INFORME DE CUMPLIMIENTO N°4 DE OBLIGACIONES CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS PROFESIONALES No 123 DEL 19 DE ENERO DE 2026

Doctor(a)
ALBA LIZETH BALLESTEROS QUIROGA
SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA

De manera atenta me permito presentar informe de actividades correspondiente al periodo comprendido entre el **20 de ABRIL de 2026 y el 19 de MAYO de 2026**, en los siguientes términos:

CONTRATISTA	EDWIN ALEXANDER MORANTES RODRÍGUEZ CC. 1.098.726.389 DE BUCARAMANGA, SANTANDER
DEPENDENCIA	SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA
NÚMERO DE INFORME	N°4

GRADO DE CUMPLIMIENTO DE LAS OBLIGACIONES ESPECÍFICAS:

ITEM	OBLIGACIÓN	ACTIVIDAD REALIZADA	EVIDENCIA
1	Apoyar las visitas técnicas de campo para la verificación y diagnóstico de las obras y proyectos de la secretaría de infraestructura, generando un informe técnico de la visita de acuerdo con el componente estructural, constructivo y vial.	1. Colegio nuestra señora de las Mercedes sede L, vereda San Pablo. 2. Visita técnica a la escuela rural ubicada en la vereda San Benito.	Se anexa Fotografías tomadas durante la visita realizada: 1. Escuela vereda San Pablo. 2. Escuela vereda San Benito.
2	Proyectar, revisar y elaborar la documentación técnica y el planteamiento del componente estructural, constructivo y vial, así como la documentación final en los proyectos de la secretaría de infraestructura.	No aplica	No aplica
3	Apoyar la secretaría de infraestructura, en la elaboración de diseños estructurales para los proyectos de inversión del municipio de Lebrija.	No aplica	No aplica
4	Apoyar la secretaría de infraestructura, en la elaboración y presentación de proyectos en materia de infraestructura vial, equipamiento y centro de integración ciudadana.	No aplica	No aplica
5	El contratista deberá atender a los requerimientos dados por el supervisor para la correcta ejecución del objeto contractual, su alcance y obligaciones.	Redacción del concepto técnico del estado estructural de la Sede L colegio Nuestra Señora de las Mercedes en la vereda San Pablo.	Concepto técnico sede L ColMercedes vereda San Pablo versión 1. Formato PDF.
6	Prestar apoyo en la planeación, formulación, estructuración, revisión y/o ajuste de diseño y cantidades de obra de los proyectos que se requieren en la secretaría de infraestructura.	1. Redacción del concepto técnico respecto a los deslizamientos producidos en sede B de la Institución educativa La Victoria, vereda Filo de Cruces. 2. Redacción del concepto técnico respecto a los deslizamientos	1. Concepto técnico I.E. La Victoria Sede B Vereda Filo de Cruces

		producidos en el predio de la escuela rural de la vereda San Benito.	2. Concepto técnico escuela rural vereda San Benito.
7	Apoyar con el trámite de las PQRS y Acciones constitucionales que sean de competencia de la secretaría de Infraestructura, que le sean asignadas.	1. Visita técnica a la escuela rural Sede B Institución Educativa La Victoria en la vereda Filo de Cruces en atención al derecho de petición del 27 de marzo de 2026.	Se anexa Fotografías tomadas durante la visita realizada: 1. Escuela rural vereda Filo de Cruces.
8	Las demás que sea requeridas por el supervisor de conformidad con la naturaleza de su objeto contractual.	Redacción del concepto técnico del estado estructural de la Sede L colegio Nuestra Señora de las Mercedes.	Concepto técnico sede L ColMercedes vereda San Pablo versión 2. Formato PDF.

Cordialmente,

EDWIN ALEXANDER MORANTES RODRÍGUEZ
CC. 1.098.726.389 DE BUCARAMANGA, SANTANDER

EVIDENCIAS DE ACTIVIDADES INFORME DE CUMPLIMIENTO N°4 DE OBLIGACIONES DEL CONTRATO DE PRESTACIÓN DE SERVICIOS PROFESIONALES NO 123 DEL 2026 DEL PERIODO DEL 20 DE ABRIL DE 2026 Y EL 19 DE MAYO DE 2026

REGISTRO DE ACTIVIDADES

1. Actividad: Apoyar las visitas técnicas de campo para la verificación y diagnóstico de las obras y proyectos de la secretaría de infraestructura, generando un informe técnico de la visita de acuerdo con el componente estructural, constructivo y vial



Figura 1. Fotografías visita ColMercedes sede L vereda San Pablo



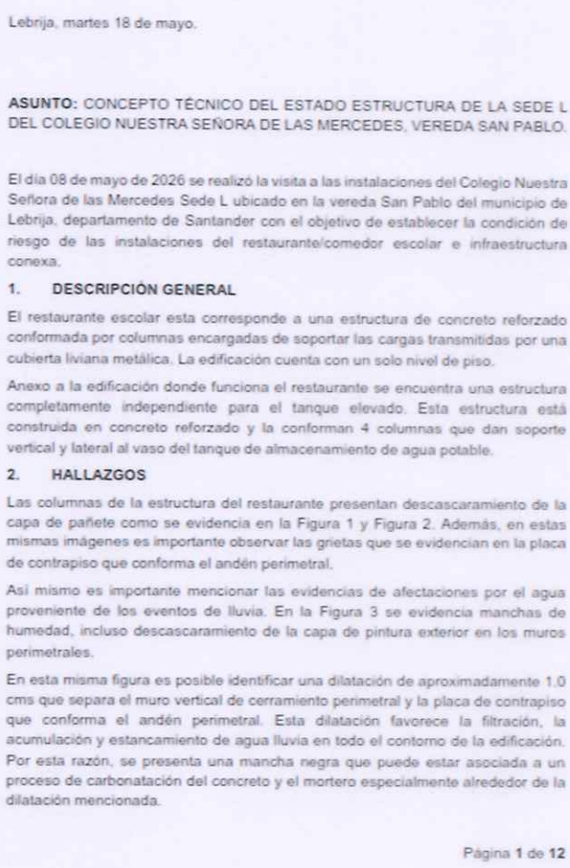
Figura 2. Visita técnica a la escuela rural vereda San Benito

2. Actividad: Proyectar, revisar y elaborar la documentación técnica y el planteamiento del componente estructural, constructivo y vial, así como la documentación final en los proyectos de la secretaría de infraestructura. (NO APLICA).

3. Actividad: Apoyar la secretaría de infraestructura, en la elaboración de diseños estructurales para los proyectos de inversión del municipio de Lebrija. (NO APLICA)

4. Actividad: Apoyar la secretaría de infraestructura, en la elaboración y presentación de proyectos en materia de infraestructura vial, equipamiento y centro de integración ciudadana. (NO APLICA)

5. Actividad: El contratista deberá atender a los requerimientos dados por el supervisor para la correcta ejecución del objeto contractual, su alcance y obligaciones.



Lebrija, martes 18 de mayo.

ASUNTO: CONCEPTO TÉCNICO DEL ESTADO ESTRUCTURA DE LA SEDE L DEL COLEGIO NUESTRA SEÑORA DE LAS MERCEDES, VEREDA SAN PABLO.

El día 08 de mayo de 2026 se realizó la visita a las instalaciones del Colegio Nuestra Señora de las Mercedes Sede L ubicado en la vereda San Pablo del municipio de Lebrija, departamento de Santander con el objetivo de establecer la condición de riesgo de las instalaciones del restaurante/comedor escolar e infraestructura conexa.

1. DESCRIPCIÓN GENERAL

El restaurante escolar esta corresponde a una estructura de concreto reforzado conformada por columnas encargadas de soportar las cargas transmitidas por una cubierta liviana metálica. La edificación cuenta con un solo nivel de piso.

Anexo a la edificación donde funciona el restaurante se encuentra una estructura completamente independiente para el tanque elevado. Esta estructura está construida en concreto reforzado y la conforman 4 columnas que dan soporte vertical y lateral al vaso del tanque de almacenamiento de agua potable.

2. HALLAZGOS

Las columnas de la estructura del restaurante presentan descascaramiento de la capa de pañete como se evidencia en la Figura 1 y Figura 2. Además, en estas mismas imágenes es importante observar las grietas que se evidencian en la placa de contrapiso que conforma el andén perimetral.

Así mismo es importante mencionar las evidencias de afectaciones por el agua proveniente de los eventos de lluvia. En la Figura 3 se evidencia manchas de humedad, incluso descascaramiento de la capa de pintura exterior en los muros perimetrales.

En esta misma figura es posible identificar una dilatación de aproximadamente 1.0 cms que separa el muro vertical de cerramiento perimetral y la placa de contrapiso que conforma el andén perimetral. Esta dilatación favorece la filtración, la acumulación y estancamiento de agua lluvia en todo el contorno de la edificación. Por esta razón, se presenta una mancha negra que puede estar asociada a un proceso de carbonatación del concreto y el mortero especialmente alrededor de la dilatación mencionada.

Página **1** de **12**

Figura 3. Concepto técnico estructural Col Mercedes sede L vereda San Pablo Versión 1. Incluyendo concepto técnico del tanque de almacenamiento de agua potable.

6. Actividad: Prestar apoyo en la planeación, formulación, estructuración, revisión y/o ajuste de diseño y cantidades de obra de los proyectos que se requieren en la secretaría de infraestructura.

Lebrija, martes 19 de mayo.

ASUNTO: CONCEPTO TÉCNICO DEL ESTADO DE LOS TALUDES ADYACENTES A LA ESCUELA RURAL UBICADA EN LA VEREDA FILO DE CRUCES EN EL MUNICIPIO DE LEBRIJA, SANTANDER

El día 08 de mayo de 2026 se realizó la visita a las instalaciones de la escuela ubicada en la vereda Filo de Cruces del municipio de Lebrija, departamento de Santander, en las coordenadas geográficas Latitud 7.2173500N Longitud 73.2547778W.

1. DESCRIPCIÓN GENERAL

1.1. Marco geológico

El sitio se ubica sobre materiales asociados a la Formación Tambor, específicamente en sectores donde las planchas geológicas del Servicio Geológico Colombiano describen la presencia de limolitas y areniscas pardo rojizas. Estos materiales, cuando se encuentran meteorizados, pueden originar suelos residuales y saprolíticos de coloración rojiza, con matriz limo-arenosa a areno-limosa y presencia variable de fragmentos de roca.

Desde el punto de vista geotécnico, este tipo de material puede presentar comportamiento desfavorable cuando queda expuesto en laderas de alta pendiente y es sometido a ciclos de humedecimiento y secado. La lluvia genera incremento del contenido de humedad, reducción de la succión matricial en el suelo no saturado, disminución de la resistencia aparente, aumento del peso unitario del material y concentración de escorrentía superficial. Estos factores favorecen la erosión laminar, la erosión en surcos y la formación de desprendimientos o deslizamientos superficiales de baja profundidad.

La susceptibilidad observada se incrementa por la pérdida de cobertura vegetal protectora, la presencia de pendientes por encima de los 60° y la falta de obras de interceptación y conducción controlada de aguas lluvias en la corona y zonas adyacentes a los taludes.

Figura 4. Concepto técnico daños presentados en la escuela rural de la vereda Filo de Cruces.

Lebrija, martes 19 de mayo.

ASUNTO: CONCEPTO TÉCNICO DEL ESTADO DE LOS TALUDES ADYACENTES A LA ESCUELA RURAL UBICADA EN LA VEREDA SAN BENITO EN EL MUNICIPIO DE LEBRIJA, SANTANDER

1. DESCRIPCIÓN GENERAL

El presente informe tiene por objeto emitir un concepto técnico geotécnico sobre los procesos de remoción en masa y las condiciones de susceptibilidad observadas en los taludes adyacentes a la Escuela Rural San Benito, ubicada en la vereda San Benito del municipio de Lebrija, Santander. El análisis se fundamenta en la información suministrada por el solicitante y en el registro fotográfico tomado durante la visita técnica realizada el 08 de mayo de 2026.

La escuela se encuentra implantada en la parte alta de un cerro bajo, con taludes perimetrales de pendiente alta y con evidencias de erosión, deslizamientos superficiales previos, tubificación local, pérdida de material y manejo insuficiente de aguas lluvias y aguas residuales. La posición de la infraestructura escolar sobre la corona de los taludes constituye una condición de exposición significativa, especialmente durante eventos de lluvia.

1.1 Marco geológico local

De acuerdo con la cartografía geológica del Servicio Geológico Colombiano para el sector de Lebrija y el contexto regional de las planchas geológicas 109 Rionegro y 120 Bucaramanga, el sitio de interés se localiza sobre materiales asociados a la Formación Girón. Esta unidad corresponde a una secuencia sedimentaria continental, compuesta regionalmente por areniscas de grano medio a grueso, areniscas conglomeráticas, conglomerados y niveles finos rojizos a pardo rojizos de limolitas, lodolitas o arcillolitas. En superficie, la meteorización de estos materiales genera suelos residuales de textura predominantemente arenosa a limo-arenosa, localmente con fracciones gravosas, de coloraciones rojizas, amarillentas y pardas.

Desde el punto de vista geotécnico, el comportamiento superficial de la Formación Girón en el área de estudio está condicionado por la meteorización, la baja cementación relativa de los materiales expuestos, la alternancia entre niveles más permeables y niveles finos de menor permeabilidad, y la susceptibilidad de los suelos residuales al lavado de finos. Durante lluvias intensas, la escorrentía superficial puede generar erosión laminar, surcos, cárcavas, socavación en el pie de los taludes y procesos de tubificación. Cuando el agua infiltra y se

Figura 5. Concepto técnico daños presentados en la escuela rural de la vereda San Benito

7. Actividad: Las demás que sea requeridas por el supervisor de conformidad con la naturaleza de su objeto contractual.



Figura 6. Visita técnica a la escuela rural vereda Filo de Cruces en atención a una PQRS.

8. Las demás que sea requeridas por el supervisor de conformidad con la naturaleza de su objeto contractual.

Lebrija, 19 de mayo de 2026.

ASUNTO: CONCEPTO TÉCNICO DEL ESTADO ESTRUCTURA DE LA SEDE L DEL COLEGIO NUESTRA SEÑORA DE LAS MERCEDES, VEREDA SAN PABLO.

El día 08 de mayo de 2026 se realizó la visita a las instalaciones del Colegio Nuestra Señora de las Mercedes Sede L ubicado en la vereda San Pablo del municipio de Lebrija, departamento de Santander con el objetivo de establecer la condición de riesgo de las instalaciones del restaurante/comedor escolar e infraestructura conexa.

1. DESCRIPCIÓN GENERAL

El restaurante escolar esta corresponde a una estructura de concreto reforzado conformada por columnas encargadas de soportar las cargas transmitidas por una cubierta liviana metálica. La edificación cuenta con un solo nivel de piso.

Anexo a la edificación donde funciona el restaurante se encuentra una estructura completamente independiente para el tanque elevado. Esta estructura está construida en concreto reforzado y la conforman 4 columnas que dan soporte vertical y lateral al vaso del tanque de almacenamiento de agua potable.

2. HALLAZGOS

Las columnas de la estructura del restaurante presentan descascaramiento de la capa de pañete como se evidencia en la Figura 1 y Figura 2. Además, en estas mismas imágenes es importante observar las grietas que se evidencian en la placa de contrapiso que conforma el andén perimetral.

Así mismo es importante mencionar las evidencias de afectaciones por el agua proveniente de los eventos de lluvia. En la Figura 3 se evidencia manchas de humedad, incluso descascaramiento de la capa de pintura exterior en los muros perimetrales.

En esta misma figura es posible identificar una dilatación de aproximadamente 1.0 cms que separa el muro vertical de cerramiento perimetral y la placa de contrapiso que conforma el andén perimetral. Esta dilatación favorece la filtración, la acumulación y estancamiento de agua lluvia en todo el contorno de la edificación. Por esta razón, se presenta una mancha negra que puede estar asociada a un proceso de carbonatación del concreto y el mortero especialmente alrededor de la dilatación mencionada.

Figura 7. Concepto técnico estructural Col Mercedes sede L vereda San Pablo Versión 2 orientado a la revisión del comedor escolar exclusivamente.

Lebrija, 19 de mayo de 2026.

ASUNTO: CONCEPTO TÉCNICO DEL ESTADO ESTRUCTURA DE LA SEDE L DEL COLEGIO NUESTRA SEÑORA DE LAS MERCEDES, VEREDA SAN PABLO.

El día 08 de mayo de 2026 se realizó la visita a las instalaciones del Colegio Nuestra Señora de las Mercedes Sede L ubicado en la vereda San Pablo del municipio de Lebrija, departamento de Santander con el objetivo de establecer la condición de riesgo de las instalaciones del restaurante/comedor escolar e infraestructura conexa.

1. DESCRIPCIÓN GENERAL

El restaurante escolar esta corresponde a una estructura de concreto reforzado conformada por columnas encargadas de soportar las cargas transmitidas por una cubierta liviana metálica. La edificación cuenta con un solo nivel de piso.

Anexo a la edificación donde funciona el restaurante se encuentra una estructura completamente independiente para el tanque elevado. Esta estructura está construida en concreto reforzado y la conforman 4 columnas que dan soporte vertical y lateral al vaso del tanque de almacenamiento de agua potable.

2. HALLAZGOS

Las columnas de la estructura del restaurante presentan descascaramiento de la capa de pañete como se evidencia en la Figura 1 y Figura 2. Además, en estas mismas imágenes es importante observar las grietas que se evidencian en la placa de contrapiso que conforma el andén perimetral.

Así mismo es importante mencionar las evidencias de afectaciones por el agua proveniente de los eventos de lluvia. En la Figura 3 se evidencia manchas de humedad, incluso descascaramiento de la capa de pintura exterior en los muros perimetrales.

En esta misma figura es posible identificar una dilatación de aproximadamente 1.0 cms que separa el muro vertical de cerramiento perimetral y la placa de contrapiso que conforma el andén perimetral. Esta dilatación favorece la filtración, la acumulación y estancamiento de agua lluvia en todo el contorno de la edificación. Por esta razón, se presenta una mancha negra que puede estar asociada a un proceso de carbonatación del concreto y el mortero especialmente alrededor de la dilatación mencionada.



Figura 1. Descascaramiento de la capa de pañete en la base de la columna de la estructura del restaurante junto al acceso principal.



Figura 2. Descascaramiento de la capa de pañete en la base de una columna de la estructura del restaurant ubicada en la fachada posterior.



Figura 3. Manchas de humedad en los muros del restaurante a una altura de hasta 1.0 metros medido desde el nivel de piso. A) Vista desde el interior. B) Vista desde el exterior.

Dentro del restaurante escolar se evidencian grietas en el acabado de piso, una de ellas, ubicada en la zona de preparación de alimentos que atraviesan transversalmente el área (Ver Figura 4) y otra de ellas ubicada hacía el perímetro de la edificación (Ver Figura 5). Este patrón de fisuración y agrietamiento se evidencia en placas de contrapiso adyacentes a la edificación como, por ejemplo, en la rampa de contrapiso mostrada en la Figura 6 donde se evidencian procesos de erosión en la masa de suelo de soporte y una estructura de piso sin acero de refuerzo ubicada junto a un canal de aguas lluvias que no está en funcionamiento y presenta daños y obstrucción por materas.

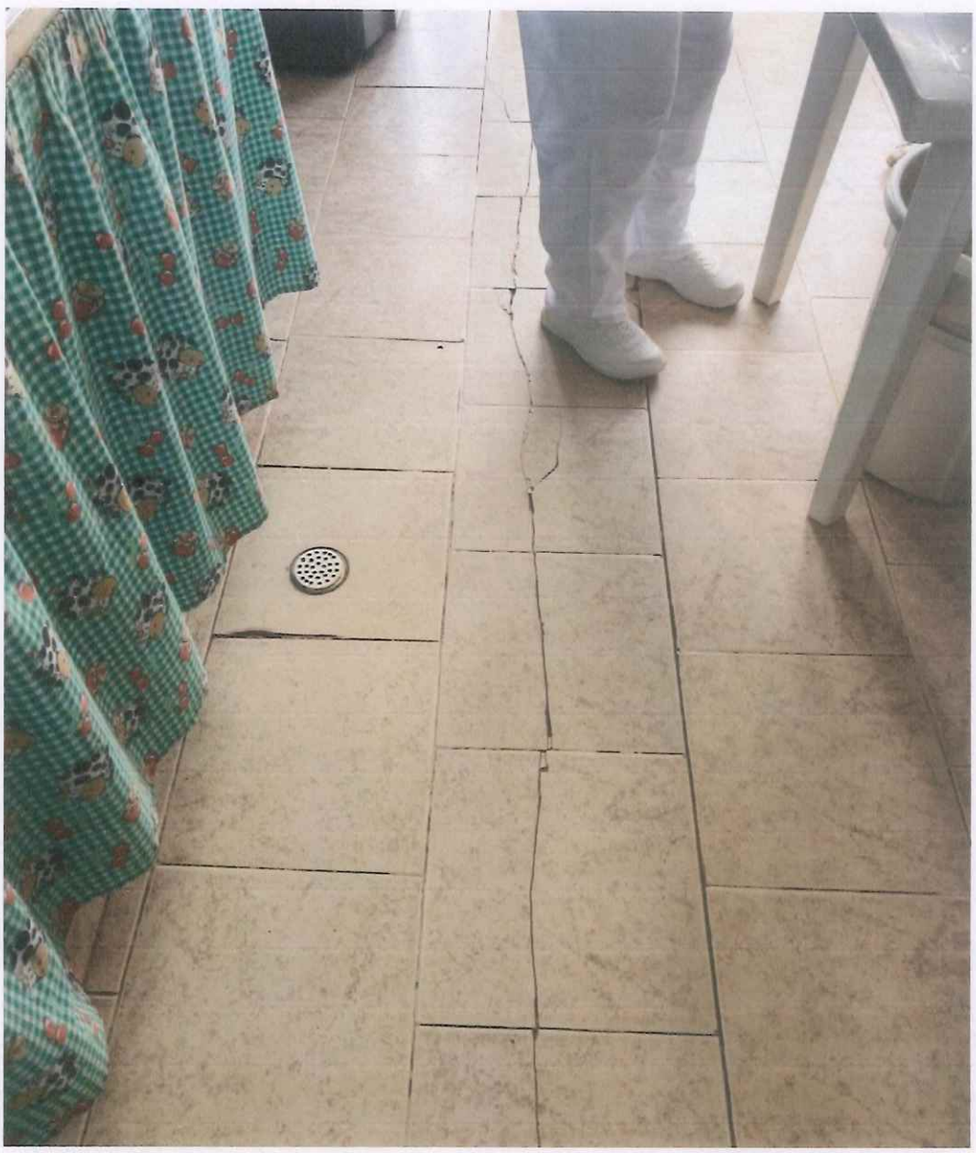


Figura 4. Grieta transversal en el acabado de piso en la zona de preparación de alimentos.

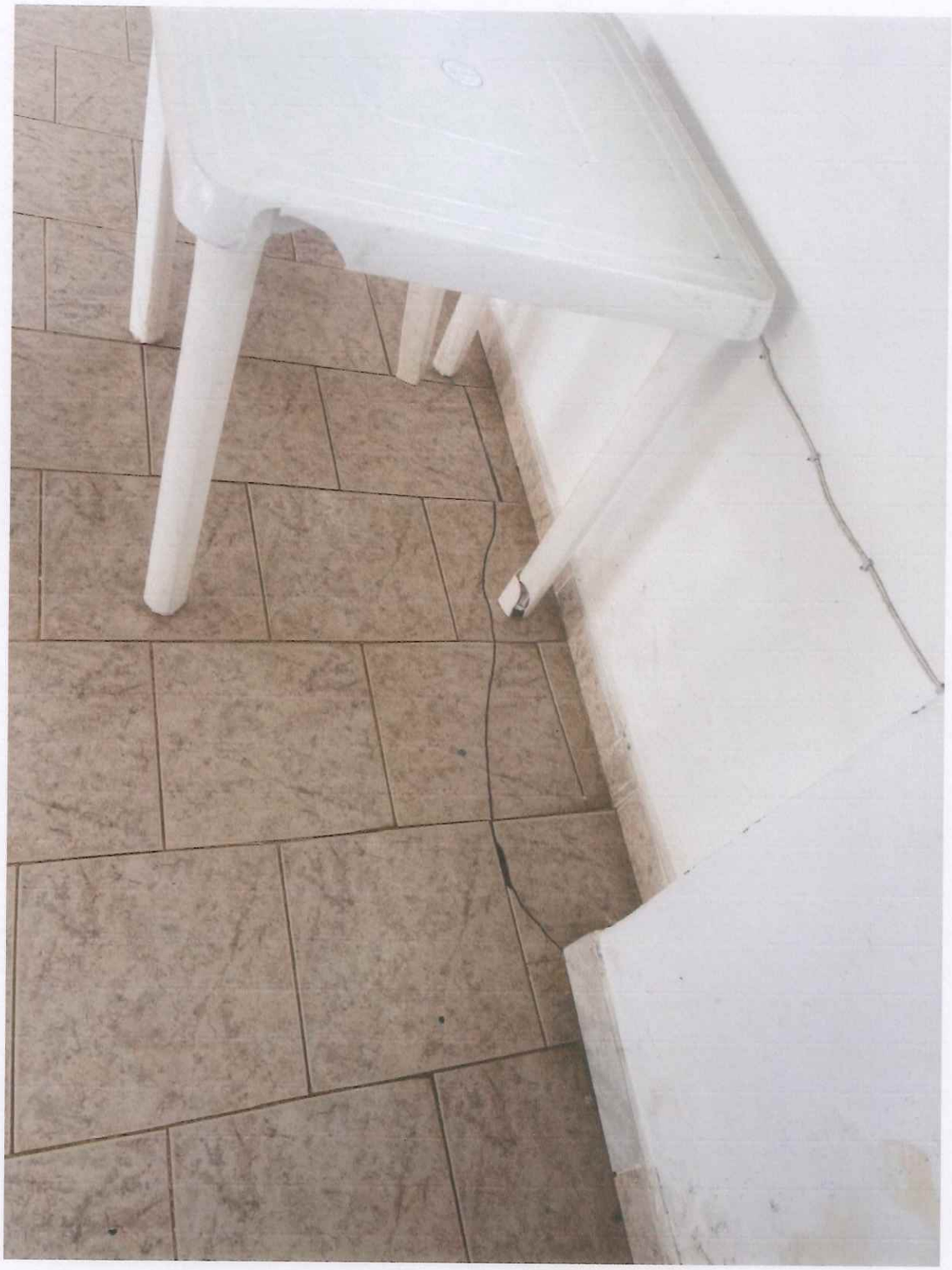


Figura 5. Grieta en el acabado de piso paralela a uno de los muros perimetrales de la edificación.



Figura 6. Rampa de contrapiso en concreto completamente fallada.

presente un riesgo inminente de colapso que impida el desarrollo de actividades dentro del recinto.

Sin embargo, es importante mencionar que sí hay indicios evidentes de procesos de erosión, socavación, y asentamientos diferenciales producidos por el manejo inadecuado de las aguas lluvias. En general, toda la zona donde se ubica el colegio Nuestra Señora de las Mercedes Sede L presenta procesos de erosión asociados a flujos de escorrentía superficial y subsuperficial que deteriora la macroestructura del suelo de soporte y favorece los asentamientos en la masa de suelo que impactan de forma negativa las estructuras.

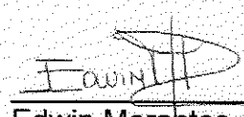
5. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar un plan de mantenimiento integral a la edificación del restaurante escolar. Se recomienda reponer todo el pañete de acabado de columnas y muros con el objetivo de que esta capa funcione como un escudo impermeable protector que garantice la durabilidad de los elementos estructurales y no estructurales, así mismo, se recomienda realizar las reparaciones en la zona de la placa de contrapiso que presenta agrietamiento.

Finalmente, se requiere realizar un manejo adecuado del agua de escorrentía superficial donde se empleen cunetas que intercepten, conduzcan y entreguen el agua de escorrentía superficial de manera controlada en puntos donde no se generen procesos de erosión y socavación que afecten la estabilidad e integridad de las estructuras del colegio.

Si bien, se considera que no existe un riesgo inminente de colapso de la estructura que impida el desarrollo de actividades seguras dentro de la edificación, se recomienda, como medida preventiva ejecutar un plan de monitoreo y observación de las patologías listadas en el presente informe, con el objetivo de actualizar las medidas de gestión del riesgo.

FIN DEL DOCUMENTO



Edwin Morantes
Ingeniero Civil – Universidad Industrial de Santander
MSc. Ingeniería de estructuras – Universidade de Sao Paulo.
Esp. Ingeniería Geotecnica – Universidad Nacional de Colombia
Esp. Gerencia de proyectos – Escuela Tecnológica del Oriente

Lebrija, martes 19 de mayo.

ASUNTO: CONCEPTO TÉCNICO DEL ESTADO DE LOS TALUDES ADYACENTES A LA ESCUELA RURAL UBICADA EN LA VEREDA SAN BENITO EN EL MUNICIPIO DE LEBRIJA, SANTANDER

1. DESCRIPCIÓN GENERAL

El presente informe tiene por objeto emitir un concepto técnico geotécnico sobre los procesos de remoción en masa y las condiciones de susceptibilidad observadas en los taludes adyacentes a la Escuela Rural San Benito, ubicada en la vereda San Benito del municipio de Lebrija, Santander. El análisis se fundamenta en la información suministrada por el solicitante y en el registro fotográfico tomado durante la visita técnica realizada el 08 de mayo de 2026.

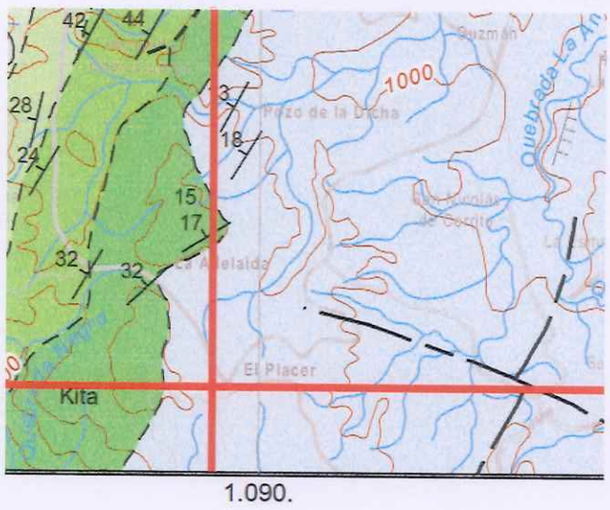
La escuela se encuentra implantada en la parte alta de un cerro bajo, con taludes perimetrales de pendiente alta y con evidencias de erosión, deslizamientos superficiales previos, tubificación local, pérdida de material y manejo insuficiente de aguas lluvias y aguas residuales. La posición de la infraestructura escolar sobre la corona de los taludes constituye una condición de exposición significativa, especialmente durante eventos de lluvia.

1.1 Marco geológico local

De acuerdo con la cartografía geológica del Servicio Geológico Colombiano para el sector de Lebrija y el contexto regional de las planchas geológicas 109 Rionegro y 120 Bucaramanga, el sitio de interés se localiza sobre materiales asociados a la Formación Girón. Esta unidad corresponde a una secuencia sedimentaria continental, compuesta regionalmente por areniscas de grano medio a grueso, areniscas conglomeráticas, conglomerados y niveles finos rojizos a pardo rojizos de limolitas, lodolitas o arcillolitas. En superficie, la meteorización de estos materiales genera suelos residuales de textura predominantemente arenosa a limo-arenosa, localmente con fracciones gravosas, de coloraciones rojizas, amarillentas y pardas.

Desde el punto de vista geotécnico, el comportamiento superficial de la Formación Girón en el área de estudio está condicionado por la meteorización, la baja cementación relativa de los materiales expuestos, la alternancia entre niveles más permeables y niveles finos de menor permeabilidad, y la susceptibilidad de los suelos residuales al lavado de finos. Durante lluvias intensas, la escorrentía superficial puede generar erosión laminar, surcos, cárcavas, socavación en el pie de los taludes y procesos de tubificación. Cuando el agua infiltra y se

acumula sobre horizontes menos permeables, se puede presentar saturación localizada, aumento de presiones de poros y disminución de la resistencia al corte del suelo superficial.



Kir

FORMACIÓN ROSA BLANCA
Caliza gris oscura, masiva, fosilífera; lutita gris oscura

Kita

FORMACIÓN TAMBOR
Parte superior: arenisca cuarzosa, clara, con capas.
Parte inferior: limolita y arenisca parda rojiza.
Conglomeráticas.

Jg

FORMACIÓN GIRÓN
Arenisca conglomerática y conglomerado, gris amarillento a pardo rojizo, masivos y lenticulares; limolita parda rojiza.

Jj

Figura 1. Localización de la escuela San Benito en la plancha geológica.

1.2 Marco geomorfológico

Geomorfológicamente, el sitio se desarrolla dentro de un ambiente denudacional, específicamente en geoformas de lomeríos disectados. Este tipo de relieve se caracteriza por cerros bajos, laderas cortas a moderadas, divisorias estrechas, drenajes incisos y superficies afectadas por procesos de denudación progresiva. En la descripción geomorfológica de la Plancha 109 se señala que, aunque en estos sectores no necesariamente se observan movimientos en masa de grandes dimensiones, sí es posible apreciar procesos de erosión en terracetas, reptación local de suelos, cárcavas y hondonadas.

Las condiciones observadas en la escuela rural San Benito son consistentes con dicho contexto geomorfológico: laderas de pendiente alta, suelo residual expuesto, erosión concentrada, oquedades superficiales, indicios de tubificación y movimientos superficiales de espesor limitado. La lluvia actúa como agente detonante principal, mientras que la pendiente, la naturaleza del suelo residual, el manejo deficiente de aguas y la ubicación de la escuela en el tope del cerro bajo actúan como factores condicionantes.

1.3 2. Hallazgos

A continuación, se describen los hallazgos identificados a partir del registro fotográfico, organizados de acuerdo con los cuatro paquetes de fotografías suministrados y la fotografía adicional del salón de clase. La interpretación corresponde a una evaluación visual preliminar, por lo que las dimensiones, espesores y profundidad de falla deben verificarse mediante levantamiento topográfico y exploración geotécnica.

2.1 Talud No. 1: talud entre la escuela y la vía terciaria

El Talud No. 1 corresponde al talud ubicado entre las instalaciones de la escuela, emplazadas en la parte alta, y la vía terciaria sin pavimentar localizada en la pata o base del talud. Las fotografías muestran un talud de corte con suelo residual rojizo a pardo rojizo expuesto, sectores con vegetación irregular, raíces descubiertas, lavado de finos y pequeños desprendimientos. La vía en la base del talud no presenta pavimento ni se observan cunetas, disipadores, alcantarillas o elementos hidráulicos que permitan conducir de forma controlada la escorrentía.

La ausencia de obras hidráulicas viales favorece que el agua lluvia circule por la superficie de la vía y por el pie del talud, concentrando flujos y generando erosión regresiva y socavación lateral. Esta condición reduce progresivamente el soporte inferior del talud y puede inducir desprendimientos superficiales o deslizamientos someros durante episodios de lluvia intensa. La vegetación existente proporciona cierta protección localizada, pero no compensa la falta de control hidráulico ni la exposición de material erosionable.

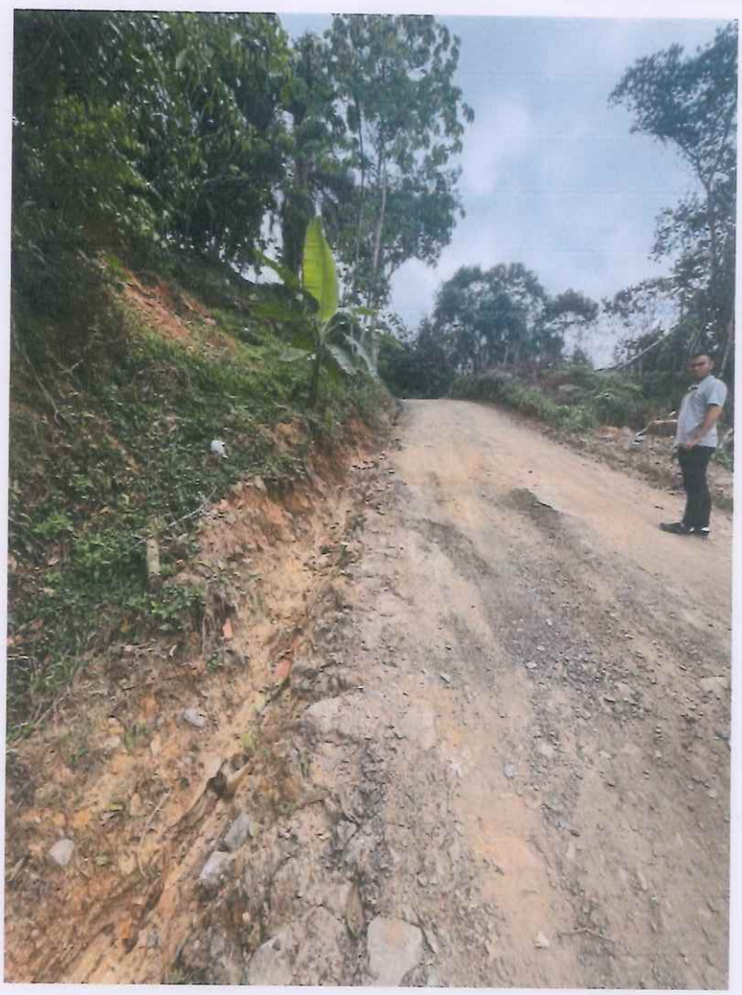


Figura 1. Talud No. 1 entre la escuela y la vía terciaria; se observa suelo residual expuesto y erosión superficial.

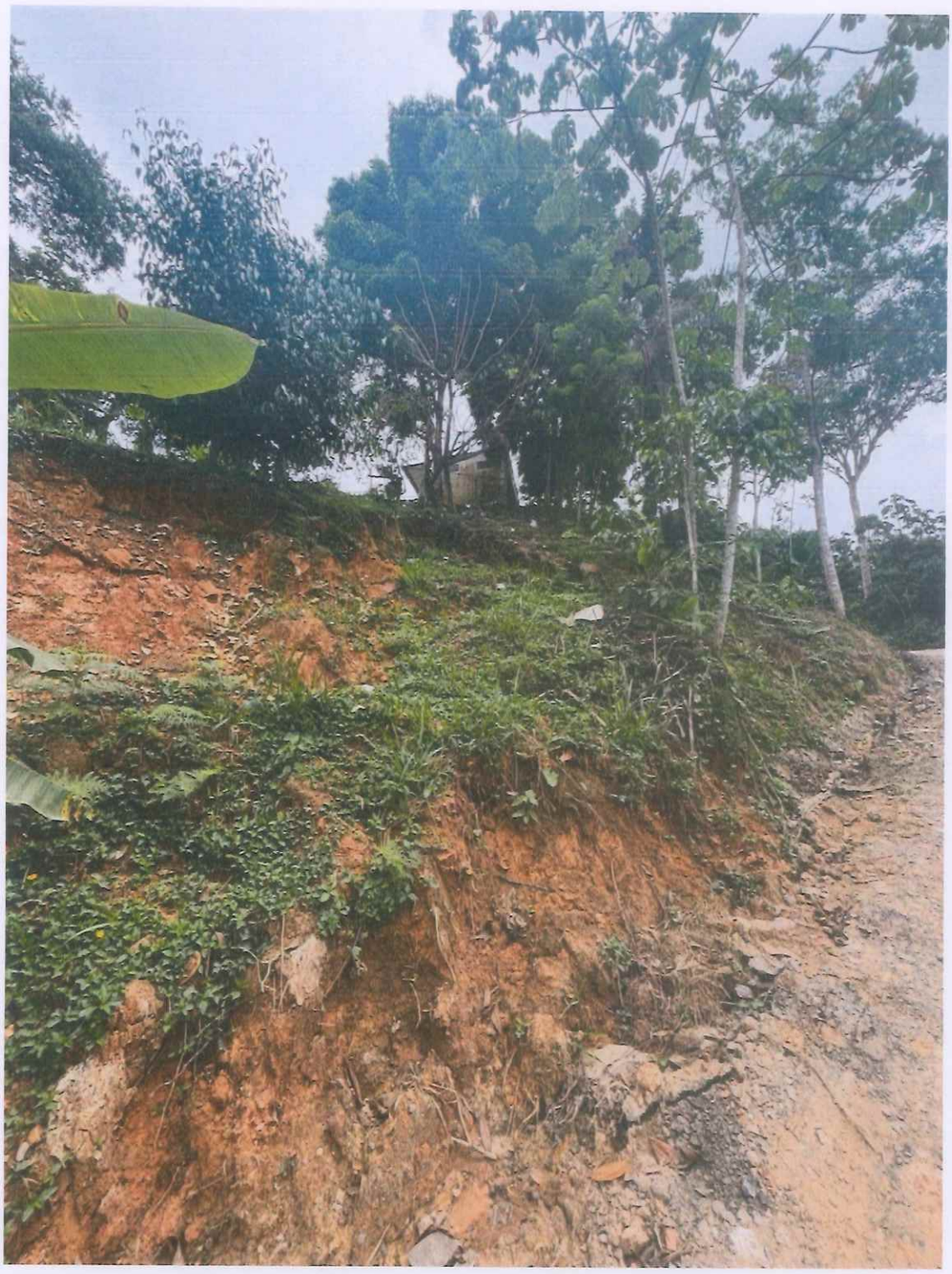


Figura 2. Vía terciaria sin pavimentar en la pata del Talud No. 1, sin obras hidráulicas viales visibles.

2.2 Talud No. 2: deslizamiento principal

El Talud No. 2 corresponde al deslizamiento principal identificado en la cara opuesta del lomo sobre el cual se ubica la escuela. Este movimiento presenta la mayor relevancia técnica debido a la altura del talud, la alta pendiente, la cercanía inmediata al cerramiento escolar y

la presencia de elementos afectados dentro del área de influencia del movimiento. El registro fotográfico permite identificar un deslizamiento superficial, con una profundidad estimada visualmente del orden de 1,0 m a 1,5 m, condición que deberá ser verificada mediante exploración geotécnica.

El escarpe principal se encuentra muy próximo al cerramiento perimetral de la escuela, conformado por mampostería de ladrillo y malla eslabonada sobre postes metálicos. Se observan fisuras, separación entre elementos, deformación y pérdida de alineamiento en varios tramos del cerramiento, lo cual indica pérdida de soporte del terreno adyacente y desplazamientos diferenciales inducidos por la inestabilidad del borde. La condición del cerramiento no debe interpretarse solo como un daño menor de mampostería, sino como evidencia indirecta de desplazamiento del suelo de soporte.

En el cuerpo del deslizamiento se observan tuberías expuestas o desplazadas, posiblemente asociadas al manejo de aguas lluvias o a redes hidráulicas rurales. También se identifica un poste de electricidad afectado o comprometido por su proximidad al escarpe y al cuerpo del movimiento. La presencia de tuberías en el talud representa un factor de riesgo adicional, ya que fugas, roturas o descargas no controladas pueden aumentar la saturación del suelo y acelerar la reactivación del deslizamiento.

Las superficies expuestas del talud presentan erosión laminar y en surcos, pérdida de cobertura vegetal, raíces expuestas y material suelto. Estas evidencias son compatibles con un mecanismo superficial condicionado por pendiente alta, suelo residual meteorizado y detonación por infiltración y escorrentía durante eventos de lluvia. El movimiento puede evolucionar de forma retrogresiva hacia la corona, comprometiendo progresivamente el cerramiento y zonas perimetrales de la escuela si no se adoptan medidas de manejo de aguas y estabilización.



Figura 4. Escarpe y cuerpo del deslizamiento principal, con suelo residual expuesto y tuberías sobre el talud.

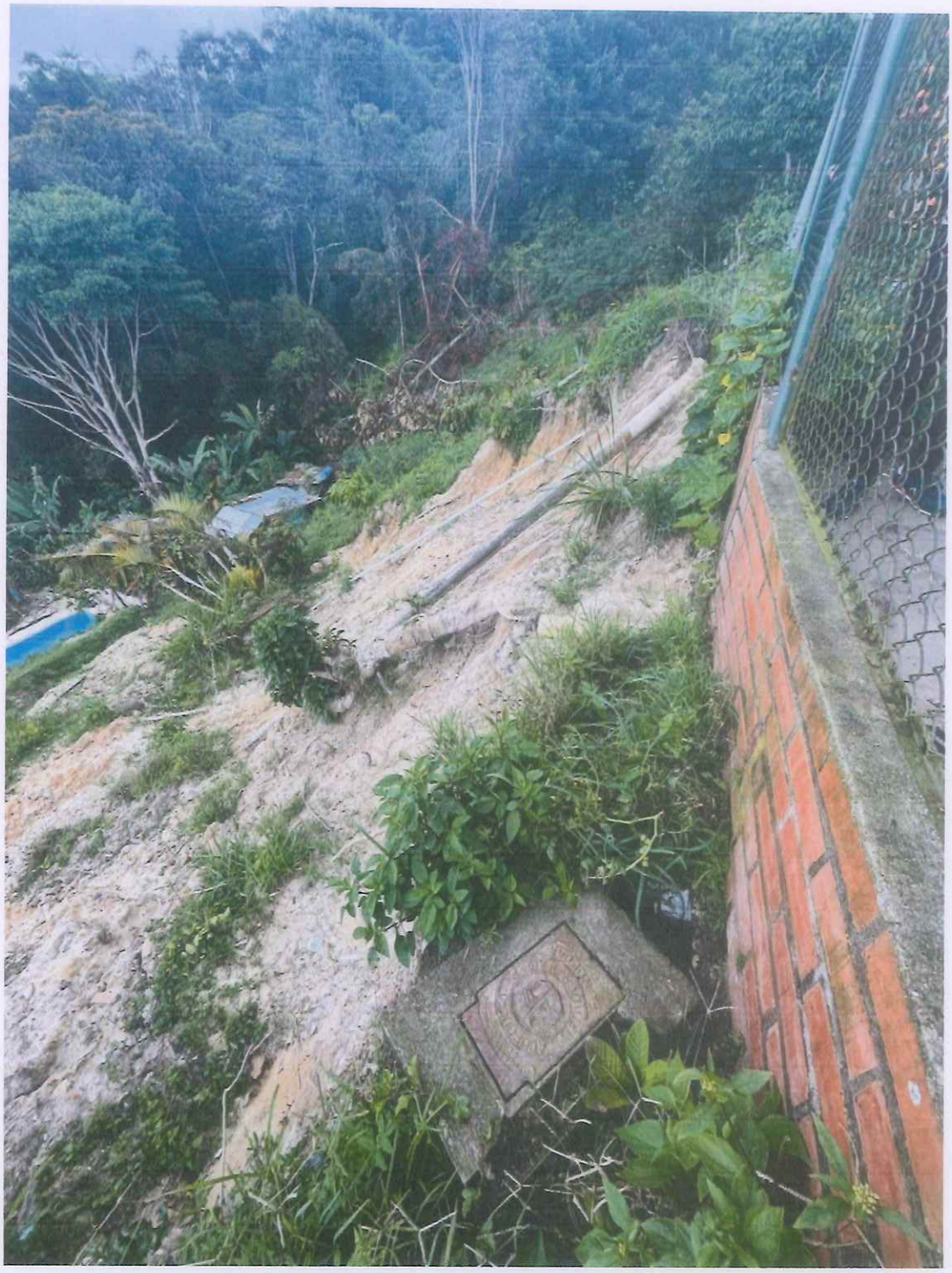


Figura 5. Poste y tuberías localizados dentro del área de influencia del deslizamiento principal.

2.3 Talud No. 3: talud posterior con influencia del pozo séptico

El Talud No. 3 se ubica en la zona posterior de la escuela, en dirección hacia una vivienda vecina localizada en la parte baja. En este sector se observa una cobertura vegetal densa que limita parcialmente la visualización directa del suelo; sin embargo, se identifica una

tubería blanca fracturada o desconectada, aparentemente asociada al drenaje del pozo séptico o al sistema de evacuación de aguas residuales de la escuela.

Aunque al momento de la visita no se evidencia en las fotografías un movimiento de remoción en masa previo de grandes dimensiones, la descarga o infiltración no controlada de aguas residuales hacia el cuerpo del talud constituye un factor crítico de susceptibilidad. La saturación progresiva del suelo residual disminuye la resistencia al corte, incrementa el peso unitario del material y puede generar superficies de falla someras, flujos de lodo localizados o reptación acelerada. La condición es especialmente relevante por la presencia de una vivienda en la parte baja del talud.



Figura 6. Talud No. 3 ubicado en el área posterior de la escuela.



Figura 7. Talud posterior con vivienda vecina en la parte baja; se observa condición de alta susceptibilidad por pendiente y humedad.

2.4 Entorno perimetral de la escuela

En el entorno perimetral de la escuela se observan evidencias generalizadas de manejo insuficiente de aguas lluvias. Los muros, andenes y cerramientos presentan manchas de humedad persistente, musgos, líquenes y material biológico, lo cual indica exposición

prolongada al agua. También se identifican oquedades, grietas abiertas en el terreno y cavidades localizadas junto al cerramiento, compatibles con procesos de erosión interna o tubificación del suelo superficial.

La presencia de oquedades y pérdida de material junto a muros y cerramientos es una condición relevante porque puede generar asentamientos localizados, pérdida de apoyo de elementos no estructurales y aumento de la vulnerabilidad del borde del talud. Estas evidencias sugieren que parte de las aguas lluvias provenientes de cubiertas, patios, andenes o zonas exteriores no está siendo captada ni conducida de forma adecuada hacia puntos de descarga seguros.



Figura 8. Humedad persistente y material biológico en cerramiento perimetral.



Figura 9. Oquedades compatibles con erosión interna o tubificación en el suelo junto al cerramiento.



Figura 10. Condición general de humedad y exposición del suelo en zona perimetral posterior.

2.5 Fisura longitudinal en salón de clase

En el interior de uno de los salones se observa una fisura longitudinal en la placa de contrapiso, aproximadamente paralela a los muros. La geometría lineal de la fisura no permite establecer una relación directa con los deslizamientos observados en los taludes

adyacentes, dado que no presenta una configuración semicircular o de media luna típica de una grieta de corona asociada a un movimiento de ladera. Además, se encuentra considerablemente retirada de la corona de los deslizamientos observados.

No obstante, la fisura puede estar asociada a pérdida localizada de soporte vertical del suelo bajo la placa de concreto simple, asentamientos diferenciales, deficiencias constructivas o a una junta fría heredada del proceso constructivo original. La ausencia probable de acero de refuerzo en la placa de contrapiso reduce significativamente su capacidad para resistir esfuerzos de tracción y flexión, por lo cual pequeñas deformaciones diferenciales pueden manifestarse como fisuras lineales. Esta condición debe ser monitoreada, especialmente durante y después de eventos de lluvia.



Figura 11. Fisura longitudinal en placa de contrapiso del salón de clase.

2.6 Causas probables de los procesos observados

A partir de las evidencias fotográficas y de la información suministrada, las causas probables de los procesos de inestabilidad se resumen así:

- Agente detonante principal: agua proveniente de eventos de lluvia, que genera escorrentía superficial, infiltración, saturación localizada, lavado de finos y erosión en surcos.
- Factor condicionante geométrico: alta pendiente de los taludes perimetrales, que incrementa los esfuerzos cortantes movilizados en la masa de suelo superficial.
- Factor condicionante geológico: presencia de suelos residuales derivados de la meteorización de la Formación Girón, con materiales arenoso-limosos susceptibles a erosión, pérdida de finos y degradación por humedecimiento.
- Factor condicionante geomorfológico: localización en lomeríos disectados de ambiente denudacional, donde son frecuentes procesos de erosión, reptación, cárcavas, hondonadas y movimientos superficiales.
- Deficiencia de manejo hidráulico: ausencia o insuficiencia de cunetas perimetrales, bajantes, canales revestidos, disipadores y descargas controladas.
- Aporte antrópico de agua: posibles fugas o descargas de tuberías de aguas lluvias, acueducto rural o aguas residuales, incluyendo la tubería fracturada asociada al pozo séptico.
- Ausencia de protección superficial efectiva contra erosión en sectores de suelo expuesto y en zonas de escorrentía concentrada.
- Posible pérdida progresiva de soporte en el borde de la escuela y en la base de cerramientos, evidenciada por fisuras, deformaciones y oquedades.

3. CONCEPTO TÉCNICO

Con base en el registro fotográfico y la información suministrada, se conceptúa que la Escuela Rural San Benito se encuentra en una condición de exposición geotécnica significativa frente a procesos de inestabilidad superficial de taludes, erosión hídrica y pérdida progresiva de soporte en sectores perimetrales. La condición más crítica corresponde al Talud No. 2, donde se identifica un deslizamiento superficial principal cercano al cerramiento escolar, con afectación visible de la mampostería, deformación de la malla, presencia de tuberías expuestas y un poste de electricidad comprometido dentro del área de influencia del movimiento.

El mecanismo predominante corresponde a movimientos superficiales de suelo residual, inducidos por lluvia, escorrentía e infiltración, sobre taludes de pendiente alta desarrollados en materiales meteorizados de la Formación Girón. La falta de un sistema integral de manejo de aguas lluvias y residuales ha favorecido procesos de erosión laminar, surcos, oquedades, tubificación local, saturación y pérdida de resistencia del suelo. La condición es compatible

con una amenaza de reactivación durante eventos de lluvia, especialmente en el Talud No. 2. En el caso del Talud No. 3 la activación de movimientos de remoción en masa puede estar principalmente ligada a la descarga no controlada de agua hacia el talud proveniente del pozo séptico.

En el estado actual, no se considera técnicamente adecuado permitir el acceso de estudiantes, docentes o personal de la comunidad a las franjas próximas a los escarpes, cerramientos deformados, bordes erosionados, tuberías expuestas, áreas con oquedades o zonas inferiores de taludes durante lluvia. Se requiere implementar de forma prioritaria medidas temporales de seguridad, manejo de aguas y control de erosión, y posteriormente adelantar estudios, diseños y obras definitivas de estabilización, drenaje y protección.

La fisura longitudinal observada en el salón de clase no permite establecer, con la información disponible, una relación directa con los deslizamientos perimetrales. Sin embargo, debe considerarse como una señal de posible afectación local del sistema suelo-contrapiso o de deficiencia constructiva, por lo cual debe ser monitoreada y evaluada en conjunto con la condición de drenaje y humedad de la edificación.

4. CONCLUSIONES

1. El sitio de la Escuela Rural San Benito se localiza sobre un cerro bajo desarrollado en materiales asociados a la Formación Girón, dentro de un ambiente geomorfológico denudacional de lomeríos disectados, condición que naturalmente favorece procesos de erosión, reptación local, cárcavas, hondonadas y movimientos superficiales de suelo cuando existe concentración de agua.
2. El agente detonante principal de los procesos observados corresponde al agua proveniente de eventos de lluvia. La escorrentía superficial, la infiltración y el manejo hidráulico deficiente han generado lavado de finos, erosión superficial, oquedades, tubificación local y saturación del suelo.
3. El Talud No. 1 presenta erosión progresiva asociada a una vía terciaria sin pavimentar y sin obras hidráulicas viales visibles. Esta condición favorece la socavación del pie del talud y puede inducir desprendimientos superficiales o procesos de inestabilidad durante lluvias.
4. El Talud No. 2 constituye la condición de mayor criticidad. En este sector se identifica un deslizamiento superficial principal, con profundidad estimada visualmente entre 1,0 m y 1,5 m, escarpe próximo al cerramiento de la escuela, afectación de mampostería y malla eslabonada, tuberías expuestas y un poste de electricidad dentro del área de influencia.
5. El Talud No. 3 no evidencia un movimiento de remoción en masa de grandes dimensiones en las fotografías suministradas; sin embargo, presenta alta susceptibilidad a inestabilidad debido a la pendiente, la presencia de una vivienda aguas abajo y la

existencia de una tubería fracturada asociada al pozo séptico o al manejo de aguas residuales.

6. Las oquedades, manchas de humedad, presencia de musgos y material biológico en el perímetro escolar evidencian exposición prolongada a agua y deficiente manejo de escorrentías. Estas condiciones pueden favorecer asentamientos localizados, pérdida de soporte y degradación de los elementos perimetrales.

7. La fisura longitudinal observada en el salón de clase no puede atribuirse directamente a los deslizamientos perimetrales con la información disponible. Puede estar relacionada con pérdida local de soporte bajo el contrapiso, ausencia de acero de refuerzo, asentamientos diferenciales o una junta fría constructiva, por lo que requiere seguimiento.

8. La escuela presenta una condición de vulnerabilidad geotécnica que demanda intervención prioritaria. La condición puede agravarse durante eventos de lluvia si no se implementan medidas inmediatas de seguridad, drenaje y control de erosión.

5. RECOMENDACIONES

5.1 Medidas inmediatas de prevención y seguridad

- Delimitar de manera inmediata una zona de exclusión en la corona, borde y cuerpo del Talud No. 2, incluyendo el sector del cerramiento fisurado y deformado. La delimitación debe impedir el acceso de estudiantes y personal no autorizado.
- Mantener restringido el tránsito peatonal en zonas con oquedades, grietas, tuberías expuestas, bordes erosionados o evidencia de pérdida de soporte.
- Durante eventos de lluvia intensa o prolongada, suspender el uso de las áreas próximas a los taludes y realizar inspección visual antes de permitir nuevamente el acceso.
- Solicitar revisión inmediata del poste de electricidad afectado por parte del operador de energía, debido a su proximidad al deslizamiento principal.
- Retirar cargas, materiales almacenados o elementos pesados localizados cerca de los bordes de los taludes y del cerramiento afectado.

5.2 Manejo de aguas lluvias

- Diseñar e implementar un sistema integral de captación y conducción de aguas lluvias de cubiertas, patios, andenes y zonas perimetrales de la escuela.
- Instalar canales, bajantes, cajas de inspección, canales revestidos y disipadores de energía que conduzcan el agua hacia puntos de descarga seguros, fuera de los cuerpos de los taludes inestables.
- Construir cunetas de coronación revestidas en la parte alta de los taludes, evitando que la escorrentía ingrese directamente a las superficies de falla o zonas erosionadas.

- En el Talud No. 1, gestionar la construcción de obras hidráulicas viales en la vía terciaria, incluyendo cunetas laterales, alcantarillas, pasos de agua, disipadores y obras de protección del pie del talud.
- Evitar descargas puntuales libres sobre los taludes. Toda descarga debe contar con estructura de disipación y protección contra erosión en el punto de entrega.
- Realizar mantenimiento periódico de canales, cunetas, bajantes y cajas, especialmente antes y durante temporadas de lluvia.

5.3 Manejo de aguas residuales y pozo séptico

- Reparar de manera inmediata la tubería fracturada observada en la zona posterior de la escuela.
- Verificar integralmente el estado del pozo séptico, tuberías de conducción, cajas de inspección y puntos de descarga, con el fin de descartar filtraciones hacia el Talud No. 3.
- Prohibir descargas de aguas residuales directamente sobre laderas o zonas con pendiente. El sistema debe conducir las aguas a un sistema de tratamiento y disposición técnicamente adecuado.
- Evaluar la necesidad de reubicar o impermeabilizar componentes del sistema séptico si se confirma que su operación está generando saturación del talud posterior.
- Implementar controles sanitarios y de estabilidad en la zona de descarga debido a la presencia de vivienda vecina en la parte baja.

5.4 Protección contra erosión y estabilización

- Como medida temporal, cubrir sectores de suelo expuesto en el Talud No. 2 con geomantos, geotextiles, lonas ancladas o sistemas equivalentes que reduzcan el impacto directo de la lluvia mientras se ejecutan las obras definitivas.
- Implementar revegetalización controlada con especies de raíces densas y de bajo porte, acompañada de hidrosiembra o geomantos permanentes donde aplique. La revegetalización debe complementarse con drenaje; por sí sola no estabiliza un talud saturado.
- Conformar superficialmente los taludes para eliminar irregularidades que concentren escorrentía, siempre que dicha intervención sea diseñada y supervisada por especialista geotécnico.
- Evaluar la construcción de obras de contención y protección tales como muros de gravedad, gaviones, pantallas, estructuras ancladas, drenes horizontales, subdrenes o terrazas drenantes, de acuerdo con los resultados de un estudio geotécnico detallado.
- Restituir el soporte del cerramiento únicamente después de estabilizar el borde del talud. No se recomienda reconstruir el cerramiento en el mismo borde sin obras previas de estabilización y drenaje.

- En el Talud No. 1, proteger el pie contra socavación mediante obras de encauzamiento, disipación y eventualmente protección con enrocado, gaviones o cunetas revestidas, según diseño específico.

5.5 Monitoreo y alertas tempranas

- Establecer un programa de monitoreo visual semanal en temporada seca y después de cada evento de lluvia importante. En temporada de lluvias, el monitoreo debe ser más frecuente.
- Instalar testigos de yeso o fisurómetros simples en el cerramiento afectado, en la fisura del salón y en puntos representativos de grietas u oquedades del perímetro.
- Definir puntos fijos de control fotográfico para comparar la evolución de escarpes, grietas, tuberías, oquedades y deformaciones del cerramiento.
- Instalar pluviómetro manual o utilizar registros pluviométricos cercanos para correlacionar la evolución de grietas y erosión con los eventos de lluvia.
- Definir niveles de alerta: alerta preventiva ante lluvias prolongadas; alerta de restricción si aparecen nuevas grietas, inclinación de postes, aumento de oquedades o deformación del cerramiento; y alerta de evacuación preventiva si se evidencian desplazamientos rápidos, sonidos de ruptura, hundimientos o reactivación del escarpe.
- Capacitar al personal de la escuela para identificar señales de alarma: nuevas grietas, aumento de humedad, hundimientos, inclinación de postes o árboles, aparición de aguas turbias, caída de material y crecimiento de surcos.

5.6 Estudios y diseños requeridos

- Realizar levantamiento topográfico detallado de la escuela, taludes, escarpes, vías, tuberías, cerramientos y vivienda ubicada aguas abajo.
- Ejecutar exploración geotécnica mediante apiques, sondeos manuales o mecánicos y ensayos in situ que permitan definir espesor de suelo residual, profundidad de superficies de falla, nivel freático o zonas saturadas.
- Realizar ensayos de laboratorio para clasificación, humedad natural, granulometría, límites de Atterberg, peso unitario, resistencia al corte y parámetros necesarios para análisis de estabilidad.
- Elaborar análisis de estabilidad de taludes en condiciones estáticas, pseudoestáticas y saturadas, incluyendo escenarios de lluvia y filtración.
- Diseñar las obras definitivas de drenaje, estabilización, protección superficial y control de erosión con base en factores de seguridad adecuados y criterios normativos aplicables.
- Realizar evaluación estructural específica de la placa de contrapiso y elementos de cerramiento afectados, para definir si se requiere reparación, restitución, reconstrucción o monitoreo.6.

FIN DEL DOCUMENTO



Edwin Morantes
Ingeniero Civil – Universidad Industrial de Santander
MSc. Ingeniería de estructuras – Universidade de Sao Paulo.
Esp. Ingeniería Geotecnica – Universidad Nacional de Colombia
Esp. Gerencia de proyectos – Escuela Tecnológica del Oriente

Lebrija, martes 19 de mayo.

ASUNTO: CONCEPTO TÉCNICO DEL ESTADO DE LOS TALUDES ADYACENTES A LA ESCUELA RURAL UBICADA EN LA VEREDA FILO DE CRUCES EN EL MUNICIPIO DE LEBRIJA, SANTANDER

El día 08 de mayo de 2026 se realizó la visita a las instalaciones de la escuela ubicada en la vereda Filo de Cruces del municipio de Lebrija, departamento de Santander, en las coordenadas geográficas Latitud 7.2173500N Longitud 73.2547778W.

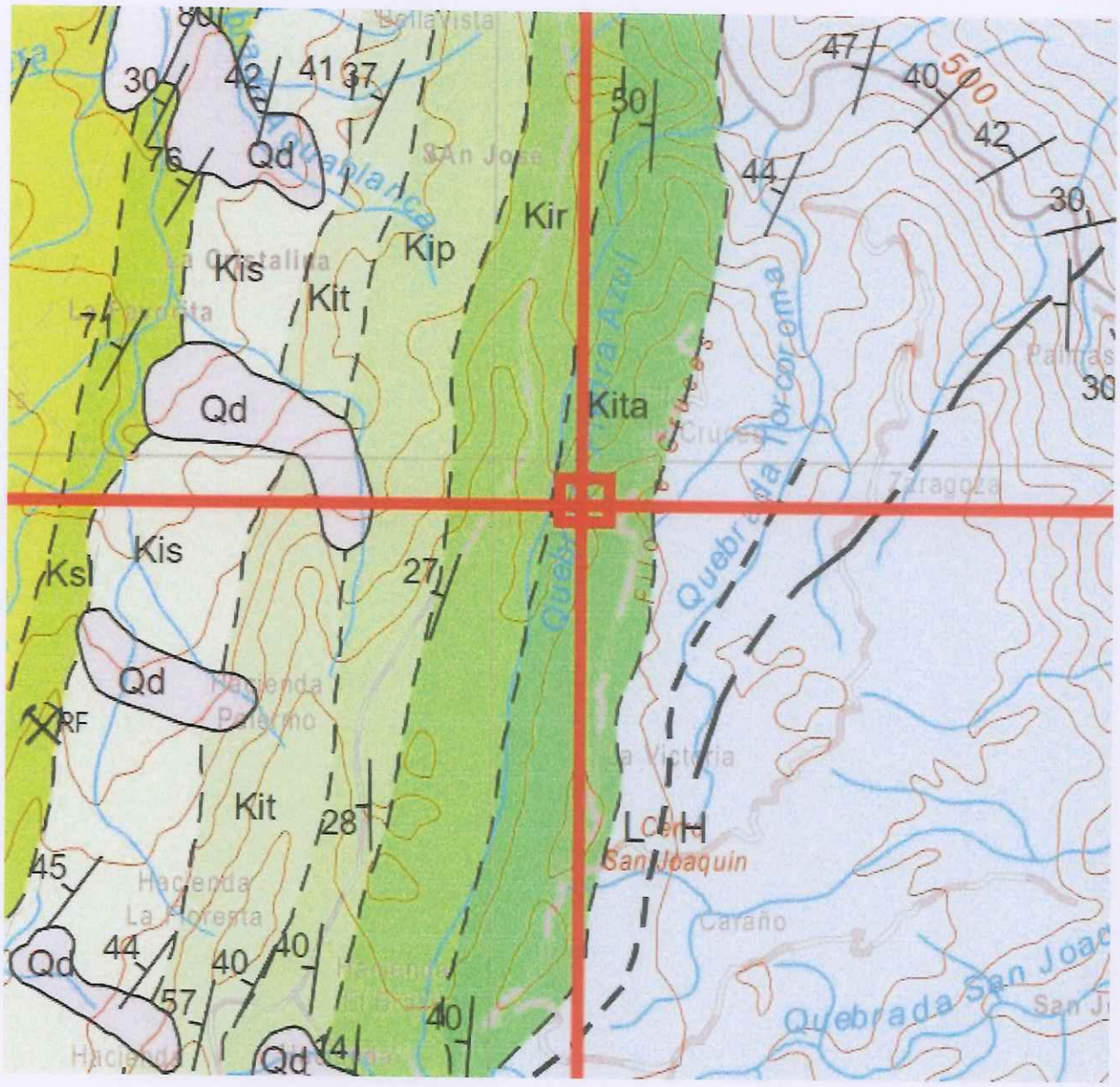
1. DESCRIPCIÓN GENERAL

1.1. Marco geológico

El sitio se ubica sobre materiales asociados a la Formación Tambor, específicamente en sectores donde las planchas geológicas del Servicio Geológico Colombiano describen la presencia de limolitas y areniscas pardo rojizas. Estos materiales, cuando se encuentran meteorizados, pueden originar suelos residuales y saprolíticos de coloración rojiza, con matriz limo-arenosa a areno-limosa y presencia variable de fragmentos de roca.

Desde el punto de vista geotécnico, este tipo de material puede presentar comportamiento desfavorable cuando queda expuesto en laderas de alta pendiente y es sometido a ciclos de humedecimiento y secado. La lluvia genera incremento del contenido de humedad, reducción de la succión matricial en el suelo no saturado, disminución de la resistencia aparente, aumento del peso unitario del material y concentración de escorrentía superficial. Estos factores favorecen la erosión laminar, la erosión en surcos y la formación de desprendimientos o deslizamientos superficiales de baja profundidad.

La susceptibilidad observada se incrementa por la pérdida de cobertura vegetal protectora, la presencia de pendientes por encima de los 60° y la falta de obras de interceptación y conducción controlada de aguas lluvias en la corona y zonas adyacentes a los taludes.



Kita

FORMACIÓN TAMBOR
Parte superior: arenisca cuarzosa, clara, con capas.
Parte inferior: limolita y arenisca parda rojiza.
Conglomeráticas.

Figura 1. Identificación de la formación geológica en el sitio de interés.

1.2. Antecedentes

Los movimientos de remoción en masa se presentaron durante la ola invernal del mes de febrero de 2026. La relación temporal entre la lluvia y la ocurrencia de los deslizamientos permite establecer que el agente detonante principal fue el agua lluvia, actuando mediante dos

mecanismos complementarios: primero, la infiltración y saturación parcial del material superficial; segundo, la escorrentía no controlada sobre la corona y la cara de los taludes.

La ausencia de cunetas de coronación, zanjas interceptoras, bajantes controladas y disipadores de energía favorece que el agua proveniente de cubiertas, zonas transitadas y superficies naturales se descargue o infiltre en proximidad al borde de los taludes. Bajo eventos de lluvia intensa o prolongada, esta condición puede generar procesos de erosión progresiva, formación de cárcavas, pérdida de soporte en la corona, retroceso del escarpe y reactivación de deslizamientos superficiales.

2. HALLAZGOS

2.1. Talud No. 1

El talud No. 1 corresponde a una ladera de alta pendiente, que puede superar los 60°, con altura de varias decenas de metros. En las fotografías se observa una zona de deslizamiento superficial de extensión significativa, con exposición marcada de material rojizo, pérdida de cobertura vegetal, parches aislados de vegetación remanente y evidencias de erosión superficial en dirección de la pendiente.

La morfología del área afectada es compatible con un deslizamiento superficial inducido por lluvia, asociado a la degradación de la capa meteorizada y al arrastre de material fino por escorrentía. La superficie del talud presenta sectores desnudos y surcos erosivos, lo que indica que el proceso no corresponde únicamente a un desprendimiento puntual, sino a una condición de degradación progresiva que puede ampliarse durante nuevos eventos de precipitación.

En la corona se evidencia cercanía con zonas de tránsito y permanencia asociadas a la escuela rural. El cerramiento existente es de tipo liviano y no constituye una barrera de seguridad suficiente para impedir el acceso al borde superior del talud o a zonas de escarpe. Esta condición aumenta la exposición de estudiantes, docentes y visitantes frente a posibles retrocesos del deslizamiento, pérdida localizada de soporte en la corona, caída de material o desprendimientos adicionales durante lluvias.

Debido a su altura, pendiente, extensión del área afectada, exposición del material y proximidad a la infraestructura educativa, el talud No. 1 se considera el sector de mayor criticidad dentro del sitio evaluado. Su condición requiere intervención prioritaria, control inmediato de aguas lluvias y restricción efectiva del acceso a la corona y bordes laterales del deslizamiento.



Figura 2. Talud No. 1. Vista general del deslizamiento superficial, con exposición de material rojizo, pérdida de cobertura vegetal y desarrollo de procesos erosivos sobre la cara del talud.



Figura 3. Talud No. 1. Condición de la corona y franja superior próxima a la escuela rural; se aprecia tránsito en el sector y cerramiento liviano cercano al borde del talud.



Figura 4. *Talud No. 1. Relación espacial entre la infraestructura escolar, la franja de circulación y el borde superior del talud; se evidencia exposición de personas en zona próxima al escarpe.*



Figura 5. Talud No. 1. Vista longitudinal de la corona y del cerramiento existente; se observa cercanía al área inestable y material expuesto en la ladera.

2.2. Talud No. 2

El talud No. 2 presenta una altura máxima aproximada de 6,0 m y una pendiente superior a 60°. Aunque su altura es menor que la del talud No. 1, las fotografías evidencian erosión activa, pérdida de cobertura vegetal, exposición de material rojizo meteorizado, desprendimientos superficiales y desarrollo localizado de surcos o cárcavas incipientes.

La cara del talud muestra sectores erosionados y acumulación de material suelto en la parte baja, en proximidad a una zona de tránsito o vía destapada. La presencia de material vegetal seco, raíces expuestas y suelo desnudo indica reducción de la protección superficial natural. En estas condiciones, la escorrentía superficial puede concentrarse y aumentar la profundidad de los surcos, generando progresivamente cárcavas, socavación local y pérdida de soporte de la corona.

La cercanía del talud a la escuela y al cerramiento existente constituye una condición relevante de exposición. Aunque el volumen potencial de material inestable es menor que en el Talud No. 1, la posibilidad de evolución regresiva hacia la parte superior del talud y la presencia de tránsito de personas en el entorno justifican su atención oportuna.

El mecanismo predominante se interpreta como erosión hídrica concentrada con desprendimientos superficiales de baja profundidad, detonados por lluvia y favorecidos por la ausencia de drenaje de coronación y por el manejo insuficiente de aguas lluvias provenientes de cubiertas y áreas superiores.

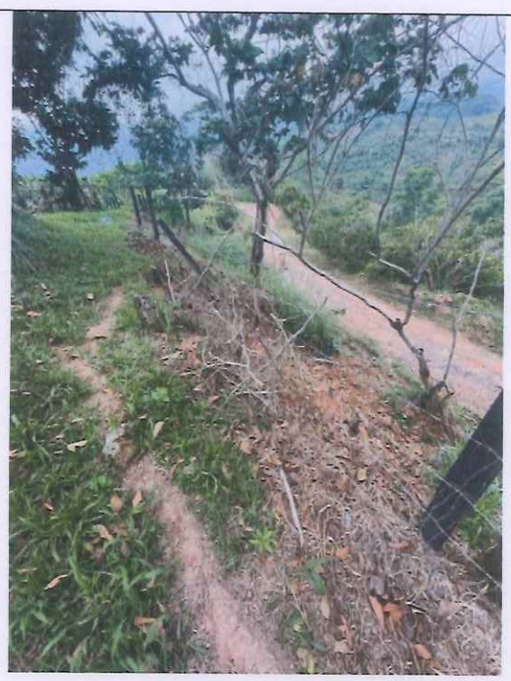


Figura 6. Talud No. 2. Vista desde la corona hacia la parte baja del talud; se identifica pendiente pronunciada, cercanía del cerramiento y vía o zona de tránsito en la base.



Figura 7. Talud No. 2. Vista frontal de erosión concentrada, exposición de material meteorizado y desprendimientos superficiales en la cara del talud.

3. CONCEPTO TÉCNICO

Los taludes adyacentes a la escuela rural de la vereda Filo de Cruces presentan procesos de inestabilidad superficial activos o recientemente activados, asociados a la acción del agua lluvia sobre materiales meteorizados de la Formación Tambor. La lluvia actúa como agente detonante mediante infiltración, saturación parcial y escorrentía no controlada, generando erosión superficial, desprendimiento de material y pérdida progresiva de cobertura y soporte en la corona de los taludes.

La condición más crítica corresponde al Talud No. 1, por su mayor altura, pendiente pronunciada, extensión del deslizamiento, exposición del material de suelo que conforma el talud y la proximidad a la escuela. El Talud No. 2 también requiere atención prioritaria, puesto que la erosión activa puede evolucionar hacia cárcavas más profundas y afectar progresivamente la corona del talud y el entorno escolar.

Mientras no se implementen medidas de control, drenaje, protección superficial, cerramiento y monitoreo, existe posibilidad de reactivación de los procesos durante nuevos eventos de lluvia, con potencial retroceso de los escarpes, aumento de desprendimientos superficiales y exposición de la comunidad educativa. Por tanto, se recomienda adoptar medidas inmediatas de prevención y formular intervenciones de corto plazo con el objetivo de controlar los procesos de erosión.

4. CONCLUSIONES

- Los dos taludes evaluados presentan procesos de inestabilidad superficial asociados a erosión hídrica, pérdida de cobertura vegetal y saturación temporal de materiales meteorizados durante eventos de lluvia.
- El agente detonante principal corresponde al agua lluvia, especialmente por la ausencia de cunetas de coronación, zanjas interceptoras, bajantes controladas y sistemas suficientes de manejo de aguas provenientes de cubiertas.
- Los materiales observados son compatibles con suelos residuales y saprolíticos rojizos derivados de limolitas y areniscas pardo rojizas de la Formación Tambor, susceptibles a erosión y disminución de resistencia cuando se encuentran expuestos y húmedos.
- El Talud No. 1 presenta la condición más crítica, debido a su altura de varias decenas de metros, pendiente aproximada de 60°, extensión del área deslizada y cercanía a la infraestructura escolar.
- El Talud No. 2, aunque de menor altura, presenta erosión activa y desprendimientos superficiales que pueden evolucionar desfavorablemente si no se controla la escorrentía y no se protege la superficie del talud.
- La distancia aproximada de 10 m entre la escuela y el borde superior de los taludes constituye una condición de exposición relevante para estudiantes, docentes y comunidad educativa.
- El cerramiento existente no garantiza una restricción efectiva del acceso a las zonas de escarpe, borde de talud o áreas susceptibles a retroceso y desprendimiento.

- La situación requiere intervención preventiva prioritaria, especialmente antes y durante nuevas temporadas de lluvia.

5. RECOMENDACIONES

5.1. Medidas inmediatas de prevención y seguridad

Se recomienda implementar de forma inmediata un cerramiento físico de seguridad, continuo y resistente, que impida el acceso de estudiantes, docentes, padres de familia y terceros a las zonas próximas al borde superior de los taludes y a los sectores laterales de los deslizamientos. El cerramiento debe ubicarse a una distancia prudente del escarpe, considerando una franja de seguridad que evite la permanencia de personas sobre zonas susceptibles a retroceso.

- Restringir completamente el tránsito y permanencia de personas en la franja cercana a la corona de los taludes.
- Instalar señalización visible de advertencia: "Zona inestable", "Peligro de caída", "Prohibido el paso" y "No permanecer durante lluvias".
- Suspender actividades escolares, recreativas o de mantenimiento en zonas próximas al escarpe durante y después de lluvias fuertes.
- Evitar disposición de residuos, materiales de construcción, escombros o sobrecargas en la corona de los taludes.
- Mantener comunicación con la administración municipal, la autoridad educativa y el Consejo Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres.

5.2. Manejo de aguas lluvias

El control del agua lluvia debe considerarse la medida prioritaria para reducir la evolución de los procesos observados. Se recomienda diseñar e implementar un sistema de drenaje superficial que intercepte, conduzca y descargue las aguas en puntos seguros, evitando que la escorrentía llegue directamente a la corona o a la cara de los taludes.

- Construir cunetas de coronación revestidas en la parte alta de los taludes, con pendiente hidráulica controlada y capacidad suficiente para eventos de lluvia representativos.
- Implementar zanjas perimetrales o interceptores para captar escorrentía antes de que alcance el borde del talud.
- Conducir las aguas de cubierta mediante canales, bajantes, tuberías cerradas o canaletas hasta sitios de descarga alejados de la ladera inestable.
- Instalar disipadores de energía en puntos de descarga para evitar erosión concentrada.
- Evitar cualquier descarga directa sobre la cara del talud, la corona, los escarpes o zonas con material expuesto.
- Realizar mantenimiento periódico de cunetas, bajantes y canales para retirar sedimentos, hojas, ramas y residuos.

5.3. Protección contra erosión y recuperación superficial

En las superficies expuestas se recomienda aplicar medidas de protección superficial contra erosión, ajustadas a la pendiente y a las condiciones del material. Las intervenciones deben priorizar la reducción de la energía de la escorrentía, el confinamiento del suelo superficial y la recuperación de la cobertura vegetal.

- Instalar biomantos, mantos orgánicos de fibra de coco o yute, geomantas o mallas de control de erosión en zonas de material expuesto.
- Ejecutar revegetalización controlada con especies de raíz densa, preferiblemente nativas o adaptadas al sitio, evitando especies de gran porte en el borde inmediato del escarpe.
- Aplicar hidrosiembra o empradización técnica en superficies reconformadas y protegidas.
- Retirar material suelto altamente erosionado que represente amenaza de caída o arrastre durante lluvia.
- En sectores de mayor pendiente, evaluar sistemas combinados de geomantas, anclajes superficiales, geoceldas o confinamiento superficial, según diseño geotécnico.

5.4. Programa de monitoreo y alertas tempranas

Se recomienda establecer un programa de monitoreo preventivo, especialmente durante temporada de lluvias. El objetivo es detectar cambios tempranos en el terreno y activar medidas de restricción o evacuación preventiva antes de que se presenten eventos de mayor magnitud.

- Definir puntos fijos de registro fotográfico para cada talud y realizar fotografías periódicas desde la misma ubicación.
- Instalar estacas, mojones o puntos de control visual en la corona y laterales del deslizamiento para identificar desplazamientos o retroceso.
- Inspeccionar los taludes después de lluvias fuertes, verificando aparición de grietas, asentamientos, inclinación de cercas, caída de material o aumento de surcos erosivos.
- Instalar un pluviómetro básico y llevar registro de lluvia diaria, relacionando precipitación con cambios observados en los taludes.
- Elaborar una ficha sencilla de monitoreo con fecha, responsable, fotografías, condiciones de lluvia, observaciones y acción recomendada.
- Activar alerta interna y restringir el área si se observan grietas nuevas, humedecimiento persistente, flujo de agua sobre el talud, desprendimientos recientes o retroceso del borde superior.

Tabla 1. Niveles de alerta y acciones preventivas recomendadas

Nivel de alerta	Condición observada	Acción preventiva recomendada
Verde	Sin cambios visibles; no se observan grietas nuevas ni desprendimientos recientes.	Mantener inspección rutinaria y limpieza de drenajes.
Amarillo	Lluvias fuertes recientes; aumento de humedad, pequeños desprendimientos o incremento de erosión en surcos.	Restringir acceso cercano al talud, intensificar monitoreo y reportar al responsable institucional.
Naranja	Aparición de grietas, retroceso del borde, inclinación de postes/cercas, árboles, caída reciente de material o flujo de agua sobre la cara del talud.	Cerrar el área afectada, suspender tránsito cercano y solicitar revisión técnica inmediata.
Rojo	Deslizamiento activo, caída continua de material, grietas abiertas con avance rápido o riesgo directo para la comunidad educativa.	Evacuar preventivamente el sector expuesto y activar el protocolo municipal de gestión del riesgo.

5.5. Medidas a largo plazo.

Se recomienda a largo plazo realizar estudios complementarios que permitan establecer la geometría real de los taludes, características del subsuelo, espesor de material meteorizado, condiciones de infiltración y parámetros de resistencia. Estos estudios deben servir de base para análisis de estabilidad bajo escenarios drenados, saturados y de lluvia. Como alternativa, se recomienda evaluar la posibilidad de reubicación de la escuela rural a una zona de menor exposición.

FIN DEL DOCUMENTO



Edwin Morantes
Ingeniero Civil – Universidad Industrial de Santander
MSc. Ingeniería de estructuras – Universidade de Sao Paulo.
Esp. Ingeniería Geotecnica – Universidad Nacional de Colombia
Esp. Gerencia de proyectos – Escuela Tecnológica del Oriente

Lebrija, martes 18 de mayo.

ASUNTO: CONCEPTO TÉCNICO DEL ESTADO ESTRUCTURA DE LA SEDE L DEL COLEGIO NUESTRA SEÑORA DE LAS MERCEDES, VEREDA SAN PABLO.

El día 08 de mayo de 2026 se realizó la visita a las instalaciones del Colegio Nuestra Señora de las Mercedes Sede L ubicado en la vereda San Pablo del municipio de Lebrija, departamento de Santander con el objetivo de establecer la condición de riesgo de las instalaciones del restaurante/comedor escolar e infraestructura conexa.

1. DESCRIPCIÓN GENERAL

El restaurante escolar esta corresponde a una estructura de concreto reforzado conformada por columnas encargadas de soportar las cargas transmitidas por una cubierta liviana metálica. La edificación cuenta con un solo nivel de piso.

Anexo a la edificación donde funciona el restaurante se encuentra una estructura completamente independiente para el tanque elevado. Esta estructura está construida en concreto reforzado y la conforman 4 columnas que dan soporte vertical y lateral al vaso del tanque de almacenamiento de agua potable.

2. HALLAZGOS

Las columnas de la estructura del restaurante presentan descascaramiento de la capa de pañete como se evidencia en la Figura 1 y Figura 2. Además, en estas mismas imágenes es importante observar las grietas que se evidencian en la placa de contrapiso que conforma el andén perimetral.

Así mismo es importante mencionar las evidencias de afectaciones por el agua proveniente de los eventos de lluvia. En la Figura 3 se evidencia manchas de humedad, incluso descascaramiento de la capa de pintura exterior en los muros perimetrales.

En esta misma figura es posible identificar una dilatación de aproximadamente 1.0 cms que separa el muro vertical de cerramiento perimetral y la placa de contrapiso que conforma el andén perimetral. Esta dilatación favorece la filtración, la acumulación y estancamiento de agua lluvia en todo el contorno de la edificación. Por esta razón, se presenta una mancha negra que puede estar asociada a un proceso de carbonatación del concreto y el mortero especialmente alrededor de la dilatación mencionada.



Figura 1. Descascaramiento de la capa de pañete en la base de la columna de la estructura del restaurante junto al acceso principal.

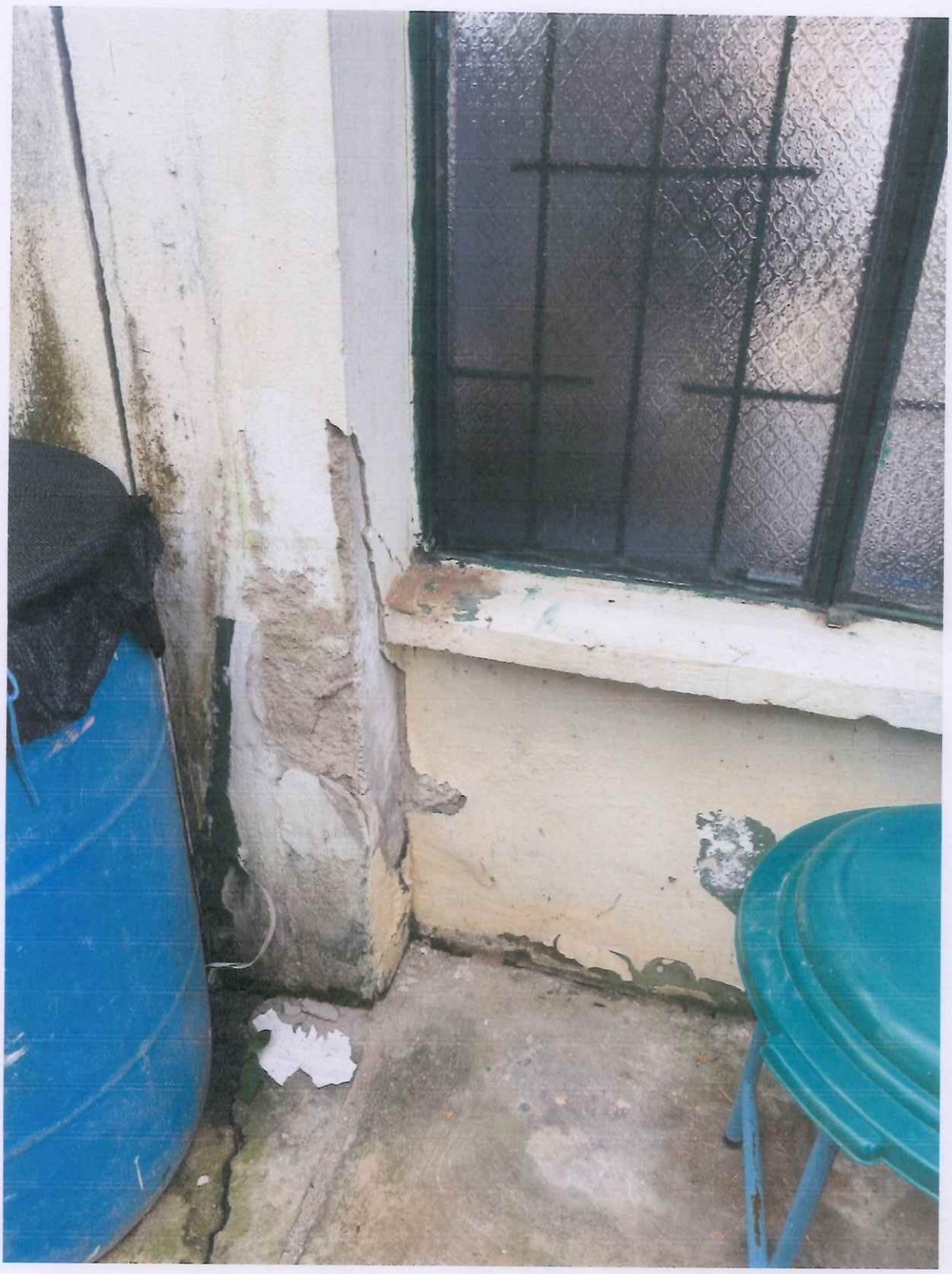


Figura 2. Descascaramiento de la capa de pañete en la base de una columna de la estructura del restaurant ubicada en la fachada posterior.



Figura 3. Manchas de humedad en los muros del restaurante a una altura de hasta 1.0 metros medido desde el nivel de piso. A) Vista desde el interior. B) Vista desde el exterior.

Dentro del restaurante escolar se evidencian grietas en el acabado de piso, una de ellas, ubicada en la zona de preparación de alimentos que atraviesan transversalmente el área (Ver Figura 4) y otra de ellas ubicada hacía el perímetro de la edificación (Ver Figura 5). Este patrón de fisuración y agrietamiento se evidencia en placas de contrapiso adyacentes a la edificación como, por ejemplo, en la rampa de contrapiso mostrada en la Figura 6 donde se evidencian procesos de erosión en la masa de suelo de soporte y una estructura de piso sin acero de refuerzo ubicada junto a un canal de aguas lluvias que no está en funcionamiento y presenta daños y obstrucción por materas.

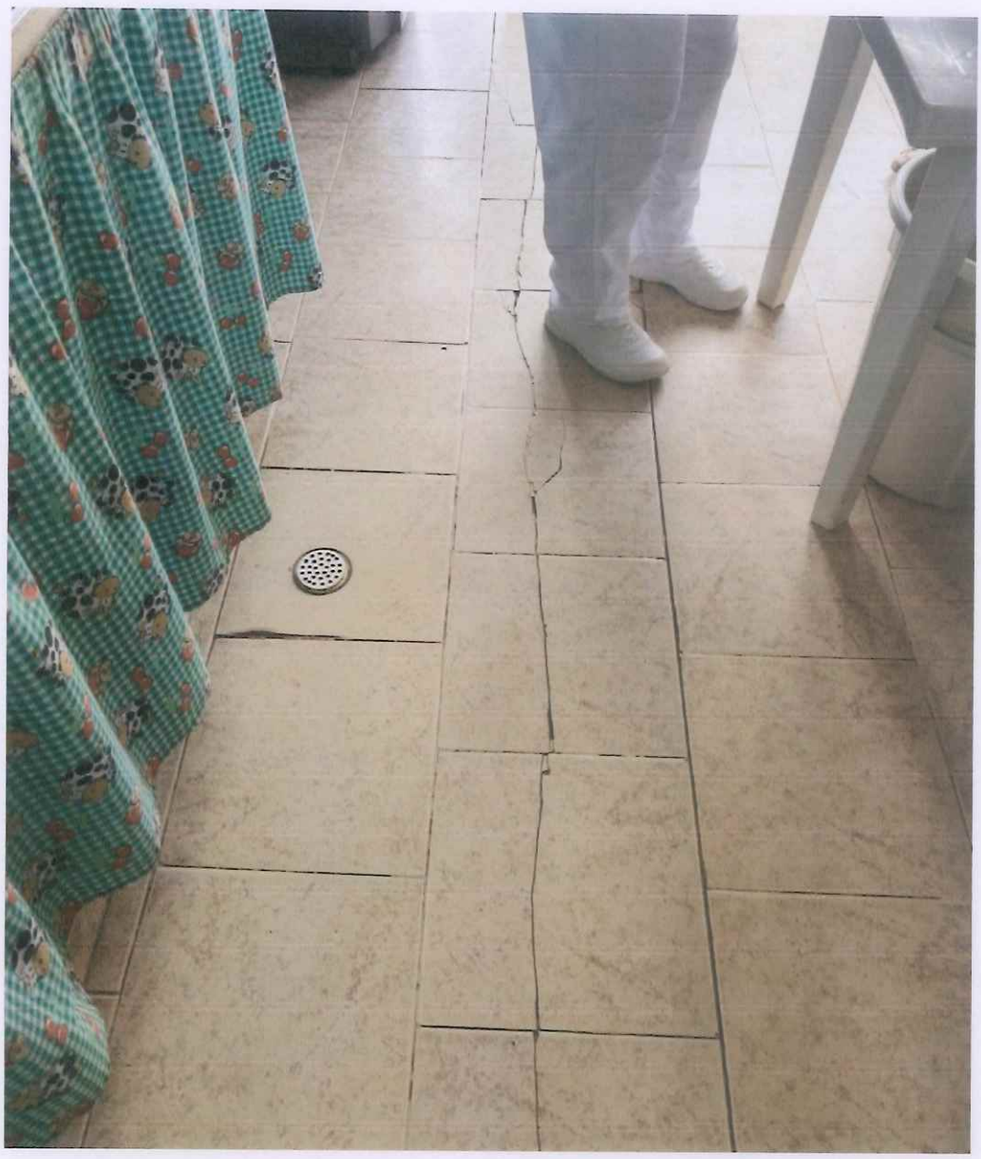


Figura 4. Grieta transversal en el acabado de piso en la zona de preparación de alimentos.



Figura 5. Grieta en el acabado de piso paralela a uno de los muros perimetrales de la edificación.



Figura 6. Rampa de contrapiso en concreto completamente fallada.

Respecto a la estructura elevada que soporta el tanque de almacenamiento de agua potable se observan manchas de carbonatación, manchas de humedad, descascaramiento de la capa de concreto de recubrimiento del elemento estructural, acero de refuerzo expuesto a la intemperie, estado avanzado de corrosión de las barras de acero de refuerzo, fisuras y grietas y se observan varias intervenciones realizadas con el objetivo de reponer la capa de recubrimiento del acero de refuerzo expuesto (Ver Figura 7 y Figura 8).



Figura 7. Acero de refuerzo de la placa del tanque expuesto a la intemperie.



Figura 8. Reparaciones realizadas a la capa de recubrimiento de concreto de los elementos estructurales tipo columna.

3. CONCEPTO TÉCNICO

3.1. Estructura del restaurante escolar

Las afectaciones observadas en la estructural de restaurante escolar tanto en el pañete de las columnas como en la placa de contrapiso están asociados al mal manejo de aguas de escorrentía provenientes de los eventos de lluvia.

Es importante tener en cuenta que la sede L del Colegio Nuestra Señora de las Mercedes del municipio de Lebrija se ubica sobre la formación Girón, una formación de roca sedimentaria compuesta por conglomerados, areniscas y lodolitas cuyo comportamiento ante la exposición directa y prolongada a flujos de escorrentía superficial y subsuperficial presenta un alto riesgo de erosión acelerada y socavación debido principalmente a la meteorización y transporte de los materiales más finos. De esta manera, el suelo de soporte pierde rápidamente su capacidad mecánica de resistir cargas transmitidas por la estructura y/o elementos no estructurales y presenta cambios volumétricos que se reflejan en asentamientos a nivel superficial.

Consecuentemente, estos asentamientos afectan principalmente a los elementos más frágiles, como es el caso de las placas de contrapiso y rampas de contrapiso que cuentan con una capacidad mínima de resistencia debido a bajas o inexistentes

cuantías de acero de refuerzo que absorban los esfuerzos de tensión inducidos por los asentamientos diferenciales. Respecto a los elementos estructurales, tales como las columnas de concreto reforzado, las patologías aún no reflejan un deterioro o una falla mecánica por los movimientos presentados por el suelo de soporte, sin embargo, estos asentamientos pueden ser una de las razones por las que el pañete ha presentado descascaramiento, ya que, tanto estos movimientos como la acción directa del agua pueden generar fisuras y/o microfisuras en el pañete que favorece la infiltración de agua y favorezca la pérdida de adherencia entre el pañete y la masa de concreto que conforma la sección transversal del elemento estructural.

3.2. Estructura del tanque elevado de almacenamiento de agua potable.

- Se observan fisuras visibles en las caras laterales de los elementos verticales de concreto, con orientación predominantemente vertical. Estas fisuras se extienden desde zonas medias hacia la base del elemento y en algunos casos alcanzan el encuentro con la placa o pedestal inferior. La fisuración puede estar asociada principalmente al ingreso de humedad a través de discotinuidades del concreto o a través de la masa porosa de concreto y a la corrosión avanzada del acero de refuerzo, generando presiones expansivas internas que provocan fisuras y descascaramiento del concreto de recubrimiento.
- En varias zonas se observan manchas oscuras y/o verdosas sobre la superficie del concreto, indicativas de humedad persistente, escurrimientos y acumulación de agua. Las manchas verdosas corresponden probablemente a colonización biológica por algas, hongos o microorganismos favorecidos por humedad constante, baja ventilación y ausencia de mantenimiento superficial. Esta condición confirma que el concreto ha estado expuesto a ciclos prolongados de mojado y secado.
- En las fotografías se observa una franja oscura longitudinal compatible con la presencia de acero de refuerzo deteriorado, mancha de óxido o zona de corrosión asociada a desprendimiento del recubrimiento. La corrosión del acero es una de las patologías más relevantes en concreto reforzado, ya que puede generar: Pérdida de sección efectiva de las barras, disminución de la capacidad resistente del elemento, pérdida de adherencia acero-concreto, fisuración longitudinal paralela al acero y desprendimientos progresivos del concreto de recubrimiento.

4. CONCLUSIONES

A continuación, se presentan las conclusiones y recomendaciones para la intervención y recuperación de los espacios físicos afectados por las patologías descritas que se reportan en el Colegio Nuestra Señora de las Mercedes sede L ubicado en la vereda San Pablo del municipio de Lebrija, Santander.

El presente concepto técnico está basado en la Norma de Construcción Sismo Resistente NSR10.

4.1. Estructura del restaurante escolar

El sistema estructural principal en concreto reforzado que soporta la cubierta liviana, especialmente, las columnas del sistema no presentan daños importantes, ni fisuras y/o grietas asociadas a sobrecarga y/o asentamientos diferenciales excesivos. En este orden de ideas, la estructura del restaurante escolar no se considera que presente un riesgo inminente de colapso que impida el desarrollo de actividades dentro del recinto.

Sin embargo, es importante mencionar que sí hay indicios evidentes de procesos de erosión, socavación, y asentamientos diferenciales producidos por el manejo inadecuado de las aguas lluvias. En general, toda la zona donde se ubica el colegio Nuestra Señora de las Mercedes Sede L presenta procesos de erosión asociados a flujos de escorrentía superficial y subsuperficial que deteriora la macroestructura del suelo de soporte y favorece los asentamientos en la masa de suelo que impactan de forma negativa las estructuras.

4.2. Estructura del tanque elevado de almacenamiento de agua potable.

La humedad persistente es una patología crítica en estructuras de concreto reforzado porque facilita:

- Penetración de agua hacia el acero de refuerzo.
- Carbonatación del concreto.
- Pérdida progresiva de alcalinidad protectora.
- Activación de procesos de corrosión.
- Degradación del recubrimiento y pérdida de adherencia entre concreto y acero.

Desde el punto de vista estructural, las lesiones observadas pueden tener las siguientes implicaciones: Reducción progresiva de la sección efectiva del concreto, pérdida de protección del acero de refuerzo, disminución de la adherencia entre concreto y acero, incremento del ancho y profundidad de fisuras por corrosión, mayor vulnerabilidad ante cargas gravitacionales del tanque lleno, posible afectación de zonas de apoyo, transferencia de carga o confinamiento, riesgo de desprendimientos locales de concreto, disminución de la vida útil de la estructura.

Desde el punto de vista de durabilidad, la condición es desfavorable, dado que la estructura se encuentra expuesta a humedad permanente, lo cual acelera los mecanismos de carbonatación, corrosión y deterioro del recubrimiento.

5. RECOMENDACIONES

5.1. Estructura del restaurante escolar

Se recomienda realizar un plan de mantenimiento integral a la edificación del restaurante escolar. Este plan deberá incluir demolición, retiro y disposición final de la placa de contrapiso, reconformación del suelo de soporte de la placa de contrapiso y suministro e instalación de una placa de contrapiso en concreto reforzado sobre un material apropiado que garantice el soporte continuo de la placa. Así mismo, se recomienda reponer todo el pañete de acabado de columnas y muros con el objetivo de que esta capa funcione como un escudo impermeable protector que garantice la durabilidad de los elementos estructurales y no estructurales.

Finalmente, se requiere realizar un manejo adecuado del agua de escorrentía superficial donde se empleen cunetas que intercepten, conduzcan y entreguen el agua de escorrentía superficial de manera controlada en puntos donde no se generen procesos de erosión y socavación que afecten la estabilidad e integridad de las estructuras del colegio.

Si bien, se considera que no existe un riesgo inminente de colapso de la estructura que impida el desarrollo de actividades seguras dentro de la edificación, se recomienda, como medida preventiva ejecutar un plan de monitoreo y observación de las patologías listadas en el presente informe, con el objetivo de actualizar las medidas de gestión del riesgo.

5.2. Estructura del tanque elevado de almacenamiento de agua potable.

Se recomienda realizar la demolición y reconstrucción del tanque elevado de almacenamiento de agua potable en concreto reforzado debido al avanzado deterior que presentan los elementos estructurales.

FIN DEL DOCUMENTO

Edwin Morantes
Ingeniero Civil – Universidad Industrial de Santander
MSc. Ingeniería de estructuras – Universidade de Sao Paulo.
Esp. Ingeniería Geotecnica – Universidad Nacional de Colombia
Esp. Gerencia de proyectos – Escuela Tecnológica del Oriente