar las zonas de corte de acuerdo con lo descrito en las páginas 57 y 58.

Respuesta Contratista: Se acepta el comentario. Se actualizan las conclusiones con todos los sitios críticos indicados en la versión F del volumen de geología.

Comentario Interventoría VD: Atendido. Comentario cerrado.

55. Comentario Interventoría VC: Comentarios de forma:

a. Se sobrepone la imagen en la última frase de la página 62.

b. En la página 82 hay un salto de párrafo al inicio.

c. Se requiere revisar y ajustar la numeración de los sitios críticos pues algunos se encuentran repetidos (Numeral 5.6 SITIOS CRÍTICOS).

d. Las referencias de las tablas con las obras recomendadas se encuentran incorrectas en las páginas 140 y 141.

Respuesta Contratista: Se acepta el comentario.

a. Se corrige la posición de la imagen.

b. Se corrige el salto del párrafo.

c. Para mayor claridad se unifican las estaciones P-U_0144 y P-U_0142, la cuales hacen parte de sitio crítico 2 (SC2).

d. Se corrigen las referencias de las tablas.

Comentario Interventoría VD:

e. Ajustar la versión del documento en las páginas 2 y 3

f. Falta actualización volumen de geología pág 64

g. Error de referencia en página 86

h. Salto de página en página 93

56. Comentario Interventoría VC: Comentarios a los planos:

a. Se recomienda en los planos incluir puntos de control para la ejecución de las excavaciones con el objetivo de saber dónde comienzan y dónde terminan las diferentes configuraciones de

los elementos de sostenimiento, dado que la referenciación mediante abscisas puede ser variable durante las diferentes versiones de los diseños.

b. En el plano ZIBU-989-2021-CU-TLD-S1-CIV-03-10-VC la localización de la sección K41+010 en planta no abarca la última terraza, tal como lo presenta el perfil de la sección.

c. En el plano ZIBU-989-2021-CU-TLD-S1-CIV-04-10-VC, específicamente en la sección K41+220 la inclinación de la terraza 2 no coincide con lo indicado en la Tabla 23 del informe.

d. En el plano ZIBU-989-2021-CU-TLD-S1-CIV-04-10-VC, específicamente en la sección K41+310 se requiere corregir la posición del NF en el costado izquierdo de la sección.

e. En la planta del plano ZIBU-989-2021-CU-TLD-S1-CIV-04-10-VC entre las abscisas K41+640 - K41+670 se presenta un achurado particular del cual no se indica la configuración del sostenimiento.

f. En el plano ZIBU-989-2021-CU-TLD-S1-CIV-06-10-VC falta la sección representativa de los tramos K45+850 - K46+010 y K46+150 - K46+160.

Respuesta Contratista: Se acepta el comentario.

a. En los planos se incluyen puntos de control con coordenadas al iniciar y finalizar determinada configuración de cantidad de terrazas a lo largo de la vía, lo cual conlleva a un cambio en la distribución del sostenimiento. De esta manera se busca identificar rápidamente en campo los cambios de configuración de los taludes en caso de una variación en las abscisas.

b. Se realizó un ajuste en el plano ZIBU-989-2021-CU-TLD-S1-CIV-03-10-VC la sección K41+010 fue cambiada a la abscisa K41+000 y nuevamente evaluada según la configuración de sostenimiento establecida.

c. Se realiza el ajuste de la Tabla 23 del informe.

d. Se ajusta en el plano ZIBU-989-2021-CU-TLD-S1-CIV-04-10-VC la posición del NF en el costado derecho de la sección K41+310.

e. En la planta del plano ZIBU-989-2021-CU-TLD-S1-CIV-04-10-VC entre las abscisas K41+640 - K41+670 se presenta el achurado de malla pernada con separación vertical 2.5 m y separación horizontal 2.5 m según lo mencionado en las convenciones generales del plano.

f. En el plano ZIBU-989-2021-CU-TLD-S1-CIV-06-10-VC se agrega la sección K45+950 representativa de tramo K45+850 - K46+010 y la sección K46+158 representativa del tramo K46+150 - K46+160.

Comentario Interventoría VD:

a. No se evidencia la inclusión de puntos de control en los planos.

b. Atendido. Comentario cerrado.

c. Atendido. Comentario cerrado.

d. Atendido. Comentario cerrado.

e. Atendido. Comentario cerrado.

f. Atendido. Comentario cerrado.

g. Para la sección K46+130 Terraza 2 se indica una fila de anclajes de 30t separados 2,0 x 2,0. Sin embargo en el plano la separación es de 3,0m x 2,5m. Se requiere corregir.

57. Comentario Interventoría VD: Con relación a la actualización de los análisis de estabilidad, se indica que la sección presentada en la Figura 74 no corresponde con la sección K46+050. Se requiere corregir la figura indicada y además la información del Factor de Seguridad en la Tabla 17.

58. Comentario Interventoría VD: De acuerdo con los análisis de las figuras 59 y 60 la longitud de los bulbos es de 6m, siendo la excepción al resto de los anclajes. Se requiere dejar esto claro en las diversas partes del documento donde se indica que la longitud del bulbo es uniforme (10m) para todos los casos y en especial en la Tabla 22. Talud 3 Tramo K41+225 – K41+250.

CONCLUSIONES

La Versión D del *Informe del Componente de Estabilidad de Taludes Sector 1*, presenta variaciones tanto de forma como de fondo con relación a la versión anterior. Sin embargo, prevalece un comentario que se considera de fondo, correspondiente al Comentario 17.

En línea con lo anteriormente expuesto se requiere al Contratista entregar a la Interventoría una nueva versión del informe y los anexos atendiendo/resolviendo los comentarios y observaciones realizadas. De igual manera, se solicita un documento adicional en el cual se dé respuesta a cada uno de los comentarios acá realizados.

En consecuencia, el estado del documento *Componente de Estabilidad de Taludes Sector 1 - K40+070 a K47+300* VD es Objetado.

Con relación al diseño de los sitios críticos la Interventoría acepta que sus diseños detallados se presenten en documentos independientes. Por tanto, las conclusiones (Aprobación u Objeción) de este informe no se deben extrapolar a dichos documentos. En todo caso, se recomienda que la construcción de los taludes de corte y terraplenes se realice una vez se aprueben los diseños de los sitios críticos, por lo cual se invita al Contratista a agilizar la entrega de dichos diseños.

Cordialmente,

Nombre Completo: Paula M. Herrera S.
Especialidad: Geotecnia
T.P. 25202194088CND

Gmail **CONSORCIO ICEACSA - TPF <consorcio.iceacsatpf2022@gmail.com>**

C971-4869-2025 “Respuesta al oficio D-000004981. Estudio geotécnico Casablanca - Ubaté K41+873 - K41+893”

Correspondencia ZIBU <correspondencia@zibu.com.co> 10 de noviembre de 2025, 8:02
Para: INTERVENTORIA ZIBU <consorcio.iceacsatpf2022@gmail.com>
Cc: Pablo Cesar Molina Salinas <pablo.molina@mhc.com.co>, Sergio Alexander Castillo Gómez <sergio.castillo@mhc.com.co>, Juan David Quevedo Orjuela <ingauxiliareyd.ofcc@mhc.com.co>

Buen Día,

Hemos recibido su documento el cual fue registrado con los siguientes datos:

CONSORCIO VIAL MHC 063
Fecha y hora: Lunes 10 Noviembre 2025 07:55:49
Destinatario: Pablo Cesar Molina Salinas
Remitente: CONSORCIO ICEACSA TPF

Procesado por: John Alexander Piñeros Galindo
Asunto: Contrato 989 de 2021 – respuesta al ofi cio D–000006147 con asunto: Respuesta al ofic
R–000003819
Este recibido no implica aceptación

Recibido para revisión, no significa aceptación de conformidad con las normas legales vigentes.

Cordialmente,



De: CONSORCIO ICEACSA - TPF <consorcio.iceacsatpf2022@gmail.com>
Enviado: jueves, 30 de octubre de 2025 14:28
Para: Correspondencia ZIBU <correspondencia@zibu.com.co>; Rubengutierrez.tpf@gmail.com <Rubengutierrez.tpf@gmail.com>

Asunto: C971-4869-2025 “Respuesta al oficio D-000004981. Estudio geotécnico Casablanca - Ubaté K41+873 - K41+893”

[El texto citado está oculto]

R-000003819.pdf
838K

C971-4869-2025

Zipaquirá (Cundinamarca), 30 de octubre de 2025

Señores
CONSORCIO VIAL MHC 063
Atn.: Ing. Pablo Cesar Molina Salinas
Director de Obra
Ciudad

Ref.: Contrato 971 de 2021: Interventoría para las obras de mejoramiento mediante la construcción y mantenimiento, gestión predial, social y ambiental sostenible de la Ruta de Los Comuneros (Zipaquirá - Barbosa - Bucaramanga; Girón - Piedecuesta) en los Departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Santander, en marco de la reactivación económica, mediante el programa de obra pública "Vías para la Legalidad y la Reactivación Visión 2030" Módulo 1.

Asunto: Contrato 989 de 2021 – respuesta al oficio D-000006147 con asunto: Respuesta al oficio C971-4682-2025 (R-000003683) con asunto: "Respuesta al oficio D-000004981. Estudio geotécnico Casablanca - Ubaté K41+873 - K41+893"

Respetado Ingeniero,

El Consorcio ICEACSA – TPF en cumplimiento de sus obligaciones contractuales se permite remitir el concepto técnico elaborado por la Ing. Paula Margarita Herrera, con el cual se concluye:

- En la versión D del informe "IF-PEC-ZIBU-CU- E.G. K41+873 - K41+893" se atendieron la mayoría de los comentarios realizados a los diseños geotécnicos del muro de contención localizado entre las abscisas indicadas previamente.

- A la fecha prevalecen temas que se consideran de fondo planteados en los comentarios 13, 36 y 37. El primero de los temas está relacionado con la definición de la estratificación del modelo geológico-geotécnico, pues es conservador desde el punto de vista de la Interventoría y del Consultor mismo, pudiendo afectar la definición de las obras. A eso se le agrega que la interpretación de la estratificación presentada por el ingeniero geotecnista difiere de la indicada por el profesional de geología, siendo ambos consultores del Contratista. Al respecto, la Interventoría hace un llamado para que la información en su conjunto sea coincidente desde ambas especialidades e indica que le corresponde al Contratista llegar a un acuerdo entre sus consultores.

- El segundo tema de fondo que prevalece está relacionado con los elementos que componen la obra, en este punto el Contratista deja toda la responsabilidad del dimensionamiento y optimización de la obra al criterio del ingeniero estructural, lo cual en algunos casos puede ser funcional, sin embargo, por los elementos que componen

la obra, para este sitio las definiciones del ingeniero geotecnista deben ser mayores a las plantadas en el informe.

En virtud de lo anterior se solicita atender todas las observaciones descritas anteriormente.

Cordialmente,



LUIS ANTONIO RUEDA RUEDA
Director de Interventoría
Elaboró: Area tecnica
Aprobó Luis Antonio Rueda Rueda
Copia: Archivo.

CONCEPTO TÉCNICO ESPECIALIDAD GEOTECNIA

CONSECUTIVO	168
ESPECIALIDAD	GEOTECNIA
PROYECTO	CONTRATO 971 – 2021
CONTRATISTA	CONSORCIO VIAL MHC 063
ASUNTO	D-000006147 con asunto: Respuesta al oficio C971-4682-2025 (R-000003683) con asunto: “Respuesta al oficio D-000004981. Estudio geotécnico Casablanca - Ubaté K41+873 - K41+893”
FECHA	29/10/2025

DOCUMENTOS OBJETO DE REVISIÓN

La Interventoría recibió de manera digital mediante la comunicación D-000006147, la información relacionada con los estudios geotécnicos de las obras especiales localizadas en el tramo Casablanca – Ubaté (K40+070 – K43+600), específicamente lo relacionado con el muro localizado entre las abscisas K41+873 - K41+893.

La documentación recibida se relaciona en la Tabla 1.

Tabla 1. Relación de Información recibida

ítem	Tipo	Nombre	Contenido
1	PDF	PR-23-91-04 E.G. K41+873 - K41+893 Calzada Casablanca - Ubaté - MHC vD	134 páginas
2	PDF	ANEXO 1.1 REGISTRO DE PERFORACIÓN	2 páginas
3	PDF	ANEXO 1.2 REGISTRO DE PERFORACIÓN ADICIONAL	4 páginas
4	PDF	ANEXO 2.1 ENSAYOS DE LABORATORIO	7 páginas
5	PDF	ANEXO 2.2 ENSAYOS DE LABORATORIO SONDEO ADICIONAL	14 páginas
6	PDF	ANEXO 3. DESCRIPCIÓN GEOLÓGICA Y GEOMORFOLÓGICA	21 páginas
7	PDF	ANEXO 4. SISMICIDAD	7 páginas
8	PDF	ANEXO 5. ANÁLISIS DE CONDICIONES GEOTÉCNICAS ESP	8 páginas
9	PDF	ANEXO 6. ANÁLISIS DE AMENAZA	6 páginas
10	PDF	ANEXO 7. MEMORIAS DE CÁLCULO	45 páginas
11	PDF	ANEXO 8. PLANO DE OBRAS	2 páginas

COMENTARIOS REALIZADOS POR LA INTERVENTORÍA

A continuación, se hace seguimiento a los comentarios realizados por la Interventoría al estudio geotécnico de la estructura de contención localizada en el K41+873 - K41+893 de la Calzada Casablanca – Ubaté, de manera consecuente se presentan las respuestas dadas por el consultor.

Se aclara que únicamente se presentan los comentarios considerados abiertos en la revisión anterior:

7. Comentario de Interventoría VA: En concordancia con lo anterior, en el Anexo 5. Se indica que a partir de los resultados de laboratorios no hay suelos dispersivos, sin embargo, no se cita cuales resultados permiten llegar a dicha conclusión. Asimismo, para suelos expansivos y colapsables se entiende que se utiliza una sola muestra. Para la evaluación de suelos especiales se requiere elaboración de ensayos a lo largo de toda la profundidad explorada.

   Respuesta Contratista: Se incluyen los resultados de los ensayos de laboratorio, los cuales clasifican la expansividad de los suelos según el criterio de Otteo, adicionalmente se agrega una sustentación para las otras condiciones especiales del suelo.

   Comentario de Interventoría VB: Con relación al Anexo 5 se indica que en todos los casos los análisis se realizan sobre dos muestras del estrato de fundación, sólo una de ellas del estrato de fundación, sin embargo, desde la interventoría se plantea la duda con respecto a la representatividad de dicha muestra dada la escasez de investigación del suelo de fundación. Por lo mismo, se considera que los análisis presentados son específicos para una muestra, no para todo el estrato.

   Según esto, se solicita presentar análisis sobre muestras adicionales en el estrato de fundación.

   Comentario Abierto.

   Respuesta Contratista: Con los laboratorios adicionales ejecutados se cuentan con muestras representativas en toda la extensión de los estratos de fundación, esto se puede ver representado en el Anexo 5.

   Comentario de Interventoría a VC: Parcialmente atendido. Existe un error de digitación en los ensayos de clasificación presentados en la Tabla 2 para las muestras 7,5m-9.0m y 19,0m-20.0m. Se requiere corregir. Comentario abierto.

   Respuesta Contratista: Se modifican los resultados de ensayos en la Tabla 2 del Anexo 5.

   Comentario de Interventoría a VD: Atendido. Comentario cerrado.

13. Comentario de Interventoría VA: Se solicita revisar la alternativa de los anclajes dado que en las Imágenes 16 y 17 se muestran factores de seguridad muy por encima de los establecidos en la normatividad vigente.

Respuesta Contratista: Con los cambios en las modelaciones generados por los comentarios anteriores, los factores de seguridad en los modelos no superan por mucho lo mínimo establecido por la norma CCP14, donde el valor más bajo para un modelo estático es de 1.54 (se tienen modelos que tan solo llega a 1.62 en factor de seguridad), mientras que para modelos dinámicos es de 1.11, que con los nuevos parámetros de modelación se logró tan solo a igualar este factor mínimo reglamentario, siendo este último el que da cabida al uso de anclajes para la obra.

Comentario de Interventoría VB: Se debe justificar con argumentos técnicos y de manera clara la escogencia de una cimentación profunda para el muro, así como de los anclajes.

Se recuerda al consultor y al constructor que existen alternativas más económicas y que requieren menores recursos y tiempo de construcción, y que pueden brindar resultados similares como Muros en suelo mecánicamente estabilizado con geotextil. Con lo anterior, se le solicita al Consultor revisar otras alternativas para este sitio.

Comentario abierto.

Respuesta Contratista: El uso cimentaciones profundas junto al empleo de anclajes se da por motivos de estabilidad del muro, las 2 filas de anclajes eran necesarias para el cumplimiento de los factores mínimos solicitados por la CCP14 tanto para estabilidad global como de volcamiento deslizamiento, así mismo estos cumplen una función estructural, limitando las deformaciones que el muro puede llegar sufrir debido al paso vehicular y su alta envergadura. Así mismo, estos mismos motivos llevaron a la definición de la tipología de cimentación propuesta, la alternativa de muros en voladizo con zarpa fue descartada considerando los altos espesores y longitudes de la zarpa debido a la altura del muro, aun empleando una recuperación que permitiera transmitir los esfuerzos de manera superficial a un estrato de mayor competencia, no es viable técnicamente esta tipología de obra debido a la altura del muro.

Comentario de Interventoría a VC: Con relación a la tipología de la obra, propuesta de anclajes y cimentación profunda la Interventoría plantea lo siguiente:

a. El Contratista ha decidido que los elementos de cimentación profunda corresponden a pilotes o caisson de 1,20m de diámetro, en ese sentido los análisis de estabilidad global deben actualizarse.

b. Una vez se realice el ajuste anterior en los modelos de estabilidad, la Interventoría solicita que se revisen la necesidad de los anclajes para los dos tipos de muros. En ese sentido se solicita evaluar si para el muro de menor altura (4,5m) se requiere la fila de anclajes propuesta para el cumplimiento de la estabilidad global, aumentando la longitud mínima de los pilotes, en caso de que se requiera, para garantizar el equilibrio de fuerzas. Para el muro de mayor altura, se requiere realizar el mismo ejercicio contemplando la posibilidad de disminuir a una fila de anclajes.

Comentario abierto.

Respuesta Contratista:

a. El modelo de estabilidad analizado está mostrando la condición más desfavorable o critica de los ábacos presentados (menor resistencia al cortante del elemento), aumentar el diámetro no traería una disminución en los FS, por lo que, si actualmente se está cumpliendo con el caso más desfavorable también lo hará con uno más favorable, así mismo, fue presentado el estudio

geotécnico comprendido entre el K41+684 y el K41+702, el cual ya fue aprobado por la interventoría. Sin embargo, se agrega una nota la cual especifica el diámetro a construir considerado por el contratista.

b. La recomendación de los anclajes se da principalmente para controlar las deformaciones en la corona del muro, teniendo en cuenta que este servirá de contención para la vía proyectada, por lo tanto, deformaciones excesivas podrían causar fisuraciones en la capa de pavimento. Sin embargo, no estamos en desacuerdo con la propuesta planteada, pero será criterio del ingeniero estructural en función de sus cálculos, quien defina cuantas filas de anclajes se requieren para evitar deformaciones excesivas.

Comentario de Interventoría a VD:

En las respuestas del Consultor indica que los diseños presentados consideran las condiciones estructurales más críticas, correspondientes a diámetros pequeños y la mayor cantidad de anclajes. Sin embargo, estas condiciones no corresponden a las condiciones reales con las cuales el Contratista manifiesta que construirá la obra, que corresponden a diámetro de 1,20m y la cantidad de anclajes necesaria para alcanzar Factores de Seguridad los mínimos requeridos para estabilidad global y equilibrio de fuerzas.

En ese sentido el Consultor adopta condiciones conservadoras que desatienden las recomendaciones y solicitudes de la Interventoría orientadas para que el diseño geotécnico sea óptimo, dejando toda la responsabilidad del dimensionamiento y optimización de la obra al criterio del ingeniero estructural, lo cual en algunos casos puede ser funcional, sin embargo, por los elementos que componen la obra para este sitio, las definiciones del ingeniero geotecnista deben ser mayores a las plantadas en el informe. En ese sentido la Interventoría plantea el siguiente escenario: “Que la estructura no presente grandes deformaciones en el vástago y que de acuerdo con el ingeniero estructural no se requieran anclajes”, en ese caso el criterio del diseñador geotécnico es fundamental, pues se requiere establecer cuántos anclajes son los mínimos para garantizar la estabilidad global.

En concordancia con lo anterior, la Interventoría plantea nuevamente la necesidad de que los análisis de estabilidad contemplen pilotes de diámetro de 1,20m (Que son los determinados por el Contratista) y analice la posibilidad de disminuir el número de anclajes de manera que la obra en su conjunto sea óptima desde el punto de vista geotécnico.

Se recuerda que la solicitud de optimización de la obra se ha realizado desde la Versión A del informe y que siendo esta la Versión D ya debió ser atendida.

Comentario abierto.

14. Comentario de Interventoría VA: Se solicita indicar cómo se establece la profundidad de los pilotes.

Respuesta Contratista: Al asumir que el material de relleno no aporta capacidad de soporte, se hace necesario empotrar los pilotes hasta el material residual, con el fin de dar soporte al muro, ya que no se considera adecuado cimentar sobre suelo de relleno. Adicionalmente, se toma esta profundidad con el fin de cumplir los factores de seguridad mínimos establecidos por la normatividad aplicable (CCP14), de

igual manera se agrega en la sección 10.2 una recomendación de profundidad mínima necesaria para apoyarse en el suelo competente, con el fin de mantener la integridad de la estructura en el tiempo evitándose así la aparición de grietas o desplazamientos laterales. Cabe resaltar que la profundidad final junto con el diámetro del pilote será establecida considerando las necesidades estructurales de la obra.

Comentario de Interventoría VB: Se entiende justificación, sin embargo, la Interventoría no está de acuerdo con la metodología utilizada por el Consultor puesto que no se ajusta a la metodología expuesta en la normativa vigente.

Por tanto, se requiere aplicar la metodología para el cálculo de capacidad de carga, capacidad lateral y asentamientos dado por el CCP-14. Lo anterior aplica para el diseño del muro y su cimentación ya sea superficial o profunda.

Comentario abierto.

Respuesta Contratista: La profundidad de la cimentación no es directamente establecida en el informe, se genera un ábaco en el cual se da una profundidad mínima recomendada debido a la presencia de suelos de relleno de manera superficial que podría afectar la integridad del muro y por consiguiente de la vía, sin embargo, la definición tanto de la profundidad como del diámetro de la cimentación se verá influenciada por las solicitaciones estructurales del muro. Por otro lado, la metodología de cálculo empleada en el informe se ajusta a los requerimientos normativos de la CCP14 y la teoría propuesta en O'Neil and Reese para cálculo de capacidad portante para pilotes.

Comentario de Interventoría a VC: Partiendo de lo expuesto en el comentario anterior, se requiere verificar la longitud mínima de pilotes partiendo de la decisión del Contratista de utilizar caisson de 1,20m de diámetro. Comentario abierto.

Respuesta Contratista: Tal como se menciono en comentarios anteriores, la evaluación realizada en los modelos considera el caso más crítico en longitud y diámetro de los elementos de cimentación, sin embargo, será criterio y responsabilidad del ingeniero estructural, en función de las solicitudes calculadas, el definir la longitud necesaria de estos elementos, considerando los ábacos suministrados en el estudio geotécnico.

Comentario de Interventoría a VD: En línea con lo descrito en el comentario 13. La Interventoría requiere que se indique la profundidad mínima de los pilotes considerando diámetro de 1,20m. Comentario abierto.

18. Comentario de Interventoría VA: No se presentan planos constructivos ni especificaciones.

    Respuesta Contratista: Los planos constructivos se entregarán por parte del área estructural una vez se tenga la aprobación del mismo, ya que este principalmente abarca la realización de estudios para la caracterización de los suelos, que permitan constituir el insumo para el diseño de los muros en concreto armado que entran en el alcance de otro especialista. Para este caso la totalidad de las obras de contención de relleno son muros de concreto reforzado y se descartaron tipologías como muros en tierra armada, gaviones entre otras. En cuanto a las especificaciones no existen especificaciones particulares,

por consiguiente, se añadieron las respectivas a la normativa Invias, agregadas en la Tabla 38, junto a un esquema de sección tipo (Imagen 28), donde se detallan ciertas características que presenta la obra.

Comentario de Interventoría VB: Con relación a los planos, se requiere que el contratista presente un plano Planta-Perfil con la implantación de la estructura y el perfil geológico. No es necesario incluir detalles estructurales. Lo anterior, con el objetivo de dar cumplimiento a los Requerimientos Técnicos del Invias en su apartado 3.5.9.

Comentario abierto.

Respuesta Contratista: Conforme a lo solicitado se realizaron los planos de obras, estos se encuentran en el Anexo 8.

Comentario de Interventoría a VC: Se requiere presentar actualización de los planos partiendo de lo descrito en el comentario 13. Comentario abierto.

Respuesta Contratista: Tal como se mencionó en comentarios anteriores, las dimensiones finales de la estructura serán definidas por el especialista estructural, por lo que los planos de obra presentan la condición más crítica evaluada en el estudio geotécnico.

Comentario de Interventoría a VD: Véase respuesta a Comentario 13. Comentario abierto.

24. Comentario de Interventoría VB: Con respecto al cálculo de cimentaciones profundas presentado en la página 47 del informe y en el Anexo 7 se tienen los siguientes comentarios:

    a. No es congruente la siguiente información "*Para el presente estudio se tienen suelos no cohesivos*" con los resultados de laboratorio obtenidos que indican que el tercer material es una arcilla de baja plasticidad.

    b. A partir de lo anterior se requiere replantear los cálculos teniendo en cuenta que el estrato de fundación es arcilloso.

    c. Se requiere incluir el cálculo de la carga lateral de los pilotes, lo anterior dando cumplimiento con los requerimientos técnicos del INVIAS que reza en el apartado 3.4.6. Capítulo 6. Análisis geotécnico "*En el caso de cimentaciones profundas se deberá efectuar un análisis de resistencia frente a cargas laterales*".

    d. El numeral 7.1.1 se deberá actualizar teniendo en cuenta los cambios solicitados en los comentarios anteriores.

    e. Para los cálculos se debe tener en cuenta el efecto del estrato descrito en el **comentario 20.**

    Respuesta Contratista:

    a. "La estratigrafía varia conforme al sondeo adicional considerado. En las memorias de cálculo se detalla que el estrato de fundación se considera arcilloso.

    b. El cálculo como se mencionó anteriormente fue reformulado.

    c. Este fue establecido considerando las curvas PY.

d. Este fue modificado.

e. Este estrato de menores velocidades fue considerado en cuanto a la profundidad de desplante de la obra, adicionalmente, una parte del fuste del muro fue descartado considerando el nulo aporte de un estrato de suelo poco confiable.”

Comentario de Interventoría a VC:

a. De acuerdo con los resultados del Sondeo 2 y el informe de geología, se considera que el estrato de fundación para los caisson es inicialmente un suelo residual y posteriormente IGM. Se requiere revisar este último aspecto, pues afecta de manera directa los cálculos de los pilotes. Para mayor detalle véanse comentarios posteriores.

b. Se requiere tener en cuenta los comentarios realizados a la estratificación, y luego actualizar los cálculos.

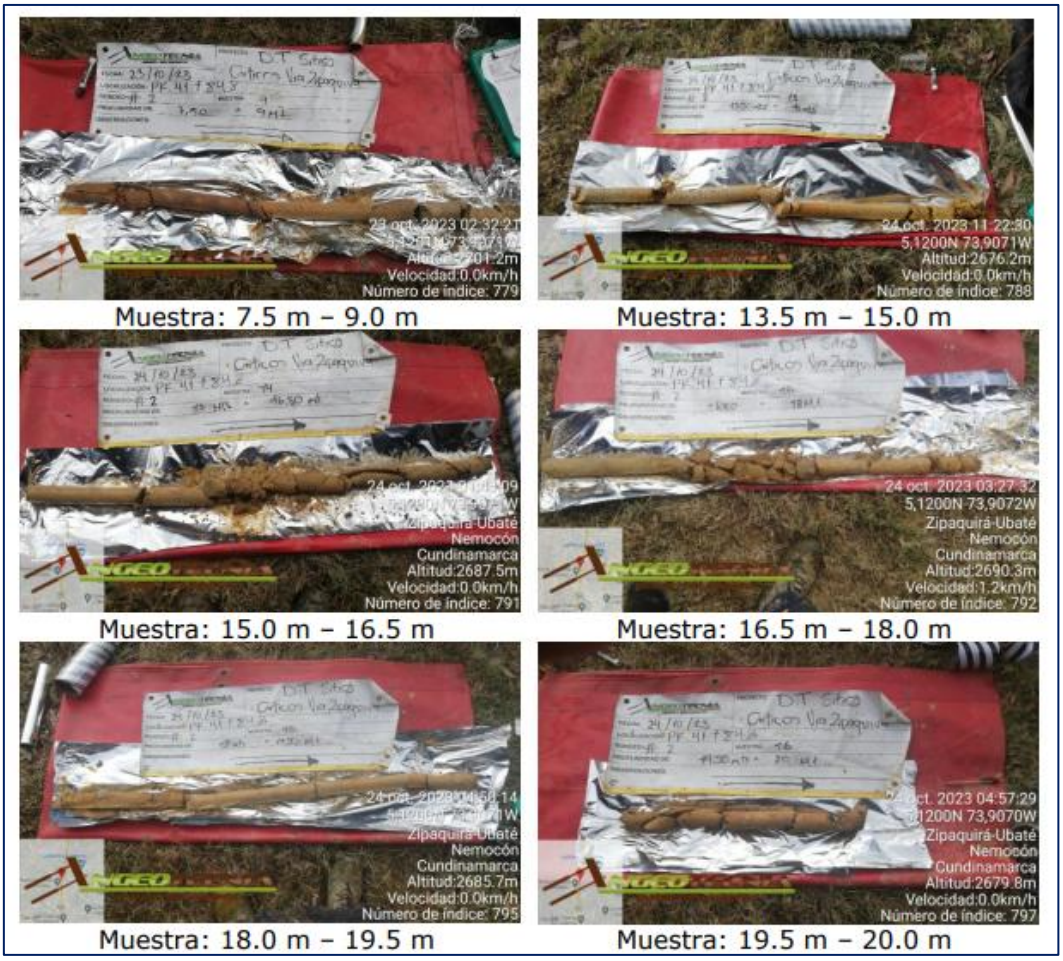
c. Atendido. Sin embargo, deberá ser actualizado según lo indicado con relación a la estratificación.

d. Atendido. Sin embargo, deberá ser actualizado según lo indicado con relación a la estratificación.

e. Se requiere tener en cuenta los comentarios realizados a la estratificación, y luego actualizar los cálculos.

Respuesta Contratista:

a. Según los sondeos realizados se observa que existe una intercalación entre suelo residuales y niveles rocosos (saprolito). Para este estudio, en los análisis se tomó la condición más crítica considerando este estrato como un suelo residual, ya que como se observa en el SR2 a profundidades variables y extensas (8.0 m – 9.0 m, 13.5 – 15.0 m, 15.0 m - 16.5 m, 16.5 m - 18.0 m, 19.0 m – 19.5 m y 19.5 m – 20.0 m) se presentan suelos residuales compuestos por limos y/o arcillas, tal como se muestra en las siguientes imágenes.



Esto permite determinar que el perfil general esta principalmente compuesto por suelos residuales, tal como se modelo en el estudio geotécnico.

b. Tal como se mencionó anteriormente, la estratificación se definió con el tipo de suelo más crítico y repetitivo en la extensión de la perforación. Por lo que se considera que los cálculos realizados ya contemplan el estado más crítico y representativo de los suelos.

c. Tal como se mencionó anteriormente, la estratificación se definió con el tipo de suelo más crítico y repetitivo en la extensión de la perforación. Por lo que se considera que los cálculos de resistencia lateral realizados ya contemplan el estado más crítico de los suelos.

d. Tal como se mencionó anteriormente, la estratificación se definió con el tipo de suelo más crítico y repetitivo en la extensión de la perforación.

e. Tal como se mencionó anteriormente, la estratificación se definió con el tipo de suelo más crítico y repetitivo en la extensión de la perforación. Por lo que se considera que los cálculos realizados ya contemplan el estado más crítico y representativo de los suelos.

Comentario de Interventoría a VD: Teniendo en cuenta que todos los literales de comentarios y respuestas refieren a la definición de la estratificación del modelo geológico – geotécnico y que este tema es tratado con mayor detalle en el comentario 37. Este comentario se da por cerrado dejando constancia de que una vez definido el Comentario 37 se deberán actualizar los análisis geotécnicos de manera concordante.

25. Comentario de Interventoría VB: Se requiere incluir en el Capítulo 8 ESTABILIDAD GENERAL el análisis de estabilidad de la condición actual de la ladera. Esto con el fin de establecer si actualmente el talud presenta factores de seguridad menores a los requeridos, en tal caso la obra propuesta no sólo debe funcionar como contención a la vía proyectada, sino también como medida de estabilización a la vía actual.

    Respuesta Contratista: Este análisis de estabilidad fue incluido.

    Comentario de Interventoría a VC: Atendido. Sin embargo, los análisis deberán ser actualizados de acuerdo con los comentarios a la estratificación.

    Respuesta Contratista: Tal como se mencionó anteriormente, la estratificación se definió con el tipo de suelo más crítico y repetitivo en la extensión de la perforación. Por lo que se considera que los análisis de estabilidad ya contemplan el estado más crítico y representativo de los suelos.

    Comentario de Interventoría a VD: Teniendo en cuenta que la parte final de este comentario refiere a la definición de la estratificación del modelo geológico – geotécnico y que este tema es tratado con mayor detalle en el comentario 37. Este comentario se da por cerrado dejando constancia de que una vez definido el Comentario 37 se deberán actualizar los análisis geotécnicos de manera concordante.

Comentarios adicionales a Versión C

Los siguientes comentarios surgen principalmente del análisis de la información del sondeo S2 incorporado en la Versión C del informe y, también a causa de los cambios tanto de fondo como de forma realizados por el Contratista:

36. Comentario de Interventoría a VC Con relación al registro de perforación (Anexo 1.2) se indica que la descripción de los materiales por debajo del relleno es presentada como una intercalación de suelos residuales con niveles rocosos, esto es incorrecto desde el punto de vista geológico, pues se debe definir un límite entre el suelo residual y roca como parte de la definición del perfil de meteorización . Al respecto se cita lo relacionado en MET,2025 (Manual de Estabilidad de Taludes):

> Como se señaló anteriormente, uno de los primeros pasos en la caracterización de un suelo residual es la identificación del frente de meteorización de este, ya que se define el límite del material considerado aún como roca y el material considerado como suelo residual (Phillips et al., 2019). El frente de meteorización define el espesor del perfil del suelo residual en la sección de análisis, además de ser considerado una posible superficie de falla del talud debido al contraste entre las propiedades físicas, químicas y estructurales entre la roca y el suelo residual.

Respuesta Contratista: La descripción del perfil estratigráfico dado corresponde a un proceso de meteorización diferencial, el cual no genera un límite único entre suelo y roca, sino una masa heterogénea. Como describe la literatura especializada (Viana da Fonseca, 2003), los perfiles de meteorización profunda a menudo tienen una evolución errática y presentan variaciones impredecibles en profundidad.

Las "intercalaciones" de areniscas y saprolitos altamente meteorizados, observadas en la perforación, son la evidencia directa de este proceso. No son capas distintas, sino zonas de roca con diferentes estados de alteración dentro de una matriz predominante de suelo residual (Grado VI de meteorización).

Dado que la perforación alcanzó los 20.0 m de profundidad sin encontrar un estrato de roca sana o meteorizada (Grado I/II/III) de forma continua, se confirma que el frente de meteorización final es más profundo que el nivel explorado.

Por lo tanto, se ratifica la decisión de modelar el estrato completo como suelo residual. Este enfoque se considera técnicamente correcto y conservador, ya que el comportamiento global de la masa está gobernado por las propiedades del material predominante y más débil.

Comentario de Interventoría a VD: En línea con lo indicado por el volumen de geología del corredor, que ya fue aprobado por la Interventoría, en el sector se presenta por debajo del relleno antrópico un horizonte de meteorización HIC-IIA descrito como la transición saprolito de intercalaciones arcillosas varicoloreadas con areniscas friables con estratificación cruzada, en ese sentido, el estrato hasta los 13,5m de profundidad es concordante con una modelación como suelo. Por debajo de esa profundidad se registra un horizonte de meteorización HIIA-IIB definido como roca altamente o parcialmente meteorizada con intercalaciones de arcillolitas varicoloreadas con areniscas friables y estratificación cruzada, que puede ser modelado como IGM.

El criterio conservador establecido por el Contratista, si bien blinda los diseños ante posibles cambios en la estratificación encontrados en obra, también ignora los resultados del informe geológico y puede sobreestimar el tipo de obra propuesto. Por tanto, la Interventoría hace un llamado para que el informe geotécnico esté acorde con los resultados del informe geológico, pues son productos del mismo Contratista y tienen que ser acordes entre sí.

Comentario abierto.

37. Comentario de Interventoría a VC Con respecto a la estratigrafía presentada en los numerales 6.1, 8.1 y en el modelo geológico geotécnico, la Interventoria presenta los siguientes comentarios:

    a. El perfil estratigráfico no integra los resultados de las línea geofísica ejecutada que indican que a los 8m y a los 13m de profundidad hay un cambio importante en la Vs. Asimismo, en este última

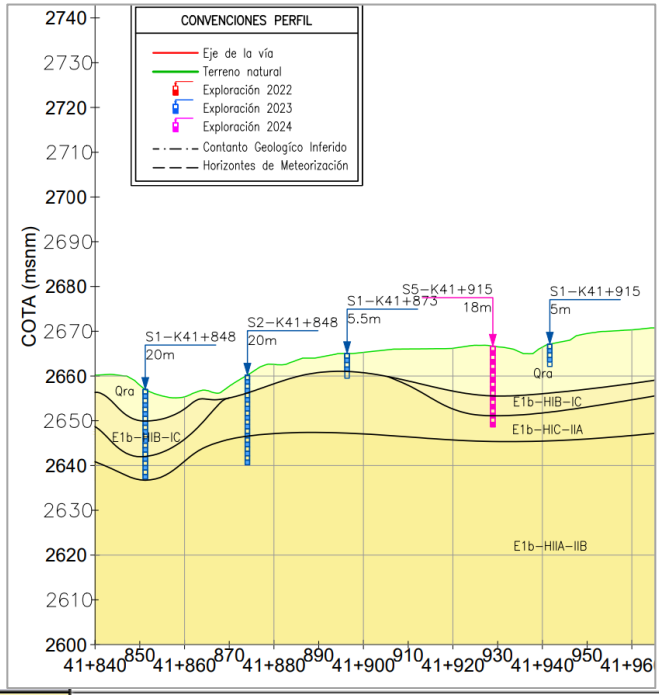
profundidad se presenta un cambio de calidad en el material extraído de la perforación, presentando recobros de 100%.

b. Lo anterior es congruente con el informe de geología aprobado, que indica que bajo el estrato de material de relleno inicia el estrato de saprolito y desde los 13,5m comienza la roca altamente meteorizada. A continuación, se presentan las referencias citadas:

Página 219, Tabla 7-9 del Volumen III Geología Para Ingeniería – Tramo Casablanca – Ubaté K40+070 – K47+300:

S2-K41+848	4899508.55	2123815.53	20.0	INGEOTECNIA	2023	Qra / E1b	0.0m-3.0m:Relleno antrópico (Qra) 3.0m-13.5m: Formación Bogotá (E1b). H IC-IIA 13.5m-20.0m: Formación Bogotá (E1b). H IIA-IIB

Plano planta perfil del Volumen III Geología Para Ingeniería – Tramo Casablanca – Ubaté K40+070 – K47+300:



E1b–IB–IC	Formación Bogotá: HORIZONTE DE METEORIZACIÓN HIB–IC. Transición suelo residual – saprolito de intercalaciones de arcillolitas varicoloreadas con areniscas friables con estratificación cruzada.
E1b–IC–IIA	Formación Bogotá: HORIZONTE DE METEORIZACIÓN HIC–IIA. Transición saprolito de intercalaciones de arcillolitas varicoloreadas con areniscas friables con estratificación cruzada.
E1b–IIA–IIB	E1b–IIA–IIB: Formación Bogotá: HORIZONTE DE METEORIZACIÓN HIIA–IIB.: Roca altamente a parcialmente meteorizada intercalaciones de arcillolitas varicoloreadas con areniscas friables con estratificación cruzada.

Por lo anterior, se requiere ajustar la estratigrafía del modelo geológico-geotécnico, a la luz de la información del sondeo S2, los resultados de geofísica y la interpretación geológica de los sondeos.

Comentario abierto.

Respuesta Contratista:

a. En atención al comentario, se confirma la observación de un cambio en la velocidad de onda de corte (Vs) entre los 8 y 13 m, así como el recobro del 100% a partir de los 13 m.

   Esta evidencia, sin embargo, no se interpreta como un cambio de estrato, sino como una manifestación de la heterogeneidad característica del perfil de meteorización.

   Si bien las Vs en ese intervalo son compatibles con un perfil de Suelo Tipo C, el análisis de las muestras de perforación hasta los 20 m demuestra que la matriz del terreno sigue siendo un suelo residual. El aumento puntual de la Vs y el alto recobro de la muestra se atribuyen a la presencia de intercalaciones de areniscas y saprolitos, que corresponden a zonas de roca menos meteorizadas dentro de la masa de suelo.

   Por lo tanto, se concluye que este fenómeno no representa un cambio en el comportamiento general del estrato, sino un aumento localizado de la rigidez. El modelo geotécnico adoptado, que considera el suelo residual como el material predominante, es representativo del comportamiento global y resulta conservador para el análisis.

b. En contraste con la interpretación general del informe citado por la interventoría, el modelo geotécnico de este estudio se basa en la evidencia directa de la exploración geotécnica (Sondeo S2), la cual, en lugar de un límite definido a los 13.5 m, revela un perfil de meteorización complejo y heterogéneo.

   El análisis de las muestras extraídas no permite confirmar la existencia de un estrato continuo de roca altamente meteorizada a partir de los 13.5 m. Por el contrario, la evidencia demuestra que aún a 20.0 m de profundidad se siguen recuperando suelos residuales.

   Lo que realmente se observa en el sondeo es una masa heterogénea, caracterizada por la intercalación de suelos residuales con niveles de areniscas y saprolitos. Esto es típico de un perfil de meteorización diferencial y complejo, no de una secuencia de capas uniformes. Por lo tanto, no es geológicamente acertado asumir que el material por debajo de los 13.5 m es únicamente roca altamente meteorizada. Dado que el suelo residual es el material predominante que conforma la matriz del estrato en toda la profundidad explorada, se ratifica que el modelo geotécnico (que considera este material como representativo) es el enfoque técnicamente correcto y conservador para los análisis.

Comentario de Interventoría a VD:

a. El Consultor indica que por debajo de los 13m existe “un aumento localizado de la rigidez” si bien el tipo de material en cuanto a composición es el mismo, su rigidez es mayor por ende a esa profundidad la Interventoría considera apropiado definir un material con características de resistencia y deformabilidad distintas a las del suelo residual, siendo estas más próximas a la transición suelo roca y su representación como IGM en los cálculos.

b. La Interventoría insiste en que el volumen de geología del corredor plantea una interpretación apropiada de la estratificación del corredor, específicamente en el sector de estudio se presenta por debajo del

relleno antrópico un horizonte de meteorización HIC-IIA descrito como la transición saprolito de intercalaciones arcillosas varicoloreadas con areniscas friables con estratificación cruzada, en ese sentido, el estrato hasta los 13,5m de profundidad es concordante con una modelación como suelo. Por debajo de esa profundidad se registra un horizonte de meteorización HIIA-IIB definido como roca altamente o parcialmente meteorizada con intercalaciones de arcillolitas varicoloreadas con areniscas friables y estratificación cruzada, que puede ser modelado como IGM.

El criterio conservador establecido por el Contratista, si bien blinda los diseños ante posibles cambios en la estratificación encontrados en obra, también ignora los resultados del informe geológico y puede sobreestimar el tipo de obra propuesto. Por tanto, la Interventoría hace un llamado para que el informe geotécnico esté acorde con los resultados del informe geológico, **pues son productos del mismo Contratista y tienen que ser acordes entre sí**.

Comentario abierto.

38. Comentario de Interventoría a VC En la Tabla 9 existe un error de digitación de los datos de granulometría en las muestras 7.5-9.0m y 19.0-20.0m.

    Respuesta Contratista: Para dar cumplimiento a este comentario, se modifica la digitación de granulometrías de la tabla 9.

    Comentario de Interventoría a VD: Atendido. Comentario cerrado.

39. Comentario de Interventoría a VC: Existe un error en las referencias de tablas citadas en el numeral 6.3.3. Se requiere corregir.

    Respuesta Contratista: Para dar cumplimiento a este comentario, las referencias presentadas en el numeral 6.3.3 fueron modificadas.

    Comentario de Interventoría a VD: Atendido. Comentario cerrado.

40. Comentario de Interventoría a VC: Los valores de E presentados en la Tabla 28 no coinciden con los presentados en la Tabla 25 y la Tabla 29. Se requiere corregir.

    Respuesta Contratista: Para dar cumplimiento a este comentario, se modifica los valores presentados en la tabla 28 para que coincidan con los presentados en las tablas 25 y 29.

    Comentario de Interventoría a VD: Atendido. Comentario cerrado.

41. Comentario de Interventoría a VC: En la página 81 se indican las resistencia a la compresión, al levantamiento y la carga lateral de los pilotes, al respecto se solicita indicar las dimensiones de los elementos (longitud y diámetro) en ese párrafo. Asimismo, se recuerda que el diámetro a construir de a

cuerdo con el Contratista es de 1,20m, por tanto, se solicita hacer referencia a este en los análisis de estabilidad. Comentario abierto.

Respuesta Contratista: Para dar cumplimiento a este comentario, se agrega la aclaración de las dimensiones de los elementos de cimentación considerados en los ábacos presentados. Por otra parte, se agrega una nota en el informe la cual menciona: "Si bien la cimentación que ejecutará el constructor será de 1.20 m de diámetro, los modelos de este estudio se desarrollaron considerando las condiciones más críticas para los análisis de estabilidad global, asentamientos y estabilidad interna, por otra parte, las resistencias se estimaron por medio de ábacos con diferentes diámetros y longitudes".

Comentario de Interventoría a VD: Se evidencia inclusión de la Nota 3 y párrafo predecesor en la página 78 del informe, al respecto se solicita remitirse al comentario 13. Comentario abierto.

42. Comentario de Interventoría a VC: Se requiere presentar el cálculo de asentamientos para pilotes de 1,20m de diámetro.

    Respuesta Contratista: Tal como se mencionó anteriormente, los cálculos realizados en el estudio geotécnico presentan las condiciones más críticas, por lo que se espera que los asentamientos que presente la estructura con cimentaciones de mayor diámetro sean inferiores a los presentados en este estudio.

    Comentario de Interventoría a VD: Se remite a comentario 13. Comentario abierto.

43. Comentario de Interventoría a VC: Se requiere actualizar el primer capítulo del apartado "Escenario de análisis", pues fueron dos lo perfiles analizados y solamente se hace referencia a uno.

    Respuesta Contratista: Se aclara que tal como se menciona en el capítulo 11 del informe, solo se consideró un único perfil como escenario de análisis, el cual se ubica en la zona más critica de contención, es decir, la de mayor envergadura. Por lo que, en el estudio no se analizan dos perfiles.

    Comentario de Interventoría a VD: Entonces, ¿Por qué se presentan en la imagen 42 y la imagen 43 análisis para muros de altura 4,25m siendo que esta no es la altura crítica? Comentario abierto.

44. Comentario de Interventoría a VC: Se requiere agregar en la página 105 , las conclusiones y el anexo la inclinación de los anclajes con respecto a la horizontal.

    Respuesta Contratista: En la página 105 y demás apartados del estudio se especifica la inclinación que tendrán los anclajes.

    Comentario de Interventoría a VD: Atendido. Comentario cerrado.

45. Comentario de Interventoría a VC: En la descripción de los anclajes se debe tener en cuenta que uno de los tipos de muros tiene una sola fila de anclajes, por tanto, se requiere hacer claridad de ello a lo largo del documento, pues se presenta como si todos los módulos tuvieran dos anclajes.

    Respuesta Contratista: En el capítulo 11.2 se describe la posibilidad de construir módulos con una única fila de anclajes, además, a lo largo del documento se cita que la cantidad de anclajes puede variar en función del diseño estructural y la altura de contención.

    Comentario de Interventoría a VD: Remitirse a comentario 13. Comentario abierto.

46. Comentario de Interventoría a VC: Presentar la justificación de la resistencia al corte de los pilotes.

    Respuesta Contratista: La justificación al cortante considerado para el pilote se presenta en el Anexo 7, sin embargo, es importante resaltar que esta resistencia contempla únicamente el concreto del pilote, ya que se desconoce el acero que se dispondrá en este elemento.

    Comentario de Interventoría a VD: Atendido. Comentario cerrado.

47. Comentario de Interventoría a VC: En la Tabla 46 faltan las cantidades de anclajes, se requiere incluirlas.

    Respuesta Contratista: La cantidad de anclajes fue añadida en la Tabla 46.

    Comentario de Interventoría a VD: Atendido. Comentario cerrado.

CONCLUSIONES

En la versión D del informe "*IF-PEC-ZIBU-CU- E.G. K41+873 - K41+893*" se atendieron la mayoría de los comentarios realizados a los diseños geotécnicos del muro de contención localizado entre las abscisas indicadas previamente.

A la fecha prevalecen temas que se consideran de fondo planteados en los comentarios 13, 36 y 37. El primero de los temas está relacionado con la definición de la estratificación del modelo geológico-geotécnico, pues es conservador desde el punto de vista de la Interventoría y del Consultor mismo, pudiendo afectar la definición de las obras. A eso se le agrega que la interpretación de la estratificación presentada por el ingeniero geotecnista difiere de la indicada por el profesional de geología, siendo ambos consultores del Contratista. Al respecto, la Interventoría hace un llamado para que la información en su conjunto sea coincidente desde ambas especialidades e indica que le corresponde al Contratista llegar a un acuerdo entre sus consultores.

El segundo tema de fondo que prevalece está relacionado con los elementos que componen la obra, en este punto el Contratista deja toda la responsabilidad del dimensionamiento y optimización de la obra al criterio del ingeniero estructural, lo cual en algunos casos puede ser funcional, sin embargo, por los elementos que componen la obra, para este sitio las definiciones del ingeniero geotecnista deben ser mayores a las plantadas en el informe.

Asimismo, los análisis geotécnicos presentados no son optimizados y tampoco integran definiciones previas dadas por el Contratista, tal como el diámetro de los elementos de cimentación.

En conclusión, el documento "*IF-PEC-ZIBU-CU- E.G. K41+873 - K41+893*" en Versión D se considera OBJETADO y nuevamente la Interventoría hace un llamado para que el Consultor considere en una siguiente versión del informe los resultados del volumen de geología y los requerimientos de optimización y definición de las obras.

Cordialmente,

Nombre Completo: Paula M. Herrera S.
Especialidad: Geotecnia
T.P. 25202194088CND

Gmail **CONSORCIO ICEACSA - TPF <consorcio.iceacsatpf2022@gmail.com>**

C971-4844-2025 Respuestacomunicado D-000005481

Correspondencia ZIBU <correspondencia@zibu.com.co> 24 de octubre de 2025, 10:51
Para: INTERVENTORIA ZIBU <consorcio.iceacsatpf2022@gmail.com>
Cc: Pablo Cesar Molina Salinas <pablo.molina@mhc.com.co>, Byron Alfonso Parra Jaimes <auxingenieria.zibu@mhc.com.co>, Sergio Alexander Castillo Gómez <sergio.castillo@mhc.com.co>

Buen Día,

Hemos recibido su documento el cual fue registrado con los siguientes datos:

CONSORCIO VIAL MHC 063
Fecha y hora: Viernes 24 Octubre 2025 10:44:19
Destinatario: Pablo Cesar Molina Salinas
Remitente: CONSORCIO ICEACSA TPF

Procesado por: John Alexander Piñeros Galindo
Asunto: Respuesta comunicado D–000005481

R–000003803
Este recibido no implica aceptación

Recibido para revisión, no significa aceptación de conformidad con las normas legales vigentes.

Cordialmente,



De: CONSORCIO ICEACSA - TPF <consorcio.iceacsatpf2022@gmail.com>
Enviado: jueves, 23 de octubre de 2025 16:13
Para: Correspondencia ZIBU <correspondencia@zibu.com.co>
Asunto: C971-4844-2025 Respuestacomunicado D-000005481

[El texto citado está oculto]

R-000003803 C971-4844-2025 D-000005481.pdf
273K

C971-4844-2025

Zipaquirá (Cundinamarca), 23 de octubre de 2025

Señores
CONSORCIO VIAL MHC 063
Atn.: Ing. Pablo Cesar Molina Salinas
Director de Obra
Ciudad

Ref.: Contrato 971 de 2021: Interventoría para las obras de mejoramiento mediante la construcción y mantenimiento, gestión predial, social y ambiental sostenible de la Ruta de Los Comuneros (Zipaquirá - Barbosa - Bucaramanga; Girón - Piedecuesta) en los Departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Santander, en marco de la reactivación económica, mediante el programa de obra pública "Vías para la Legalidad y la Reactivación Visión 2030" Módulo 1.

Asunto: Respuesta comunicado D-000005481

Respetados Señores:

El Consorcio ICEACSA - TPF en cumplimiento de nuestras obligaciones contractuales remite los documentos que se relacionan a continuación, debidamente firmados por la Ing. Paula Margarita Herrera.

- Portada estudio de suelos para diseño de fundaciones de puente y otras estructuras de contención. Sector 1 – K43+600 Muro 8.
- Juego de ocho planos

Cordialmente,

LUIS ANTONIO RUEDA RUEDA
Director de Interventoría
Elaboró: Área técnica
Aprobó Luis Antonio Rueda Rueda
Copia: Archivo.
Anexo: (9) folios

Gmail **CONSORCIO ICEACSA - TPF <consorcio.iceacsatpf2022@gmail.com>**

C971-4825-2025 Respuesta comunicado D-000006165 con asunto: Entrega concepto técnico liberación componente geotecnia muro S25 ubicado entre abscisas K44+392 y K44+443

Correspondencia ZIBU <correspondencia@zibu.com.co> 22 de octubre de 2025, 12:43
Para: INTERVENTORIA ZIBU <consorcio.iceacsatpf2022@gmail.com>
Cc: Pablo Cesar Molina Salinas <pablo.molina@mhc.com.co>, Andrea Yineth Romero Gonzalez <ingauxiliar.zibu@mhc.com.co>

Buen Día,

Hemos recibido su documento el cual fue registrado con los siguientes datos:

CONSORCIO VIAL MHC 063
Fecha y hora: Miércoles 22 Octubre 2025 12:39:02
Destinatario: Pablo Cesar Molina Salinas
Remitente: CONSORCIO ICEACSA TPF

Procesado por: Doriley Alvarado Alvarado
Asunto: Respuesta comunicado D-000006165 con as
unto: Entrega concepto técnico liberación com

R-000003789
Este recibido no implica aceptación

Recibido para revisión, no significa aceptación de conformidad con las normas legales vigentes.

Cordialmente,



De: CONSORCIO ICEACSA - TPF <consorcio.iceacsatpf2022@gmail.com>
Enviado: martes, 21 de octubre de 2025 12:07
Para: Correspondencia ZIBU <correspondencia@zibu.com.co>
Asunto: C971-4825-2025 Respuesta comunicado D-000006165 con asunto: Entrega concepto técnico liberación componente geotecnia muro S25 ubicado entre abscisas K44+392 y K44+443

[El texto citado está oculto]

R-000003789.pdf
335K

C971-4825-2025

Zipaquirá (Cundinamarca), 21 de octubre de 2025

Señores
CONSORCIO VIAL MHC 063
Atn.: Ing. Pablo Cesar Molina Salinas
Director de Obra
Ciudad

Ref.: Contrato 971 de 2021: Interventoría para las obras de mejoramiento mediante la construcción y mantenimiento, gestión predial, social y ambiental sostenible de la Ruta de Los Comuneros (Zipaquirá - Barbosa - Bucaramanga; Girón - Piedecuesta) en los Departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Santander, en marco de la reactivación económica, mediante el programa de obra pública "Vías para la Legalidad y la Reactivación Visión 2030" Módulo 1.

Asunto: Respuesta comunicado D-000006165 con asunto: Entrega concepto técnico liberación componente geotecnia muro S25 ubicado entre abscisas K44+392 y K44+443

Respetados Señores,

El Consorcio ICEACSA – TPF en cumplimiento de sus obligaciones contractuales se permite remitir el concepto técnico elaborado por la Ing. Paula Margarita Herrera, con el cual se concluye que el documento es objetado.

Se solicita atender cada una de las observaciones y remitir un nuevo documento dando respuesta punto a punto.

Agradecemos la atención prestada.

Cordialmente,

LUIS ANTONIO RUEDA RUEDA
Director de Interventoría
Elaboró: Área técnica
Aprobó Luis Antonio Rueda Rueda
Anexo: (2) PDF
Copia: Archivo.

CONCEPTO TÉCNICO ESPECIALIDAD GEOTECNIA

CONSECUTIVO	167
ESPECIALIDAD	GEOTECNIA
PROYECTO	CONTRATO 971 – 2021
CONSORCIO MHC	CONSORCIO VIAL MHC 063
ASUNTO	D-000006165 con asunto: Entrega concepto técnico liberación componente geotecnia muro S25 ubicado entre abscisas K44+392 y K44+443.
FECHA	20/10/2025

DOCUMENTOS OBJETO DE REVISIÓN

La Interventoría recibió de manera digital mediante la comunicación D-000006165, la información relacionada con el "*Concepto técnico liberación componente geotecnia muro S25 ubicado entre abscisas K44+392 y K44+443*", cuya documentación se relaciona en la Tabla 1.

Tabla 1. Relación de Información recibida

ítem	Tipo	Nombre	Contenido
1	PDF	C063A-2848 - Verificación Suelo de cimentación - Muro 02	3 páginas

RESULTADO DE LA REVISIÓN

Se considera que la metodología de validación propuesta por el contratista es adecuada para estimar el parámetro de resistencia del estrato de fundación. Con relación a la validación de la capacidad de soporte del suelo, se plantean los siguientes comentarios:

1. Comentario Interventoría: Los valores de capacidad de carga admisible q_{adm} presentados en la Figura 2 del documento C063A-T2848 difieren bastante con lo presentado en las tablas 27 y 41 del informe del muro que fue aprobado (IF-PEC-ZIBU-CU-S1-M2-V3) se requiere un concepto del consultor a este respecto
2. Comentario Interventoría: Específicamente el valor de sobrecarga presentado en la Figura 2, debe ser ajustado para que pueda compararse con el valor de σmáx (kPa) presentado en la Tabla 41 del informe (Metodología CCP-14).
3. Comentario Interventoría: Para dar mayor claridad al lector, se recomienda incluir las ecuaciones de las metodologías descritas para el cálculo de $q_{adm.}$
4. Comentario Interventoría: Se requiere adjuntar el "Informe de ensayo 462-2025".

CONCLUSIONES

En línea con lo anteriormente expuesto, se considera que el Concepto técnico C063A-T2848 presenta comentarios de fondo que deberán ser atendidos en una nueva versión del documento.

Por ende, el Concepto técnico C063A-T2848 es objetado.

Cordialmente,

Nombre Completo: Paula M. Herrera S.
Especialidad: Geotecnia
T.P. 25202194088CND