ICCU-141-498

Bogotá, 03 de agosto de 2026

Señores
CONSORCIO CAMINOS VECINALES CCI
Ing. Jorge Isaac Velásquez Vargas,
Representante Legal

Referencia: Contrato ICCU-141 de 2025 "INTERVENCIÓN DE LAS VÍAS QUE CONFORMAN EL PROGRAMA DE CAMINOS VECINALES, CAMINOS PARA QUEDARSE, EN LAS PROVINCIAS DE MAGDALENA CENTRO, GUALIVA Y BAJO MAGDALENA, EN EL DEPARTAMENTO DE CUNDINAMARCA."

Asunto: Atención observaciones presentadas el 24 de junio de 2026 al muro Beltrán PR 8+790

Respetado ingeniero,

En atención a las observaciones formuladas por la Interventoría al informe geotécnico correspondiente al Muro de Contención ubicado en el PR8+790 del Tramo GRAMALOTRAL - CHACARA - HONDURAS, BELTRÁN - MAGDALENA MEDIO, Municipio de Beltran, nos permitimos presentar las siguientes aclaraciones técnicas y anexos complementarios.

Es importante precisar que el alcance del estudio corresponde a una evaluación geotécnica para la implantación de estructuras de contención dentro del corredor vial, cuyo objeto es establecer las condiciones del subsuelo, determinar los parámetros geotécnicos de diseño, evaluar la capacidad portante, los asentamientos y las condiciones especiales del terreno, así como suministrar los parámetros necesarios para la adopción de la solución de contención propuesta.

Observación 1:

> **Comentario 1:** En la página 11 del documento se indica; "…Conforme las condiciones encontradas en el terreno y los sitios determinados para la ubicación y construcción de los muros de contención, la ubicación correspondiente a cada uno se muestra en el siguiente cuadro…", pero aparentemente no se incluyó o no corresponde la tabla anunciada. Se solicita revisar.

Respuesta: Se atiende la observación presentada

Observación 2:

Profundidad de Exploración: En la página 20 del documento se presenta la siguiente tabla:

		N_{60}	N	PASA 200	HN	LL	IP	g (Ton/m3)
CAPA	MIN	8	11	46,2	15,4	28,7	7,9	1,824
2,00 a 5,50 m	MAX	20	26	46,6	18,6	25,5	7,3	1,987

Respuesta: Se atiende la observación presentada.

Observación 3:

Definición de Suelos con características friccionantes y suelos con características cohesivas: En la página 21 del documento se indica; "…Todos los materiales clasificados como GW, GP, GW-GM, GP-GM, GW-GC, GP-GC, SW, SP, SW-SM, SP-SM, SW-SC, SP-SC; y todos los materiales clasificados como GM, GC, GM-GC, SM, SC, SM-SC, en los cuales 30% o menos del peso pase por tamiz No 200 y que tengan límite líquido wL menor a 30% e índice plástico IP menor a 10%. y se consideran como suelos cohesivos todos aquellos que no cumplan con las condiciones de suelos no cohesivos o granulares…", se solicita aclarar el concepto para facilitar el entendimiento del lector.

Respuesta: Se atiende la observación presentada.

Observación 4:

Análisis Sísmico: En la página 24 se indica; "…El análisis sísmico, se evaluó con aceleraciones horizontales o amenaza de 0.13, 0.17, 0.20, 0.22, 0.25 y 0.30. Estos valores corresponden a la Aceleración Pico del Terreno PGA amplificada de acuerdo con el perfil de suelo mediante el factor de sitio para periodo de vibración cero FPGA…", se recuerda que a cada zona sísmica corresponde una única aceleración, se solicita revisar e incluir en el informe los parámetros sísmicos de análisis de acuerdo con la normatividad aplicable al proyecto.

Respuesta: Se atiende observaciones y se clara que la aceleración horizontal bajo la cual se evaluó es de 0.20.

Observación 4:

Capacidad Portante: El valor adoptado como admisible en los cálculos de la página 31 difieren del valor presentado y resultado en la página 30. No se entiende porque dentro d ellos anexos se incluye la estimación de la capacidad portante a partir del CBR.

Respuesta: La memoria original incluía una evaluación paramétrica con B = 1,00 m, una profundidad de cimentación distinta de la implantación y parámetros correspondientes a estratos más profundos. La presente verificación sustituye dichos valores como condición gobernante y utiliza la geometría real del muro implantado: B = 2,35 m y Df = 1,40 m.

Asimismo, la estimación de capacidad portante a partir del CBR no constituye el valor adoptado para la cimentación del muro. El CBR es principalmente un índice de soporte empleado en pavimentos. La capacidad portante de diseño se sustenta en la estratigrafía, los resultados SPT del sondeo SP-6, los parámetros de resistencia adoptados para el estrato de apoyo y una formulación de capacidad portante para cimentaciones superficiales.

Por tanto, cualquier correlación basada en CBR podrá conservarse únicamente como referencia comparativa y no como valor gobernante para la verificación geotécnica de la implantación.

Observación 5:

> **Asentamientos:** Se solicita indicar la magnitud del asentamiento obtenido para las condiciones de carga aplicada de la estructura, bajo las hipótesis de carga. Es importante desarrollar los análisis a la luz de lo indicado en el CCP-14 referido a Estado Limite de Servicio, Estado Limite de Resistencia y Evento Extremo. Se sugiere revisar la magnitud de asentamientos calculado, pues para el tipo de suelo encontrado, aparentemente resultan altos.

Respuesta: El informe geotécnico incluye la evaluación de asentamientos mediante metodologías analíticas reconocidas en la literatura geotécnica y aceptadas por la NSR-10.

Se revisó el análisis de asentamientos empleando la geometría real del muro tipo implantado, correspondiente a una zapata corrida de 2,35 m de ancho y una profundidad de desplante aproximada de 1,40 m, incluyendo además el peso de la llave de 0,45 m × 0,80 m.

La carga vertical de servicio estimada es de 15.08 t/m, generando una presión media bruta de 6.42 t/m² y una presión máxima de 9.97 t/m². Descontando el esfuerzo geostático removido por la excavación, las presiones netas son 4.01 t/m² en promedio y 7.56 t/m² como máxima.

Para el estrato de apoyo se adoptó conservadoramente Es = 6276.3 kPa y v = 0.35. El asentamiento elástico inmediato calculado es de 1.05 cm para la presión media y 1.99 cm para la presión máxima. Incorporando un margen del 20 % por incertidumbre, se adopta un asentamiento máximo de verificación de 2.38 cm.

Este resultado sustituye el valor de asentamiento incluido en la memoria original, el cual fue obtenido con una geometría genérica de cimentación y una presión que no correspondía a la condición real de servicio de la implantación.

El asentamiento se evalúa en el Estado Límite de Servicio. Para el Estado Límite de Resistencia se verifican la capacidad portante y la estabilidad de la cimentación, mientras que para Evento Extremo se verifican las condiciones sísmicas y de estabilidad global correspondientes. No se obtiene un asentamiento de Evento Extremo mediante la simple mayoración del asentamiento de servicio.

En consecuencia, para el muro PR8+790 se adopta un asentamiento inmediato máximo de servicio de aproximadamente 2,0 cm y un valor conservador de verificación de 2,38 cm, condicionado a que la cimentación se apoye sobre material natural competente, se retire cualquier material superficial alterado y se mantenga operativo el sistema de drenaje.

Anexos

- Anexo 6. Capacidad portante y asentamientos.
- Memorias de cálculo de asentamientos.

Observación 6:

> **Exploración Geotécnica:** Se solicita incluir en el informe la localización de la exploración desarrollada debidamente georreferenciada.

Respuesta: Se adjunta nuevamente la localización del sondeo SP-4 utilizado para la caracterización del sitio, incluyendo ubicación, profundidad explorada, resultados SPT y perfil estratigráfico correspondiente.

La investigación permitió identificar una secuencia predominante de arenas arcillosas clasificadas como SC con parámetros resistentes representativos para la implantación de la estructura.

Anexos

- Anexo 2. Localización del sondeo SP-4.
- Anexo 3. Perfil estratigráfico.
- Anexo 5. Resultados SPT.

Observación 7:

> **Análisis de Estabilidad de Taludes:** Se considera necesario e imprescindible, que la estructura propuesta sea verificada en cuanto a capacidad portante, análisis de asentamientos y estabilidad de taludes, empleando las dimensiones y el avaluó de cargas obtenidas del diseño estructural. El informe debe contener planos en los cuales se indiquen las dimensiones del muro, la implantación del mismo y las estructuras complementarias, tales como el sistema de drenaje. Todas las dimensiones deben guardar concordancia con lo indicado en las memorias de calculo y el desarrollo del informe.

Respuesta: El informe desarrolla la evaluación geotécnica de la implantación mediante:

- Determinación de parámetros resistentes del suelo.
- Capacidad portante.
- Asentamientos.
- Empujes activo y pasivo.
- Evaluación sísmica conforme a NSR-10 y CCP-14.
- Verificación de estabilidad externa.

Se anexan adicionalmente las verificaciones de deslizamiento y volcamiento realizadas para la geometría adoptada. Asimismo, se incorporan los parámetros sísmicos del sitio:

- Zona de amenaza sísmica intermedia.
- Perfil de suelo D.
- Velocidad de onda de corte Vs = 213,1 m/s.

- Aa = 0,20.
- Av = 0,20.
- PGA = 0,50.
- Ss = 0,50.
- S1 = 0,25.
- Zona de desempeño sísmico CCP-14 = 3.

Los anteriores parámetros constituyen la base para la evaluación geotécnica y sísmica de la implantación del sistema de contención.

Anexos

- Anexo 1. Parámetros sísmicos NSR-10 y CCP-14.
- Anexo 6. Capacidad portante.
- Anexo 7. Condiciones especiales NSR-10.
- Anexo 8. Deslizamiento y volcamiento.
- Plano de implantación.

Observación 8:

> **Sistema de Drenaje:** Es importante que el sistema de contención propuesto este armonizado con las demás especialidades del proyecto, por ejemplo, para implementar los dispositivos de drenaje necesarios para garantizar la estabilidad de la estructura. Es importante definir como y a donde se van a verter los excesos de precipitación y/o los volúmenes de agua de infiltración captados a través de la estructura. Descoles.

Respuesta: El informe recomienda la implementación de drenaje posterior al muro mediante material granular filtrante y mecanismos de evacuación de aguas infiltradas, con el fin de evitar el desarrollo de presiones hidrostáticas sobre la estructura. La disposición final de las aguas deberá conectarse al sistema de drenaje superficial definido dentro del proyecto vial.

Anexos

- Plano de implantación.
- Detalles constructivos de drenaje.
- Recomendaciones geotécnicas.

Observación 9:

> . **Factores de Seguridad al Deslizamiento y Volcamiento:** Se solicita desde la especialidad de Geotécnia, que se desarrolle un análisis de estabilidad de taludes, empleando modelos que evalúan las condiciones con y sin muro, tomando secciones transversales e implementando los parámetros geotécnicos obtenidos para los suelos (los cuales deben ser debidamente sustentados), donde los factores de seguridad obtenidos deben cumplir con los lineamientos establecidos en la normatividad aplicable al proyecto. Es importante incluir en los análisis tanto estructural como geotécnico, la contribución de la llave indicada en la estructura según el plano de implantación.

Respuesta: Al presente se anexa el análisis de deslizamiento y volcamiento solicitado.

VERIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO						
Condición	**FS volc.**	**Criterio**	**FS desl.**	**Criterio**	**Estado**	**Observación**
Estática, sin sobrecarga	4,28	2,00	1,61	1,50	**CUMPLE**	Sin pasivo de llave
Estática + q=12 kPa, sin llave	3,14	2,00	1,27	1,50	**NO CUMPLE**	Solo fricción en base
Estática + q=12 kPa + 50% pasivo llave	3,14	2,00	2,12	1,50	**CUMPLE**	Llave 0,45 x 0,80 m
Contacto - qmin	2,86	0,00			**CUMPLE**	qmin debe ser > 0
Capacidad portante						Se verifica en hoja independiente
Sísmica					**PENDIENTE**	Falta definir kh y combinación

Anexos

Verificación de factores de seguridad volamiento y deslizamiento.

Por lo anterior, se considera técnicamente sustentada la implantación geotécnica de la estructura de contención propuesta para el sector PR8+790 del tramo Gramalotral – Chacara - Honduras, Municipio de Beltrán, solicitando respetuosamente a la Interventoría dar por atendidas las observaciones formuladas.

Atentamente,

JULIAN DAVID CARCAMO LUNA
C.C. 3.806.709 de Cartagena
Representante Legal
CONSORCIO CAMINOS ICCU 2024

Anexo: Lo enunciado