

**EVALUACIÓN DEL RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA EN EL  
CORREGIMIENTO SAN JOSÉ DE ORIENTE, LA PAZ, CESAR, BASADO EN LA  
GUÍA PARA EL ESTUDIO DE LA AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO DEL  
SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO, 2018.**

**AUTOR (ES):**

ANGELY CAROLINA RAMÍREZ RAMOS  
WILLY ESTEBAN FONTALVO MENDOZA

**UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLÓGICAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA  
VALLEDUPAR - CESAR  
2025-1**

**EVALUACIÓN DEL RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA EN EL  
CORREGIMIENTO SAN JOSÉ DE ORIENTE, LA PAZ, CESAR, BASADO EN LA  
GUÍA PARA EL ESTUDIO DE LA AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO DEL  
SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO, 2018.**

**AUTOR (ES):**

ANGELY CAROLINA RAMÍREZ RAMOS  
WILLY ESTEBAN FONTALVO MENDOZA

**DIRECTOR:**

DR. LUIS DIAZ MUEGUE

**UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR  
FACULTAD DE INGENIERÍA Y TECNOLÓGICAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y SANITARIA  
VALLEDUPAR - CESAR  
2025-1**

## RESUMEN

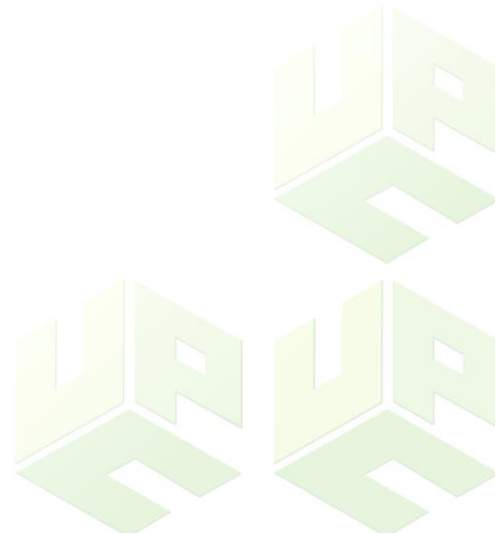
La región Caribe colombiana presenta como eventos relacionados con amenaza y riesgo, las inundaciones y los movimientos de remoción en masa y en menor proporción fenómenos de sismicidad que son mucho más localizados. Los deslizamientos se presentan en la serranía del Perijá en los municipios de Agustín Codazzi, Manaure, San Diego, La Paz y en la Sierra Nevada de Santa Marta en los municipios de Valledupar y pueblo Bello; principalmente se caracterizan por derrumbes afectando las vías de acceso y viviendas asentadas sobre laderas, en los meses con prevalencia de lluvias abril – mayo y octubre – noviembre. Por medio de la investigación se evaluó el riesgo por movimientos en masa en el corregimiento San José De Oriente, La Paz, Cesar, basado en la guía para el Estudio De La Amenaza, Vulnerabilidad Y Riesgo del SGC, 2018. Lo anterior se realizó por tres fases: realizar un diagnóstico de las condiciones ambientales y sociales del corregimiento, determinar la valoración del riesgo por movimientos en masa y formular medidas de intervención prospectiva, correctiva y prescriptiva. La evaluación de la vulnerabilidad y el cálculo del riesgo por movimiento en masa, revelaron resultados categorizados como muy altos, lo que indica que la comunidad es extremadamente susceptible a sufrir daños y pérdidas en caso de un movimiento en masa. La encuesta reveló que el 90% de los encuestados considera que el riesgo por movimiento en masa es una amenaza importante, y el 75% ha sufrido daños o pérdidas a causa de este riesgo.

Palabras claves: *deslizamientos, riesgo, vulnerabilidad.*

## ABSTRACT

The Colombian Caribbean region presents events related to threat and risk, floods and mass removal movements and, to a lesser extent, seismic phenomena that are much more localized. The sizes are presented in the Perijá mountain range in the municipalities of Agustín Codazzi, Manaure, San Diego, La Paz and in the Sierra Nevada de Santa Marta in the municipalities of Valledupar and Pueblo Bello; They are mainly characterized by landslides affecting access roads and homes located on slopes, in the months with a prevalence of rain: April - May and October - November. Through the investigation, the risk due to mass movements in the San José De Oriente district, La Paz, Cesar was evaluated, based on the guide for the Study of Threat, Vulnerability and Risk of the SGC, 2018. The above was carried out by three phases: carry out a diagnosis of the environmental and social conditions of the township, determine the risk assessment due to mass movements and formulate prospective intervention, corrective and prescriptive measures. The vulnerability assessment and mass movement risk calculation revealed results categorized as very high, indicating that the community is extremely susceptible to damage and loss in the event of a mass movement. The survey revealed that 90% of respondents consider the risk of mass movement to be a significant threat, and 75% have suffered damage or loss due to this risk.

*Keywords: sizes, risk, vulnerability.*



## Tabla de contenidos

<b>DEDICATORIA</b> .....	3
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	4
<b>RESUMEN</b> .....	5
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	11
<b>1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	13
<b>2. JUSTIFICACIÓN</b> .....	15
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	17
<b>3.1 OBJETIVO GENERAL</b> .....	17
<b>4 MARCO DE REFERENCIA</b> .....	18
<b>4.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	18
<b>4.2 MARCO TEÓRICO</b> .....	21
<b>4.3 MARCO CONCEPTUAL</b> .....	31
<b>4.5 MARCO LEGAL</b> .....	32
<b>5. MARCO METODOLÓGICO</b> .....	35
<b>5.1. LÍNEA Y SUBLINEA DE INVESTIGACIÓN</b> .....	36
<b>5.5. MUESTREO POBLACIONAL</b> .....	36
<b>6. RESULTADOS Y ANÁLISIS</b> .....	50
<b>6.2 DETERMINACIÓN DE LA VALORACIÓN DEL RIESGO POR MOVIMIENTOS EN MASA EN EL CORREGIMIENTO SAN JOSÉ DE ORIENTE, MEDIANTE LA MATRIZ DE PELIGRO Y VULNERABILIDAD.</b> .....	70
<b>6.3 FORMULACIÓN DE MEDIDAS DE INTERVENCIÓN PROSPECTIVA, CORRECTIVA Y PRESCRIPTIVA PARA LA MITIGACIÓN DEL RIESGO POR</b>	

<b>MOVIMIENTOS EN MASA EN EL CORREGIMIENTO SAN JOSÉ DE ORIENTE, LA PAZ, CESAR.....</b>	<b>83</b>
<b>7. CONCLUSIONES.....</b>	<b>90</b>
<b>8. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>92</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>93</b>



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Materialización del riesgo .....	26
<b>Figura 2.</b> Tipos de amenaza por movimiento en masa .....	0
<b>Figura 3.</b> Ubicación del municipio del corregimiento de San José de Oriente .....	34
<b>Figura 4.</b> Valores medios, mínimos, máximos y Coeficiente Relativos de ANGOT mensuales, estación San José de Oriente .....	51
<b>Figura 5.</b> Mapa de precipitaciones para el corregimiento .....	52
<b>Figura 6.</b> Cromatografía corregimiento de San José de Oriente .....	53
<b>Figura 7.</b> Ubicación de la cuenca del Rio Chiriaimo .....	57
<b>Figura 8.</b> Imágenes de eventos de remoción en masa, año 2022. ....	57
<b>Figura 9.</b> Formación Manaure (P3p-c).....	58
<b>Figura 10.</b> Afloramiento de areniscas rojizas con intercalaciones de limolitas gris verdosa .....	59
<b>Figura 11.</b> Formación Rionegro .....	60
<b>Figura 12.</b> Mapa geológico del corregimiento de San José de Oriente .....	61
<b>Figura 13.</b> Mapa geomorfológico del corregimiento de San José de Oriente .....	63
<b>Figura 14.</b> Mapa de uso y cobertura del suelo .....	65
<b>Figura 15.</b> Mapa de pendientes del corregimiento .....	66
<b>Figura 16.</b> Mapa de sismos en el corregimiento .....	68
<b>Figura 17.</b> Zonas de amenazas de deslizamientos .....	69
<b>Figura 18.</b> Visita de identificación de elementos expuestos .....	72
<b>Figura 19.</b> Mapa de riesgo por movimiento en masa.....	80
<b>Figura 20.</b> Pregunta 1.....	84
<b>Figura 21.</b> Pregunta 2.....	85
<b>Figura 22.</b> Pregunta 3.....	85
<b>Figura 23.</b> Pregunta 4.....	86
<b>Figura 24.</b> Pregunta 5.....	87

**Figura 25.** Aplicación de la encuesta a habitantes ..... 88

### LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Clasificación de las amenazas.....	26
<b>Tabla 2.</b> Factores de vulnerabilidad.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>Tabla 3.</b> Normatividad aplicable al proyecto .....	35
<b>Tabla 4.</b> Información caracterización geológica y geotécnica del corregimiento .....	41
<b>Tabla 5.</b> Clasificación de la vulnerabilidad para edificaciones .....	44
<b>Tabla 6.</b> Daños esperados para edificaciones .....	45
<b>Tabla 7.</b> Riesgo total.....	47
<b>Tabla 8.</b> Medidas de intervención .....	48
<b>Tabla 9.</b> Eventos históricos de remoción en masa .....	56
<b>Tabla 10.</b> Descripción de los elementos expuestos.....	71
<b>Tabla 11.</b> Calculo de la vulnerabilidad .....	75
<b>Tabla 12.</b> Vulnerabilidad total movimientos en masa.....	77
<b>Tabla 13.</b> Calculo del riesgo y categorización.....	78
<b>Tabla 14.</b> Medidas de intervención propuestas .....	81



## 7. CONCLUSIONES

La evaluación de la información geológica y geomorfológica en el corregimiento de San José Oriente reveló que la zona presenta características que la hacen propensa a la ocurrencia de movimientos en masa. Se identificaron tres tipos de movimientos en masa que pueden ocurrir en la zona: deslizamientos, flujos y caídas de roca. Además, se determinó que la zona se encuentra en un área de alta actividad sísmica, con sismos que pueden alcanzar magnitudes entre 4.1 y 4.6 grados. Esta actividad sísmica puede desencadenar movimientos en masa y aumentar la vulnerabilidad de la zona. La combinación de estas características geológicas y geomorfológicas, junto con la alta actividad sísmica, sugiere que la zona de San José Oriente es altamente propensa a la ocurrencia de movimientos en masa, lo que puede tener consecuencias devastadoras para la población y la infraestructura.

La evaluación de la vulnerabilidad y el cálculo del riesgo por movimiento en masa en el corregimiento de San José Oriente revelaron resultados significativos. La vulnerabilidad se calculó como muy alta con un puntaje de 46, lo que indica que la comunidad es extremadamente susceptible a sufrir daños y pérdidas en caso de un movimiento en masa. Además, la valoración y categorización del riesgo también arrojaron resultados muy altos, lo que sugiere que el riesgo es inminente y puede tener consecuencias devastadoras. Estos resultados indican que la comunidad de San José Oriente se encuentra en una situación de alto riesgo y que es fundamental tomar medidas urgentes para reducir la vulnerabilidad y mitigar el riesgo. Si no se toman medidas adecuadas, las consecuencias pueden ser: pérdidas de vidas humanas, daños a la infraestructura y la propiedad, desplazamiento de la población, impacto negativo en la economía local y regional.

La encuesta reveló que el 90% de los encuestados considera que el riesgo por movimiento en masa es una amenaza importante, y el 75% ha sufrido daños o pérdidas a causa de este riesgo. Sin embargo, el 85% no sabe cómo prevenir o mitigar el riesgo. Las medidas formuladas abordan estas necesidades, con un enfoque en educación y

conciencia pública (25% de importancia), reparación y mejora de infraestructura (20%), implementación de un sistema de alerta temprana (20%), actualización de normativa (15%) y mejora de infraestructura (10%). Estas medidas son fundamentales para reducir la vulnerabilidad y mitigar el riesgo por movimiento en masa en la comunidad.



## 8. RECOMENDACIONES

Se realizan las siguientes recomendaciones para la población del corregimiento de San José de Oriente:

Es fundamental continuar educando a la población sobre los riesgos por movimiento en masa, cómo prevenirlos y qué hacer en caso de emergencia, así como fomentar la participación de la comunidad en la planificación e implementación de medidas de reducción del riesgo.

Se realizan las siguientes recomendaciones para las organizaciones competentes:

Actualizar la normativa y regulaciones para garantizar que las construcciones y desarrollos urbanos sean seguros y resistentes a los movimientos en masa.

Establecer planes de emergencia y coordinar esfuerzos entre las diferentes organizaciones y agencias para responder a los movimientos en masa.

Invertir en infraestructura segura y resistente a los movimientos en masa, como sistemas de drenaje y protección de laderas.

Fomentar la colaboración entre las diferentes instituciones y agencias para abordar los riesgos por movimiento en masa de manera integral.

Se realizan las siguientes recomendaciones para futuras investigaciones:

Realizar análisis de vulnerabilidad más detallados para identificar las áreas y poblaciones más expuestas a los riesgos por movimiento en masa.

Evaluar la efectividad de las medidas de reducción del riesgo implementadas e identificar áreas de mejora.

Desarrollar modelos predictivos para anticipar y prepararse para los movimientos en masa.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alcaldía de la Paz, Cesar, (2023). Información del municipio de la Paz. Disponible en línea: <https://www.lapazrobles-cesar.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Informacion-del-Municipio.aspx>
- Banco Mundial-, Comisión Económica Para América Latina y El Caribe (2012). Información para la gestión del riesgo de desastres. Estudios de caso de cinco países. Estudio de caso Colombia.
- Cantú, F., A. Acevedo y O. Bello (2010), “Indicadores adelantados para América Latina”, serie Macroeconomía del Desarrollo, N° 101 (LC/L.3195-P), Santiago de Chile, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Cobos, C. (2021). Gestión del riesgo por movimientos en masa en área urbana, estudio de caso, sector denominado Altos de la Estancia Localidad Ciudad Bolívar en la Ciudad de Bogotá. [Trabajo de pregrado]. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Disponible en línea: <http://hdl.handle.net/11349/28399>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe-CEPAL, (2019). Manual para la evaluación y manejo de desastres. Disponible en línea. <https://repositorio.cepal.org/server/api/core/bitstreams/df2fa48c-418c-4b2a-957c-0bdd97181d27/content>
- Congreso de la República de Colombia (2012). Ley 1523 de 2012. Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones. Disponible en línea: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=47141>
- Congreso de la República de Colombia (1974). DECRETO 2811 DE 1974. “Por el cual se dicta el Código Nacional de Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente.” Disponible en línea: <https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=1551>

Congreso de la República de Colombia (2010).DECRETO 4579 DE 2010. Por el cual se declara la situación de desastre nacional en el territorio colombiano. En línea:

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=40913>

Congreso de la República de Colombia (2014). DECRETO 1807 DE 2014. Por el cual se reglamenta el artículo 189 del Decreto-ley 019 de 2012 en lo relativo a la incorporación de la gestión del riesgo en los planes de ordenamiento territorial y se dictan otras disposiciones. Disponible en línea:

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=59488>

Congreso de la República de Colombia (2013). DECRETO 2672 DE 2013. “Por el cual se modifica parcialmente la estructura de la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres.” Disponible en línea:

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=67839>

Corporación Autónoma del Cesar-Corpocezar-, (2022). Resolución 1207 de 2022. Por el cual se expiden las Determinantes Ambientales para la elaboración de los Planes De Ordenamiento Territorial Municipal de los Municipios Jurisdicción del Departamento del Cesar. Disponible en línea:

<https://www.corpocezar.gov.co/files/RESOLUCION%20DETERMINANTES%20AMBIENTALES.pdf>

Du, J., Yin, K., Lacasse, S. & Nadim, F. (2013). Quantitative vulnerability estimation for individual landslides. Proceedings of the 18th International Conference on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering. París.

Du, J., Yin, K., Lacasse, S. & Nadim, F. (2014). Quantitative vulnerability estimation of structures for individual landslide: application to the metropolitan area of San Salvador. Electronic Journal of Geotechnical Engineering, 19, 1251-1264

Gobernación del Departamento del Cesar (Colombia), (2012). Plan Departamental de Gestión del Riesgo De Desastres Del Cesar. disponible en línea:

<http://hdl.handle.net/20.500.11762/455>

- Hernández, S., Fernández, C., Baptista, L., (2014). Metodología de la Investigación. 6ta edición. Editorial Mc Graw Hill. México D.F
- Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM) (2010). Metodología Corinne Land Cover. Disponible: <http://www.ideam.gov.co/web/ecosistemas/metodologia-corine-land-cover>
- Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático-IDIGER- 2024. Movimientos en masa. Disponible: <https://www.idiger.gov.co/>
- Junta de acción comunal corregimiento de San José de Oriente (2022). Habitantes de San José de Oriente abandonaron sus viviendas por amenaza de avalancha. Noticia del Pílon. Disponible: <https://elpilon.com.co/habitantes-de-san-jose-de-oriente-abandonaron-sus-viviendas-por-amenaza-de-avalancha/>
- Lee, E. M. & Jones, D. K. C. (2004). Landslide risk assessment. Londres: Thomas Telford Publishing
- Li, Z., Nadim, F., Huang, H., Uzielli, M. & Lacasse, S. (2010). Quantitative vulnerability estimation for scenario-based landslide hazards. Landslides, 7(2), 125-134.
- Márquez Quiroga, J.I. (2018). Zonificación de la vulnerabilidad por fenómenos de remoción en masa en el Departamento del Cesar (tesis de pregrado). En línea: <https://digtk.areandina.edu.co/handle/areandina/963>
- Ministerio de Ambiente (2012). Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo. [Online] Disponible: <https://www.minambiente.gov.co/cambio-climatico-y-gestion-del-riesgo/amenaza-vulnerabilidad-y-riesgo>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (1993). Ley 99 de 1993. Disponible en línea: <https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/08/ley-99-1993.pdf>
- Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (2014). Decreto 1807 de 2014. Por el cual se reglamenta el artículo 189 del Decreto-ley 019 de 2012 en lo relativo a la incorporación de la gestión del riesgo en los planes de ordenamiento territorial y

- se dictan otras disposiciones. Disponible en línea:  
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=59488>
- Ministerio Del Interior y de Justicia, Sistema Nacional Para La Prevención y Atención de Desastres, (2010). Guía municipal para la gestión del riesgo. Bogotá D.C
- Oficina de Gestión del Riesgo Departamental del Cesar (2022). Habitantes de San José de Oriente abandonaron sus viviendas por amenaza de avalancha. Noticia del Pílon. Disponible: <https://elpilon.com.co/habitantes-de-san-jose-de-oriente-abandonaron-sus-viviendas-por-amenaza-de-avalancha/>
- Ospina, J., Aguado, J. (2022). Caracterización del Escenario de Riesgo por Movimiento en Masa para la Zona Urbana de la Ciudad de Santiago de Cali en el Marco del Decreto 1077 de 2015 (Decreto 1807 de 2014). [Trabajo de posgrado]. Universidad católica de Manizales. Disponible en: [https://repositorio.ucm.edu.co/bitstream/10839/3616/1/Jennifer\\_Ospina\\_Gallego\\_2022.pdf](https://repositorio.ucm.edu.co/bitstream/10839/3616/1/Jennifer_Ospina_Gallego_2022.pdf)
- Rodríguez P., C. E. & Jiménez J., D. Y. (2009). Vulnerabilidad física ante deslizamientos. Memorias. V Encuentro de Ingenieros de Suelos y Estructuras. Bogotá, 7, 8 y 9 de mayo. Bogotá: Escuela Colombiana de Ingeniería.
- Salazar, j. (2022). Cuantificación del Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa en Colombia: Uso de Sensores Remotos en la Evaluación de la Precipitación Antecedente como Detonante. [Trabajo de pregrado]. Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia. disponible en línea: <https://repository.urosario.edu.co/server/api/core/bitstreams/acff18bf-0c59-4b55-89d2-b834607a3048/content>
- Sánchez R. S., & Berrio Morales, C. F. (2019). Análisis de susceptibilidad a movimientos de masa mediante la modelación con un SIG en la cuenca Río Blanco, La Calera. Retrieved from [https://ciencia.lasalle.edu.co/ing\\_civil/553](https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_civil/553)

Servicio Geológico Colombiano-SGC- (2018). Guía para el estudio de la Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo. Disponible en línea:

[https://www2.sgc.gov.co/Noticias/boletinesDocumentos/1642\\_Guia- Metodologica-27-07-2016-SinGuias.pdf](https://www2.sgc.gov.co/Noticias/boletinesDocumentos/1642_Guia- Metodologica-27-07-2016-SinGuias.pdf)

Servicio Geológico Colombiano-SGC- (2023). Inventario nacional de movimientos en masa y SIMMA. Disponible en línea:

<https://www2.sgc.gov.co/ProgramasDeInvestigacion/geoamenazas/Paginas/Inventario-nacional-de-movimientos-en-masa-y-SIMMA.aspx>

Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de desastres-UNGRD- (2018). Guía para la Formulación de los planes Municipales para la Gestión del riesgo de Desastres. Disponible en línea:

<http://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/handle/20.500.11762/32750>

Unidad Nacional para la Gestión del riesgo de Desastres-UNGRD-, (2021). La reducción de riesgos de desastres: Un desafío para el desarrollo. Editorial Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo – PNUD. Disponible en línea:

<http://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/handle/20.500.11762/19761>

Unidad Nacional para la Gestión del riesgo de Desastres-UNGRD, (2020). Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres. Disponible en línea:

<https://www.idiger.gov.co/documents/124190/452620/UNGRD.pdf/>

Unidad Nacional para la Gestión del riesgo de Desastres-UNGRD, (2020). "Riesgo por movimientos en masa en Colombia". Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres. Disponible en:

<http://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Paginas/Noticias/2020/Riesgo-por-movimientos-en-masa-en-Colombia.aspx>

Unidad Nacional para la Gestión del riesgo de Desastres-UNGRD-, Corporación OSSO - Universidad EAFIT, (2021). Consolidado anual de emergencias. Base de datos

disponible: <https://portal.gestiondelriesgo.gov.co/Paginas/Consolidado-Atencion-de-Emergencias.aspx>

UNICESAR. (2021). Acuerdo 003 del 08 de julio 2021. Por medio del cual se adoptan las líneas de investigación de los programas de pregrado de la facultad de ingeniería y tecnológica sede Valledupar, y se dictan otras disposiciones. Valledupar, Cesar, Colombia: Universidad Popular del Cesar.

UNICESAR. (2023). Lineamientos y Guía Orientadora para la Estructuración de Informes de Prácticas Académicas en el Programa de Ingeniería Ambiental y Sanitaria de la Universidad Popular del Cesar. Valledupar, Cesar, Colombia: Universidad Popular del Cesar

Uzielli, M., Nadim, F., Lacasse, S. & Kaynia, A. M. (2010). A conceptual framework for quantitative estimation of physical vulnerability to landslides. *Engineering Geology*, 102(3), 251-256

Yamín, L. E., Ghesquiere, F., Cardona, O. D. & Ordaz, M. G. (2013). Modelación probabilista para la gestión del riesgo de desastres: el caso de Bogotá, Colombia. Banco Mundial, Universidad de los Andes.

Zambrano, B. A. y Cortés Ramírez, M. F. (2023). Evaluación del riesgo por movimientos en masa en el costado derecho de la vía Piedecuesta - Mesa de Los Santos, sector peaje La Punta [Trabajo de pregrado]. Universidad Santo Tomás, Bucaramanga, Colombia. disponible en línea: <http://hdl.handle.net/11634/51970>

## ANEXOS

### Anexo 1. Fotografía de visitas

