

Informe Técnico No. de
Seguimiento y monitoreo al riesgo

I. IDENTIFICACIÓN.

Expediente	N/A			
Radicación	N/A			
Solicitante o Contraventor	Alcaldía Municipal			
Representante Legal	Oscar Rodrigo Barreto			
Identificación	N/A			
Domicilio solicitante	Carrera 4 No. 3-12 - Parque Principal			
Teléfonos Solicitante	8454001			
Municipio	Anolaima			
Vereda	Casco Urbano			
Predio	N/A			
Ubicación	Coordenadas Este: 957.232 -- Norte: 1018452 altitud: m.s.n.m. (Sistema de Coordenadas Magna-Sirgas)			
Cédula Catastral				
CIIU	N/A			
Asunto	Emitir concepto técnico sobre el riesgo que genera la quebrada El Amarillo y sus afluentes en las viviendas ubicadas en zona de ronda, presentando fenómenos de erosión e inestabilidad de los taludes ribereños.			
Objetivo	Adelantar por parte de los funcionarios de la CAR, la evaluación, diagnóstico y recomendación técnica para mitigación de los riesgos originados por la quebrada derivados por la invasión de los cauces.			
Fecha Visita	19 de Marzo de 2015			
Tipo	Tramite por Decidir		Seguimiento y Control	Evaluación de Documentación
	Permisivo		Permisivo	Permisivo
	Sancionatorio		Sancionatorio	Sancionatorio
	X Otro			

II. ANTECEDENTES

Mediante solicitud, el Secretario de Planeación de la Alcaldía municipal de Anolaima, Dr. Oscar Rodrigo Barreto, requiere una visita técnica de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca C.A.R. con el fin de efectuar un concepto que permita evaluar la frecuente problemática de la población adyacente a la Quebrada El Amarillo y sus afluentes.

A partir de las consecuencias generadas por la temporada invernal, los fenómenos de inestabilidad, erosión y represamiento de aguas, han concurrido en riesgo frecuente para las viviendas ubicadas en zona de ronda de la quebrada. Razón

Informe Técnico No. de

Seguimiento y monitoreo al riesgo

por la cual, y según el Secretario, con antelación se llevaron a cabo brigadas de limpieza para la mitigación de los efectos, con propuestas para intervención y adecuación hidráulica del cauce. Sin embargo, el alcance no contempló en su totalidad la problemática presentada aguas arriba sobre las viviendas, favoreciendo el incremento de los riesgos previsibles.

Cabe resaltar que las consecuencias originadas se han atribuido a la dinámica de diversos factores tales como la acción antrópica, la dinámica del cauce, la escases en intervención y carencia en la planeación de las administraciones pasadas.

III. INFORME DE VISITA

En la visita, la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR, envió profesionales especialistas en temas hidráulicos, con el fin de evaluar técnicamente la posibilidad de realizar obras de adecuación en la zona afectada, emitiendo los conceptos y recomendaciones necesarias para la verificación de los riesgos y sus medidas a contemplar. Sin embargo, las medidas se formulan dentro de los alcances y márgenes que competen a la Corporación.

Asistentes:

NOMBRE	CARGO
OSCAR RODRIGO BARRETO	SECRETARIO DE PLANEACIÓN
MARIA CECILIA ROA VARGAS	PROPIETARIA – HOGAR GERIÁTRICO AFECTADO
JOSÉ JOAQUIN RODRÍGUEZ	PROPIETARIO VIVIENDA AFECTADA
TITO RUFO MENGUAN RUZ	PRESIDENTE DE LA JUNTA COMUNITARIA
HERMES CAVIEDES MORENO	DIRECTOR REGIONAL – OFICINA PROVINCIAL TEQUENDAMA
SERGIO ANDRÉS VEGA NOVOA	PASANTE ING. CIVIL – D.G.O.A.T.
CARLOS ANDRÉS RODRÍGUEZ	INGENIERO CONTRATISTA – D.G.O.A.T.

Desarrollo de la Visita:

La visita se realizó el día 19 de marzo de 2015 a las 2:20 p.m.. Luego del sitio de encuentro acordado con el Secretario de planeación y el Director provincial, la comisión se desplazó hacia **el primer** punto con evidente problemática dentro del casco urbano. En el lugar se identifica un hogar geriátrico ubicado sobre la ronda hídrica de la quebrada denominada El Amarillo, presentando a su alrededor indicadores de fenómenos críticos tales como exceso de sedimentos, represamiento de aguas, taponamiento de estructuras de drenaje y señales atípicas de los niveles de agua alcanzados por el afluente, ver Imagen 1.

El lugar se localiza por las coordenadas Este: 957.232 -- Norte: 1018452 altitud: 1670 m.s.n.m.

Informe Técnico No. de
Seguimiento y monitoreo al riesgo



Imagen 1. Primer punto, represamiento de aguas por taponamiento del box Culvert.
Hogar geriátrico ubicado en zona de ronda.

Mediante inspección visual e información suministrada, las aguas que transporta la quebrada son de tipo mixto, es decir, transportan aguas lluvias y aguas residuales domésticas, presentando un factor crítico de insalubridad para la comunidad asentada sobre la zona de ronda, teniendo en cuenta que en eventos de alta intensidad de precipitación, se generan represamientos que conducen a posteriores inundaciones en las instalaciones del hogar.

Así mismo, la construcción del box Culvert que pretendía un encausamiento de las aguas provenientes de urbanizaciones, sufrió un aparente taponamiento ocasionado por el transporte de sedimentos, escenario que no pudo evitar la instauración de la rejilla en aproximadamente 50 cm localizada frente a la estructura de drenaje.

La sección transversal de la quebrada se asimila a una geometría de tipo trapezoidal, de la cual se desconoce el revestimiento. Únicamente se identifican sedimentos depositados, capa vegetal y ausencia de limpieza desde el punto de drenaje mencionado hasta un paso vehicular en una longitud aproximada de 20 metros.

Según información suministrada por el Secretario de Planeación, el manejo y disposición de las residuales para la quebrada, ha sido deficiente en virtud de las condiciones topográficas que impiden la construcción de alcantarillado sanitario, atribuyendo exclusivamente el manejo adecuado de las aguas al interior del casco urbano. Sin embargo, la puesta en marcha del plan maestro de alcantarillado desde la administración municipal, contempla dentro de su alcance adelantar las redes necesarias para la disposición de aguas en zonas periurbanas o limítrofes con afluentes como la quebrada El Amarillo; no obstante, la mitigación de los riesgos a corto plazo para solventar la situación del hogar geriátrico resulta imprescindible.

Informe Técnico No. de

Seguimiento y monitoreo al riesgo

El **segundo punto**, aguas arriba de la quebrada y localizado por las coordenadas: Este: 957.331 -- Norte: 1018341 altitud: 1678 m.s.n.m., pertenece a un predio afectado por inundación y erosión.

El predio de la vivienda ha estado sometido frecuentemente al comportamiento brusco de la quebrada, el cual ha generado consigo desprendimiento de partículas finas que forman parte de los taludes. Elaborando un reconocimiento de los mecanismos que intervienen, la vivienda se encuentra ubicada menos de 1,50 metros de distancia del lecho de la quebrada, lo cual indica una evidente invasión sobre la ronda hídrica.

Este escenario, se puede ilustrar mediante la Imagen No. 2, dentro de la cual se puede apreciar a totalidad la acción antrópica y las posibles consecuencias que puede generar el afluente en eventos críticos.

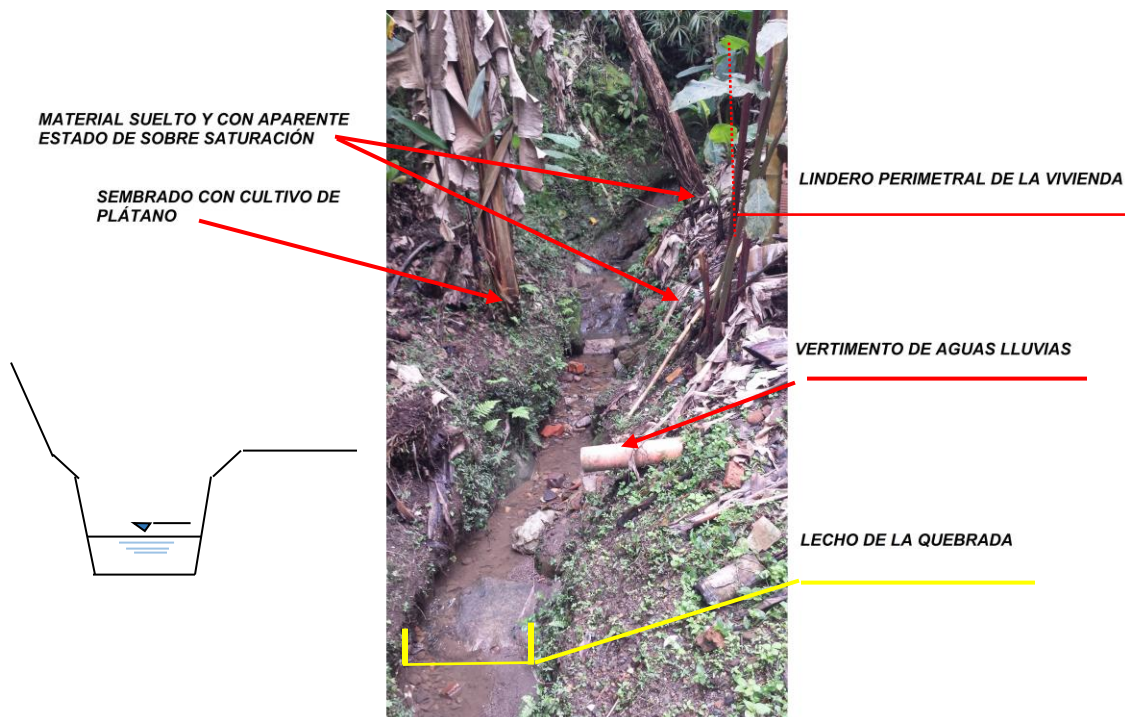


Imagen 2. Segundo Punto, vivienda ubicada en zona de ronda, afectada por la dinámica de la vertiente ocasionando erosión y problemas de inestabilidad del suelo. Perfil de la sección en el extremo inferior izquierdo.

Se pudo establecer, que el cuerpo de agua no es directamente la quebrada El Amarillo, es un tributario de la misma. sin embargo, la vertiente adquiere gran capacidad de transporte ocasionado por su topografía.

El **tercer punto**, localizado por las coordenadas: Este: 957.339 -- Norte: 1018305 altitud: 1678 m.s.n.m., pertenece a otra vivienda ubicada aguas arriba afectada por problemas de erosión e inestabilidad de taludes. Para este tercer caso, se logran evidenciar indicadores claros de un fenómeno de remoción en masa.

Informe Técnico No. de

Seguimiento y monitoreo al riesgo

Puede notarse (Ver imagen 3) el alto grado de exposición en el cual se encuentra la cimentación de la vivienda hacia el talud derecho del afluente, así mismo, su talud izquierdo presenta altos indicadores que describen un riesgo por deslizamiento de tierra o fenómeno de remoción en masa.

En una inspección visual, el material presente en el talud izquierdo obedece a capas vegetales con algunos afloramientos aparentes de roca laja. En una estimación de la pendiente, se pueden escatimar 25 grados en el talud izquierdo en comparación con el talud derecho que presenta de 18 a 20 grados de inclinación aproximadamente.



Imagen 3. Tercer punto, vivienda ubicada en zona de ronda, sobre el talud derecho del afluente con vulnerabilidad a la socavación. Talud izquierdo son señales de inestabilidad.

Observando la sección transversal, se puede afirmar que la casa se encuentra directamente apoyada sobre la roca que forma parte del talud derecho del afluente, específicamente sobre el mismo eje vertical en el costado derecho del vaso, lo cual indica un agravante en eventos de temporada invernal que puede amenazar con el colapso de la vivienda. Adicionalmente, en el talud izquierdo se registran árboles con inclinación en dirección de la quebrada, distinguiendo posibles desplazamientos del material y señales de aparente movimiento. Sin embargo, hacia la pata del talud, el mecanismo de falla obedece a un desprendimiento ocasionado por la socavación del material.

El **cuarto punto** y último evidenciado mediante la visita técnica, se localiza por las coordenadas: Este: 957.306 -- Norte: 1018355 altitud: 1676 m.s.n.m., aguas abajo de los puntos 3 y 2 sobre la misma quebrada El Amarillo.

Informe Técnico No. de

Seguimiento y monitoreo al riesgo

Elaborando un reconocimiento en campo, la problemática se origina por riesgo de colapso de una vivienda, la cual se encuentra al igual que todos los puntos, en zona de ronda invadiendo los límites permisibles del afluente.

Para este caso, se registra una vivienda de tres niveles, dos habitacionales y uno que actúa como estructura de soporte. El primer nivel (estructura de soporte), cuenta únicamente con la configuración de pórticos en concreto reforzado apoyados sobre zapatas, sin contrapiso, muros y acabados. El riesgo se pudo determinar al observar el alto grado de exposición que tiene la cimentación (Ver imagen 4), la cual ha perdido el material por efectos de la socavación. Adicionalmente, presenta una zapata con señales de agrietamiento y fallas en su suelo de cimentación, distinguidas por asentamientos diferenciales.



Imagen 4. Cuarto Punto, vivienda en riesgo de colapso por fallas y exposición de la cimentación. Socavación y asentamientos.

Se puede afirmar, que los materiales del primer nivel presentan señales de desgaste y fatiga. Los elementos estructurales como vigas y columnas muestran exposición de los aceros de refuerzo, los cuales indican presencia de óxido.

Para la vivienda, el riesgo inminente se presenta en crecidas súbitas o eventos de alta intensidad de precipitación, los cuales han generado transitoriamente pérdidas sustanciales del material de cimentación.

Concluyendo la visita técnica, se definen 4 puntos o zonas de alto riesgo por amenaza de inundación, erosión, inestabilidad y posible colapso de viviendas. La visita a cada punto se realizó en el orden mencionado en compañía de los propietarios de predios, Secretario de Planeación y Director de provincial, emitiendo un diagnóstico técnico preliminar que permita esclarecer los escenarios de riesgo a la comunidad.

Informe Técnico No. de

Seguimiento y monitoreo al riesgo

V. EVALUACIÓN DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

No presenta

USO DEL SUELO

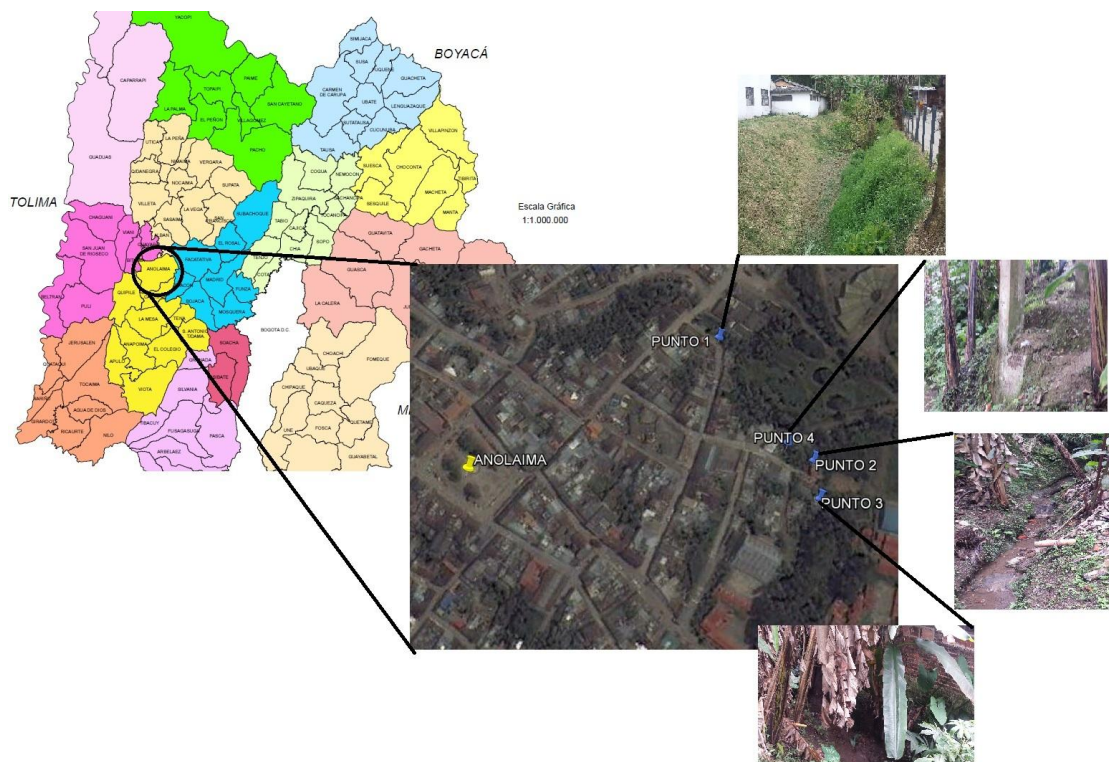
No presenta

V. CONCEPTO TÉCNICO

La problemática sufrida por los cuatro puntos ubicados en la zona periurbana del casco urbano del municipio de Anolaima – Cundinamarca, presenta una interacción de diversos factores que confluyen en el comportamiento dinámico de la quebrada El Amarillo y sus vertientes. No obstante, la invasión sobre las rondas hídricas, entendida esta en los asentamientos de poblaciones en considerable cercanía a las laderas de los cauces, favorece los escenarios de riesgos, teniendo en cuenta que la expansión demográfica sin planeación adecuada conduce a incrementos sustanciales en el abuso de los cuerpos de agua, ocasionado que repercutan de forma negativa a corto, mediano y largo plazo en las comunidades involucradas.

El concepto técnico a continuación, pretende emitir un diagnóstico que describa la situación actual de la zona de estudio, discriminando para cada punto los riesgos actuales y previsibles, presentando simultáneamente factores que actúan de forma general sobre toda la zona en virtud de los alcances que involucra la Corporación.

5. 1 Ubicación de la zona de estudio



Informe Técnico No. de
Seguimiento y monitoreo al riesgo

Imagen 5. Ubicación de la zona de estudio (4 puntos afectados). Zona periurbana del municipio de Anolaima – Cundinamarca. *Fuente: Google Earth*

5.2 Hidrología e hidráulica de la zona

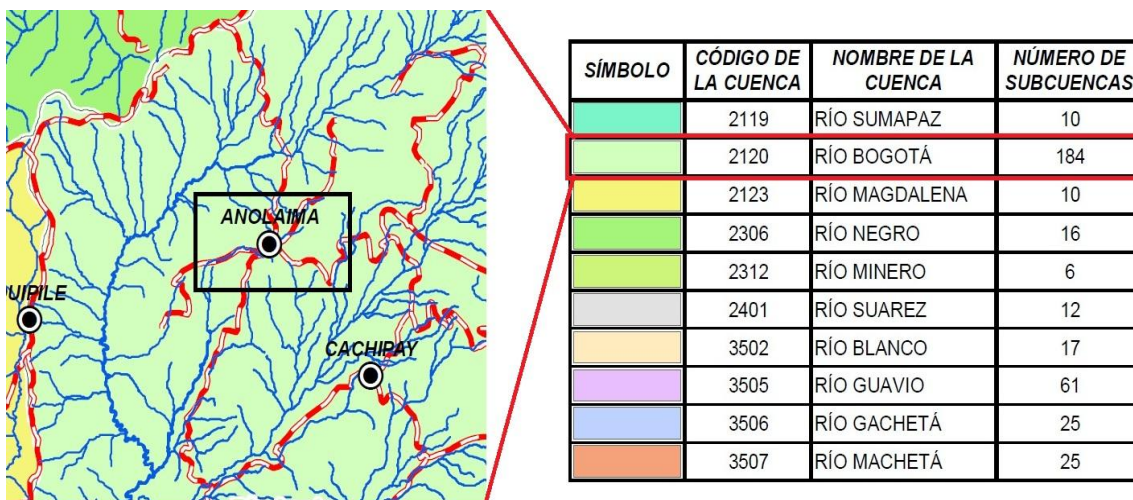


Imagen 6. Clasificación hidrográfica de la zona de estudio. *Fuente: IGAC - CAR*

La zona de estudio, se caracteriza por pertenecer a la cuenca media – baja del río Bogotá, la cual es la cuenca más grande del departamento de Cundinamarca con un numero de 184 subcuencas, entre ellas la quebrada El Amarillo para el municipio de Anolaima.

La topografía del sector es relativamente plana alrededor del casco urbano. Sin embargo, existen escarpes prominentes en la zona que comprende las vertientes de la quebrada, lo cual favorece que el afluente adquiera energías elevadas al llegar al primer punto donde se ubica el Hogar geriátrico. Desde este punto hasta el tercer punto, existe una diferencia altimétrica aproximada de 8 metros, considerando pendientes que pueden fluctuar entre el 3% y 5%.

Las aguas que transporta la quebrada El Amarillo son de tipo mixto, entre ellas las aguas que recoge por escorrentía superficial, drenajes de la línea vehicular adyacente y aguas residuales domésticas, situación que describe amenazas de insalubridad para la población ubicada en zona de ronda. No obstante, algunos tributarios de la quebrada únicamente transportan aguas lluvias, pero simultáneamente aportan elevadas energías de descarga sobre el drenaje principal, permitiendo que este alcance considerables velocidades de flujo caracterizadas por ocasionar fenómenos de erosión y socavación en sus laderas.

A lo largo de toda la zona, se puede distinguir una sección transversal de los afluentes, la cual no supera una profundidad de 50 centímetros para una geometría de tipo rectangular a trapezoidal. Este patrón distintivo de la quebrada en los cuatros puntos identificados, no cuenta con la capacidad hidráulica para transportar los caudales de exceso, generando que las velocidades incrementen a raíz de la contracción transitiva de la sección a través del tiempo, ocasionada por el depósito de sedimentos o materia orgánica.

Informe Técnico No. de

Seguimiento y monitoreo al riesgo

Cabe resaltar que la quebrada no mantiene una lámina de agua significativa en temporada seca, teniendo en cuenta que solo brinda la posibilidad de identificar la dirección de flujo. Esta afirmación, conduce a que la quebrada adquiere su comportamiento dinámico en función de los caudales originados por eventos de precipitación, escenario dentro del cual, el afluente adquiere gran capacidad erosiva con posibles crecidas súbitas.

5.2.1 Condiciones hidráulicas

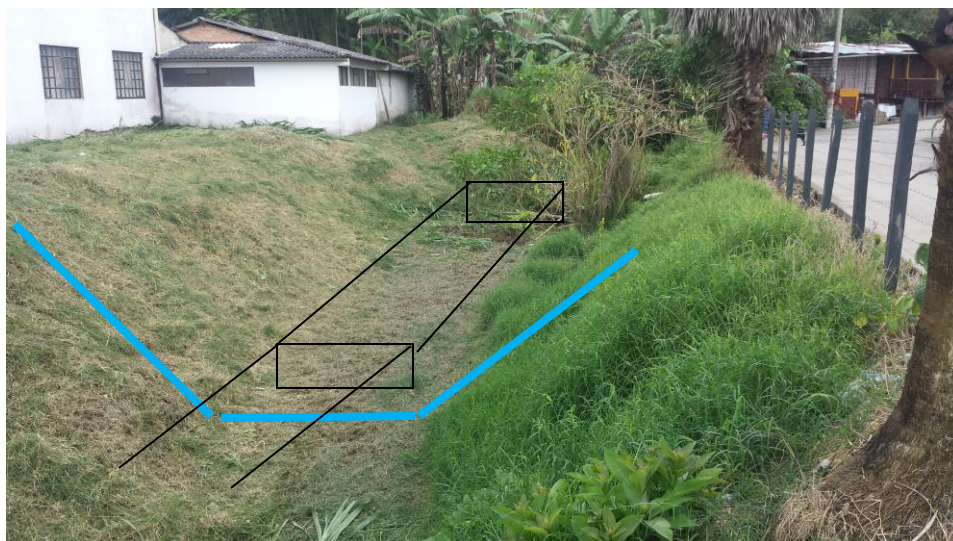
A partir de la caracterización mencionada anteriormente, a continuación se discriminan los riesgos para los cuatro puntos desde la perspectiva hidráulica, teniendo en cuenta que se encuentra ligada a la problemática presente en todos los puntos.

Para el **primer punto**, el riesgo se genera por condiciones de inundación e insalubridad dado los siguientes aspectos:

- Existe una estructura de drenaje (Box Culvert) que fue construida con el objetivo de prestar un encausamiento a las aguas que confluyen en cercanía al hogar geriátrico. Sin embargo, la ausencia de control, limpieza del cauce y vertimientos domésticos aguas arriba, ocasionaron un taponamiento de la estructura, que de otros modos, suplantó la antigua sección transversal que transportaba a flujo libre los caudales de la quebrada.

Esta situación perjudicó radicalmente el flujo de las aguas, generando represamientos que alcanzaran superar los niveles de sus laderas, discurriendo en extensiones de terreno mayores hasta lograr inundar las instalaciones del Hogar.

- El exceso de capa orgánica y material depositado sobre la sección luego de la estructura de drenaje, permitió disminuciones transitivas en la profundidad del lecho, motivo por el cual las aguas tampoco pudieron ser evacuadas, produciendo una reducción total en la eficiencia del sistema. Ver fotografía 1.



Fotografía 1. Sección transversal del canal, encausamiento por box Culvert

Informe Técnico No. de

Seguimiento y monitoreo al riesgo

Para el **segundo punto**, los riesgos de generar por las altas velocidades de flujo que adquiere la vertiente, generando algunos escenarios de socavación e inundación dados los siguientes aspectos:

- La vertiente que desemboca a la quebrada El Amarillo, mantiene una reducida área transversal capaz de transportar los caudales de exceso provenientes de precipitación, permitiendo que las velocidades de flujo generen tasas de erosión en materiales sueltos o vulnerables al desprendimiento, lo cual produce con el tiempo pérdidas de terreno para el predio afectado.

Para el **tercer punto**, los riesgos se generan por fenómenos de remoción en masa, sin embargo un detonante para el escenario de falla desde el punto de vista hidráulico, viene dado por los siguientes aspectos:

- La tasa erosiva originada por la quebrada y los efectos de la temporada invernal, permiten que el material del talud izquierdo se encuentre sometido bajo altos estados de saturación y meteorización. Adicionalmente, el material desprendido se deposita sobre el lecho del afluente, ocasionando reducciones en la sección, que conducen a eventos de inundación, arrastre y posible colapso de la vivienda ubicada sobre el talud derecho. (Ver imagen 2. Numeral 3)

Para el **cuarto punto**, el riesgo por colapso de la estructura y altos grados de exposición de la cimentación, desde el punto de vista hidráulico viene dado por el siguiente aspecto:

La evidente cercanía de la vivienda al afluente, ocasiona que los fenómenos de socavación y erosión produzcan una sustracción transitiva del material que forma parte de la cimentación. A través del tiempo, la pérdida del material condujo a una completa exposición de la cimentación. A su vez, los altos grados de saturación por las variaciones del nivel freático en virtud del afluente, han permitido asentamientos y posibles fallas de cimentación.

5.3 Geología y geomorfología de la zona

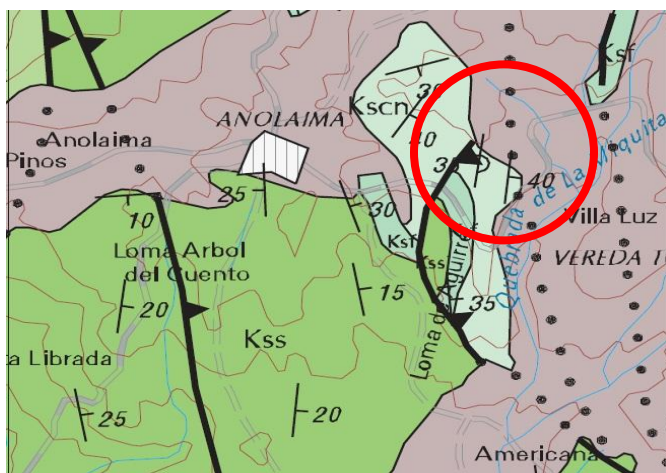


Imagen 7. Caracterización geológica y geomorfológica de la zona de estudio. SGC

Informe Técnico No. de

Seguimiento y monitoreo al riesgo

La zona de estudio se caracteriza por la formación Conejo (Ksnc) del Grupo Villeta, la cual se distingue por la “*sucesión de arcillolita y lodolita, algo calcárea, gris con esporádicas capas medias de limolita, arenita de cuarzo de grano fino y caliza biomi crítica*”... pertenecientes al periodo Cretácico – Conanciano Temprano. (Servicio Geológico Colombiano).

Se caracteriza igualmente, por la cercanía a la falla inversa o de cabalgamiento definida limítrofe con la Loma de Aguirre en el municipio de Anolaima.

5.3.1 Condiciones geotécnicas

Las condiciones de geomorfología y geotecnia son únicamente relevantes en los puntos **3 y 4**.

Para el **tercer punto**, los riesgos por fenómenos de remoción en masa vienen dados por los siguientes aspectos:

Tal como fue mencionado en el numeral 5.2.1, uno de los detonantes de falla se distingue por los altos grados de saturación en los cuales se encuentra el talud izquierdo de la vivienda (Ver Imagen 2, numeral 3).

La presión hidrostática, sumada a la inminente pérdida de material sobre la pata del talud, ocasiona incrementos sustanciales en las cargas pasivas, que sumadas a la baja resistencia al corte del material (en su mayoría capa vegetal) distinguen un mecanismo de falla denominado “desprendimiento”.

El talud, en una longitud aproximada de 12 metros, con pendientes de 23 a 25 grados en su talud izquierdo y 18 a 20 grados en su talud derecho, con excepción en la zona de la vivienda, describen condiciones de pendiente alta a muy alta.

El material encontrado presenta señales de meteorización, factor que disminuye radicalmente la resistencia al corte. No obstante, la capa orgánica y las arborizaciones, entre ellas cultivos o “mata de plátano” impiden una exposición directa en ambientes desnudacionales, lo cual ha permitido de igual forma condiciones de drenaje natural, evitando que la escorrentía superficial logre infiltraciones en estratos vulnerables que confluyan en incrementos de la presión de poros.

Cabe resaltar que las señales de inestabilidad más claras se encuentran ligadas a los siguientes aspectos: 1. inclinación atípica de los árboles en dirección ortogonal al eje de la quebrada. 2. Pérdida sustancial de material en la pata del talud ocasionando un mecanismo de desprendimiento.

En la zona de corona, desde el flanco izquierdo al derecho, el talud presenta algunos escarpes secundarios que pueden actuar en incrementos de cargas inerciales. El material parental puede ser identificado en zonas del vaso, no obstante no conforma los montículos o escarpes mencionados.

Informe Técnico No. de

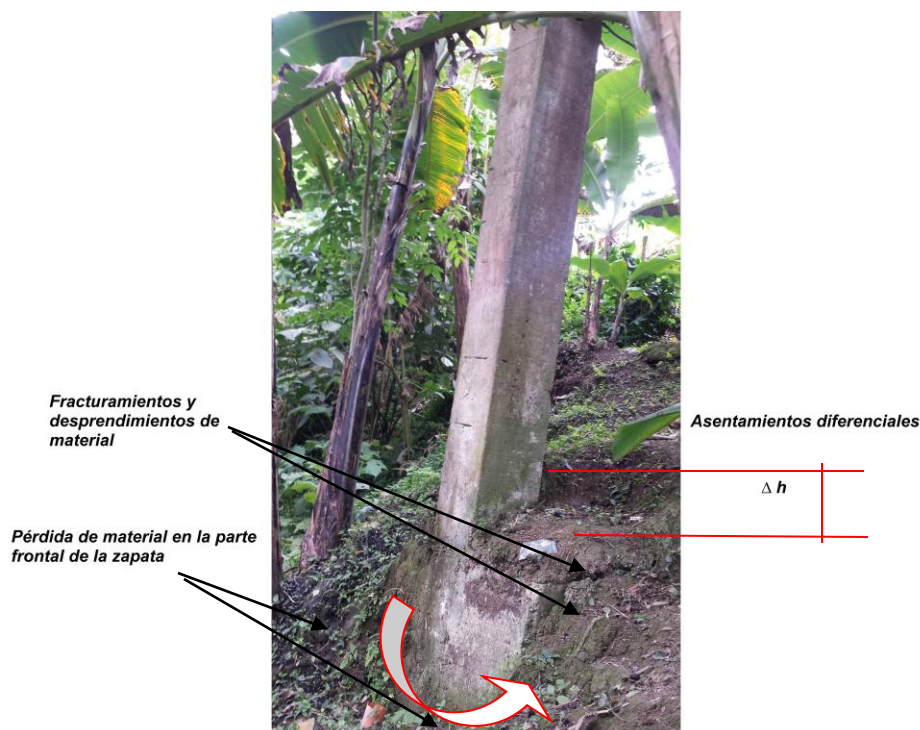
Seguimiento y monitoreo al riesgo

A una escala no muy detallada, una descripción en la configuración estratigráfica indica dos estratos. El primero es una capa orgánica en presencia vegetal con espesor aproximado de 50 a 70 centímetros, el segundo estrato se estima a una profundidad de 1 metro con presencia de roca. Sin embargo, resulta necesaria la aplicación de sondeos o perforaciones que describan con exactitud la litología presente como la configuración estratigráfica, con el objetivo de precisar el tipo de material y conceptualizar sin incertidumbre las características geomecánicas que pueden interactuar en los mecanismos de falla.

Como conclusión, el riesgo por movimiento de remoción en masa evidenciado representa una dinámica compleja, la cual puede tener distintas interacciones mecanismos de falla, identificando algunos detonantes claros como lo son los estados de saturación, erosión y socavación del material, precedidos por las fuertes lluvias y la acción antrópica en las rondas.

Para el **cuarto punto**, el riesgo por colapso futuro de la vivienda, es precedido por la socavación y por consiguiente, la exposición de la cimentación. Así mismo, es válido afirmar que los escenarios de riesgo vienen dados por la interacción de los siguientes procesos físicos:

La estructura cuenta con cimentación de tipo superficial, entendida en zapatas de concreto reforzado con carga excéntrica. (Ver fotografía 2). Teniendo en cuenta la descripción del material para la zona (arcillolitas, lodolitas y unidades tipo Shale), se puede afirmar que el comportamiento geomecánico del suelo, frente al diseño de la cimentación, no resulta ser el adecuado. Por el número de niveles y la configuración de la estructura, la cimentación reduce radicalmente la capacidad de transmitir de forma adecuada las cargas al subsuelo, ocasionando pérdidas sustanciales de la capacidad portante.



Fotografía 2. Cimentación perimetral expuesta a las condiciones de erosión y socavación ocasionadas por el afluente.

Informe Técnico No. de

Seguimiento y monitoreo al riesgo

Cabe resaltar que la casa se encuentra construida desde la corona del talud hasta unos pocos metros antes de la pata, lugar que frecuentemente alcanzan los niveles de agua ocasionando pérdidas transitivas de material. Justo en el lugar anteriormente mencionado, se encuentran construidos los cimientos perimetrales de la vivienda, aquellos que explícitamente describen la problemática.

Adicionalmente, se registra la ausencia de vigas de amarre o vigas de cimentación entre las zapatas, factor que resulta agravante al tener en cuenta la falta de rigidez que garantice un amortiguamiento para los efectos de consolidación del suelo. Ese escenario facilita asentamientos diferenciales entre la cimentación, perjudicando de forma paralela los elementos estructurales con fallas locales.

En eventos de alta intensidad de precipitación, cuando la quebrada transporta caudales de exceso que interactúan con su disminuida capacidad hidráulica, las altas velocidades de flujo producen fenómenos erosivos sobre el material que forma parte de la cimentación. Esta sustracción transitiva de material, genera altas disminuciones en la capacidad portante, teniendo en cuenta que se pierden las cargas inerciales asumidas por la cuña pasiva del talud, ocasionando tensionamientos del suelo en la zona posterior a la zapata, los cuales favorecen pandeos locales para la columna; escenario que puede resumirse en una falta de confinamiento de la zapata.

Se puede concluir que la vivienda se encuentra en riesgo de colapso, en síntesis de los procesos físicos mencionados.

VI. RECOMENDACIONES Y OBLIGACIONES

Según las primeras observaciones, información preliminar, información tomada en campo e información complementaria junto con la descripción, a continuación se presentan algunas recomendaciones pertinentes que deberán ser efectuadas de corto, mediano y largo plazo para la mitigación y prevención de los riesgos.

Para el primer punto, se recomienda efectuar un estudio y modelación hidráulica de la quebrada, que permita establecer si la estructura de drenaje (box Culvert) al ser destapada, y luego de efectuada una limpieza alrededor de la sección, adquiera de nuevo la capacidad de encausar y transportar de forma eficiente las aguas. De lo contrario, se recomienda eliminar el drenaje dejando exclusivamente el tránsito de las aguas en la sección antigua del canal.

No obstante, las dos medidas tienen que fundamentarse mediante estudios hidráulicos que faciliten una intervención precisa sobre el tramo de la quebrada. Esta medida no tiene objeto provisional, ya que pretende adelantar obras permanentes que mitiguen y reduzcan al máximo los escenarios de inundación sobre el hogar geriátrico. Sin embargo, es responsabilidad de la Administración Municipal, adelantar los proyectos necesarios para la recolección de aguas domésticas aguas arriba, evaluando alternativas bien sea desde el plan maestro mencionado para la construcción de una planta, o para la instauración de colectores que independicen las aguas lluvias de las aguas residuales domésticas disminuyendo problemáticas sanitarias para la comunidad involucrada.

Informe Técnico No. de

Seguimiento y monitoreo al riesgo

Así mismo, se recomienda efectuar un estudio hidrológico e hidráulico general que contemple toda la zona de estudio, con el fin de precisar el comportamiento a nivel micro – cuenca de los afluentes involucrados en la problemática. El estudio debe contemplar dentro de sus alcances las consideraciones hidráulicas de riesgo involucradas anteriormente. Los escenarios de riesgo actual son evaluados por la Corporación, las obras que se adelanten con el fin de recolectar las aguas de forma correcta son responsabilidad de la Administración municipal.

La medida anterior pretende mitigar la problemática evidenciada en el segundo punto.

Para el tercer punto evidenciado con fenómenos de remoción en masa, se recomienda a corto plazo la construcción de medidas para el control de erosión sobre la pata del talud izquierdo y derecho, las cuales eviten o disminuyan la tasa actual erosiva de la quebrada que actúa como un detonante para los movimientos en masa. Simultáneamente, se recomienda un estudio geológico y un análisis de estabilidad con el objetivo conocer el estado actual del talud izquierdo para evaluar posteriores intervenciones.

En el cuarto punto se recomienda una reubicación de la comunidad afectada por parte de la Administración Municipal, teniendo en cuenta que las condiciones bajo las cuales fue registrada la vivienda son altamente deficientes. Evaluar medidas de reforzamiento, control de erosión o muros de contención no son recomendables teniendo en cuenta el estado técnico actual y los inconvenientes relacionados con los planes de ordenamiento, situación que puede dilatar los procesos precontractuales dando lugar a posibles eventos de riesgo previstos.

La problemática que discurre a lo largo de toda la zona de estudio, confluye en la invasión de los cuerpos de agua o el asentamiento peri urbano sobre las rondas hídricas, motivo por el cual, proyectar obras para el mejoramiento permanente deben ser evaluadas por los agentes respectivos desde la dirección municipal en consenso con la Corporación y propietarios de los predios.

Punto 1: Hogar geriátrico. Directiva: Sra. María Cecilia Roa Vargas

Punto 2: Vivienda afectada por inundación y socavación. Propietario: Sra Claudia.

Punto 3: Remoción en masa y socavación. Propietario: Sr. José Joaquín Rodríguez

Punto 4: Vivienda en riesgo de colapso. Propietario: Sr. Gabriel Carrasco.

Igualmente, se debe realizar el respectivo trámite de permisos ante las autoridades competentes, así como remitir el presente informe a la Alcaldía Municipal de Anolaima y al Consejo Municipal de Gestión de Riesgo de Desastres para los fines pertinentes.

Es el informe,

Informe Técnico No. de
Seguimiento y monitoreo al riesgo

CARLOS ANDRES RODRIGUEZ
Ingeniero en Recursos Hídricos
Contratista – D.G.O.A.T. – C.A.R.

Ing. Camilo Andrés Zambrano Contreras
Director operativo G.O.A.T – C.A.R.
Subdirección de Gestión de Ordenamiento
Ambiental y territorial