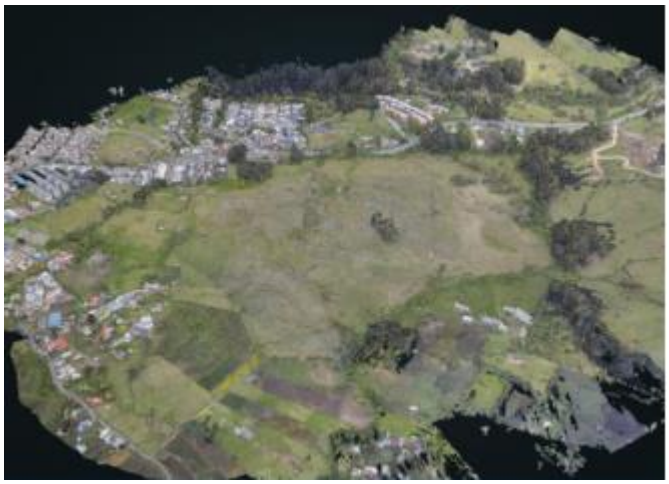
INGENIERÍA GEOTÉCNICA
& CAMBIO CLIMÁTICO



IDPC-CC-368-2023 ACTUALIZACIÓ DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS, COMPLEMENTARIOS Y NECESARIOS PARA EL ANÁLISIS DE RIESGO, AMENAZA Y VULNERABILIDAD POR MOVIMIENTOS EN MASA Y DISEÑO DE OBRAS DE REDUCCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS RIESGOS PARA LOS POLIGONOS Y EQUIPAMENTOS QUE SE UBICARÁN DENTRO DEL PREDIO DENOMINADO “HACIENDA EL CARMEN”, CATEGORIZADO COMO ÁREA DE PROTECCIÓN ARQUEOLÓGICA, UBICADA EN LA LOCALIDAD DE USME, BOGOTÁ D.C.

ENTREGABLE 7 ANÁLISIS Y ESTIMACIÓN DEL RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA E INUNDACIÓN – CONDICIÓN ACTUAL

AGOSTO 2024

INGENIERÍA GEOTÉCNICA
& CAMBIO CLIMÁTICO

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

INSTITUTO DISTRITAL DE PATRIMONIO CULTURAL

BOGOTÁ

INSTITUTO DISTRITAL DE PATRIMONIO CULTURAL

CONTRATO IDPC-CC-368-23

IDPC-CC-368-2023 ACTUALIZACIÓN DE LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS TÉCNICOS, COMPLEMENTARIOS Y NECESARIOS PARA EL ANÁLISIS DE RIESGO, AMENAZA Y VULNERABILIDAD POR MOVIMIENTOS EN MASA Y DISEÑO DE OBRAS DE REDUCCIÓN Y MITIGACIÓN DE LOS RIESGOS PARA LOS POLÍGONOS Y EQUIPAMIENTOS QUE SE UBICARÁN DENTRO DEL PREDIO DENOMINADO “HACIENDA EL CARMEN”, CATEGORIZADO COMO ÁREA DE PROTECCIÓN ARQUEOLÓGICA, UBICADA EN LA LOCALIDAD DE USME, BOGOTÁ D.C.

ENTREGABLE 7 ANÁLISIS Y ESTIMACIÓN DEL RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA E INUNDACIÓN – CONDICIÓN ACTUAL

VERSIÓN 2

AGOSTO DE 2024

BOGOTÁ D.C.

TABLA DE CONTENIDO

1 EVALUACIÓN DEL RIESGO 3
2 ANÁLISIS Y ESTIMACIÓN DEL RIESGO 4
2.1 ESTIMACIÓN DEL RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA 4
2.1.1 Estimación de riesgo para movimientos en masa para edificaciones 4
2.1.1.1 EDIFICACIONES PROYECTADAS 4
2.1.1.1.1 ACCESO 1 4
2.1.1.1.2 ACCESO 2 4
2.1.1.1.3 TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA 4
2.1.1.2 EDIFICACIONES EXISTENTES 5
2.1.1.2.1 DOMOS 5
2.1.2 Estimación de riesgo para movimientos en masa para elementos de infraestructura de urbanismo 6
2.1.2.1 Senderos 6
2.1.2.2 Parqueaderos 6
2.1.2.3 Puentes, pontones y Box Culvert 6
2.2 ESTIMACIÓN DEL RIESGO POR INUNDACIÓN 8
2.2.1 Estimación del riesgo por inundación para edificaciones 8
2.2.1.1 2.2.1.1EDIFICACIONES PROYECTADAS 8
2.2.1.1.1 ACCESO 1 8
2.2.1.1.2 ACCESO 2 8
2.2.1.1.3 TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA 8
2.2.1.2 EDIFICACIONES EXISTENTES 9
2.2.1.2.1 DOMOS 9
2.2.2 Estimación del riesgo por inundación para elementos de infraestructura de urbanismo 9
2.2.2.1 Senderos 9
2.2.2.2 Parqueaderos 10
2.2.2.3 Puentes, pontones y Box Culvert 10
3 CONCLUSIONES 12
4 BIBLIOGRAFÍA 12

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Categorías de riesgo de bienes físicos 3
Tabla 2. Descripción de las categorías de riesgo total 3
Tabla 3. Estimación de riesgo por movimiento en masa - Acceso 1 4
Tabla 4. Estimación de riesgo por movimiento en masa – Acceso 2 4
Tabla 5. Estimación de riesgo por movimiento en masa - Tanque 5
Tabla 6. Estimación de riesgo por movimiento en masa – Tanque durante construcción 5
Tabla 7. Estimación de riesgo por movimiento en masa – Domos existentes 5
Tabla 8. Estimación de riesgo por movimiento en masa - Senderos 6
Tabla 9. Estimación de riesgo por movimiento en masa - Parqueaderos 6
Tabla 10. Estimación de riesgo por movimiento en masa - Puentes 7
Tabla 11. Estimación de riesgo por movimiento en masa – Box Culvert Accesos 1 y 2 7
Tabla 12. Estimación de riesgo por inundación – Acceso 1 8
Tabla 13. Estimación de riesgo por inundación – Acceso 2 8
Tabla 14. Estimación de riesgo por inundación – Tanque 9
Tabla 15. Estimación de riesgo por inundación – Domos existentes 9
Tabla 16. Estimación de riesgo por inundación –Senderos 10
Tabla 12. Estimación de riesgo por inundación – Parqueaderos 10
Tabla 18. Estimación de riesgo por inundación – Box culvert 10
Tabla 19. Estimación de riesgo por inundación – Paso sobre Box Culvert 11
Tabla 20. Estimación de riesgo por inundación – Puente Acceso 2 11

1 EVALUACIÓN DEL RIESGO

De acuerdo a la resolución 111 del 10 de mayo de 2022, el riesgo corresponde a la estimación cualitativa o cuantitativa de las consecuencias físicas, sociales o económicas, representadas por las posibles pérdidas de vidas humanas, daño en personas, en propiedades o interrupción de actividades económicas, debido a los movimientos en masa e inundaciones que se den o se puedan dar en el área de estudio, en su forma más precisa. El objetivo de la estimación es optimizar económicamente el plan de medida de mitigación al permitir enmarcar la decisión sobre las mismas en un análisis beneficio/costo.

Para la estimación del riesgo debido a movimientos en masa e inundaciones, se tendrá en cuenta la matriz que se presenta a continuación:

Tabla 1. Categorías de riesgo de bienes físicos

AMENAZA	VULNERABILIDAD		
	ALTO	MEDIO	BAJO
ALTO	A	A	A
MEDIO	A	M	M
BAJO	M	B	B

Para la categorización del riesgo para todos los eventos en edificaciones e infraestructura, se realiza a partir de lo mostrado en la siguiente tabla.

Tabla 2. Descripción de las categorías de riesgo total

CATEGORÍA		DESCRIPCIÓN
A	ALTO	Alta probabilidad de víctimas fatales y lesiones serias en la población. La implementación de medidas de intervención es prácticamente inviable desde el punto de vista técnico. Se debe hacer una evaluación económica detallada para establecer la posibilidad de mitigación y disminución del nivel de riesgo. Las pérdidas por materialización de la amenaza superan en todos los casos los valores económicos de los bienes.
M	MEDIO	Lesiones moderadas muy frecuentes, con alguna probabilidad de víctimas fatales. Se requiere evitar que el nivel de riesgo aumente, pero las medidas de intervención son en todo caso viables técnica y económicamente.
B	BAJO	Probabilidad de víctimas fatales prácticamente nula. Es un riesgo aceptable y requiere tan solo medidas de prevención.

2 ANÁLISIS Y ESTIMACIÓN DEL RIESGO

2.1 ESTIMACIÓN DEL RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA

La estimación del riesgo por movimientos en masa se considera teniendo en cuenta los mapas de amenaza por movimientos en masa y el análisis de vulnerabilidad realizado.

2.1.1 Estimación de riesgo para movimientos en masa para edificaciones

2.1.1.1 EDIFICACIONES PROYECTADAS

2.1.1.1.1 ACCESO 1

A partir de la ubicación de las edificaciones, que se encuentran en zona de amenaza baja por movimientos en masa, y teniendo en cuenta que en el análisis se determinó que la vulnerabilidad es baja. A partir de esto, y de acuerdo a la Tabla 1, se estima que las edificaciones que componen el Acceso 1, presentan un ***RIESGO BAJO*** por movimientos en masa.

Se considera que la probabilidad de víctimas fatales es nula, sin embargo, es necesaria la implementación de medidas de prevención.

Tabla 3. Estimación de riesgo por movimiento en masa - Acceso 1

AMENAZA	VULNERABILIDAD		
	ALTO	MEDIO	BAJO
ALTO	A	A	A
MEDIO	A	M	M
BAJO	M	B	B

2.1.1.1.2 ACCESO 2

A partir de la ubicación de las edificaciones, que se encuentran en zona de amenaza baja por movimientos en masa, y teniendo en cuenta que en el análisis se determinó que la vulnerabilidad es baja. A partir de esto, y de acuerdo a la Tabla 1, se estima que las edificaciones que componen el Acceso 2, presentan un ***RIESGO BAJO*** por movimientos en masa.

Se considera que la probabilidad de víctimas fatales es nula, sin embargo, es necesaria la implementación de medidas de prevención.

Tabla 4. Estimación de riesgo por movimiento en masa – Acceso 2

AMENAZA	VULNERABILIDAD		
	ALTO	MEDIO	BAJO
ALTO	A	A	A
MEDIO	A	M	M
BAJO	M	B	B

2.1.1.1.3 TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA

A partir de la ubicación del tanque de almacenamiento de agua, que se encuentra en zona de amenaza baja por movimientos en masa, y teniendo en cuenta que en el análisis se determinó

que la vulnerabilidad de los elementos es baja, de acuerdo a la Tabla 1, se estima que el tanque de almacenamiento de agua presenta un ***RIESGO BAJO*** por movimientos en masa.

Se considera que la probabilidad de víctimas fatales es nula, sin embargo, es necesaria la implementación de medidas de prevención.

Tabla 5. Estimación de riesgo por movimiento en masa - Tanque

AMENAZA	VULNERABILIDAD		
	ALTO	MEDIO	BAJO
ALTO	A	A	A
MEDIO	A	M	M
BAJO	M	B	B

Durante la construcción del tanque, teniendo en cuenta la excavación que se debe realizar, se puede generar amenaza por movimientos en masa, por lo que se considera que, durante la fase de construcción del proyecto, la amenaza aumentará a Media, por lo que el riesgo se verá afectado a un ***RIESGO MEDIO***. Por lo que será necesario implementar medidas de mitigación para la disminución del mismo.

Tabla 6. Estimación de riesgo por movimiento en masa – Tanque durante construcción

AMENAZA	VULNERABILIDAD		
	ALTO	MEDIO	BAJO
ALTO	A	A	A
MEDIO	A	M	M
BAJO	M	B	B

2.1.1.2 EDIFICACIONES EXISTENTES

2.1.1.2.1 DOMOS

A partir de la ubicación de las edificaciones, que se encuentra en zona de amenaza baja por movimientos en masa, y teniendo en cuenta que en el análisis se determinó que la vulnerabilidad es baja. A partir de esto, y de acuerdo a la Tabla 1, se estima que los tres Domos existentes actualmente en la zona, presentan un ***RIESGO BAJO*** por movimientos en masa.

Se considera que la probabilidad de víctimas fatales es nula, sin embargo, es necesaria la implementación de medidas de prevención.

Tabla 7. Estimación de riesgo por movimiento en masa – Domos existentes

AMENAZA	VULNERABILIDAD		
	ALTO	MEDIO	BAJO
ALTO	A	A	A
MEDIO	A	M	M
BAJO	M	B	B

2.1.2 Estimación de riesgo para movimientos en masa para elementos de infraestructura de urbanismo

2.1.2.1 Senderos

A partir de la ubicación de los senderos, en que se incluyen senderos peatonales y el sendero mixto con acceso limitado, que se encuentran en su mayoría en zona de amenaza baja por movimientos en masa, y teniendo en cuenta que en el análisis se determinó que la vulnerabilidad de los elementos es baja, de acuerdo a la Tabla 1, se estima que los senderos presentan un ***RIESGO BAJO*** por movimientos en masa.

Se considera que la probabilidad de víctimas fatales es nula, sin embargo, es necesaria la implementación de medidas de prevención.

Tabla 8. Estimación de riesgo por movimiento en masa - Senderos

AMENAZA	VULNERABILIDAD		
	ALTO	MEDIO	BAJO
ALTO	A	A	A
MEDIO	A	M	M
BAJO	M	B	B

En la zona correspondiente entre las abscisas K0+340 y K0+470 aproximadamente se evidencia la cercanía con la zona de amenaza media. Si bien no se encuentra en amenaza media ni alta, por encontrarse en la zona de influencia, se considera que es necesario implementar medidas de protección que permitan mitigar al máximo la amenaza periférica y con esto cualquier riesgo que se pueda presentar.

2.1.2.2 Parqueaderos

A partir de la ubicación de los parqueaderos, que se encuentran en zona de amenaza baja por movimientos en masa, y teniendo en cuenta que en el análisis se determinó que la vulnerabilidad de los elementos es baja, de acuerdo a la Tabla 1, se estima que los parqueaderos presentan un ***RIESGO BAJO*** por movimientos en masa.

Se considera que la probabilidad de víctimas fatales es nula, sin embargo, es necesaria la implementación de medidas de prevención.

Tabla 9. Estimación de riesgo por movimiento en masa - Parqueaderos

AMENAZA	VULNERABILIDAD		
	ALTO	MEDIO	BAJO
ALTO	A	A	A
MEDIO	A	M	M
BAJO	M	B	B

2.1.2.3 Puentes, pontones y Box Culvert

A partir de la ubicación de los puentes y pontones, que se encuentran en zona de amenaza baja por movimientos en masa, y teniendo en cuenta que en el análisis se determinó que la vulnerabilidad de los elementos es baja, de acuerdo a la Tabla 1, se estima que los puentes y pontones presentan un ***RIESGO BAJO*** por movimientos en masa.

Se considera que la probabilidad de víctimas fatales es nula, sin embargo, es necesaria la implementación de medidas de prevención.

Tabla 10. Estimación de riesgo por movimiento en masa - Puentes

AMENAZA	VULNERABILIDAD		
	ALTO	MEDIO	BAJO
ALTO	A	A	A
MEDIO	A	M	M
BAJO	M	B	B

Si bien se determina un Riesgo bajo para la condición actual, con la construcción de los Box Culvert para los pasos de los Accesos 1 y 2, se incrementarán las velocidades en la quebrada que podría generar socavación aguas arriba y aguas debajo de la estructura, aumentando la amenaza por movimientos en masa, por lo que será necesario implementar obras de protección para disminuir el riesgo que se pueda generar.

Tabla 11. Estimación de riesgo por movimiento en masa – Box Culvert Accesos 1 y 2

AMENAZA	VULNERABILIDAD		
	ALTO	MEDIO	BAJO
ALTO	A	A	A
MEDIO	A	M	M
BAJO	M	B	B

2.2 ESTIMACIÓN DEL RIESGO POR INUNDACIÓN

La evaluación de vulnerabilidad de las estructuras por inundación se evalúa a partir de la ubicación de cada una de estas respecto al plano de amenaza por inundación, para lo cual, se realiza la superposición de la ubicación a continuación.

2.2.1 Estimación del riesgo por inundación para edificaciones

2.2.1.1 EDIFICACIONES PROYECTADAS

2.2.1.1.1 ACCESO 1

A partir de la ubicación de las edificaciones, que se encuentran en zona sin amenaza por inundación, y teniendo en cuenta que en el análisis se determinó que la vulnerabilidad es baja. A partir de esto, y de acuerdo a la Tabla 1, se estima que las edificaciones que componen el Acceso 1, presentan un ***RIESGO BAJO*** por inundaciones.

Se considera que la probabilidad de víctimas fatales es nula, sin embargo, es necesaria la implementación de medidas de prevención.

Tabla 12. Estimación de riesgo por inundación – Acceso 1

AMENAZA	VULNERABILIDAD		
	ALTO	MEDIO	BAJO
ALTO	A	A	A
MEDIO	A	M	M
BAJO	M	B	B

2.2.1.1.2 ACCESO 2

A partir de la ubicación de las edificaciones, que se encuentran en zona sin amenaza por inundación, y teniendo en cuenta que en el análisis se determinó que la vulnerabilidad es baja. A partir de esto, y de acuerdo a la Tabla 1, se estima que las edificaciones que componen el Acceso 2, presentan un ***RIESGO BAJO*** por inundaciones.

Se considera que la probabilidad de víctimas fatales es nula, sin embargo, es necesaria la implementación de medidas de prevención.

Tabla 13. Estimación de riesgo por inundación – Acceso 2

AMENAZA	VULNERABILIDAD		
	ALTO	MEDIO	BAJO
ALTO	A	A	A
MEDIO	A	M	M
BAJO	M	B	B

2.2.1.1.3 TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA

A partir de la ubicación del tanque de almacenamiento de agua, que se encuentra en zona sin amenaza por inundaciones, y teniendo en cuenta que en el análisis se determinó que la vulnerabilidad de los elementos es baja, de acuerdo a la Tabla 1, se estima que el tanque de almacenamiento de agua presenta un ***RIESGO BAJO*** por inundación.

Se considera que la probabilidad de víctimas fatales es nula, sin embargo, es necesaria la implementación de medidas de prevención.

Tabla 14. Estimación de riesgo por inundación – Tanque

AMENAZA	VULNERABILIDAD		
	ALTO	MEDIO	BAJO
ALTO	A	A	A
MEDIO	A	M	M
BAJO	M	B	B

2.2.1.2 EDIFICACIONES EXISTENTES

2.2.1.2.1 DOMOS

A partir de la ubicación de los domos, que se encuentran en zona sin amenaza por inundación, y teniendo en cuenta que en el análisis se determinó que la vulnerabilidad es baja. A partir de esto, y de acuerdo a la Tabla 1, se estima que os Domos existentes, presentan un ***RIESGO BAJO*** por inundaciones.

Se considera que la probabilidad de víctimas fatales es nula, sin embargo, es necesaria la implementación de medidas de prevención.

Tabla 15. Estimación de riesgo por inundación – Domos existentes

AMENAZA	VULNERABILIDAD		
	ALTO	MEDIO	BAJO
ALTO	A	A	A
MEDIO	A	M	M
BAJO	M	B	B

A pesar de ello, se evidencia, que los domos que se encuentran al norte, cerca al acceso 2, se encuentran en la ronda hídrica de la quebrada Aguadulce, por lo que deben ser trasladados de lugar teniendo en cuenta que la norma vigente no permite construcciones en rondas hídricas.

2.2.2 Estimación del riesgo por inundación para elementos de infraestructura de urbanismo

2.2.2.1 Senderos

A partir de la ubicación de los senderos, que se encuentran en zona de amenaza baja por inundaciones, y teniendo en cuenta que en el análisis se determinó que la vulnerabilidad de los elementos es baja, de acuerdo a la Tabla 1, se estima que los senderos peatonales presentan un ***RIESGO BAJO*** por inundación.

Se considera que la probabilidad de víctimas fatales es nula, sin embargo, es necesaria la implementación de medidas de prevención.

Tabla 16. Estimación de riesgo por inundación –Senderos

AMENAZA	VULNERABILIDAD		
	ALTO	MEDIO	BAJO
ALTO	A	A	A
MEDIO	A	M	M
BAJO	M	B	B

2.2.2.2 Parqueaderos

A partir de la ubicación de los parqueaderos, que se encuentran en zona de amenaza baja por inundación, y teniendo en cuenta que en el análisis se determinó que la vulnerabilidad de los elementos es baja, de acuerdo a la Tabla 1, se estima que los parqueaderos presentan un ***RIESGO BAJO*** por inundaciones.

Se considera que la probabilidad de víctimas fatales es nula, sin embargo, es necesaria la implementación de medidas de prevención.

Tabla 17. Estimación de riesgo por inundación – Parqueaderos

AMENAZA	VULNERABILIDAD		
	ALTO	MEDIO	BAJO
ALTO	A	A	A
MEDIO	A	M	M
BAJO	M	B	B

2.2.2.3 Puentes, pontones y Box Culvert

A partir de la ubicación de los pontones y Box Culvert que se construirán en el proyecto, incluyendo el paso sobre la quebrada Aguadulce en el acceso 1 y el paso sobre la quebrada La Taza en el acceso 2 al parque arqueológico, se observa que estos se encuentran en amenaza media por inundaciones, y que el análisis determinó que la vulnerabilidad es baja, se determina que los Box Culvert presentan un ***RIESGO MEDIO*** por inundación, por lo que es necesario implementar medidas de protección para disminuir los riesgos. Sin embargo, la zona superior del Box Culvert teniendo en cuenta que se diseñó con el nivel del agua por encima del nivel máximo con 100 años de retorno, se determina, que el paso se encuentra en amenaza baja por inundación, y que con la vulnerabilidad ya mencionada, se determina que la estimación para el paso de vehículos y de personas es de un ***RIESGO BAJO***, sin embargo, es necesaria la implementación de medidas de prevención en los elementos.

Tabla 18. Estimación de riesgo por inundación – Box culvert

AMENAZA	VULNERABILIDAD		
	ALTO	MEDIO	BAJO
ALTO	A	A	A
MEDIO	A	M	M
BAJO	M	B	B

Tabla 19. Estimación de riesgo por inundación – Paso sobre Box Culvert

AMENAZA	VULNERABILIDAD		
	ALTO	MEDIO	BAJO
ALTO	A	A	A
MEDIO	A	M	M
BAJO	M	B	B

Por otra parte, para el puente proyectado en el Acceso 2, cerca a la plataforma, se evidencia que en la zona se presenta amenaza media por inundación, en una longitud de aproximadamente 35 metros, y que la vulnerabilidad es baja de acuerdo con el análisis de vulnerabilidad realizado. Se determina, que se presenta una estimación de ***RIESGO MEDIO*** por inundación, por lo que es necesario implementar medidas de protección para disminuir el nivel de riesgo.

Tabla 20. Estimación de riesgo por inundación – Puente Acceso 2

AMENAZA	VULNERABILIDAD		
	ALTO	MEDIO	BAJO
ALTO	A	A	A
MEDIO	A	M	M
BAJO	M	B	B

.

3 CONCLUSIONES

- Las edificaciones que hacen parte del proyecto presentan riesgo bajo por movimientos en masa.
- Por otra parte, durante la construcción del tanque de almacenamiento, el riesgo por movimientos en masa aumentará a Medio, por lo que se recomienda implementar medidas de protección durante esta fase.
- Los elementos de urbanismo presentan en su mayoría riesgo bajo por movimientos en masa, sin embargo, tras la construcción de los Box Culvert se aumentará el riesgo a Medio por la posible socavación aguas arriba y aguas debajo de la estructura, por lo que será necesaria la implementación de obras de mitigación.
- Las edificaciones que del proyecto tiene una estimación de riesgo bajo por inundación, sin embargo, es recomendable implementar medidas de prevención.
- Los elementos de infraestructura de urbanismo, presentan en su mayoría riesgo bajo por inundación a excepción de los pasos sobre las quebradas, en los que se puede incrementar el riesgo debido a la amenaza, por lo que será necesaria la implementación de obras de mitigación que permitan que los apoyos de las estructuras se den en zonas de amenaza baja, y de esta manera el riesgo igualmente se mantenga en nivel bajo.
- Es necesario que los domos que se encuentran en la ronda hídrica de la quebrada sean trasladados fuera de esta zona, pues a pesar de encontrarse en riesgo bajo, la normatividad actual no permite construcciones en zonas de rondas hídricas.

4 BIBLIOGRAFÍA

Gonzalez G., A. J., Millan L., J. A., Soler S., F. F., & Vesga M., L. F. (s.f.). Evaluación de riesgo por fenomenos de remoción en masa en Santa Fe de Bogotá. *X Jornadas Geotécnicas - SCI - Riesgo por fenomenos de remoción en masa en Santa Fe de Bogotá.* Bogotá.

IDIGER. (2022). Resolución Número 111 de 10 de Mayo de 2022. *"Por la cual se adoptan los Terminos de Referencia para la ejecución de estudios detallados de amenaza y riesgo por movimeintos en masa para proyectos de urbanización o parcelación en Bogotá D.C. y se dictan otras disposiciones"*. Bogotá.

SGC. (2016). *Guía metodológica para estudios de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masa.* Bogotá: SGC.

UNIANDES - FOPAE. (1999). *Estudio de riesgos por deslizamiento en el barrio el Dorado Bajo en Bogotá.* Bogotá.