

Informe Técnico No. de
Seguimiento y monitoreo al riesgo

I. IDENTIFICACIÓN.

Expediente	N/A			
Radicación	N/A			
Solicitante o Contraventor	Jefe de planeación, Alcaldía Municipal			
Representante Legal	N/A			
Identificación	N/A			
Domicilio solicitante	Calle 4 carrera 5 esquina, Palacio Municipal, Cachipay-Cundinamarca.			
Teléfonos Solicitante				
Municipio	Cachipay			
Vereda				
Predio	Galponera, AVINSA S.A			
Ubicación	Coordenadas Este: 952.959 -- Norte: 1011.519 – altitud: 795 m.s.n.m. (Sistema de Coordenadas Magna-Sirgas)			
Cédula Catastral	N/A			
CIIU	N/A			
Asunto	Riesgos de inundación sobre el predio			
Objetivo	Solicitud de visita técnica, para verificar la realización de posibles intervenciones y estudios hidráulicos sobre el predio y la galponera de la empresa AVINSA S.A, perjudicado por inundación.			
Fecha Visita	26 de Mayo de 2014			
Tipo	Tramite por Decidir		Seguimiento y Control	Evaluación de Documentación
	Permisivo		Permisivo	
	Sancionatorio		Sancionatorio	
	X Otro			

II. ANTECEDENTES

El jefe de planeación de la Alcaldía municipal del municipio de Cachipay, Cundinamarca. Mediante solicitud, requiere que la CAR (Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca) verifique las zonas establecidas como zonas de alto riesgo, priorizando así los puntos con posible afectación a la comunidad.

El punto afectado se encuentra ubicado sobre la vereda Peña Negra, en límites con el municipio de Cachipay y pertenece a la galponera de la empresa avícola AVINSA S.A. Específicamente el punto afectado, es el talud en contacto con el río Curí, el cual se encuentra sometido a fenómenos críticos de dinámica fluvial, los cuales han sido detonantes de socavaciones e inundaciones que han traído consigo pérdidas materiales para la empresa.

Informe Técnico No. de
Seguimiento y monitoreo al riesgo

Cabe resaltar que las inundaciones han podido afectar predios adyacentes, motivo por el cual resulta necesaria la emisión de un concepto técnico y un análisis preliminar de la dinámica del afluente, con el fin de contextualizar el problema e identificar la vulnerabilidad del predio ante los efectos de la temporada invernal que condicionan el comportamiento del cauce.

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
CARLOS ANDRÉS RODRÍGUEZ	INGENIERO CONTRATISTA - GITGR

Desarrollo de la Visita:

La visita se realizó el día 26 de Mayo de 2014, iniciando aproximadamente a las 9:50 a.m., a lo largo del tramo aguas abajo de la confluencia entre el río Curí y la quebrada Doña Juana, sobre el predio donde se ubica la galponera de la empresa AVINSA SAS, con coordenadas Este: 952.959 -- Norte: 1011.519 – altitud: 795 m.s.n.m. (Sistema de Coordenadas Magna-Sirgas).

En el transcurso de la visita se logró reconocer la magnitud de las consecuencias que ha traído consigo la dinámica del afluente sobre el predio. Mediante una inspección general e información suministrada por personal de la zona, el río en temporada invernal incrementa considerablemente sus niveles, ocasionando que el agua alcance grandes extensiones de terreno y genere consigo daños altamente perjudiciales sobre los galpones. Estos daños, no solo comprenden la muerte y pérdida de animales para el efectos de la avicultura, igualmente han comprometido estructuras de protección y adecuación para los mismos.

Elaborando un reconocimiento general, se observaron indicadores de socavación y ausencia de control geológico sobre las márgenes del río. El talud en contacto directo con al afluente, se encuentra sometido a la energía de una curva críticamente anudada por la morfología del cauce, la cual ha ocasionado pérdidas transitivas de material. (Ver fotografía 1).

Al analizar el lecho, puede evidenciarse poca profundidad respecto al nivel del agua, probablemente ocasionada por la sedimentación y depósito del material de arrastre. Así mismo, se puede observar un encausamiento del agua hacia el costado derecho (Ver fotografía 2), el cual aparentemente no presenta riesgos en temporada seca pero es altamente perjudicial en eventos de alta precipitación.

Simultáneamente, se logró evidenciar que el terreno circundante a los galpones ha sufrido condiciones de sobre saturación, montículos atípicos y escombros derivados del arrastre propio de la corriente. (Ver fotografía 3)

Informe Técnico No. de
Seguimiento y monitoreo al riesgo



Fotografía 1. Indicadores de socavación y pérdida de material del talud.



Fotografía 2. Curva pronunciada y encausamiento de las líneas de flujo hacia el talud derecho.

Informe Técnico No. de
Seguimiento y monitoreo al riesgo



Fotografía 3. montículos atípicos y escombros derivados del arrastre propio de la corriente

La morfología del cauce para la zona ha ocasionado que se produzcan riesgos claros por inundación y socavación, permitiendo que el predio se encuentre bajo amenazas constantes del río. Así mismo, cabe resaltar que la empresa con antelación debió prever su comportamiento y efectuar medidas de prevención para mitigar riesgos a corto plazo.

Por este motivo se solicita elaborar un análisis geomorfológico general, con el fin de determinar si el cauce ha sufrido mutaciones, traslados o cambios considerables en su línea de flujo a través de tiempo, en función de evaluar la magnitud o incidencia de la morfología fluvial sobre la zona. Es claro, que se logró evidenciar distintas consecuencias causadas por el río, sin embargo, se debe tener en cuenta que los grados de vulnerabilidad dependen igualmente del asentamiento sobre sus rondas hídricas y la escases en medidas de protección o mitigación. Es considerable la cercanía en la cual se encuentran los galpones al afluente; visualmente se pudo corroborar que a causa de un evento torrencial, el río invadió de forma violenta el predio y generó un gran número de problemáticas consigo.

Concluyendo la visita técnica, la zona se define como punto de alto riesgo por inundaciones, lo cual se soporta mediante el registro fotográfico y los antecedentes descritos mediante el presente informe técnico. Dentro de la competencia de la Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca – CAR, la empresa AVINSA S.A., debió prospectar de manera adecuada la ubicación de sus galpones, estimando futuros eventos torrenciales y la factibilidad para mitigar las amenazas de los mismos; no obstante, gestionar riesgos actuales y previsibles de los cuerpos de agua alrededor de sus rondas hídricas es de carácter imprescindible para la Corporación, motivo por el cual un concepto técnico deberá analizar el comportamiento morfo dinámico del afluente con respecto a la ubicación de los galpones sobre la ronda hídrica.

Informe Técnico No. de

Seguimiento y monitoreo al riesgo

V. EVALUACIÓN DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

No presenta

USO DEL SUELO

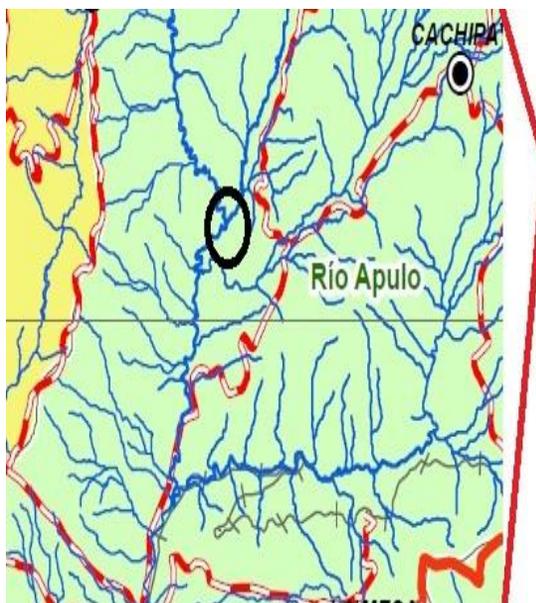
No presenta

V. CONCEPTO TÉCNICO

Para la elaboración del concepto técnico se hizo una revisión de información secundaria con el fin de identificar las características físicas a nivel cuenca hidrográfica dentro de la cual se localiza el área de estudio y determinar las posibles causas que actualmente están originando el riesgo por inundación y socavación del predio, debido a procesos de morfología fluvial.

Igualmente, se pretende elaborar una análisis general a partir de imágenes satelitales sin escala de detalle y determinar si por condiciones geomorfológicas se han agudizado los riesgos evidenciados, es decir, realizar una comparación geométrica que permita evidenciar la migración o traslado de las líneas de flujo del cauce. Sin embargo, únicamente la presencia de un meandro puede ser suficiente para incrementar progresivamente las tasas de erosión y sedimentación sobre la zona, generando escenarios de inundación y daños cuantitativos sobre los predios.

5.1 Hidrología e hidráulica de la zona



SÍMBOLO	CÓDIGO DE LA CUENCA	NOMBRE DE LA CUENCA	NÚMERO DE SUBCUENCAS
	2119	RÍO SUMAPAZ	10
	2120	RÍO BOGOTÁ	184
	2123	RÍO MAGDALENA	10
	2306	RÍO NEGRO	16
	2312	RÍO MINERO	6
	2401	RÍO SUAREZ	12
	3502	RÍO BLANCO	17
	3505	RÍO GUAVIO	61
	3506	RÍO GACHETÁ	25
	3507	RÍO MACHETÁ	25

Imagen 1. Clasificación cuenca hidrográfica de la zona de estudio. 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 el río Curí.

Informe Técnico No. de

Seguimiento y monitoreo al riesgo

Igualmente, la zona se ubica cerca de la subcuenca media del río Curí, específicamente aguas abajo y en cercanías la confluencia con la quebrada Doña Juana, en límites del municipio de Quipilé y el municipio de Cachipay. La quebrada Doña Juana, representa uno de los mayores drenajes al río curí, característico por tributarios moderadamente regulares, a pesar de una vertiente ramificada en su cuenca baja con patrones de drenaje dentrítico. (Ver imagen 2)

La quebrada Doña Juana es un cuerpo de agua con varios afluentes, característicos de elevadas energías de descarga debido a condiciones topográficas, entendidas en altas pendientes descendentes y en dirección ortogonal al eje del cauce. Este tipo de descargas, provienen en su mayoría de caudales por escorrentía superficial, los cuales incrementan drásticamente en temporada de lluvias.

La alta intensidad de precipitación y las considerables pendientes de la quebrada, incrementan la velocidad de flujo y por ende la capacidad de arrastre del drenaje principal (quebrada Doña Juana), por tanto, al llegar a la confluencia con el río Curí, produce enormes volúmenes de agua por unidad de segundo y eleva sustancialmente los niveles de la cuenca media del río Curí.

Todo el sector se caracteriza por ser un valle aluvial, definido por el cruce encañonado de los dos cuerpos de agua. Por su parte el río Curí, es el cauce que directamente origina los problemas de socavación y amenazas por inundación, teniendo en cuenta que la zona de estudio discurre a lo largo del mismo desde la entrega de la quebrada Doña Juana.

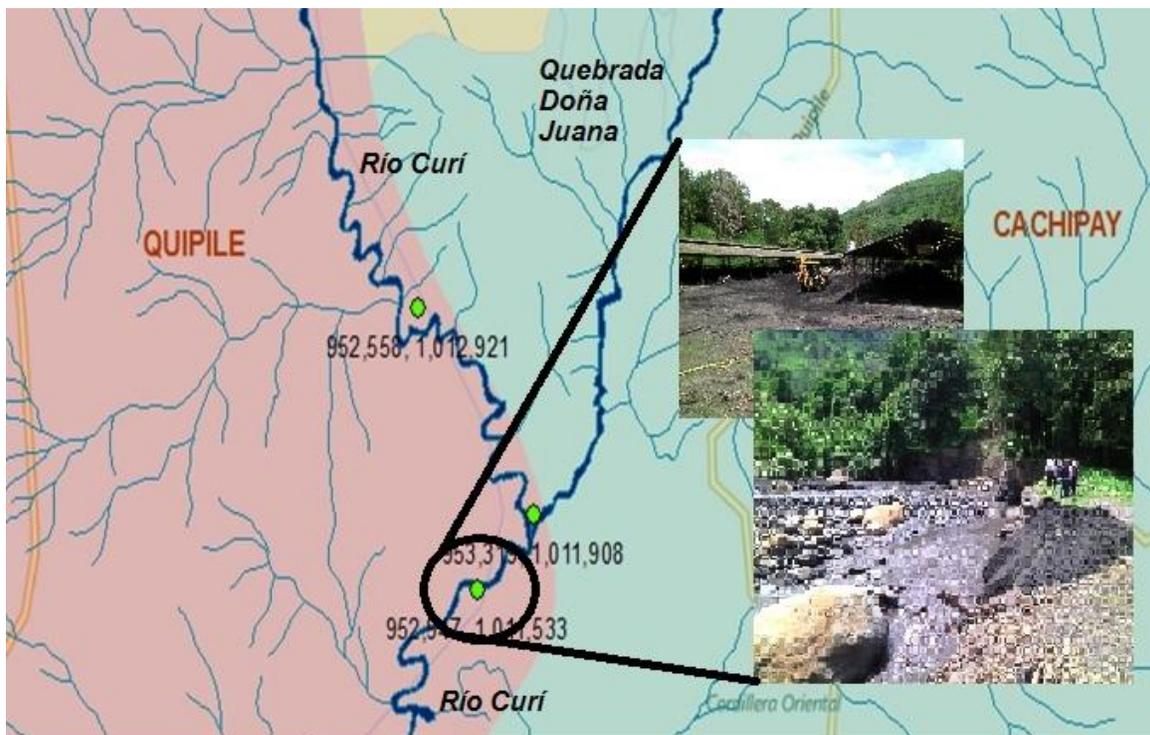


Imagen 2. Ubicación de la zona de estudio, aguas abajo y en cercanías a la confluencia del río Curí con la quebrada Doña Juana.

El trayecto del río Curí aguas arriba del punto afectado, se caracteriza por un típico valle aluvial o valle de inundación, lo cual se puede evidenciar mediante el análisis de la topografía y geomorfología alrededor de la zona. (Ver imagen 3)

Informe Técnico No. de
Seguimiento y monitoreo al riesgo

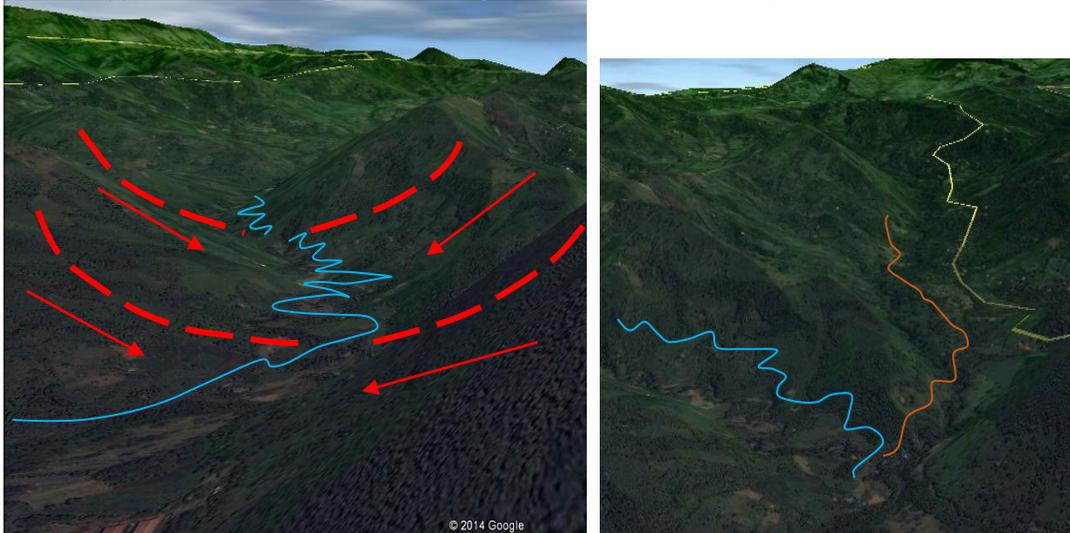


Imagen 3. Valle de inundación en la confluencia de los dos cuerpos de agua. Google Earth

Ese tipo de configuraciones geomorfológicas, desde el punto de vista hidráulico, definen un patrón altamente distinguido por su dinámica fluvial, que sumado a las condiciones de pendientes ortogonales y de batimetría, permiten que los cauces adquieran elevadas energías en eventos de alta intensidad de precipitación, es decir, su caudal se incrementa considerablemente en temporada invernal.

Normalmente, el río Curí mantiene una lámina de agua en tránsito de caudales bajos, por tanto, en temporada seca aún puede notarse la dirección de flujo y estimarse el tipo de daños que puede causar. Así mismo, la zona de estudio se caracteriza por una formación meandriforme aguas abajo, específicamente sobre la zona de estudio, lo cual es un factor elemental para describir las condiciones de riesgo actualmente presentes. (Ver imagen 3)

Tal como se puede apreciar en la imagen 4, existe una curva altamente anudada que transita en dirección adyacente al predio, ese tipo de configuraciones geométricas de los ríos se denominan MEANDROS. Los meandros son formaciones geomorfológicas características de valles aluviales o valles de inundación, los cuales aguas arriba sostienen pendientes elevadas que en su cuenca media – baja disminuyen radicalmente, para transitar sobre sectores relativamente planos. Como ya fue mencionado, las pendientes en dirección ortogonal provenientes de las formaciones y montañas (Ver imagen 3) generan alteraciones horizontales de las líneas de flujo, trasladando transitoriamente la dirección de los cauces a través del tiempo.

Las formaciones tipo meandro son altamente perjudiciales para los asentamientos urbanos sobre sus rondas hídricas, y específicamente sobre su margen cóncava, la cual es la que contiene mayores velocidades de flujo, capacidad de arrastre y por consiguiente mayores efectos de erosión y socavación. Su margen convexa, mantiene las más bajas velocidades de flujo, por tanto no tiene la capacidad de poner en suspensión partículas o material del lecho y por el contrario, permite que el material de arrastre inicie procesos de sedimentación al depositarse transitoriamente. En crecidas súbitas o eventos atípicos de alta intensidad de precipitación, se aceleran de forma crítica los procesos de erosión y sedimentación, ocasionando que la sección transversal sufra desplazamientos dispares en dirección a su margen cóncava y se reduzca geoméricamente cuando el material en suspensión se deposite. Todo ese proceso, permite que las cotas de la lámina de agua y líneas de energía aumenten respecto de las cotas del predio o el nivel de sus laderas, disminuyendo la profundidad hidráulica y se generen cotas de inundación. No solo la inundación obedece a reducciones del vaso o sedimentación de las bancas de los ríos,

Informe Técnico No. de

Seguimiento y monitoreo al riesgo

igualmente se produce por la interacción de distintos tipos de fenómenos, que para el caso actual, es precedida por la socavación.

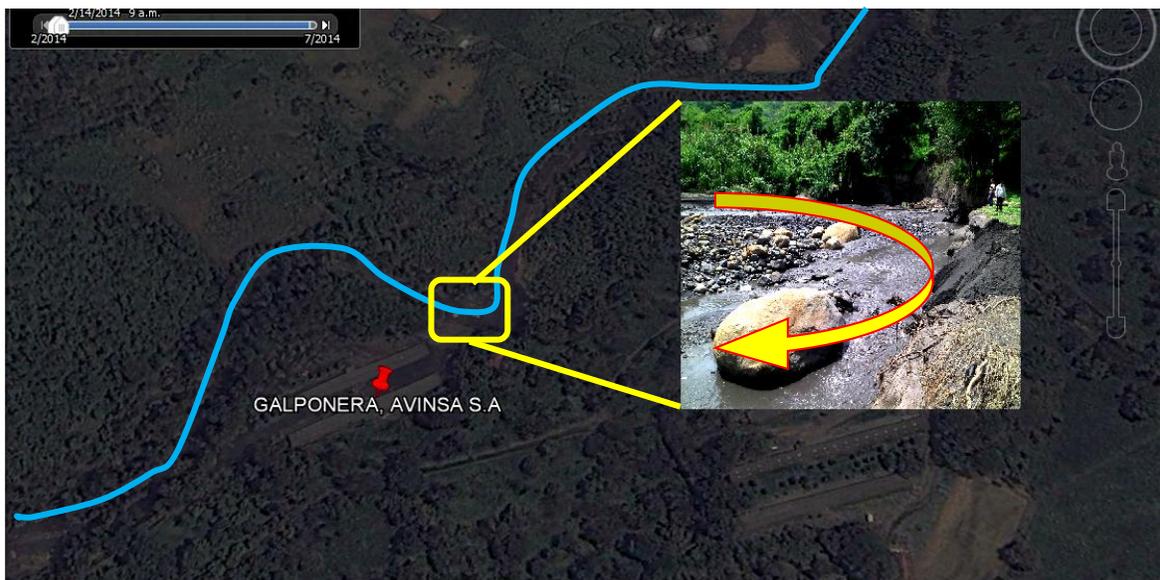


Imagen 4. Formación tipo meandro del río Sobre la zona de estudio. Google Earth

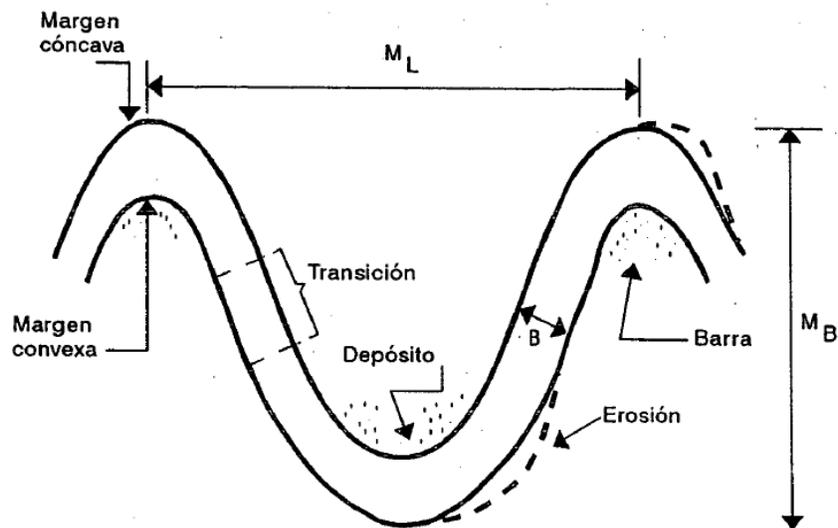


Imagen 5. Formación de meandros, la comparación en campo permite corroborar esta información. Tomado del Manual de Ingeniería de Ríos.

Informe Técnico No. de

Seguimiento y monitoreo al riesgo

5. 2 Descripción del riesgo

Cuando el río transporta caudales que superan su capacidad hidráulica, las líneas de flujo pierden el direccionamiento que proporcionan las paredes o banquetas como consecuencia de los procesos anteriormente mencionados; al superar el nivel de las mismas, el agua pierde todo control de encausamiento y rebosa extendiéndose a lo largo de toda la zona posible de inundación, que para el caso actual, pertenecía a los galpones de la empresa AVINSA S.A.

Así mismo, una causa contundente del riesgo presentado, obedece a que el punto se encuentra en una zona altamente inundable, no solo por la configuración geomorfológica, sino por la dirección que puede tomar el río en caso de un desbordamiento. Este proceso se puede evidenciar en la imagen 6.



Imagen 6. Dirección de flujo común en línea continua y dirección posible de flujo en caso de desbordamiento en línea segmentada. Las líneas color azul, muestran a escala general, el rango de inundación o zona crítica en eventos torrenciales.

Como puede evidenciarse en la imagen 6, existen dos escenarios de inundación, el principal es precedido por la socavación de la margen y el secundario la dirección de flujo que toma el río en un supuesto evento de máximos caudales o caudales de exceso. Sin embargo, los dos escenarios pueden interactuar presentando el mismo patrón de inundación, por este motivo el predio se encuentra en riesgo, a no ser de efectuar medidas de mitigación al respecto.

Cabe resaltar, que la ubicación o construcción de los galpones sobre la ronda hídrica del cauce, propone la causa primordial del riesgo presente, teniendo en cuenta que en la planeación o estrategia de ubicación no se contempló la totalidad de escenarios críticos posibles derivados de la dinámica del afluente; de ser así, se hubiesen encontrado medidas de prevención, y no medidas de mitigación, lo cual se pudo evidenciar mediante el desarrollo de la visita técnica.

Informe Técnico No. de

Seguimiento y monitoreo al riesgo

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 a largo plazo para la mitigación y prevención de los riesgos por inundación.

Para la competencia de la Corporación, en función de los alcances perjudiciales del cuerpo de agua, resulta factible tomar a consideración las siguientes medidas:

Se debe efectuar un estudio hidráulico con el fin de verificar y establecer con detalle, si el sitio clasifica como zona inundable, así como determinar sus cotas de inundación y alcances sobre el terreno, lo cual dependerá de una modelación en estado actual del cauce bajo parámetros hidrológicos propios de la cuenca; pueden tomarse como referentes los histogramas de precipitación y determinación de caudales del estudio hidrológico e hidráulico del Contrato No.4 – 519, que tiene por objeto la *Ejecución de obras para la mitigación, prevención y mantenimiento de inundaciones en sectores críticos de jurisdicción de la CAR, Proyecto I Colombia Humanitaria, del río Curí y quebrada Doña Juana, para las veredas Vaivén y Peña Negra*. Dado que los puntos pertenecen a la misma subcuenca, tienen similares características y son afectados por el mismo afluente. Sin embargo, la modelación se debe efectuar de forma independiente y específica para la zona de estudio.

La medida tiene por objeto soportar técnicamente cualquier tipo de obra para mitigación de forma precisa y con garantía de durabilidad. Así mismo, prevé de manera controlada modificaciones de la sección transversal sin consecuencias drásticas en su curso aguas arriba o aguas abajo del predio. Se debe tener en cuenta que la limpieza o dragados para aumentos geométricos de la sección transversal sin análisis preliminar, puede agudizar los problemas de socavación o trastornar gravemente la dinámica natural del afluente.

De antemano, es de conocimiento mediante el presente informe, que la zona es inundable teniendo en cuenta que la sección del cauce, no tiene la capacidad hidráulica requerida para el transporte de máximos caudales en virtud de su configuración geomorfológica y los problemas de socavación de taludes que trae consigo. Por tanto, la recomendación para una modelación hidráulica aporta un análisis más detallado en cifras numéricas y con soportes técnicos adecuados para futuras intervenciones.

No obstante, con el objetivo de mitigar provisionalmente la socavación de las márgenes del predio en contacto directo con el cauce, pueden instaurarse medidas para el control de erosión, entre ellas una disposición de material hacia las márgenes afectadas, bajo un análisis litológico preliminar, así como la instauración de enrocados o jarillones que asuman con mayor eficiencia la energía de impacto del agua a lo largo de toda la curva perjudicada del predio, permitiendo que el talud afectado minimice la pérdida de su material fino con poca resistencia al desprendimiento y altos grados de saturación. La ejecución de las medidas anteriores deben examinarse con antelación por parte de un profesional especialista en el área, con el fin de realizar una intervención adecuada en términos de durabilidad, factibilidad y costos, así como confluir técnicamente con la medida que tiene por objeto una adecuación hidráulica bajo modelación y estudio preliminar.

Las medidas para mitigación de riesgos actuales por inundación y socavación, así como la prevención de futuros, comprenderán aumentos geométricos de la sección para aumentar su capacidad hidráulica, específicamente incrementando profundidad para reducir los niveles de agua respecto al predio; igualmente reducir la pérdida sustancial de material de los taludes derivada de los efectos de socavación.

Informe Técnico No. de

Seguimiento y monitoreo al riesgo

Con respecto a la protección de las estructuras para efectos de la avicultura, galpones u otros elementos, es competencia y responsabilidad de la empresa efectuar las medidas necesarias al respecto, puesto que la Corporación únicamente puede intervenir sobre los cuerpos de agua para mitigar o controlar los efectos perjudiciales que trae consigo su dinámica fluvial, en función de la normativa vigente y las directrices bajo su jurisdicción.

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

Es el informe,

CARLOS ANDRES RODRIGUEZ
Contratista Gestión del Riesgo – CAR

MILENA CASTILLO MONTAÑO
Vo. Bo. Profesional Especializada SDAD CAR

FRANCISCO JOSÉ CRUZ PRADA
V.o Bo. Subdirector Desarrollo Ambiental Sostenible