

RESOLUCIÓN NÚMERO 2707 DE 3 DE JULIO DE 2024

"Por la cual se declara una emergencia vial en la infraestructura de transporte a cargo de INVÍAS, se decreta el cierre definitivo de la vía Transversal del Cusiana en el sector comprendido entre el PR77+000 (Curisí) y el PR90+000 (Pajarito) entre los departamentos de Boyacá y Casanare y se dictan otras disposiciones"

EL DIRECTOR DEL INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS – INVIAS

En uso de sus facultades legales y en especial las conferidas por los artículos 2, 24 y 209 de la Constitución Política, los literales c y e del artículo 2 y el numeral 2 del artículo 3, y los artículos 19 y 20 de la ley 105 de 1993, los artículos 1 y 7.5. del Decreto 1292 de 2021, y demás disposiciones concordantes, y

CONSIDERANDO:

Que, de conformidad con el artículo 2 de la Constitución Política son fines esenciales del Estado, entre otros, servir a la comunidad, promover la prosperidad general y garantizar la efectividad de los principios, derechos y deberes consagrados en la Constitución. En concordancia con ello, el mismo artículo constitucional dispone que las autoridades de la República están instituidas para proteger a todas las personas residentes en Colombia, en su vida, honra, bienes, creencias, y demás derechos y libertades, y para asegurar el cumplimiento de los deberes sociales del Estado y de los particulares.

Que el artículo 24 de la Constitución Política garantiza el derecho a la libre circulación por el territorio colombiano, con las limitaciones que la ley establezca.

Que, el artículo 209 constitucional señala que la función administrativa está al servicio de los intereses generales y se desarrolla con fundamento en los principios de igualdad, moralidad, eficacia, economía, celeridad, imparcialidad y publicidad, mediante la descentralización, la delegación y la desconcentración de funciones y, en tal virtud, las autoridades administrativas deben coordinar sus actuaciones para el adecuado cumplimiento de los fines del Estado.

Que, dentro de los principios fundamentales y rectores del transporte consagrados en el artículo 2º de la ley 105 de 1993, se encuentra la libre circulación, con la connotación de que, por razones de interés público, el Gobierno Nacional puede prohibir, condicionar o restringir el uso del espacio aéreo, la infraestructura del transporte terrestre de los ríos y del mar territorial y la navegación aérea sobre determinadas regiones y el transporte de determinadas cosas.

Que, además, en estos mismos términos, el artículo 2º de la Ley 105 de 1993 dispone que la seguridad de las personas constituye una prioridad del Sistema y del Sector Transporte.

Que, dentro de las funciones y responsabilidades sobre la infraestructura de transporte, los artículos 19 y 20 de la Ley 105 de 1993 señalan que corresponde a las entidades del Orden Nacional la conservación de todos y cada uno de los componentes de su propiedad y además la planeación de su respectiva infraestructura de transporte, determinando las prioridades para su conservación y construcción.

Que el artículo 7º de la Ley 769 de 2002, modificado por el artículo 58 de la Ley 2197 de 2022 dispone que las autoridades de tránsito velarán por la seguridad de las personas y las cosas en la vía pública y privadas abiertas al público, de manera que sus acciones deberán orientarse a la prevención y la asistencia técnica y humana a los usuarios de las vías.

Que, dentro del objeto del INVIAS, contemplado en el artículo 1º del Decreto 1292 de 2021, se encuentra la ejecución de las políticas, estrategias, planes, programas y proyectos de la infraestructura no concesionada de la Red Vial Nacional de carreteras primaria y terciaria, férrea, fluvial, marítima y sus infraestructuras conexas o relacionadas, de acuerdo con los lineamientos dados por el Ministerio de Transporte.

RESOLUCIÓN NÚMERO 2707 DE 3 DE JULIO DE 2024

Que, según el artículo 2° del Decreto 1292 de 2021, dentro de las funciones que le corresponden al Despacho del Director General del INVIAS se encuentra la facultad de *"Declarar, de conformidad con las normas vigentes, las emergencias que se presenten en la infraestructura de transporte a cargo de INVIAS"*.

Que, la Corte Constitucional, en Sentencia C-144 de 2009 ha señalado que *"el transporte terrestre es una actividad social y económica que facilita la realización del derecho de libre movimiento y circulación, así como de derechos vinculados con la libertad económica y la iniciativa privada relacionada con la prestación del servicio público de transporte. Su ejercicio arriesga derechos fundamentales de los ciudadanos a la vida, la integridad y la seguridad, por el peligro que entraña la movilización a través de vehículos - velocidad de la movilización y contundencia de los mismos -. También impacta en derechos colectivos como el medio ambiente y el uso del espacio público (vgr. vías, calles, bahías, publicidad exterior, contaminación del aire, etc.). Como consecuencia de ello, **es objeto de una fuerte regulación por el Legislador. al punto tal de que la Corte ha reconocido que es "legítima una amplia intervención policiva del Estado [en estas materias], con el fin de garantizar el orden. y proteger los derechos" de los ciudadanos**"* (subraya fuera de texto).

Que, la jurisprudencia del Consejo de Estado ha señalado que *"las vías existentes deben cumplir con especificaciones técnicas en materia de pavimentación, dimensiones, señalización, demarcación y mobiliario para efectos de garantizar la seguridad de las personas y disminuir el riesgo de accidentalidad"* (Sentencia del 23 de noviembre de 2023, C.P. Germán Osorio Cifuentes, Radicación 2019-00188).

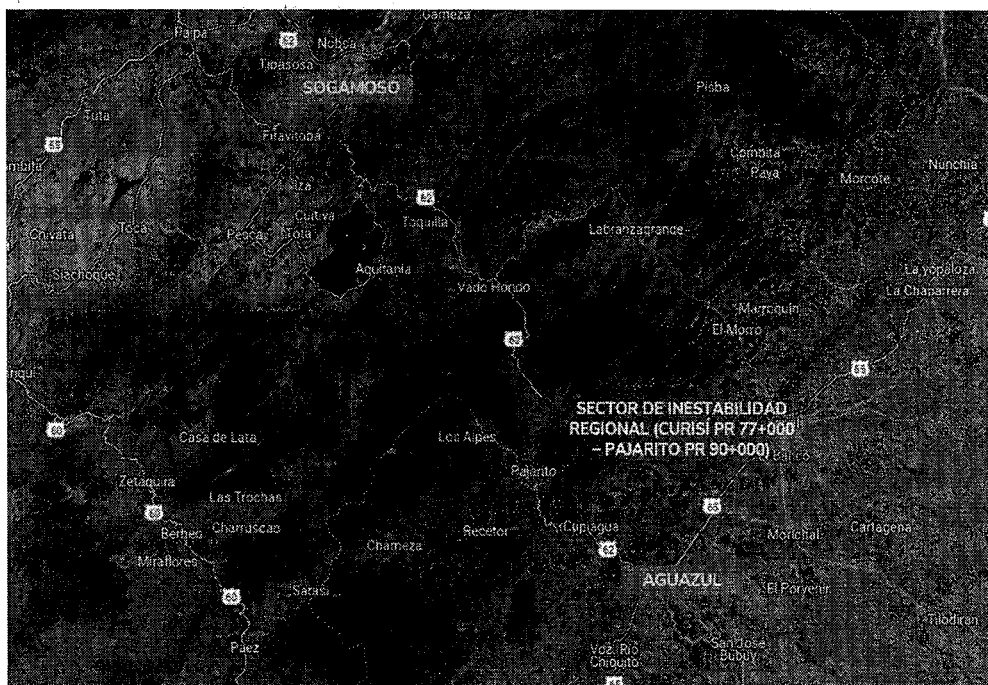
Que, el Consejo de Estado ha establecido que, en relación con la infraestructura de transporte, en los eventos en que entren en conflicto los derechos a la vida y a la seguridad pública, por un lado, y el derecho a la libre circulación, por el otro, deben prevalecer los primeros por lo que se justifica la restricción a la movilidad bajo ese tipo de consideraciones. Así lo señaló: *"tal como lo señaló el a quo y lo sostuvo **esta Corporación en un asunto similar aquí decidido, a través de la medida de restricción del tránsito vehicular se busca garantizar el derecho fundamental a la vida y, de contera, el derecho colectivo a la seguridad pública, de los funcionarios del Estado y de la comunidad que reside en el sector donde tiene su sede el Gobierno Nacional y el Congreso de la República o, que por razones de trabajo o de otra índole, deben transitar por allí, los cuales resultan amenazados ante la alteración de las condiciones de orden público en la ciudad por hechos de violencia generados por grupos al margen de la ley, derechos éstos que deben prevalecer cuando se encuentran en conflicto frente a otro derecho de carácter colectivo como el del goce del espacio público y la utilización en defensa de los bienes de uso público"***. (Subraya fuera de texto)

Que, históricamente, el Tramo Sogamoso – Aguazul ha sido afectado por situaciones naturales de inestabilidad geológica; situación que se presenta con un alto grado de amenaza y riesgo en el sector comprendido entre el PR 77+000 (Curisi) y el PR 90+000 (Pajarito); aspectos que han sido estudiados técnicamente por los contratistas, interventores y consultores presentes en la zona desde la vigencia 2009 a la fecha, como se pasa a detallar a continuación:

Que, en la siguiente imagen se ilustra el corredor Sogamoso – Aguazul, ruta nacional 6211, en donde se presenta sector de inestabilidad regional entre PR 77+000 – PR 90+000.



RESOLUCIÓN NÚMERO 2707 DE 3 DE JULIO DE 2024



Corredor Sogamoso – Aguazul. Ruta Nacional 6211

1. Contrato No. 807 de 2009

Que, a través del contrato de obra No. 807 de 2009 se ejecutaron entre el 18 de septiembre de 2009 y el 30 de abril de 2015 las obras de mejoramiento de infraestructura en la Transversal de Cusiana, entre las que se encuentran 14 puentes y 18,36 km de pavimentación.

Que, de los 14 puentes construidos, 12 se encuentran localizados en el sector de inestabilidad regional PR 77+000 (Curisi) – PR 90+000 (Pajarito):

No.	Puente	Abscisa inicial	Abscisa final	Estado
1	La Conguta	76+435	76+522	Buen estado
2	La Leonera	80+120	80+300	Pila central presente fisuras; proceso erosivo de la quebrada movimiento de taludes en los accesos advierte fenómeno de remoción en masa. Se recuperó inclinómetro para realizar monitoreo permanente a través del contrato 1858/2020.
3	Los Grillos	81+084	81+345	Colapsó 20/08/2023. Atención de emergencia a través del contrato 1858/2020.
4	Puente Nuevo	81+345	81+450	No se encuentra en servicio por el colapso del puente Los Grillos; presenta desplazamientos horizontales y verticales en el apoyo compartido con el puente Chorroblando. Se realizaron obras de mitigación e instalación de instrumentación a través del contrato 1858/2020.
5	Chorro Blanco	81+450	81+750	Puente donde se conecta la variante de loa Grillos, construida para la atención de la emergencia del 20/08/2024; presente fisuras en el apoyo 4 y luz 2 y 3. Se monitorea con

RESOLUCIÓN NÚMERO 2707 DE 3 DE JULIO DE 2024

No.	Puente	Abscisa inicial	Abscisa final	Estado
				inclinómetros, sistema de alertas tempranas y sistema robotizado en ladera a través del contrato 1858/2020.
6	La Molinera (El Verbeno)	82+550	82+590	Obra colapsada. Se realizaron actividades de mitigación y transitabilidad a través del contrato 1858/2020.
7	La Chiguirera	85+536	85+644	Presenta afectaciones por zona inestable
8	La Orquídea 1	86+485	86+595	Colapsó el 29/10/2019. Se instalaron puentes metálicos provisionales en funcionamiento a través del contrato 1858/2020.
9	La Orquídea 2	86+622	86+714	No se encuentra en servicio por el colapso del puente La Orquídea 1
10	La Granja	87+300	87+450	Buen estado
11	La Cascada	89+315	89+411	Buen estado
12	Río Cusiana	90+104	90+150	Buen estado

Que, durante la ejecución de dichas obras de infraestructura, la interventoría Gestión Vial Nacional reportó lo siguiente en el informe final de interventoría:

"9. MOVIMIENTO GEOTÉCNICO OCURRIDO EN LA OBRA

A mediados del mes de julio del 2012, ocurrió en la zona un movimiento geotécnico impredecible.

9.1. Acciones inmediatas tomadas.

- Se habilitó paso temporal sobre La Quebrada la Molinera, mediante la construcción de una placa en concreto reforzado al costado derecho del puente.
- Se amplió la vía para garantizar transitabilidad en el costado nor-occidental del puente El Verbeno sobre la Quebrada la Molinera, mediante un terrazo de los taludes agrietados y descargar los materiales saturados.
- Se amplió la vía en el costado izquierdo mínimo 4 metros, por cuanto a la fecha se hace imposible el tránsito de vehículos y el desplazamiento de volquetas y equipo al mismo tiempo para garantizar el flujo de los mismo.
- Establecer un drenaje primario de la vía, mediante la construcción de un canal drenante en el costado derecho de la misma, que garantice el continuo drenaje superficial de esta.
- Una vez se de transitabilidad, se requiere en todo momento la colaboración de la policía de carreteras, por cuanto el flujo debe limitarse en un solo sentido, con intervalos horarios a establecer.

➤ **Inclinómetros**

Se dispuso de tres inclinómetros por cada apoyo de los puentes construidos en este sector para delimitar la existencia de una posible superficie de falla, dando prioridad al apoyo norte del puente los Grillos, por su magnitud y localización dentro del movimiento en masa que se viene presentando.

Sitio denominando Tobogán-Molinera-Verbeno, se aprecia los escarpes del movimiento, la afectación de las quebradas y sitios de empalme.

Sitio denominado Chorroblando-Puente Nuevo, se aprecia la infiltración en las laderas, erosión y escarpes.



RESOLUCIÓN NÚMERO 2707 DE 3 DE JULIO DE 2024

Sitio denominado Puente Nuevo-Grillos, se aprecia la infiltración en las laderas y la profundización del cauce, por las grandes pendientes y volúmenes de lluvia y avalanchas.

Sitio los Grillos se aprecia los escarpes desde la cresta de la ladera y la fuerte socavación producida por las crecientes del río sobre la pata del talud.

Sitio denominado La Leonera, donde se observa movimiento a su costado norte.

Se observó el desgarramiento de las masas por efecto de la saturación de materiales.

Estas obras de inmediata ejecución, serán complementadas con otras obras que deben ser diseñadas en función de los resultados de las superficies de falla que se detecten de los monitoreos y de estudios más profundos de este sector realizados por los respectivos especialistas, todo con el objeto de mitigar estos movimientos de masa que son de índole regional y que pueden generar situaciones muy complicadas en cuanto a calamidades públicas y transitabilidad de la vía.

Este movimiento regional generó el colapso del puente La Molinera (El Verbeno):

"(...) el puente resultó afectado antes de darse en servicio debido al movimiento en masa de todo el sector, el desplazamiento 18 m horizontalmente y 6 m verticalmente (...)" – Fuente: Administración vial Informe Final abril 2024; y desplazamiento del estribo norte del puente los Grillos, así como la activación de más de 17 sitios críticos.

El 29 de octubre de 2019 se presenta el colapso del puente La Orquídea 1 y el 20 de agosto de 2023 se presenta el colapso del puente Los Grillos. De los 12 puentes construidos a través del contrato No. 807 de 2009 en el sector de inestabilidad regional Curisí – Pajarito; a la fecha han colapsado tres (3) puentes y cinco (5) se encuentran en alto riesgo por desplazamientos incontrolables.

Con respecto a los desplazamientos y afectaciones antes descritas, por la activación de la zona de inestabilidad regional; los especialistas conceptuaron:

Concepto especialista Ing. Manuel García (11 de marzo de 2015)

"En el período transcurrido entre finales de julio de 2012 y finales de septiembre de 2012, incrementado especialmente a mediados de Agosto de 2012, ocurrieron graves problemas de tipo geotécnico, que afectaron en especial los sitios denominados "la Molinera" y "Los Grillos". Estos movimientos en masa que ocasionaron afectaciones sobre el puente "El Berbeno" (Sobre la Quebrada La Molinera) y el Puente "Grillos" (Sobre la quebrada Grillera), se consideraron de tipo regional, por su área de afectación y por los efectos causados sobre dichos puentes.

(...)

2. Debido a la magnitud de los agentes y factores inestabilizantes ya mencionados y a su acción combinada en el tiempo previo a la ocurrencia de los problemas, no era posible predecirlos durante la etapa de diseño del proyecto y el desarrollo de la construcción de las estructuras.

(...)

4. Puede concluirse que en el sector estudiado y tramos aledaños, tuvo lugar un fenómeno de carácter regional que por su magnitud y los graves efectos sobre la infraestructura vial fue imprevisible, e impredecible a tener en cuenta en los diseños del proyecto y menos en diseños fase III, que finalmente fueron los que se le contrataron al Consorcio y por lo tanto en nuestra opinión, sin ninguna duda, constituyeron eventos de fuerza mayor.

En otras palabras se considera que la detección previa de los problemas descritos no hubiera podido hacerse dentro de los alcances normales de la Ingeniería Vial y la Geotecnia aplicada.

En los estudios previos tanto al período invernal 2010-2011 como a la ocurrencia de los problemas de inestabilidad (que hemos analizado después de ocurridos) no

RESOLUCIÓN NÚMERO 2707 DE 3 DE JULIO DE 2024

había indicios de que pudieran ocurrir problemas de tal magnitud, ni de que pudieran generarse superficies de falla a mayor profundidad que la alcanzada en la exploración convencional realizada. En otras palabras, los diseñadores no tenían evidencias de que debían contemplar eventos o situaciones extremas como las ocurridas entre julio y agosto de 2012.

(...)

CONCLUSIONES

Concluimos que el fenómeno fue de carácter regional, totalmente impredecible, y no ha habido alguna forma de percibir el evento y en caso de haberse detectado dicha posibilidad, no existe en la ingeniería obras que contengan dicha circunstancia”.

2. Contrato No. 1513 de 2015:

Que, entre el 26 de enero de 2016 y el 28 de febrero de 2020 el Consorcio Vías Equidad 046 ejecutó obras de estabilización, mitigación, protección, atención de emergencias y actividades de transitabilidad en el sector crítico de inestabilidad regional que permitieron la atención de la emergencia por el colapso del Puente La Orquídea 1, entre otras emergencias y sitios críticos atendidos según lo indicado en el acta de recibo definitivo del contrato de obra:

Meta física ejecutada:

Pavimentación (Pajarito - Curisí)	5 Km
Pavimentación (Pajarito - Aguazul)	6 Km
Puentes intervenidos	1 un
Sitios críticos	11 un
Sitios críticos - sobrevivientes	2 un
Rehabilitación pavimento (Pajarito - Aguazul)	5.15 Km
Mantenimiento El Crucero - Toquilla	14.75 Km

Mejoramiento (Construcción de muros):

PR056+000		Construcción muro en gaviones
PR077+823	PR077+873	Muro 1
PR078+120	PR077+880	Estabilización con biomanto
PR078+380	PR078+430	Muro 2
PR078+700	PR078+775	Muro 3
PR079+120	PR079+200	Muro 4
PR082+710	PR082+900	Construcción de muro y cunetas
PR083+100		Construcción muro en gaviones
PR086+850		Muro 8
PR087+050		Muro 10

Transitabilidad de la vía:

Atención de sitios críticos y atención de emergencias ante la presencia de derrumbes y cierres del paso a la altura del paso provisional del puente La Orquídea

PR048+980	PR049+030	Sitio crítico # 0. Construcción enrocado de protección
PR055+960	PR055+280	Estabilización de taludes
PR067+300	PR067+312	Construcción muro
PR076+165	PR076+220	Construcción enrocado de protección
PR083+000		Construcción de gaviones
PR082+540	PR082+640	Sector puente caído
PR082+700		Construcción enrocado de protección
PR083+000	PR083+045	Construcción de muro
PR086+200		Desvío La Granja
PR086+450		Mantenimiento de sector
PR087+350		Canales puente La Granja
PR094+500	PR094+530	Construcción de muro sobre pilotes
PR112+780	PR112+804	Construcción de muro sobre pilotes
PR112+875	PR112+890	Construcción de muro sobre pilotes
PR116+850	PR116+896	Concreto en muro ciclópeo
PR117+400	PR017+490	Reconstrucción de la banca
PR117+550	PR117+650	Reconstrucción de la banca

RESOLUCIÓN NÚMERO 2707 DE 3 DE JULIO DE 2024

Ampliación - Mejoramiento del corredor

PR050+270	PR050+390	Ampliación corredor
PR077+750	PR077+820	Ampliación corredor
PR078+120	PR078+220	Ampliación corredor
PR078+280	PR078+390	Ampliación corredor
PR078+735	PR078+870	Ampliación corredor
PR079+255	PR079+370	Ampliación corredor
PR079+930	PR080+030	Estabilización de talud
PR084+615	PR084+865	Ampliación corredor
PR085+380	PR085+470	Ampliación corredor
PR086+190	PR086+270	Desvío quebrada La Orquidea
PR086+352	PR086+415	Desvío puente Orquidea 1
PR086+352	PR086+600	Desvío puente Orquidea 1
PR086+690	PR086+835	Ampliación corredor

3. Contrato No. 1858 de 2020:

Que, desde el 19 de marzo de 2021, fecha de inicio del contrato No. 1858 de 2020, se han atendido las siguientes emergencias viales y sitios críticos en el sector de inestabilidad regional:

Sitio / Localización	Evento	Mitigación / Tratamiento
PR81+084 sector "Los Grillos"	Colapso del Puente - emergencia vial de altas magnitudes	Atención de emergencia, se construye variante "Grillos" de 515m.
PR83+600 sector "Quebrada Negra"	Pérdida de la calzada por deslizamiento y flujo constante - emergencia vial de altas magnitudes	Atención de emergencia, se recupera la calzada.
PR84+200 puente "Quebrada Negra"	Colapso del Puente - emergencia vial de altas magnitudes	Atención de emergencia, instalación de un puente metálico.
PR87+000 sector "La Granja"	Pérdida total de la calzada en tramo de 120 metros - emergencia vial de altas magnitudes	Atención de emergencia, construcción de calzada y obras de estabilización.
PR78+900	Pérdida parcial calzada por afectaciones en obras hidráulicas	Recuperación de capacidad hidráulica de box culvert.
PR79+100 sector "Huerta Vieja"	Hundimiento de Calzada y falla en talud inferior	construcción de obras de mitigación.
PR79+800 sector "Huerta Vieja"	Hundimiento de Calzada y falla en talud inferior	construcción de obras de mitigación.
PR80+100 sector "La Leonera"	Hundimiento de calzada y falla en talud inferior, lado izquierdo en sentido Sogamoso - Pajarito, posible movimiento rotacional.	Obras hidráulicas y recuperación de pérdida parcial de banca.
PR81+500 sector "Puente Nuevo"	Asentamientos diferenciales en Puente nuevo, presencia de fisuras	Construcción de obras de mitigación. (junta, drenes, canales).
PR81+084 – PR81+750: Sector Los Grillos – Puente Nuevo – Puente Chorro Blanco	Presencia de fisuras en puente Chorro Blanco	Sistema de monitoreo con inclinómetros y sistema de alertas tempranas; sistema robotizado.
PR82+150 sector "La Molinera"	Falla de borde, afectación de la calzada en aproximadamente 200 metros lineales.	Obras hidráulicas y mejoramiento y nivelación de calzada.

RESOLUCIÓN NÚMERO 2707 DE 3 DE JULIO DE 2024

Sitio / Localización	Evento	Mitigación / Tratamiento
PR82+600	Pérdida parcial de calzada	Construcción de enrocado como obra de mitigación para recuperar la pérdida parcial de banca.
PR83+300 sector "Barro Negro"	Hundimiento de Calzada y falla en talud inferior lado izquierdo	Obras hidráulicas y nivelación de calzada.
PR83+600 sector "Quebrada Negra"	Deslizamiento del talud superior, margen derecha sentido Sogamoso - Pajarito.	Construcción de obras de mitigación – remoción de derrumbes.
PR85+100 sector "La Estrella"	Hundimiento de Calzada y falla en talud inferior	Construcción de obras de mitigación.
PR86+550 sector "Orquídea"	Puente Colapsado en 2019	Instalación de dos puentes metálicos, uno para cada carril.
PR88+000 sector Quesería	Erosión de la pata del talud donde se encuentra la calzada por la dinámica fluvial del río Cusiana.	Apoyo a UGR departamental y municipal.

Que, teniendo en cuenta las emergencias viales y los sitios críticos activos en el sector de inestabilidad regional Curisí – Pajarito; la interventoría Consorcio Terra CGS mediante informe técnico No. TCGS-INV-1860-3488 del 16 de mayo de 2024, presenta el siguiente diagnóstico técnico del citado sector crítico:

*"(...) En el sector comprendido entre la vereda de curisí y el casco urbano de Pajarito, Boyacá tenemos el afloramiento de rocas sedimentarias, **formación Lutitas de Macanal** (Kilm) de Edad Berriasiano a Valentiniano (Rodríguez y Ulloa, 1979). Esta formación consta de (lutitas) lodolitas negras micáceas, compactas, fosilíferas y ligeramente calcáreas con intercalaciones de limonitas y arenitas **debido al alto fallamiento y plegamiento que se presenta en esta zona no se conoce su espesor (...)**"*

*"(...) Las geoformas de tipo denudacional presentan formas onduladas o inclinadas de pendiente moderada, afectadas por numerosos tipos de erosión: Laminar, en surcos, carcavamiento, **Estas geoformas, y dadas las condiciones estructurales del área ha generado que se presenten fenómenos de remoción en masa en algunos sectores provocando inestabilidad en el terreno.** Algo similar ocurre con las geoformas deposicionales, los cuales por ser depósitos in-consolidados son vulnerables a procesos morfo-dinámicos activos o han sido afectadas por fallamiento, presentándose flujos, reptación y deslizamientos. (Andrea Vargas) (...)"*

*"(...) **El municipio de pajarito está ubicado en una zona llamada, Zona de Confluencia** Intertropical (ZCIT), donde se favorece el desarrollo de nubosidad y lluvias. Presentando un régimen pluviométrico de carácter monomodal, **es decir que se presenta un único periodo de lluvias en el año, la humedad inicia en el mes de marzo y se extiende hasta noviembre (...)**"*

*"(...) **Por lo anterior la zona de interés presenta una amenaza sísmica alta (...)**"*

*"(...) **tiene una zona inestable muy demarcada, donde se han presentado las mayores afectaciones a la calzada y consecuentemente a la transitabilidad.** esta zona corresponde al intervalo que va desde el PR77+000*

RESOLUCIÓN NÚMERO 2707 DE 3 DE JULIO DE 2024

hasta el PR88+000, en este intervalo se presentan 6 afectaciones críticas que están en estudio y se han planteado algunas medidas de mitigación (...)

– Negrilla y subrayado fuera del texto.

Que, en razón a las alertas generadas y de forma paralela a la garantía de transitabilidad del corredor de la Transversal Cusiana, a través de los contratos de consultoría Nos. 2680 de 2019 y 1713 de 2022 se presentaron los siguientes conceptos técnicos sobre la problemática de inestabilidad regional del sector Curisí – Pajarito:

4. Contrato de consultoría No. 2680 de 2019 – Consorcio Ruta 6211 ICP

Que, actualmente, este corredor atraviesa zonas geológicas de alta complejidad, lo cual genera una alta amenaza sobre la infraestructura vial existente donde se presentan sectores muy definidos de deslizamientos tanto en el talud superior y como el inferior, y en algunos sectores se presentan socavaciones laterales, dado que la vía se desarrolla paralela al río Cusiana; lo cual puede traducirse en problemáticas progresivas en el tiempo, en cada uno de sus costados.

Que, sumado a lo anterior, la zona presenta alta sensibilidad bajo la presencia de precipitaciones constantes, lo cual activa la condición de inestabilidad a lo largo del tramo. Todos estos movimientos potenciales, ponen en riesgo las condiciones de conectividad de la comunidad y la región, así como las actividades económicas que dependen de esta vía.

Que, debido a esta situación de riesgo, dentro del Contrato No 2680 de 2019, se contemplaron un total de 17 Sitios Críticos, los cuales se caracterizan por ser procesos de reptamiento, flujo de detritos, deslizamientos sencillos, complejos y problemas de drenajes; los cuales, como ya se dijo, pueden comprometer la transitabilidad de la vía y la integridad de esta que a continuación se exponen y resumen:

Tabla 1. Listado de sitios críticos establecidos para el Hito II.

GRUPO	SITIO CRÍTICO	ABSCISAS	
		DESDE	HASTA
1. Flujo de detritos y reptamiento	11	84+598	84+200
	12	84+830	85+040
	13	85+080	85+370
	17	87+420	87+670
	1	77+880	78+110
2. Flujo de detritos	2	78+560	78+820
	3 (Cda Los Amarillos)	79+850	79+260
	8	82+083	82+124
	10 (Cda Los Milagros)	83+430	83+760
	15	85+380	86+620
3. Deslizamientos complejos	4 (Puente La Leonera)	87+620	87+870
	5	79+740	80+260
	6 y 6 (Grillos-Chorroblanco)	83+124	83+480
	7 (Berbeno)	80+602	82+101
	14 (Cda La Orquídea)	82+026	82+063
		85+570	86+380

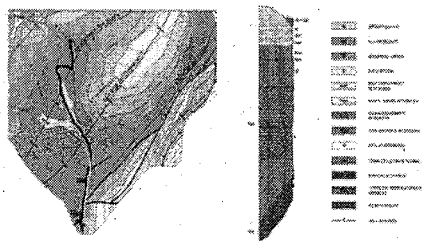


Figura 30. Geología general del corredor Hito II A) Mapa geológico regional (SGC 1999) B) Esquema estratigráfico general del área del corredor (DEARMAN 1974-1991)

Fuente: VOLUMEN III – ESTUDIO GEOLÓGICO DEL ALINEAMIENTO - Esquema estratigráfico general del área del corredor vial – se evidencian espesores altos de rocas completamente metiorizadas y presencia falla de Pajarito con un espesor alto de lutitas del maacanal – su influencia en la localización de los sitios críticos activos.



RESOLUCIÓN NÚMERO 2707 DE 3 DE JULIO DE 2024

Tabla 6. Grupos establecidos para el análisis de los sitios críticos.

GRUPO	SITIO CRÍTICO	TIPO DE PROCESO
1	11	Reptamiento
	12	Flujo de detritos
	13	Reptamiento
	17	Reptamiento
2	1	Flujo de detritos
	2	Flujo de detritos
	3	Flujo de detritos - Quebrada Amargosa
	8	Flujo de detritos
	10	Flujo de detritos - Margen derecha Q. Milagros
	15	Flujo de detritos - Flanco derecho Orquideas
3	18	Flujo de detritos
	4	Deslizamiento complejo - La Leonera
	9	Deslizamiento complejo

Fuente: VOLUMEN XIV - INFORME FINAL EJECUTIVO

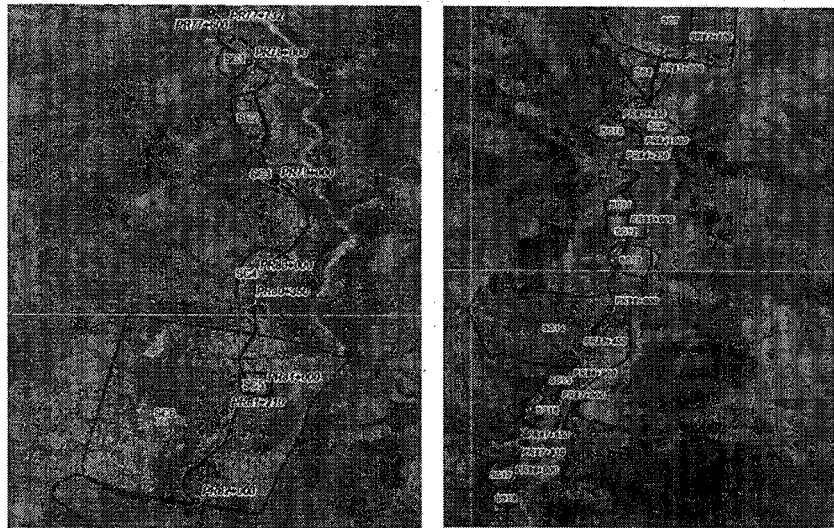
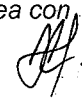


Figura 65. Mapa de zonificación de amenaza para el tramo evaluado (Anexo 8 - Volumen IV Tomo A)
 Fuente: VOLUMEN XIV - INFORME FINAL EJECUTIVO - se observa el área con amenaza alta que supera el 50% del sector.

ÁREA TOTAL		
AMENAZA	AREA (Ha)	AREA (%)
Alta	268,96	54,30
Media	75,26	15,19
Baja	151,12	30,51
TOTAL	495,34	100,00

Figura 66. Áreas contempladas para cada factor de seguridad.
 Fuente: VOLUMEN XIV - INFORME FINAL EJECUTIVO - se observa el área con amenaza alta que supera el 50% del sector.



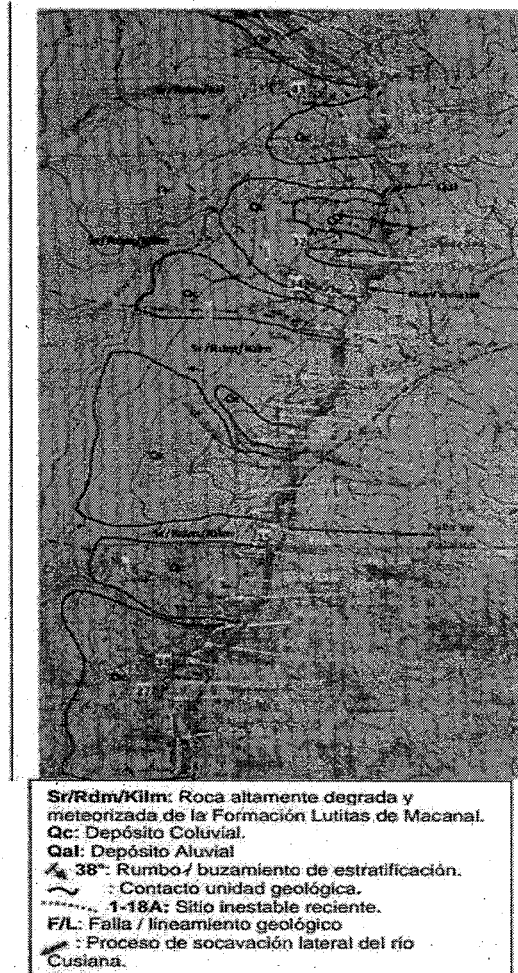


Figura 3. Esquema geológico general.
Fuente: Autores

Fuente: VOLUMEN III – ESTUDIO GEOLÓGICO DEL ALINEAMIENTO - Esquema geológico general – predominan rocas altamente degradadas

Que, los fenómenos erosivos se presentan fundamentalmente a lo largo de los terrenos de la margen derecha del río Cusiana, entre el PR 77+000 al PR 79+500, aproximadamente; estos procesos se presentan tanto en las laderas / taludes superiores como inferiores de la vía actual.

De tipo denudativo-acumulativo correspondiente a los procesos de remoción en masa, de formas variadas y de diferente naturaleza, desde caída de detritos hasta deslizamientos rotacionales principalmente retrogresivos "(...) Estos procesos se observan en general a lo largo de toda la ladera de la margen derecha del río Cusiana (tanto en las laderas / taludes superiores como inferiores de la vía actual), especialmente en el tramo entre el PR77+500 al PR88, aproximadamente en sectores con pendiente estructural desfavorable y de acuerdo con las características de los procesos denudativos-acumulativos, (de diferente naturaleza, magnitud, edad, etc), se deduce que los depósitos coluviales con espesores importantes los cuales en complementación con otros factores, como la ocurrencia de eventos hidrometeorológicos de alta intensidad, la alta pendiente de las laderas, la baja densidad en la vegetación, los procesos de socavación por efectos de la dinámica del río Cusiana, y los eventos sísmicos entre otros, pueden ser factores determinantes en la influencia de la estabilidad de las



RESOLUCIÓN NÚMERO 2707 DE 3 DE JULIO DE 2024

laderas y de la vía especialmente para los puentes. Negrilla y subrayado fuera del texto.

Tabla 39. Identificación de sitios críticos.

SITIO CRÍTICO	ABSCISA	Tipo de Proceso	Tipo de Falla	Estado de la actividad	Obra existente	REFERENCIA	LONGITUD L (m)	Ancho W (m)	Profundidad D (m)	Longitud desde la vía hasta el escarpe evidente carcara (m)
1	PR 78+000	Flujo de detritos	Pata	Inactivo latente		ESRI 2011	280	200		
2	PR 78+500	Flujo de detritos	Talud	Interrumpido	Caisson/Viga/Muro	Escarpe superior	190	360	menor a 5 m	70
3	PR 79+800	Flujo de detritos	Pata	Activo		Caso mayo 2020	100	300	menor a 5 m	60
4	PR 80+000	Deslizamiento complejo	Base	Activo	Muro de gaviones	Gaviones	150	400	menor a 10 m	Sobre la vía grieta
5	PR 81+000	Deslizamiento complejo	Base	Activo	Punto local	Sogamoso P. Los Gallos.	200	150	Entre 5 y 10 m	Sobre la vía grieta
6	PR 81+500	Deslizamiento complejo	Sucesivo	Activo	Caisson/Muro/Azuces	Tres puentes	1300	1900	Entre 20 y 40 m	Varios
7	PR 82+000	Deslizamiento complejo	Sucesivo	Activo		Berbeno	1300	650	Entre 20 y 40 m	Varios
8	PR 83+000	Flujo de detritos	Pata	Interrumpido	Terraceo	Terraceo/Pajarito Berbeno	340	365	Entre 5 y 10 m	300
9	PR 83+400	Deslizamiento	Base	Activo		Sogamoso Puente Los Milagros	450	120	Entre 5 y 10 m	Sobre la vía grieta
10	PR 83+650	Flujo de detritos	Pata	Activo		Puente Los Milagros	200	200	Entre 5 y 10 m	70
11	PR 84+800	Replanteo	Talud	Inactivo latente			170	190	Entre 5 y 10 m	
12	PR 85+000	Flujo de detritos	Pata	Inactivo estabilizado	Terraceo	Terraceo/Socavacion/Obra	180	150	Entre 5 y 10 m	
13	PR 85+300	Replanteo	Pata	Inactivo latente		Sogamoso Q. Chigüirera relleno porton rojo	330	250	menor a 5 m	
14	PR 86+450	Deslizamiento complejo	Sucesivo	Activo		Orquideas	1300	800	Entre 20 y 40 m	Varios
15	PR 86+900	Flujo de detritos	Pata	Inactivo latente	Manto superficial	Pajarito P. Orquideas	190	200	menor a 5 m	
16	PR 87+000	Flujo de detritos	Pata	Activo		Vía cierre dique.	100	450	Entre 5 y 10 m	80
17	PR 88+000	Replanteo	Pata	Inactivo estabilizado		Ladera ondulada	230	250	menor a 5 m	30
18	PR 88+200	Flujo de detritos	Talud	Activo	Espolon	Cauce - obras Río	180	170	menor a 5 m	50

Fuente: - VOLUMEN IV – ESTABILIDAD Y ESTABILIZACION DE TALUDES. TOMO A ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ZONIFICACIÓN DE AMENAZA.

Que, de lo anterior, se observa que más del 80% de los sitios críticos identificados presentan grados de afectación complejos y actividad permanente.

Que, respecto de las condiciones excepcionales atípicas de carácter sísmico y geológico tenemos que la unidad presenta aceleración pico efectiva de 0,3 hasta la abscisa k76+000 y 0,35 hasta el resto de la unidad. Por lo anterior corresponde con **una susceptibilidad alta.**

Falla de Pajarito:

Es el rasgo estructural más sobresaliente de la zona la cual presenta orientación aproximada N5–10E. Pertenece al Sistema de Fallas de Guaicaramo, con dirección predominantemente NE, aunque al sur del Municipio de Pajarito presenta dirección N–S (ULLOA & RODRÍGUEZ 1976, Fig. 2). El plano de falla buza hacia el W–NW, con ángulo relativamente alto y pone en contacto la Formación Lutitas de Macanal, con la Formación Fômeque, por lo cual **es de suponer un desplazamiento vertical de gran magnitud**, superior a los 1000 m. (ROA & ROJAS 1992). Al occidente de la Falla de Pajarito, se presentan varias estructuras anticlinales y sinclinales de formas simétricas apretadas (ULLOA & RODRÍGUEZ 1976). UJUETA (1991), plantea la existencia de varios lineamientos con dirección NNE– SSW en la Cordillera Oriental de Colombia. El término lo utiliza para denominar fallas profundas que penetran hasta el Manto Superior manifestándose en superficie por rasgos estructurales, geomorfológicos, de sedimentación, magmáticos y geofísicos.

De acuerdo con la normatividad NSR-10 - Apéndice A-4 - Valores de Aa, Av, Ae y Ad y definición de la zona de amenaza sísmica de los municipios colombianos:

Tabla 21. Caracterización de amenaza sísmica

Municipio	Aa	Av	Amenaza Sísmica	Ae	Ad
Pajarito	0,30	0,25	Alta	0,16	0,08

RESOLUCIÓN NÚMERO 2707 DE 3 DE JULIO DE 2024

*Fuente: VOLUMEN IV – ESTABILIDAD Y ESTABILIZACIÓN DE TALUDES. TOMO
A ESTUDIO GEOTÉCNICO Y ZONIFICACIÓN DE AMENAZA*

Que, como factores condicionantes y contribuyentes de movimientos en masa tenemos que la pendiente oriental de la ladera de la conocida como Cuchilla Altagracia se presenta aproximadamente perpendicular al eje del río Cusiana, el cual se desplaza en sentido aproximado norte a sur.

La divisoria de agua occidental y desde la parte superior de la cuchilla es casi paralela a su cauce y por tanto las condiciones de los niveles piezométricos que puedan presentarse se comporta directamente asociado a la cota del río. Los drenajes naturales por tanto como la quebrada Negra, Quebrada Milagros se presentan en dirección preferente occidente – oriente las cuales entallan los niveles de lutita meteorizada de la Formación Lutitas de Macanal fácilmente por el alta pendiente hacia la parte superior, **favoreciendo en los procesos de socavación intensos lateralmente y de fondo.**

La cuchilla y su lomo pueden estar a una cota aproximada de 1500 msnm y bajan hasta la cota de 830 msnm en la margen del río Cusiana. **Esto en una longitud aproximada de 2300 m en planta de la ladera conformando pendientes altas de 29% o 16°.** El lomo cambia su longitud de cercanía al río Cusiana generando quebradas de alta pendiente. Ahora bien, es importante considerar que en el sentido norte la ladera presenta inclinación hacia el sur partiendo de una cota de 1100 msnm en la quebrada Curisi y de 1070 msnm en el río Cusiana donde la Cuchilla finaliza, hasta una cota de 790 en el municipio de Pajarito en una longitud de 11 km, con una pendiente del río aproximada de 2.5%.

Este proceso genera mayor altura de los taludes y de esta manera inestabilidad en los bloques de suelos conformados por depósitos coluviales antiguos, recientes y niveles de roca muy meteorizada.

Es importante mencionar que de los registros fotográficos observados multitemporal los niveles de fondo de las quebradas sobre la vía era superior a lo observado hoy en día. **Esta particularidad puede estar asociado a regímenes de lluvias más intensos en Colombia.**

La zona presenta meteorización física alta asociada a la existencia de la Falla Pajarito de carácter activo y en general a la ubicación de la zona sobre un sistema de fallas activo correspondiente al Piedemonte Llanero y en esta zona al sistema de fallas de Guacaramo, origen de sismos recientes y antiguos importantes (Tauramena 1995). El río se encuentra controlado estructuralmente por esta Falla.

Se ha observado en los registros fotográficos multitemporales **zonas sin cobertura vegetal producto del cambio de uso de la tierra, especialmente hacia la parte superior de la ladera.** La intervención de la vía considero el escenario más favorable con la construcción de viaductos importantes los cuales tuvieron afectación estructural con falla total del puente. La intervención mediante obras de drenaje y los cambios climáticos

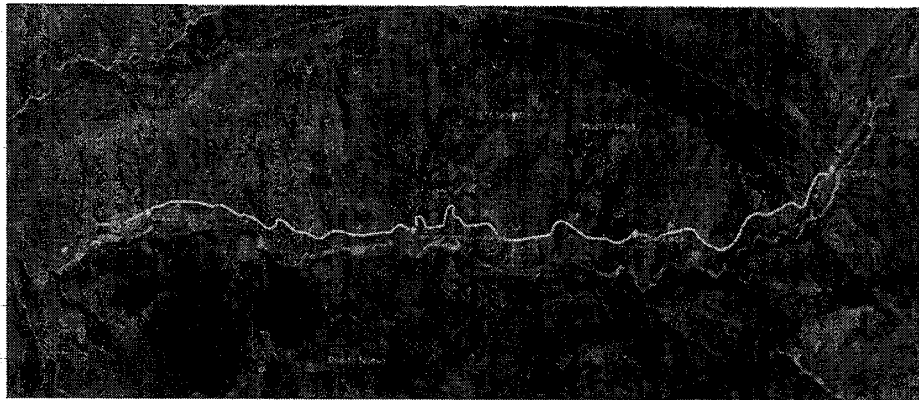


RESOLUCIÓN NÚMERO 2707 DE 3 DE JULIO DE 2024

ocurridos en el país contribuyeron a acelerar el proceso de socavación con entallamientos permanentes de los cauces.

Que, como factores detonantes tenemos que la ladera oriental de la Cuchilla Altagracia presenta influencia directa de los sismos generados en el sistema de piedemonte llanero. Es decir que los taludes conformados por materiales sueltos presentan alta susceptibilidad a movimiento por sismo.

No obstante, el principal detonante de los movimientos en masa presentes en la zona corresponde a los niveles piezométricos altos y permanentes que saturan los materiales en movimiento.



Localización sector crítico de inestabilidad regional PR77+000 (Curisí) y el PR90+000 (Casco Urbano de Pajarito – Boyacá)


De la anterior imagen, se indica que la línea roja ilustra el desplazamiento regional masivo, detonado por la acción erosiva del río Cusiana en la pata del talud, sumado a las características geomorfológicas de los materiales del sector (lutitas del Macanal). La línea amarilla corresponde a la vía actual entre el sector descrito PR 77+000 (Curisí) y el PR 90+000 (Casco Urbano de Pajarito – Boyacá).

5. Contrato de Consultoría No. 1713 de 2022. INGENIERIA CONSULTORIA Y PLANEACION LTDA. - INCOPLAN LTDA.

Que, teniendo en cuenta todos los anteriores resultados, de forma paralela y mientras se garantiza la transitabilidad por la transversal Cusiana, el INVIAS celebró el contrato de consultoría No. 1713 de 2022 que tiene como objeto establecer una solución definitiva a Fase I de la problemática de inestabilidad regional que se presenta en el sector Curisí – Pajarito.

El resultado de esta consultoría presenta las siguientes alternativas y conclusiones:

"(...) Alternativa 1: habilitar el corredor existente mediante la construcción de obras de mitigación que permitan la transitabilidad en los sitios críticos actuales como los grillos, puente Quebrada Negra, PR83+600 y PR87 +000 (...)"

Alternativa 2: consiste en la rehabilitación de una vía terciaria existente de 28 km, iniciando por el sector de la quebrada la Conguta hacia la escuela los Alpes y la conexión con la vía a recetor, terminando en el municipio de pajarito 

RESOLUCIÓN NÚMERO 2707 DE 3 DE JULIO DE 2024

Alternativa 3: consiste en un corredor nuevo por la margen oriental del río Cusiana de aproximadamente 11 km, partiendo en el PR 76+500 (Curisí) y terminando en la salida de Pajarito hacia aguazul en el PR 90+500.

Alternativa 4: consiste en un corredor occidental nuevo por la parte superior de la montaña de aproximadamente 19 km, partiendo del PR73 (Corinto) subiendo por el sector de la escuela de los Alpes continuando por el flanco occidental de la corona de los deslizamientos y conectando nuevamente el corredor en el PR 91 delante de Pajarito”.

Que, luego de analizar con el equipo de especialistas las diferentes alternativas, se estableció que solamente las alternativas 3 (oriental) y 4 occidental, podrían ofrecer una solución definitiva a la problemática en el sector Curisí – Pajarito, así:

“(…) Ejecutar a corto plazo las acciones de la alternativa 1 con el fin de restituir la conectividad entre Boyacá y Casanare.

Ejecutar a mediano plazo las obras de rehabilitación de la alternativa 2, con el fin de tener un corredor alternativo de transitabilidad provisional que permita el paso de vehículos pequeños entre Curisí y Pajarito.

Incrementar la inversión que se viene adelantando en el corredor Vado Hondo – Labranzagrando – Yopal, para contar con ese corredor alternativo que sirve para tráfico mediano.

Largo plazo: Llevar a cabo la ejecución de la alternativa recomendada, que fue la 3 (Oriental) para que se tenga ese corredor como definitivo (…)

Que, al respecto, se tiene que, ante estas distintas alternativas, la ANLA como autoridad ambiental competente, tuvo el siguiente pronunciamiento respecto de la alternativa 1, mediante concepto remitido en oficio No. 20233000598511 del 15 de noviembre de 2023 – Exp. NDA1444-00:

“(…)

Punto de referencia		Origen Único		
		Este	Norte	
Inicio	CP Curisí (anterior al CP)	5032666	2153758	PR 74+100
Fin	CU Pajarito (adelante del CU)	5033089	2141204	PR 91+180

Fuente: Equipo Técnico Evaluador ANLA con la Información del radicado ANLA 20236200669642 del 28 de septiembre de 2023, presentado por el INVIAS

“(…) El INVIAS plantea el área de estudio preliminar para evaluar las condiciones para los medios abiótico, biótico y socioeconómico relacionada con el corredor vial existente (como se observa en la Figura 1). Esta área de estudio preliminar cuenta con una extensión aproximada de 66,98 km², donde se considera para el límite al occidente y suroccidente el límite municipal de Pajarito y su interacción con la quebrada Magavita, para el límite norte se tiene en cuenta el punto de referencia con el corredor vial y su relación con el centro poblado de Curisí, en el límite sur la

RESOLUCIÓN NÚMERO 2707 DE 3 DE JULIO DE 2024

interacción con el CU de Pajarito y el límite municipal y al costado oriental su relación con los tributarios del río Cusiana (...)

"(...) El tramo entre Curisí y Pajarito como parte de la denominada vía Cusiana (Ruta 62) posee características de una calzada sencilla bidireccional de una ruta de primer orden con presencia de estructuras tipo viaducto (puentes) para el paso de cuerpos de agua de tributarios del río Cusiana; **inicialmente se planteó la posibilidad de mantener controlados los 16.7 km de travesecto del tramo actual con obras de estabilización puntual por efecto del material desplazado y por la presencia de procesos de remoción en masa y el manejo adecuado de terraplenes. sin embargo, este corredor actualmente no se considera como solución por INVIAS debido a las condiciones geotécnicas vigentes (...)**

"(...) Con respecto a la geomorfología y remoción en masa.

"(...) Al presentar una serie de polígonos en el ambiente denudacional y más específicamente en la unidad Cono de deslizamiento indiferenciado (Ddi), se realiza la verificación de la información disponible al 27/10/2023 para el inventario y **catálogo de movimientos en masa** en el Sistema de Información de Movimientos en Masa (SIMMA) del Servicio Geológico Colombiano (<https://simma.sgc.gov.co/#>), encontrando un total de 88 catálogos para el municipio de Pajarito, **donde una gran parte se registran en el sector actual de la vía existente** y sus alrededores como se muestra en la siguiente figura:

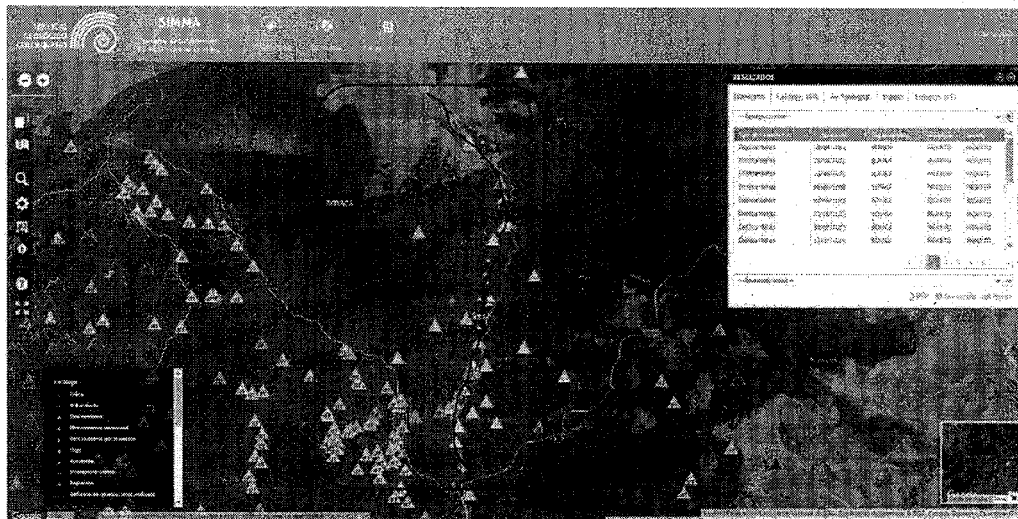


Figura 8 Catálogo de movimientos en masa para el municipio de Pajarito
Fuente: Sistema de Información de Movimientos en Masa SIMMA-SGC, consultado el 27/10/2023.

"(...) Por otro lado, **se observa que más del 70% del área de estudio preliminar se encuentra en categoría de amenaza Muy alta, un 20% en categoría de amenaza Alta y el restante 10% en categoría de amenaza Media por remoción en masa** según los resultados del mapa de Zonificación de amenaza relativa por movimientos en masa del SGC (2016) en convenio con el IDEAM. Lo que puede limitar las proyecciones de posibles opciones de trazado partiendo de la localización de los actuales movimientos en masa y considerando variables como la pendiente y el desarrollo de procesos recientes (denudacionales) que modifiquen las características del relieve y su estabilidad.



RESOLUCIÓN NÚMERO 2707 DE 3 DE JULIO DE 2024

Teniendo en cuenta las características geomorfológicas del área de estudio preliminar y los rasgos de amenaza por remoción en masa, se concluye que la zona presenta una variación de occidente a oriente iniciando en unidades estructurales, seguido por un sector combinado de unidades fluviales y denudacionales; y termina sobre un sector oriental de unidades estructurales para el cierre estructural de las laderas del río Cusiana. Todo esto conlleva a que se puedan presentar posibles opciones de trazado acordes a la mejor respuesta del relieve, la menor cantidad de procesos de remoción en masa y considerando las pendientes para controlar las posibles afectaciones e impactos sobre el medio.

"(...) Con respecto a la hidrología

(...) Se amplía la información a partir de los documentos del Plan de ordenamiento y manejo de la cuenca hidrográfica (POMCA) del río Cusiana del 2015, observándose una alerta frente a los problemas por avenidas torrenciales y movimientos en masa en las laderas cercanas cuerpos de agua o tributarios del área de estudio que entregan sus aguas al tramo del río Cusiana: pudiendo generar en simultáneo afectaciones por amenazas naturales del tipo inundación en las partes bajas y en terrazas de acumulación del cauce principal y en las quebradas con mayor volumen de agua (Q. Magavita) al occidente del área de estudio.

Todo esto permite evidenciar que existen posibles trazados que pueden presentar cambios en las afectaciones o impactos por intervención de cuerpos de agua en la zona, no obstante, se deben considerar los posibles procesos erosivos, los procesos de torrencialidad e inundación y su relación con los sectores con presencia de flujos y arrastre de material en corrientes permanentes e intermitentes (en el caso de fuertes lluvias) en toda el área de estudio (...)

"(...) **CONSIDERACIONES FINALES**

"(...) Para el medio abiótico se consideran como criterios determinantes respecto a la necesidad del Diagnóstico Ambiental de Alternativas (DAA) las características geológicas, geomorfológicas y las evidencias de probabilidad de presentar amenazas naturales de tipo remoción en masa, avenidas torrenciales e inundaciones, este último asociado con los principales cuerpos de agua del área de estudio. Asimismo, se debe considerar las áreas de protección y conservación relacionadas con las rondas hídricas de los cauces, las zonas de bosque, entre otras. Con todo esto, debido al sinnúmero de procesos morfodinámicos y de cuerpos hídricos de la zona se deben analizar diferentes opciones de corredores que permitan encontrar el trazado más favorable donde se considere el menor impacto y afectación al medio.



RESOLUCIÓN NÚMERO 2707 DE 3 DE JULIO DE 2024

(...) Desde el punto de vista socioeconómico, teniendo en cuenta la problemática encontrada en la vía actual y a partir de las características socioeconómicas del área de estudio, se considera necesario identificar diferentes corredores y analizarlos a la luz de lo establecido en los términos de referencia para la elaboración de Diagnóstico Ambiental de Alternativas. En este sentido, deberán estudiarse los corredores viables que garanticen conectividad entre las unidades territoriales y brinden solución a largo plazo e incluso analizar si sobre la vía actual es posible generar obras que minimicen los impactos, teniendo en cuenta las condiciones físico-bióticas y socioeconómicas de la zona (...)” - Negrilla y subrayado fuera del texto.

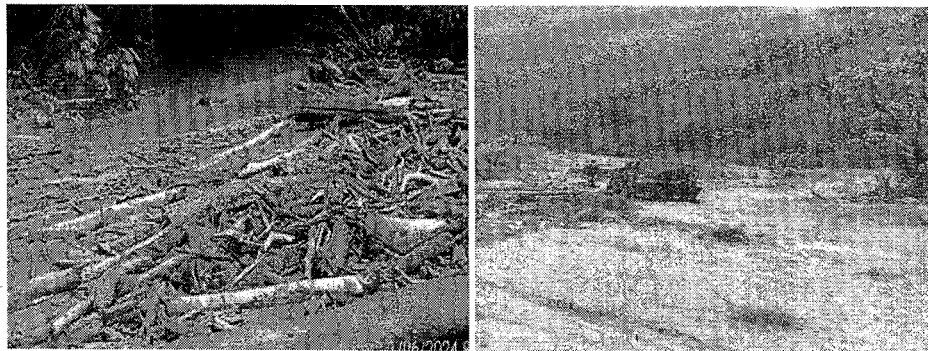
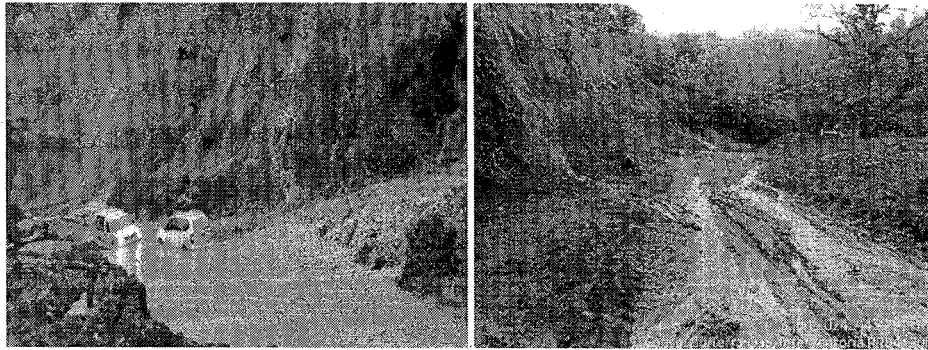
Que, una vez hecho el recuento histórico de lo acaecido en este sector de la Transversal de Cusiana y a modo de conclusión se puede determinar entonces que, no solamente desde las intervenciones del contrato 807 de 2009 y desde el inicio del contrato de obra No. 1858 de 2020 (19 de marzo de 2021); se pudo evidenciar por parte del constructor Consorcio Vial MHC 056 e interventor Consorcio Terra CGS, las condiciones atípicas particulares y excepcionales del sector Curisí – Pajarito; estas condiciones que según lo indicado en el presente informe se encuentran activas desde el 2012, han incrementado su aceleración y niveles de afectación, sin que de ninguna forma técnica sea posible determinar con certeza su ocurrencia ni su magnitud, pero aun siendo entonces necesaria la conectividad entre los departamentos de Boyacá y Casanare a través de este importante corredor.

Que, sumado a ello, con los intensos regímenes de lluvias de los últimos años, especialmente por la ola invernal que se presenta en la zona desde finales de la vigencia 2022 hasta la fecha, de acuerdo con lo establecido mediante Decreto 2113 de 2022 – “Por el cual se declara una Situación de Desastre de Carácter Nacional.”, prorrogado por doce (12) meses mediante Decreto 1810 del 30 de octubre de 2023, se tienen mayores afectaciones por las fuertes precipitaciones en la zona.

Que, como se advierte por parte de los consultores; la suma de los factores de orden geológico, geotécnico, hidromorfológico, topográfico y de localización hacen que toda la “**Cuña**” de la ladera entre la Cuchilla y el cauce del río Cusiana, delimitada entre el PR 77+000 y el PR 90+000, corresponda a un **movimiento en masa regional incontrolable** altamente susceptible a las precipitaciones y cualquier variación sísmica por la cercanía a la falla geológica de Pajarito; aspectos que implican que toda la infraestructura vial en ese sector presenta un nivel de riesgo y probabilidad de materialización alta, con posibilidad de situación de fenómeno de catástrofe regional.

Que, dadas las condiciones de cambio climático que han generado regímenes de lluvias atípicos e intensos en los meses de mayo y junio del 2024, se ha incrementado la condición crítica de inestabilidad regional, lo anterior, por causa de los altos niveles de saturación de los materiales en las laderas, lo cual ha generado aumento en los desplazamientos y empujes incontrolables, que impactan toda la infraestructura vial de este sector.

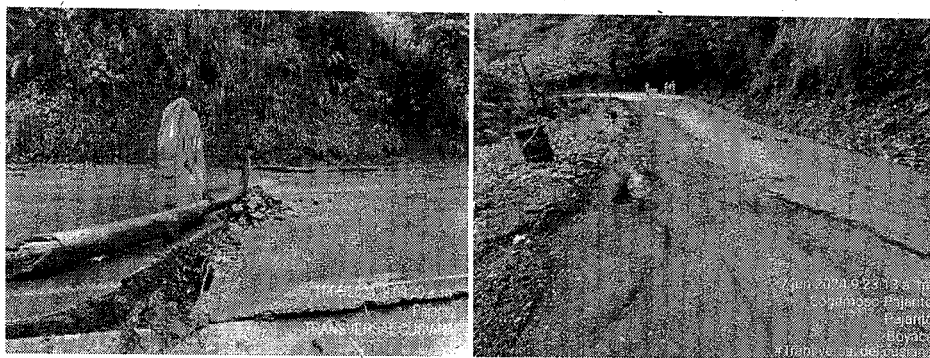
RESOLUCIÓN NÚMERO 2707 DE 3 DE JULIO DE 2024



Registro fotográfico eventos atípicos de deslizamientos generados desde el mes de mayo 2024.



RESOLUCIÓN NÚMERO 2707 DE 3 DE JULIO DE 2024



Registro fotográfico incremento de afectaciones en sitios críticos.

Que, debido a los movimientos regionales masivos, a través del contrato 1858 de 2020 se recuperó e instaló nueva instrumentación en sectores de mayor complejidad tales como: sector Los Grillos, Puente Nuevo, Puente Chorro Blanco y Puente La Leonera; esta instrumentación consiste en inclinómetros.

Que, conforme a las lecturas periódicas realizadas de instrumentación tomadas entre septiembre 2023 a la fecha, los especialistas del Consorcio Vial MHC 056, reportaron en informe técnico (2024-10)-T01 que de acuerdo con el análisis realizado a las lecturas de inclinómetros en los puentes Chorro Blanco y Puente Nuevo se presenta un desplazamiento de 53mm (1,607 mm/día) en el eje A y de 25 mm (0,758 mm/día) en el eje B. **Esos desplazamientos se clasifican como crítico no aceptable y como tolerable respectivamente**; lo anterior conforme al siguiente criterio técnico:

Tabla 3-2. Escala de tasa de movimientos y condiciones.

CLASIFICACIÓN VARNES (1978)	RATA DE MOVIMIENTO	LIMITE PARA EL USO DE TUBERÍA	MEDIDAS DE ACCIÓN	CONDICIÓN
LENTO				
MUY LENTO	0,50 mm/día	cinco meses	Monitoreo, mitigación, estudios, diseños y construcción de obras temporales y/o permanentes	TOLERABLE
	0,25 mm/día	diez meses		
	0,13 mm/día	un año y medio		
EXTREMADAMENTE LENTO	0,08 mm/día	antes de tres años	El monitoreo permite la programación y planeación en el largo plazo.	ACEPTABLE
	0,03 mm/día	antes de siete años		
	0,02 mm/día	antes de trece años		
	0,01 mm/día	antes de veintiocho años		
	0,004 mm/día	antes de cincuenta y seis años		

Fuente: Tomada y adaptada de Varnes (1978). Informe (2024-10)-T01

De igual forma, en el precitado informe se indica: "(...) **Se considera que la causa principal de los asentamientos diferenciales que se evidencian en el tablero y apoyos de los puentes Chorro Blanco y Nuevo es de origen geotécnico, a causa de los procesos de remoción en masa que se presentan en la zona y que están presentando un aumento de la velocidad de desplazamiento, lo cual repercute en el incremento de los daños en los diferentes componentes de los puentes, como son la losa, las vigas cajón, las pilas y vigas cargadero, entre otros, lo cual se marca más en el sector de los ejes de apoyo 6 y 7, sin embargo en los otros vanos también han aparecido fisuras como consecuencia de los movimientos del terreno y por ende de las estructuras. Es importante hacer las obras de estabilización de la ladera y proteger la cimentación de las pilas de los empujes que se producen por los desplazamientos del terreno. También se considera importante continuar con el monitoreo de la instrumentación (inclinómetros).** (...)” – Negrilla fuera del texto.

RESOLUCIÓN NÚMERO 2707 DE 3 DE JULIO DE 2024

Que, mediante comunicación D-003763 del 10 de mayo de 2024, el Consorcio Vial MHC 056, da las siguientes conclusiones sobre el análisis de las lecturas de los inclinómetros instalados:

“PUENTE LA LEONERA:

“(…) Inclinómetro S2 MURO. (…)

Puntos de interés y movimientos considerables: se identificó un punto de interés significativo a los 6.0 metros de profundidad, asociado con la posible existencia de una superficie de falla. Además, **se observaron movimientos considerables cerca de la superficie**, especialmente en el eje B, se resaltan los siguientes desplazamientos identificados:

- Desplazamiento de aproximadamente 10.7 mm en el eje A y 6.2 mm en el eje B a 3.5 metros de profundidad.
- De aproximadamente 2 mm en el eje A y 7.8 mm en el eje B a 6.5 metros de profundidad.

Aumento progresivo de los desplazamientos: se registró un aumento progresivo en los desplazamientos en lecturas recientes, especialmente cerca de la superficie. Comparando la lectura del 21 de febrero de 2024 con la del 30 de abril de 2024, **se observaron incrementos significativos en los diferenciales de desplazamiento acumulado.** (…)

Recomendaciones para el sector del Puente La Leonera. (…)

Considerando el contexto y los antecedentes del sector del **Puente La Leonera el cual está siendo sometido a empujes perpendicularmente debido a la actividad de un movimiento en masa de considerable magnitud del sector.** Este fenómeno está provocando potenciales torsiones en la pila central, las cuales muy probablemente son la causa de una serie de fisuras/agrietamientos detectadas en dicho elemento (…)

PUENTE LOS GRILLOS:

(…) Inclinómetro S1. (…)

Aumento significativo de los desplazamientos: se observó un aumento significativo en los desplazamientos, especialmente en el eje A, en diferentes puntos críticos entre el 21 de febrero y el 30 de abril de 2024.

Persistencia de patrones de desplazamientos: se evidenció la **persistencia de patrones de desplazamientos horizontales significativos a diversas profundidades**, indicando la existencia de puntos críticos que demandan una evaluación detallada y un monitoreo constante. (…)

Piezómetro PZ1. (…)

Text

Resultados de mediciones del nivel freático: se presentan resultados de las mediciones del nivel freático desde el 20 de septiembre de 2023 hasta el 30 de abril de 2024 en la Tabla 3- 3. El nivel freático ha variado entre 8.07 m y 9.97 m, con un promedio de 8.57 m. Se destaca que, en esta última lectura del 30 de abril de 2024, en comparación con la anterior del 21 de febrero de 2024, **se evidenció un cambio significativo de más de 1 metro de aumento en el nivel freático.** Este aumento es coherente y coincide con el inicio de la



RESOLUCIÓN NÚMERO 2707 DE 3 DE JULIO DE 2024

temporada invernal y el comportamiento de las precipitaciones, como se menciona en el numeral 1.6 del presente informe. Este incremento en el nivel freático está directamente relacionado con una mayor infiltración del agua debido a las lluvias, lo que puede resultar en un aumento adicional del nivel del agua subterránea en el área de interés. Es importante tener en cuenta este cambio en el nivel freático al evaluar la estabilidad del terreno y planificar medidas de mitigación adecuadas.

PUENTE NUEVO

(...) **Desplazamientos y posibles superficies de falla:** históricamente los resultados de las lecturas muestran **un desplazamiento significativo en el inclinómetro S6 a profundidades específicas, como 44 metros, indicando un comportamiento preocupante de la estructura.** Además, se identificó una posible superficie de falla a aproximadamente 14 metros de profundidad. Estos hallazgos resaltan la importancia de la reconstrucción del inclinómetro (en proceso) un monitoreo continuo y detallado para evaluar la seguridad y estabilidad de la estructura.

PUENTE CHORRO BLANCO

(...) **Inclinómetro S3PCH RECONSTRUIDO: (...)**

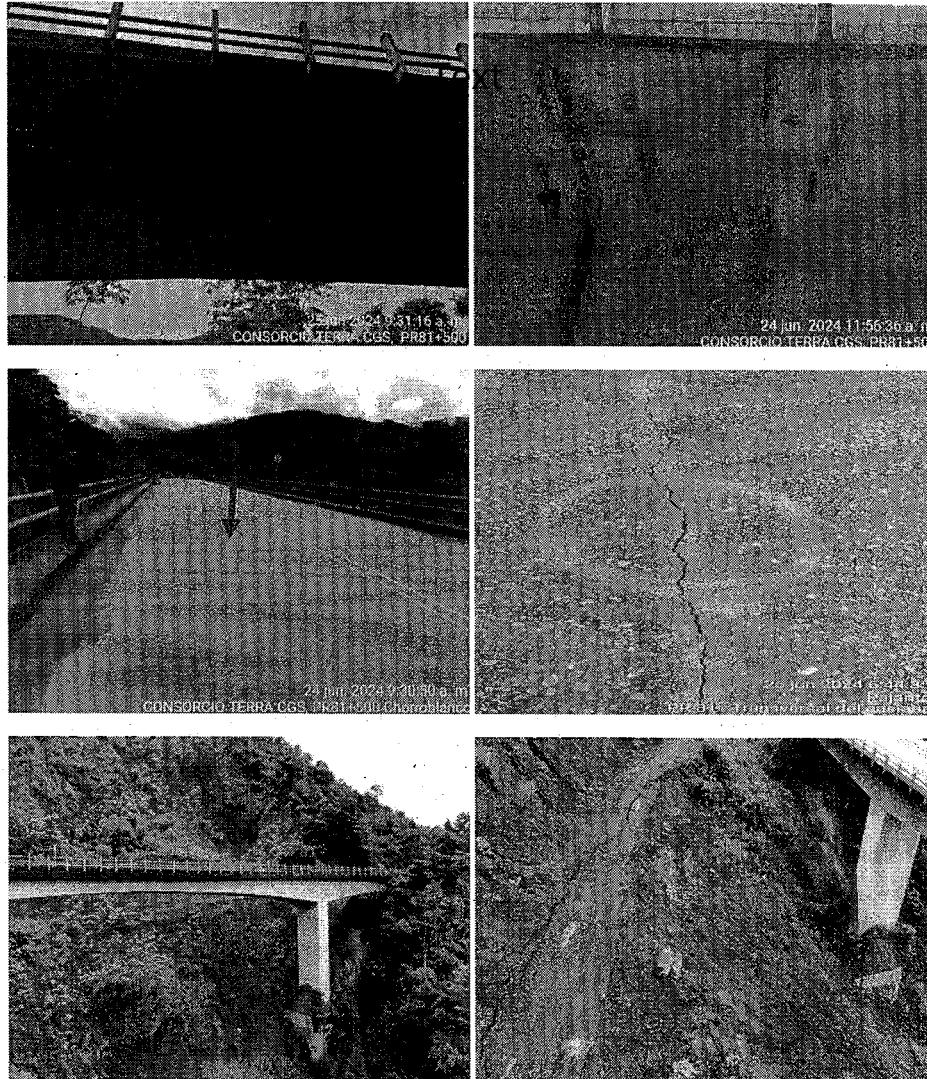
Desplazamientos registrados: entre la lectura del 21 de febrero de 2024 y la del 30 de abril de 2024, **se registraron desplazamientos significativos a diferentes profundidades, como un delta de desplazamiento de 8.2 mm para el eje A y de 4.5 mm para el eje B a los 26 metros de profundidad, y un comportamiento creciente de los deltas de desplazamiento a los 46 metros de profundidad. (...)** - Negrilla fuera del texto.

Que, mediante comunicado TCGS-INV-1860-3583 del 25 de junio de 2024, el Consorcio Terra CGS, informa que conforme al sistema de alertas tempranas instalado en el sector de los "Los Grillos", los vigías reportan los días 23 de junio de 2024 y 24 de junio de 2024 sonidos atípicos en el puente Chorro Blanco, así como la aparición de fisuras transversales en la carpeta asfáltica. Por lo anterior, especialistas del Consorcio Vial MHC 056 y Consorcio Terra CGS realizaron visita al puente, en donde concluyen que los movimientos preexistentes en la zona presentan un avance conforme a la condición estacional de sus detonantes, y por lo tanto, el puente está expuesto a movimientos para los cuales no está diseñado. De igual forma, de acuerdo con los especialistas, los sonidos atípicos reportados por los vigías se generan por la ruptura de cables de tensión del puente. Finalmente, los especialistas concluyen "(...) **considerando la complejidad, severidad y magnitud de los procesos de remoción en masa, no es factible construir obras que controlen o disminuyan la tasa de movimientos de estos procesos; y por lo tanto, no es posible garantizar la estabilidad estructural del puente. Así las cosas, se recomienda el cierre total del puente para garantizar la seguridad de los usuarios de la vía y trabajadores del proyecto (...)**" - Negrilla fuera del texto.

Que, en informe técnico del 28 de junio de 2024, el Consorcio Terra CGS advierte que con el monitoreo que se realiza a las fisuras detectadas en el tablero y vigas del puente "Chorro Blanco", ubicado en el PR 81+550, se diagnostican patologías más preocupantes relacionadas con la aceleración en el incremento del tamaño de grietas en las vigas, y la aparición de otras fisuras transversales sobre la calzada, que se reflejan en la carpeta asfáltica. De igual forma, reitera que el puente Chorro Blanco se debe sacar del servicio de

RESOLUCIÓN NÚMERO 2707 DE 3 DE JULIO DE 2024

manera inmediata, restringiéndose el paso hasta para peatones y personal de obra, ya que no se garantiza la estabilidad del puente, y puede ocurrir un siniestro.



Registro fotográfico estado actual puente Chorro Blanco

Que, la Subdirección de Modernización de Carreteras Nacionales del INVIAS se acoge a lo conceptuado por los consultores de los contratos Nos. 2680 de 2019 y 1713 de 2022; lo cual se encuentra alineado con lo indicado por el Consorcio Terra CGS y Consorcio Vial MHC 056. Ya que, con todas las evidencias técnicas y estudios realizados se advierte que el sector PR 77+000 (Curisí) – PR 90+000 (Pajarito) no permite la ejecución de obras de infraestructura definitivas y no se cuenta con un factor de seguridad para garantizar que las actividades ejecutadas brinden una solución definitiva en los sitios críticos.

Que, hasta que se ejecute la alternativa tres (3) o cuatro (4) del contrato de consultoría No. 1713 de 2022; el Invias realizó obras y actividades temporales de mitigación de riesgos para garantizar la transitabilidad y seguridad vial, sin que estas obras se identifiquen como definitivas para el corredor.

Que, dado el latente riesgo, se hace necesario entonces determinar no solamente el análisis de riesgo sino también las correspondientes medidas de mitigación en cabeza del



RESOLUCIÓN NÚMERO 2707 DE 3 DE JULIO DE 2024

INVIAS, en los términos de lo establecido en el Decreto 2157 de 2017: "(...) El Plan de Gestión del Riesgo de Desastres de las Entidades Públicas y Privadas (PGRDEPP) incluirá, entre otros aspectos, el análisis específico de riesgo que considere los posibles efectos de eventos de origen natural, socio-natural, tecnológico, biosanitario o humano no intencional, sobre la infraestructura expuesta y aquellos que se deriven de los daños de la misma en su área de influencia de posible afectación por la entidad, así como de su operación que puedan generar una alteración intensa, grave y extendida en las condiciones normales de funcionamiento de la sociedad. Con base en ello realizará el diseño e implementación de medidas para reducir las condiciones de riesgo actual y futuro, además de la formulación del plan de emergencia y contingencia, con el fin de proteger la población, mejorar la seguridad, el bienestar y sostenibilidad de las entidades (...)" - Negrilla y Subrayado fuera del texto.

Que, en virtud del incremento en la aceleración de los desplazamientos de la montaña, y dada la condición crítica de altos riesgo para todas las comunidades y usuarios del corredor vial; la infraestructura como puentes, obras de drenaje y calzada de la vía presentan un alto grado de vulnerabilidad que implican adoptar medidas urgentes para prevenir y mitigar los riesgos evidenciados, el Invias expidió la Resolución No. 1045 del 06 de abril de 2024 "Por medio de la cual se autorizan unas medidas de restricción al tránsito de vehículos de carga en la vía El Crucero – Aguazul, Ruta Nacional 6211, entre el PR16+0000 y el PR107+0200, Departamentos de Boyacá y Casanare, y se dictan otras disposiciones." Modificada mediante la Resolución 1111 del 10 de abril de 2024 "Por medio de la cual se modifica la Resolución 01045 del 06 de abril de 2024: "Por medio de la cual se autorizan unas medidas de restricción al tránsito de vehículos de carga en la vía El Crucero – Aguazul, Ruta Nacional 6211, entre el PR16+0000 y el PR107+0200, Departamentos de Boyacá y Casanare, y se dictan otras disposiciones" En donde se estableció lo siguiente:

"RESUELVE: ARTÍCULO PRIMERO: Modificar el artículo primero de la Resolución No. 01045 del 06 de abril de 2023, el cual para todos los efectos quedará así:

"ARTÍCULO PRIMERO: Autorizar para la vía El Crucero – Aguazul, Ruta Nacional 6211, Departamentos de Boyacá y Casanare, a partir de la fecha de expedición de la presente Resolución hasta que se supere la emergencia, las siguientes medidas:

1. Restricción al paso de vehículos con peso bruto vehicular superior a 32 toneladas, entre el PR16+0000 y el PR107+0200.
2. Restricción al paso de vehículos de carga con categorías superiores a C3S3, entre el PR16+0000 y el PR107+0200.
3. Paso uno a uno con velocidad máxima de circulación de 20 km/h, entre el PR79+0600 y el PR82+0000 y entre el PR84+0100 y el PR85+0800.
4. Restricción al paso de vehículos que superen las dimensiones establecidas en la Resolución 4100 del 2004, expedida por el Ministerio de Transporte, entre el PR79+0600 y el PR82+0000 y entre el PR84+0100 y el PR85+0800.
5. Restricción de la velocidad de circulación, sobre los puentes metálicos ubicados entre el PR79+0600 y el PR82+0000 y entre el PR84+0100 y el PR85+0800, a máximo 10 km/h. (...)"

Que, dada la aparición de fisuras nuevas en la carpeta asfáltica sobre las tres dovelas que componen el puente Chorro Blanco en sentido Sogamoso-Aguazul, además de aparición y evidencia de nuevas fisuras en las vigas cajón que componen la estructura, por lo que, para garantizar la seguridad de los usuarios de la vía, el Invias expidió la Resolución 2540 del 26 de junio de 2024, en donde se realiza el cierre total entre el PR 81+000 y el PR 82+000.

Que, según lo anteriormente expuesto, si bien ya se ha analizado en buena forma los análisis del riesgo y sus posibles efectos de manera amplia, de cara a las acciones para reducir las condiciones de riesgo actual y futuro, dado que no se cuenta con suficiencia presupuestal para la ejecución de las alternativas viables, el INVIAS ha buscado apoyo urgente para atender situaciones de riesgo en la Transversal de Cusiana / tramo vial

RESOLUCIÓN NÚMERO 2707 DE 3 DE JULIO DE 2024

Sogamoso - Aguazul al MINISTERIO DE HACIENDA Y CRÉDITO PÚBLICO a través del comunicado 2024S-VBOG-020730 del 12 de abril de 2024; al DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN mediante comunicado 2024S-VBOG-020729 del 12 de abril de 2024; y a la UNIDAD NACIONAL PARA LA GESTIÓN DE RIESGO DE DESASTRES, a través de los comunicados 2024S-VBOG-020735 del 12 de abril de 2024, 2024S-VBOG-036194 del 5 de junio de 2024 y MT No. 20241000741871 del 26 de junio de 2024, remitido desde el Ministerio de Transporte.

Que, pesar de los esfuerzos realizados por el INVIAS en las intervenciones a esta sección del corredor de la Transversal del Cusiana y de los convenios y de los trámites que se realicen interinstitucionalmente, no se considera que existan condiciones seguras para garantizar la transitabilidad por este corredor por ningún medio de transporte.

Que, en atención a la imposibilidad técnica de controlar los fenómenos geológicos que se presentan en esta sección del corredor vial comprendido entre el PR 77+000 (Curisí) y el PR 90+000 (Pajarito) entre los departamentos de Boyacá y Casanare, se considera ineludible declarar la emergencia sobre este corredor y restringir de forma definitiva el tránsito por el mismo, con el fin de preservar la vida y la integridad personal de todos los usuarios de la vía.

Que, en virtud de lo expuesto,

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO: DECLARAR la existencia de una situación de emergencia en la infraestructura de transporte a cargo de INVIAS comprendida entre el PR 77+000 (Curisí) y el PR 90+000 (Pajarito) entre los departamentos de Boyacá y Casanare.

ARTÍCULO SEGUNDO: DECRETAR el cierre definitivo de la vía Transversal del Cusiana en el sector comprendido entre el PR 77+000 (Curisí) y el PR 90+000 (Pajarito) entre los departamentos de Boyacá y Casanare.




ARTÍCULO TERCERO: ORDENAR la publicación de la presente resolución en la página web de la Entidad.


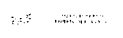
ARTÍCULO CUARTO: VIGENCIA Y MODIFICATORIA: La presente Resolución rige a partir de la fecha de su publicación y deroga las que le sean contrarias.


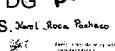
COMUNÍQUESE, PUBLÍQUESE Y CÚMPLASE,

Dada en Bogotá, D.C. a los 3 días del mes de julio de 2024


JUAN CARLOS MONTENEGRO ARJONA
Director General

Proyectó: Rodolfo Alejandro Díaz Rueda- Abogado Contratista de la DJ. 
Fernando Ramírez Laguado- Abogado Contratista de la DJ. 
Juan Gabriel Corredor Herrera Profesional Especializado grado 17 (E)
Paola Andrea Ávila Argota - Ingeniera Contratista de la SMCN 

Aprobó: Patricia Cecilia Daza Marrugo - Directora Jurídica. 
Juan Jose Oyuela- Director de Ejecución y Operación. 

Revisó: Ruby Amparo Malaver Montaña- Abogada Asesora de la DG 
Karol Roca- subdirectora de Modernización de Carreteras 
Luis Jaime Díaz Pérez - Gerente Grupo Centro SMCN 