	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
		PAGINA: 1 de 7

16-

FECHA	Miércoles, 23 de Diciembre de 2020
--------------	------------------------------------

Señores
UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
 BIBLIOTECA
 Facatativá

UNIDAD REGIONAL	Extensión Facatativá
------------------------	----------------------

TIPO DE DOCUMENTO	Trabajo De Grado
--------------------------	------------------

FACULTAD	Ciencias Agropecuarias
-----------------	------------------------

NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO	Pregrado
-----------------------------------------------	----------


PROGRAMA ACADÉMICO	Ingeniería Ambiental
---------------------------	----------------------

El Autor(Es):

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS	No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN
Arias Molina	Angie Nathalia	1070974869
Mora Rojas	Luisa Fernanda	1070985882

Calle 14 Avenida 15 Barrio Berlín Facatativá – Cundinamarca
 Teléfono (091) 892 07 07 Línea Gratuita 018000976000
 www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16 PAGINA: 2 de 7

Director(Es) y/o Asesor(Es) del documento:

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS
Castañeda Fandiño	Jhon Jairo

TÍTULO DEL DOCUMENTO
EVALUACIÓN DE AMENAZA POR REMOCIÓN EN MASA EN LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE FACATATIVÁ, EN RELACIÓN CON EL USO DEL SUELO

SUBTÍTULO (Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)

TRABAJO PARA OPTAR AL TÍTULO DE: Aplica para Tesis/Trabajo de Grado/Pasantía
INGENIERO AMBIENTAL

AÑO DE EDICION DEL DOCUMENTO	NÚMERO DE PÁGINAS
04/12/2020	26 pág.

DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS (Usar 6 descriptores o palabras claves)	
ESPAÑOL	INGLÉS
1. Amenaza	Threat
2. Remoción en masa	Mass removal
3. Gestión del riesgo	Risk management
4. Vulnerabilidad	Vulnerability
5. Ordenamiento territorial	Land management
6. Usos del suelo	Ground uses



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 3 de 7

RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS

(Máximo 250 palabras – 1530 caracteres, aplica para resumen en español):

En este proyecto se realiza la evaluación del riesgo por remoción en masa para la zona urbana del municipio de Facatativá, teniendo en cuenta los usos del suelo actuales y su posible relación en la incidencia de estos fenómenos. Dicho estudio se lleva a cabo mediante la implementación de técnicas de información geográfica, empleando el software ArcGis en su versión 10.3, así como una de las metodologías más adecuadas para los fenómenos naturales de remoción en masa (metodología de *Mora y Vahrson*). Haciendo uso de las representaciones cartográficas obtenidas, como los mapas de zonificación, se pretende establecer causas y posibles consecuencias de dichos eventos en la zona urbana del municipio y a partir de este análisis proponer acciones y recomendaciones para disminuir el riesgo. Esto con el fin principal de contribuir en la toma de decisiones referentes al Plan de Gestión del Riesgo y a su vez garantizar la efectividad en la reducción del riesgo y el manejo de desastres de manera preventiva.

ABSTRACT

In this project, the risk assessment for mass removal is carried out for the urban area of the municipality of Facatativá, taking into account current land uses and their possible relationship in the incidence of these phenomena. Said study is carried out through the implementation of geographic information techniques, using the ArcGis software in its version 10.3, as well as one of the most suitable methodologies for natural phenomena of mass removal (*Mora and Vahrson* methodology). Using the cartographic representations obtained, such as zoning maps, it is intended to establish causes and possible consequences of these events in the urban area of the municipality and from this analysis propose actions and recommendations to reduce the risk. This with the main purpose of contributing to decision-making regarding the Risk Management Plan and in turn guaranteeing effectiveness in risk reduction and preventive disaster management.



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 4 de 7

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Por medio del presente escrito autorizo (Autorizamos) a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que, en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.


En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado una alianza, son:

Marque con una "X":

AUTORIZO (AUTORIZAMOS)	SI	NO
1. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.	X	
2. La comunicación pública por cualquier procedimiento o medio físico o electrónico, así como su puesta a disposición en Internet.	X	
3. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.	X	
4. La inclusión en el Repositorio Institucional.	X	

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera complementaria, garantizo(garantizamos) en mi(nuestra) calidad de estudiante(s) y por ende autor(es) exclusivo(s), que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi(nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas,

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
		PAGINA: 5 de 7

por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestra) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “*Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores*”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Universidad de Cundinamarca está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

NOTA: (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

Información Confidencial:

Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado. **SI ___ NO _X_.**

En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos), en carta adjunta tal situación con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

LICENCIA DE PUBLICACIÓN

Como titular(es) del derecho de autor, confiero(erimos) a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de 5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 6 de 7

patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la Licencia de Publicación será permanente).

b) Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.

c) Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.

d) El(Los) Autor(es), garantizo(amos) que el documento en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro(aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.


e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en el "Manual del Repositorio Institucional AAAM003"

i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons: Atribución- No comercial- Compartir Igual.

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16 PAGINA: 7 de 7



j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.



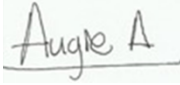

Nota:

Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.

La obra que se integrará en el Repositorio Institucional, está en el(los) siguiente(s) archivo(s).

Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. PerezJuan2017.pdf)	Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)
1. Evaluación de amenaza por remoción en masa en la zona urbana del municipio de Facatativá, en relación con el uso del suelo.pdf	Texto
2. Mapa usos del suelo urbano	Map Package
3. Mapa amenaza remoción en masa	Map Package

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:

APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	FIRMA (autógrafo)
Arias Molina Angie Nathalia	
Mora Rojas Luisa Fernanda	

12.1-40

1. TÍTULO

Evaluación de amenaza por remoción en masa en la zona urbana del municipio de Facatativá, en relación con el uso del suelo

2. INTRODUCCIÓN

Los fenómenos de remoción en masa son procesos de movilización de cierta cantidad de suelos y rocas en diversas proporciones, este fenómeno es una amenaza geológica de origen natural o antrópico. Los tipos de remoción en masa incluyen fluencia, deslizamientos, flujos y caídas; cada uno con sus propias características y lugar en escalas de tiempo que pueden ir de segundos a años (Ramos, 2015).

Diversas áreas de la región andina, son reconocidas por su actividad sísmica y volcánica, dado que se caracterizan por su abrupta topografía con pronunciadas diferencias de elevación en pequeñas distancias, que resultan en una alta energía del relieve, también se presentan movimientos gravitacionales en masa, incluidos los flujos, deslizamientos o caídas de rocas, detritos, barro o tierra. La región andina ha sido objeto de una amplia investigación, debido a los movimientos gravitacionales en masa (Mergili, 2015) que pueden llegar a ocasionar graves efectos a nivel social y económico.

Colombia, con su clima húmedo tropical y una alta densidad poblacional, es uno de los puntos globales de mayor riesgo en remociones en masa, como deslizamientos y flujos que son accionados por el fenómeno de la niña o actividad de volcanes glaciados, los cuales contrastan con las caídas de rocas y flujos detríticos (Mergili, 2015). Nuestro país ha sido pionero en América Latina en el desarrollo de una visión más integral frente al manejo de los riesgos y desastres (Galindo, 2012), permitiendo una disminución de las pérdidas de vidas; sin embargo, los daños en la propiedad, la infraestructura y los medios de subsistencia siguen en aumento y

evidencian que los desastres no sólo son eventos de la naturaleza, sino el resultado de la aplicación de modelos inapropiados de desarrollo que no consideran la relación sociedad-naturaleza.

La importancia del estudio de los procesos de remoción en masa, radica en el interés de evitar la afectación de tales fenómenos en la sociedad. Por consiguiente, la prevención actúa como un factor fundamental, donde se pretende evitar todo daño posible a la estructura social y principalmente, a la vida humana. Por esto mismo, la gestión del riesgo es de vital importancia para la planificación territorial, ya que busca identificar las diferentes amenazas que se pueden presentar, con el fin de facilitar la formulación de acciones para la prevención y mitigación de diversos fenómenos y finalmente contribuir en la mejora de la calidad de vida de las personas. En años anteriores, debido al poco avance tecnológico, los análisis de riesgos fueron realizados utilizando técnicas analógicas, como la superposición manual de mapas temáticos. Esa técnica había sido utilizada durante muchos años para producir mapas de las amenazas ambientales (MASKREY, 1998); por ejemplo, para identificar polígonos donde existan terrenos aptos para la construcción, en zonas que no sufran de inundaciones, remociones en masa, etc. Sin embargo, debido a las grandes limitaciones para el análisis de riesgos, se generó el uso de sistemas digitales de información, como los SIG, los cuales pueden reflejar datos geográficos en diferentes formatos; por ejemplo, mapas analógicos digitalizados, imágenes de satélite y datos alfanuméricos georreferenciados (Davis & Bickerman, 1993). Adicionalmente, son una herramienta de gran importancia, ya que permiten mejorar el estudio de los análisis de riesgos, orientar los procesos de desarrollo y evaluación en cuanto al uso de tierra potencial y el diseño de medidas de mitigación para implementar acciones de prevención.

El municipio de Facatativá requiere un análisis de remoción en masa para así identificar las zonas más vulnerables, proponer acciones para la reducción y el manejo de dicho fenómeno con el fin de contribuir al bienestar y la calidad de vida de las personas por los impactos que se puedan generar. Por esto, a través del uso de un sistema de información geográfica, en el presente proyecto se identifica la cobertura y los usos del suelo en el área urbana de Facatativá y se realiza un análisis sobre el riesgo por remoción en masa, así como su clasificación por niveles y la identificación de los sectores más afectados por dicho fenómeno, para así aportar información actualizada que pueda contribuir en la toma de decisiones sobre la gestión del riesgo en el municipio y permita ayudar a los planificadores a evaluar el impacto de las amenazas en actividades de desarrollo existentes y propuestas.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Debido a las diferentes problemáticas ambientales generadas por el incremento de desastres naturales provocados por el cambio climático, fenómenos meteorológicos, movimientos en masa, entre otros; es indispensable generar un plan de gestión del riesgo de desastres que logre reducir al máximo los factores de riesgo y permita mejorar la capacidad de respuesta ante cualquier evento. En el marco del Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres en Facatativá (2019), es posible evidenciar que los estudios realizados no tienen en cuenta uno de los factores principales en la caracterización del riesgo por remoción en masa: la cobertura y uso del suelo. Es decir, no se cuenta con una actualización reciente sobre la cobertura y uso del suelo, que aunque no es el único factor influyente en este tipo de fenómenos de remoción en masa, facilita la evaluación de la población vulnerable ante diversas amenazas que pueden llegar a ser contraproducentes para la población, la infraestructura, los equipamientos y las redes de servicios públicos del municipio. Por tanto, mediante el uso de un sistema de información geográfica SIG

se pretende realizar una actualización y evaluación del riesgo por remoción en masa, para contribuir en la toma de decisiones referentes al Plan de Gestión del Riesgo que a su vez garantice la efectividad en la reducción del riesgo y el manejo de desastres de manera preventiva. De este modo, con el presente proyecto se busca dar respuesta a ¿Cuál es el nivel del riesgo de amenaza por remoción en masa en la zona urbana del municipio de Facatativá de acuerdo con el uso del suelo actual?

4. OBJETIVOS

Objetivo General

Evaluar la amenaza por fenómenos de remoción en masa presentados en la zona urbana del municipio de Facatativá, con base en el uso del suelo.

Objetivos Específicos

- 1 Identificar los usos del suelo presentes en el área urbana del municipio.
- 2 Analizar información cartográfica secundaria de los factores de amenaza por remoción en masa.
- 3 Evaluar los niveles de amenaza por remoción en masa y su relación con los usos del suelo identificados.

5. MARCO NORMATIVO

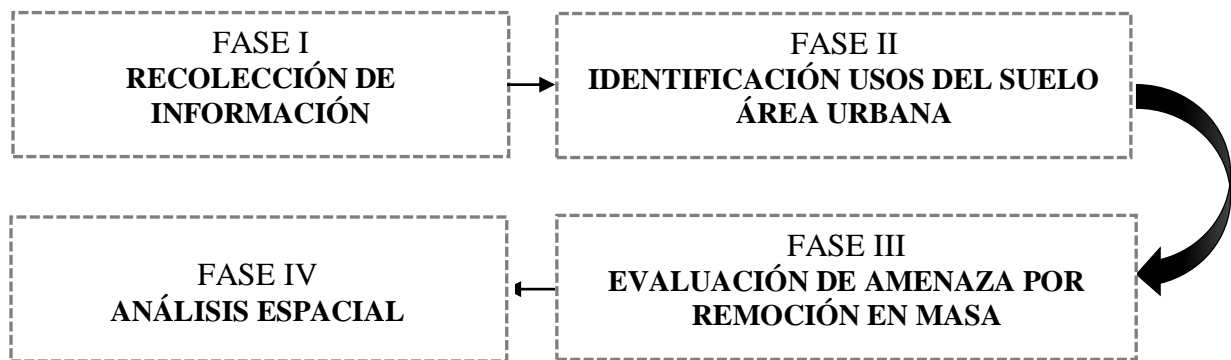
A continuación, se presenta la normativa principal de orden nacional que reglamenta y orienta la gestión del riesgo:

- **Decreto 93 de 1998 (13 de Enero).** Por la cual se adopta el Plan Nacional para la Prevención y Atención de Desastres.
- **Decreto 4147 de 2011 (3 de Noviembre).** Por el cual se crea la Unidad Nacional para la Gestión del Riesgo de Desastres, se establece su objeto y estructura.

-
- **Ley 1523 de 2012 (24 de Abril).** 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.
 - **Decreto 1807 de 2014 (10 de Septiembre).** 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.
 - **Decreto 2157 de 2017 (20 de Diciembre).** Por medio del cual se adoptan directrices generales para la elaboración del plan de gestión de riesgo de desastres de las entidades públicas y privadas en el marco del artículo 42 de la ley 1523 de 2012.
 - **Decreto 062 de 2019 (5 de Marzo).** Por el cual se modifica y organiza el Consejo Municipal de Gestión del Riesgo del Municipio de Facatativá, los comités municipales y se dictan otras disposiciones.
 - **Documento CONPES 3146 de 2001 (20 de Diciembre).** Estrategia para consolidar la ejecución del Plan Nacional de Prevención y Atención de Desastres en el corto y mediano plazo.
 - **Decreto 069 de 2002 (20 de Junio).** Por medio del cual se adopta el Plan de Ordenamiento Territorial del Municipio de Facatativá - Cundinamarca.
 - **Acuerdo 015 de 2014 (31 de Julio).** Por el cual se ajusta el plan de ordenamiento territorial del municipio de Facatativá - Cundinamarca.
 - **Decreto 081 de 2019 (27 de Marzo).** Por el cual se aprueba el Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres de Facatativá actual.

6. DISEÑO METODOLÓGICO

En el presente proyecto de aplicación se pretende realizar la evaluación de la amenaza por remoción en masa, teniendo en cuenta la identificación y caracterización actualizada (2020) de los usos del suelo en el área urbana del municipio de Facatativá. Esto con el fin principal de identificar zonas que puedan llegar a presentar un alto nivel de amenaza a los habitantes, infraestructura, equipamientos y redes de servicios públicos. De esta forma, su consolidación actuará como una herramienta que permita mejorar las decisiones en relación a la organización del territorio y gestión del riesgo en el municipio de Facatativá. A continuación, se presenta la metodología:



Esquema 1. Enfoque Metodológico. Fuente: Autores. 2020

FASE I. Recolección de Información. Tomando información suministrada por la Secretaría de Planeación, se realizará una breve descripción y caracterización de la zona de estudio, dando énfasis a la ubicación, extensión, densidad poblacional del área urbana, climatología y demás factores que permitan la representación socio-ambiental del municipio. Adicionalmente, se obtendrán insumos geográficos de diferentes Geoportales de Colombia, como el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) y el Sistema de Información Ambiental de Colombia

(SIAC), para los cuales se llevará a cabo la identificación de los usos del suelo y la evaluación de amenaza por remoción en masa.

- Insumos Geográficos Mapa Cobertura y Usos del Suelo:
 - Imagen satelital del área urbana del municipio de Facatativá. (SAS Planet).
 - Imagen satelital Sentinel 2 del municipio de Facatativá (Earth Explorer USGS).
 - Mapa límite municipal del departamento de Cundinamarca.
 - Mapa de cobertura de la tierra para Colombia 2010-2012 (SIAC).
- Insumos Geográficos Mapa de Amenaza por Remoción en Masa:
 - Mapa de suelos del territorio colombiano a escala 1:100.000 Departamento de Cundinamarca (IGAC).
 - Mapa de cobertura de la tierra para Colombia 2010-2012 (SIAC).
 - Modelo digital de elevación (earthdata.nasa.gov).
 - Zonas de amenaza sísmica (datosabiertos.gov.co).
 - Mapa escenario de precipitación Colombia (IDEAM)

FASE II. Identificación de usos del suelo para el área urbana del Municipio de Facatativá.

Teniendo en cuenta que la administración municipal no cuenta con información actualizada sobre los usos del suelo, se llevará a cabo su identificación bajo el documento “*LEYENDA NACIONAL DE COBERTURAS DE LA TIERRA: metodología CORINE Land Cover Adaptada para Colombia Escala 1:100.000*”. De este modo, en su representación cartográfica a través de ArcMap se realizará la identificación de los diferentes usos del suelo en el área urbana del municipio, teniendo en cuenta las unidades de coberturas de la tierra para la leyenda nacional, escala 1:100.000, de acuerdo con la metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia.

FASE III. Evaluación de amenaza por remoción en masa. Esta evaluación de amenaza se llevará a cabo bajo la metodología de *Mora y Vahrson*, una de las estrategias utilizadas para la prevención e identificación de amenazas utilizando indicadores morfodinámicos, tales como el relieve, la sismicidad y la precipitación (Rodríguez Solano & Quintana Cabeza, 2013).

La representación cartográfica de la zonificación bajo este método, será calculada a través de la siguiente ecuación:

Ecuación 1.

Evaluación de amenaza por remoción en masa.

$$H = (S_g * S_c * S_r) * (D_s + D_p)$$

Donde:

S_g = Geología

S_c = Cobertura Vegetal y Uso del Suelo

S_r = Geomorfología

D_s = Sismicidad

D_p = Intensidad de la Precipitación

Mapa de Litología

La calificación de los suelos en el mapa de litología realizado en el sistema ArcGIS se llevará a cabo a través de la interpretación de sus características y factores. A continuación se presentan los valores determinados para la calificación:

Tabla 1.

Clasificación litológica.

Litología	Calificación	Factor Sg
Aluvión: Grueso, permeable, compacto, nivel freático bajo. Calizas: duras, permeable. Rocas intrusivas: poco fisuradas, bajo nivel freático. Basaltos, andesita, ignimbritas y similares: Sanas, permeables y poco fisuradas. Rocas metamórficas: Sanas, poco fisuradas, nivel freático bajo.	Baja	1

Rocas sedimentarias: Poco alteradas, estratificación maciza, poco fisuradas, nivel freático bajo. Rocas intrusivas, calizas duras, lava, ignimbritas o metamórficas: medianamente fisuradas o alteradas, nivel freático a profundidades intermedias.	Moderado	2
Rocas sedimentarias, rocas intrusivas, calizas duras, lava, ignimbritas, tobas poco soldadas o metamórficas mediana a fuertemente alteradas. Niveles freáticos relativamente altos.	Medio	3
Aluviones fluvio lacustres, suelos piro clásticos poco compactados, rocas fuertemente alteradas.	Alto	4
Materiales aluviales, coluviales de muy baja calidad mecánica, rocas con estado de alteración avanzado, drenaje pobre. Se incluyen los casos 3 y 4 con niveles freáticos muy someros sometidos a grandes hidrodinámicos elevados.	Muy Alto	5

Fuente: Método de Mora y Vahrson, 1993.

Mapa de Cobertura y Usos del Suelo

En el mapa de cobertura y usos del suelo se realizará la calificación de amenaza de acuerdo con la tabla 2.

Tabla 2.

Clasificación cobertura vegetal y uso del suelo.

Cobertura	Calificación	Factor Sc
Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	Muy Baja	1
Tejido urbano continuo		
Tejido urbano discontinuo		
Zonas industriales o comerciales		
Instalaciones recreativas		
Zonas verdes urbanas		
Arbustal denso	Baja	2
Herbazal denso de tierra firme		
Plantación forestal		
Mosaico de pastos con espacios naturales	Moderada	3
Cultivos confinados		
Mosaico de cultivos		
Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales		

Pastos enmalezados	Alta	4
Pastos limpios		
Mosaico de pastos y cultivos		
Cultivo de papa	Muy Alta	5
Zonas de extracción minera		

Fuente: Método de Mora y Vahrson, 1993.

Modelo Digital de Elevación

Se realizará la calificación de amenaza de acuerdo con las pendientes identificadas en el mapa resultante. Dicha clasificación se hará con los siguientes valores:

Tabla 3.
Clasificación de pendiente.

Pendiente	Factor Sr
0 - 1%	1
1 - 3%	1
3 - 7%	2
7 - 12%	3
12 - 25%	4
>25%	5

Fuente: Método de Mora v Vahrson. 1993.

Mapa de Precipitación

En el mapa de precipitación realizado se llevará a cabo la clasificación de la precipitación para las diferentes zonas del país y su calificación, teniendo en cuenta los siguientes valores:

Tabla 4.
Clasificación de precipitación.

Precipitación	Calificación	Factor Dp
0 - 1000	Muy Baja	1
1000 - 1500	Baja	2
1500 - 2000	Moderada	3
2000 - 2500	Alta	4
>2500	Muy Alta	5

Fuente: Método de Mora v Vahrson. 1993.

Mapa de Sismicidad

Se realizará el cálculo para la clasificación por actividad sísmica y su calificación, teniendo en cuenta que el municipio de Facatativá se encuentra en una zona de amenaza sísmica intermedia (presentando una aceleración pico efectiva de 0.20). Para ello, el valor de aceleración pico efectiva (0.20) se pasa a m/s^2 multiplicando por la aceleración de la gravedad, a fin de poder comparar este número con los rangos establecidos por la metodología *Mora y Vahrson*, y de esta forma determinar el factor Ds.

$$0.20 \times 9.81 \frac{m}{s^2} = 1.962 m/s^2$$

Al verificar este valor en la tabla 5, dicho valor se encuentra dentro del rango 1,227-2,011, por lo tanto, se clasifica como una intensidad sísmica “Muy Baja” con un factor Ds igual a “1.”

Tabla 5.
Clasificación por actividad sísmica.

Aceleraciones Pico (% g)	Aceleración PGA (m/s^2)	Calificación	Factor Ds
1 - 12	0,098 - 1,226	Muy Bajo	1
13 - 20	1,227 - 2,011		
21 - 29	2,012 - 2,894	Bajo	2
30 - 37	2,895 - 3,679		
38 - 44	3,680 - 4,365	Moderado	3
45 - 55	4,366 - 5,445		
56 - 65	5,446 - 6,426	Alto	4
66 - 73	6,427 - 7,210		
74 - 85	7,211 - 8,388	Muy Alto	5
>85	>8,389		

Fuente: Método de Mora y Vahrson, 1993.

Mapa de Amenaza por Remoción en Masa

1. Se realizará un cruce de capas con todos los mapas procesados anteriormente.
2. En la tabla de atributos se realizará el cálculo (ver ecuación 1) y la clasificación por rangos (ver tabla 6) para la amenaza por remoción en masa.

Tabla 6.

Zonificación de Amenaza por fenómenos de Remoción en Masa.

Rango	Calificación
1 - 250	Muy Bajo
250 - 500	Bajo
500 - 750	Medio
750 - 1000	Alto
1000 - 1250	Muy Alto

Fuente: Autores. 2020

3. Finalmente, se realizarán salidas gráficas para su posterior análisis espacial.

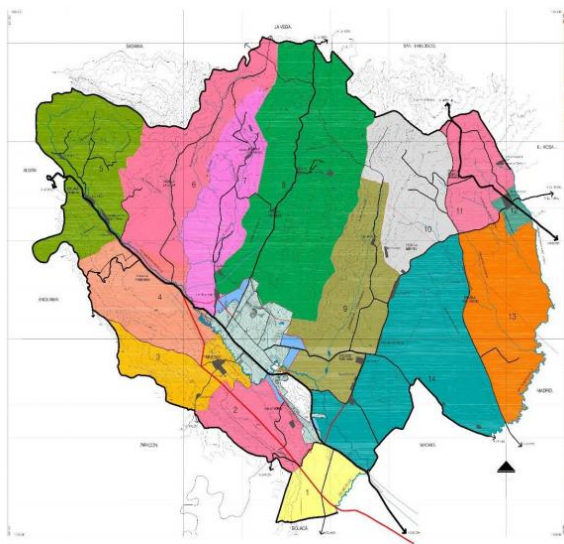
FASE IV. Análisis espacial. Se identificarán y evaluarán las zonas que presentan una condición de amenaza por fenómenos de remoción en masa dentro del área urbana del municipio; analizando de forma profunda la gestión sobre dichos suelos que no pueden ser urbanizables, debido a que existe una alta probabilidad de presentarse pérdidas de vidas humanas, económicas o de la infraestructura existente. Es decir, se analizará la gestión del riesgo por fenómenos de remoción en masa, teniendo en cuenta los diferentes usos del suelo identificados en el presente proyecto, debido a que en el Plan de Ordenamiento Territorial del municipio dicha información se encuentra desactualizada.

7. RESULTADOS - ANÁLISIS DE RESULTADOS

1. GENERALIDADES DEL TERRITORIO

El municipio de Facatativá está localizado en el departamento de Cundinamarca, al occidente de la sabana de Bogotá. Es la capital de la Provincia de Sabana Occidente y el segundo municipio

de Cundinamarca por densidad poblacional. Su cabecera municipal se encuentra ubicada en las coordenadas 969.505 E y 1.023.431 N. Cuenta con una extensión de 159,60 km^2 de los cuales 154,5 km^2 pertenecen a la zona rural y 5,1 km^2 a la zona urbana. El municipio cuenta con altitudes que oscilan entre los 2.560 m.s.n.m. y los 3.230 m.s.n.m. De acuerdo a su número de habitantes e ingresos anuales se encuentra clasificado dentro de la categoría Tercera y está conformado por 14 veredas, 16 centros poblados y 136 barrios (Alcaldía de Facatativá, 2019).

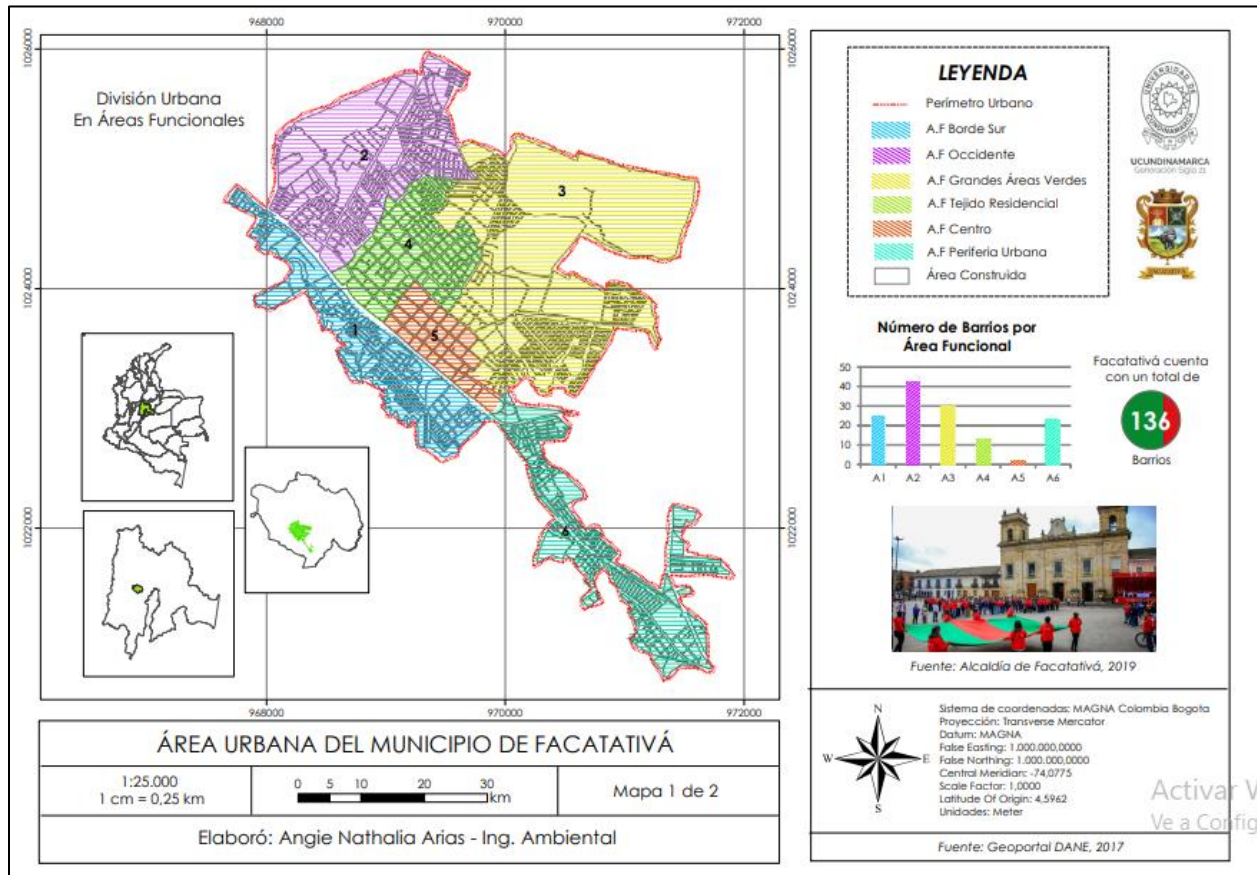


La actual división jurisdiccional del municipio establece 14 veredas: La Tribuna, Mancilla, Tierra Grata, Moyano, Pueblo Viejo, La Selva, El Prado, Cuatro Esquinas de Bermeo, Los Manzanos, San Rafael, Tierra Morada, Paso Ancho, El Corzo y Corito (Alcaldía de Facatativá,

Figura 1. Mapa veredal de Facatativá.
Fuente Decreto 069 de 2002 - POT Facatativá

En cuanto al perímetro urbano del municipio (ver figura 2), su división política se da por áreas funcionales homogéneas: área funcional borde sur con 25 barrios, área funcional occidente con 43 barrios, área funcional grandes áreas verdes con 30 barrios, área funcional tejido residencial con 13 barrios, área funcional centro con 2 barrios, y área funcional periferia urbana con 23 barrios. Esta clasificación obedece a una división de carácter y morfología barrial.

Figura 2. Área urbana del municipio de Facatativá, Cundinamarca. Fuente: Autores. 2020.



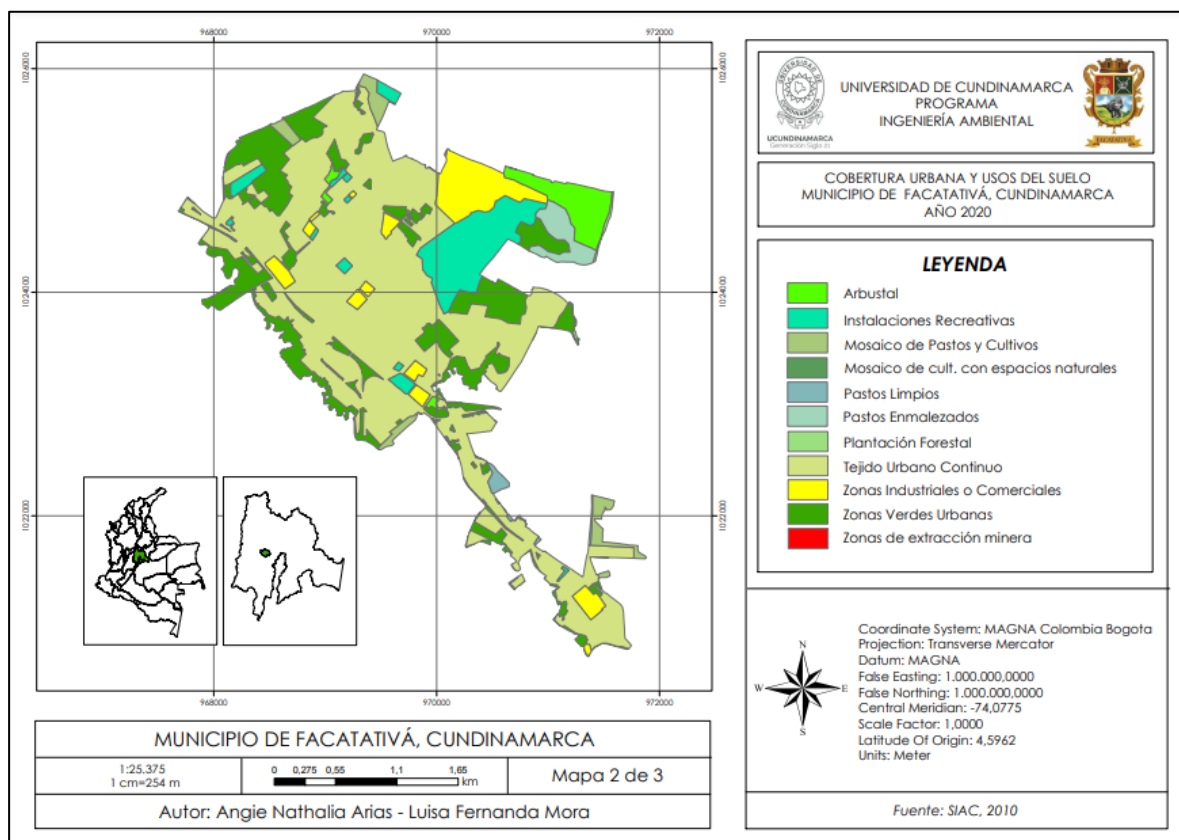
Como se puede observar en la figura 2, dentro del suelo urbano están determinadas las “Áreas Funcionales”, componentes de la estructura urbana; delimitaciones territoriales y geográficas las cuales se diferencian entre sí por la intensidad y distribución de usos, los tejidos y las dinámicas urbanas (Alcaldía de Facatativá, 2020).

2. COBERTURA Y USOS DEL SUELO

Para llevar a cabo la actualización de la cobertura urbana en el municipio de Facatativá, fue utilizado el mapa de cobertura de la tierra disponible en el Sistema de Información Ambiental de Colombia (SIAC), el cual ofrece información acerca de la cobertura para el año 2010-2012. Sin embargo, debido a que el mapa contiene una cobertura generalizada para el área urbana (zona de estudio del proyecto), se hace necesario identificar los usos del suelo presentes (información

construida a partir de datos disponibles en diferentes Geoportales de Colombia que funcionan como plataformas de consulta internacionales de plena fiabilidad: SAS Planet y Earth Explorer (USGS), con el fin de precisar de mejor manera los posibles impactos que podrían llegar a presentarse en caso de existir alguna zona con fuerte amenaza por fenómenos de emoción en masa.

Figura 3. Cobertura urbana y usos del suelo del municipio de Facatativá, Cundinamarca año 2020. Fuente: Autores. 2020



En la figura 3 se observa el mapa realizado para determinar la cobertura urbana y conformidad del uso del suelo en el municipio de Facatativá, bajo el documento “*LEYENDA NACIONAL DE COBERTURAS DE LA TIERRA: metodología CORINE Land Cover Adaptada para Colombia Escala 1:100.000*”. En él es posible identificar los diferentes usos del suelo dentro del área urbana, así como también una cobertura más específica y actualizada (Ver Fase II de la

metodología). Adicionalmente, el mapa muestra que el municipio está compuesto en su mayor parte por tejido urbano continuo, compuesto de edificaciones, infraestructura vial, redes primarias de energía, acueducto y alcantarillado, lo que hace posible su urbanización y edificación con un porcentaje de cobertura del 58.33%, seguido por zonas verdes urbanas con un 18.46%, instalaciones recreativas con un 8.08% dentro del cual se encuentra el Parque Arqueológico Piedras del Tunjo y zonas industriales o comerciales con un 6.55% (ver tabla 7). Por otra parte, se encuentra el área de pastos y cultivos resaltando como principales cultivos de papa, arveja, maíz y hortalizas. Los pastos abarcan las tierras cubiertas con hierba densa de composición florística dominado principalmente por la familia *Poaceae*. Por otra parte, en menor cantidad se encuentra las zonas de extracción minera localizadas en el barrio Cartagena.

Tabla 7.

Áreas y porcentajes de cobertura en la zona urbana del municipio de Facatativá.

Leyenda	Área Ha	Área km²	Porcentaje
1.1.1 Tejido urbano continuo	446.16	4.461576	58.33%
1.2.1 Zonas industriales o comerciales	50.14	0.501371	6.55%
1.3.1 Zonas de extracción minera	0.013	0.000128	0.0016%
1.4.1 Zonas verdes urbanas	141.16	1.411657	18.46%
1.4.2 Instalaciones recreativas	61.82	0.618248	8.08%
2.3.1 Pastos limpios	3.70	0.037009	0.48%
2.3.3 Pastos enmalezados	14.51	0.145079	1.9%
2.4.2 Mosaico de pastos y cultivos	17.82	0.178189	2.33%
2.4.5 Mosaico de cultivos con espacios naturales	0.007	0.000074	0.00096%
3.1.5 Plantación forestal	1.26	0.012634	0.17%
3.2.2 Arbustal	28.32	0.283216	3.7%

Fuente: Autores. 2020

3. GESTIÓN DEL RIESGO EN EL MUNICIPIO DE FACATATIVÁ

3.1 Amenaza por fenómenos de remoción en masa

En el “*Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres de Facatativá (2019)*”, se evidencia una descripción de los diferentes aspectos que influyen en este fenómeno, allí se especifican los tipos de remoción en masa que pueden llegar a presentarse como: desprendimientos y volcamientos, deslizamientos, flujos y raptaciones. Así mismo, se identifican las causas de este fenómeno como los periodos de sequía, las fuertes lluvias, la deforestación, los fenómenos naturales, entre otros; definiendo los factores que contribuyen a la condición de amenaza, como la construcción en zonas de talud y alta pendiente, la edificación sin los parámetros técnicos necesarios y la realización de agricultura en zonas donde el uso no está permitido y son altamente vulnerables.

La población vulnerable ante dicha amenaza es otro de los factores abordados a través de este plan, identificando como población altamente vulnerable a los habitantes de zonas con suelo inestable y de alta pendiente, explotadores de cantera y agricultores. Cabe resaltar que otro factor determinado son los elementos expuestos y su vulnerabilidad en cuanto a las incidencias de localización, resistencia, condiciones socioeconómicas de la población y las prácticas culturales. A pesar de que no existe un acontecimiento histórico por este fenómeno que haya generado grandes impactos, cuando se presentan deslizamientos en vías, estos son atendidos con prontitud y se realizan algunas medidas de precaución a futuro para las zonas de alto riesgo, como por ejemplo la evacuación de dichas zonas y la entrega de un subsidio de arrendamiento. Adicional a ello, se realizan diferentes estudios del suelo, estudios geológicos y de impacto ambiental, y se desarrollan diferentes monitoreos satelitales o multitemporales de los desplazamientos en zonas de alto riesgo, así como también, capacitaciones a la comunidad, simulacros y programas radiales que puedan llegar a portar a la mitigación de este riesgo.

Sin embargo, a pesar de las diversas estrategias implementadas por el gobierno municipal en aras de una gestión territorial oportuna, es posible evidenciar que el municipio necesita disponer de más recursos y estrategias como los SIG, que faciliten el diseño y análisis de alternativas direccionadas a mitigar los efectos derivados de desastres relacionados con fenómenos de remoción en masa, especialmente en zonas que presentan alta susceptibilidad. Por ende, con el fin de identificar las áreas potencialmente expuestas, se llevó a cabo un mapa de amenaza por remoción en masa, realizando un cruce de capas que reúnen diversos factores importantes en la determinación de los niveles de amenaza. A continuación se presentan los mapas realizados para llegar a dicha zonificación.

Figura 4. Mapa de sismicidad del Municipio de Facatativá, Cundinamarca.

Fuente: Autores. 2020

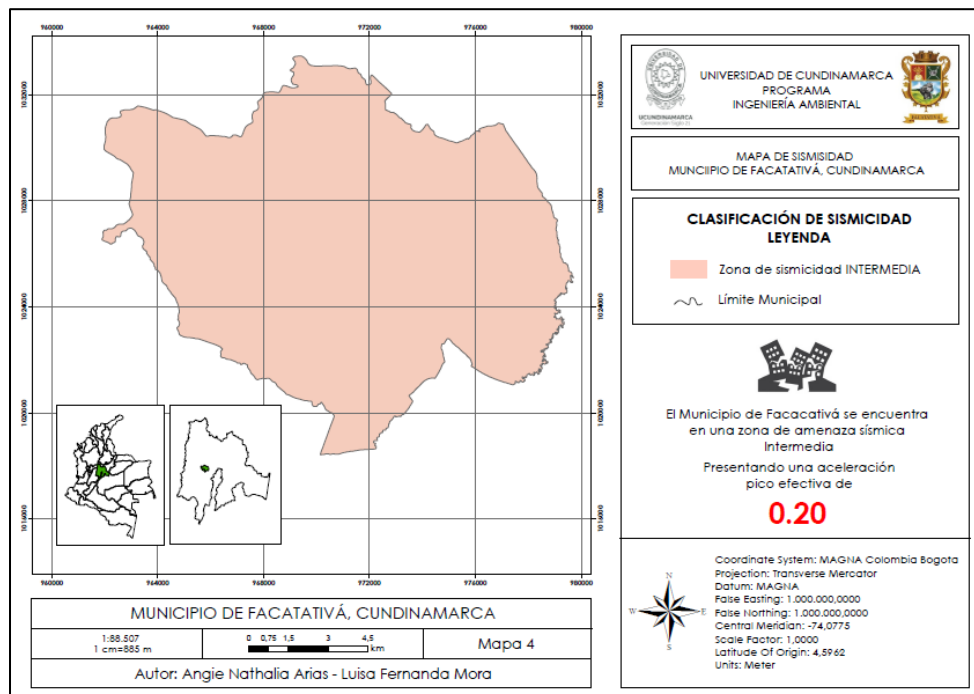


Figura 5. Mapa de precipitación del Municipio de Facatativá, Cundinamarca.

Fuente: Autores. 2020

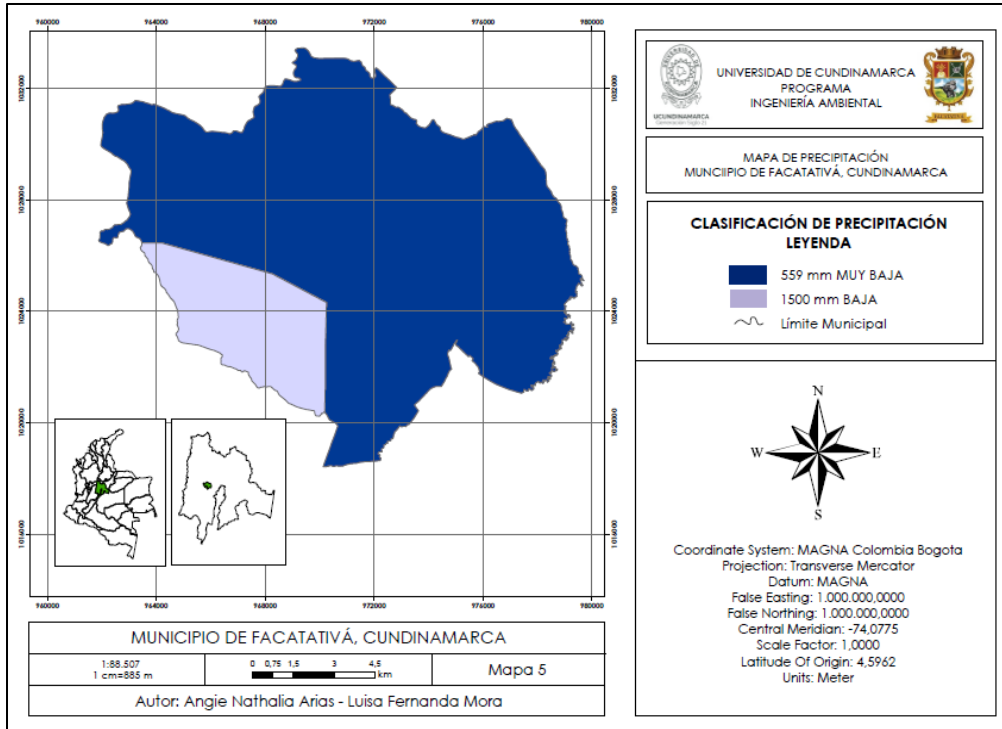


Figura 6. Mapa de pendientes del Municipio de Facatativá, Cundinamarca.

Fuente: Autores. 2020

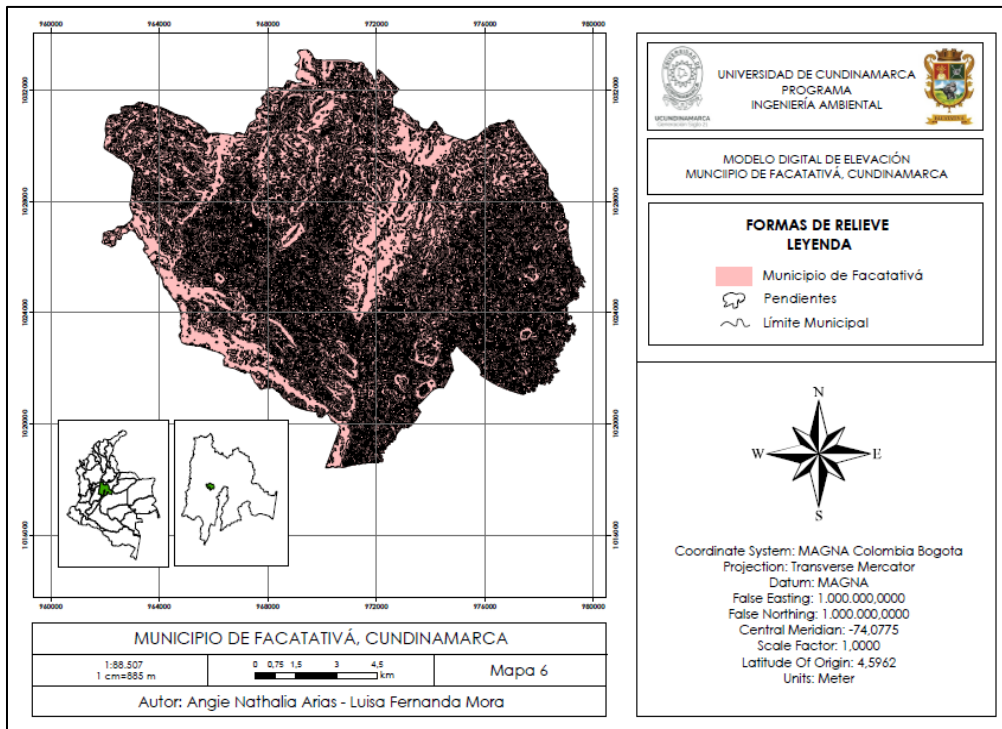


Figura 7. Mapa de litología del Municipio de Facatativá, Cundinamarca.

Fuente: Autores. 2020

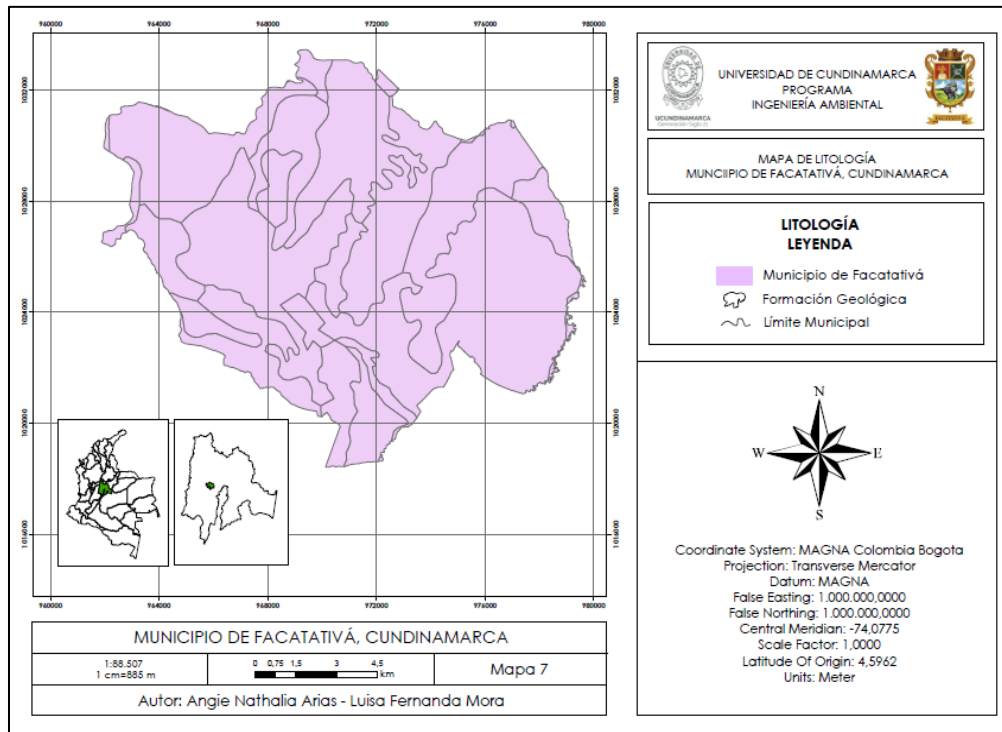


Figura 8. Mapa de cobertura de la tierra del Municipio de Facatativá, Cundinamarca.

Fuente: Autores. 2020

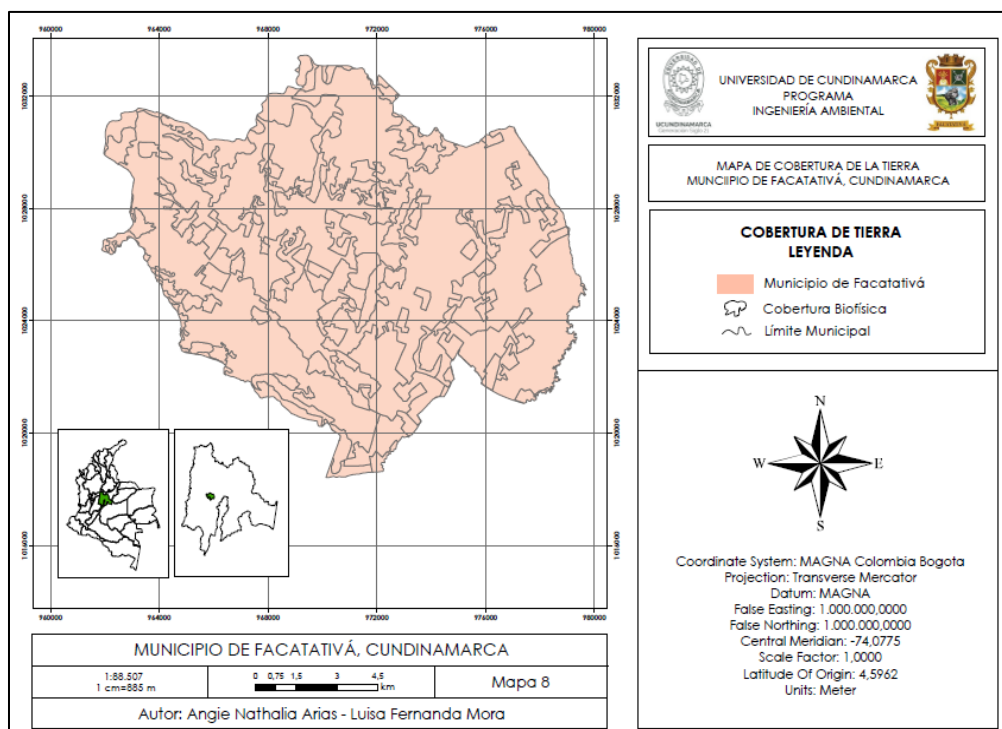
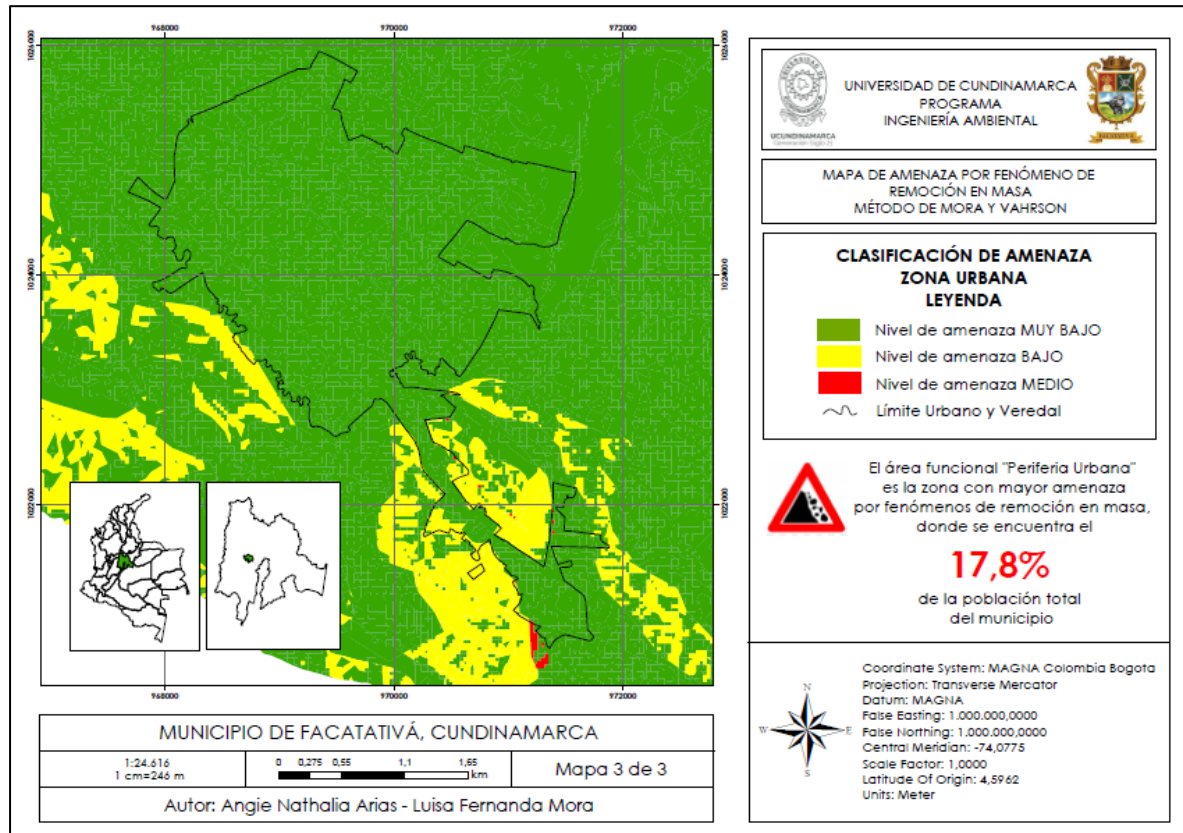


Figura 9. Amenaza por fenómenos de remoción en masa en la zona urbana del municipio de Facatativá, Cundinamarca. Fuente: Autores. 2020



Como se observa en la figura 9, el área urbana de Facatativá en su mayor parte cuenta con un nivel de amenaza muy bajo (98.61% de amenaza ver tabla 8), en algunos sectores situados en el área funcional borde sur y área funcional periferia urbana se identifica un nivel de amenaza bajo (1.34%) y finalmente un nivel de amenaza medio que se da específicamente en la parte sur del área funcional periferia urbana (0.05%) la cual está conformada por 23 barrios, donde los más afectados son Manablanca y Cartagenita, debido a que allí hay viviendas que se ubican en algunas zonas inestables donde las pendientes son demasiado inclinadas (Alcaldía de Facatativá, 2019); otras causas son los materiales con los que se realizan las edificaciones ya que pueden ser muy pesados. En estos barrios también hay pendientes en las que se desarrollan actividades de

socavación, lo que produce desconfinamiento de la ladera y por ende, se provocan algunos deslizamientos.

Tabla 8.

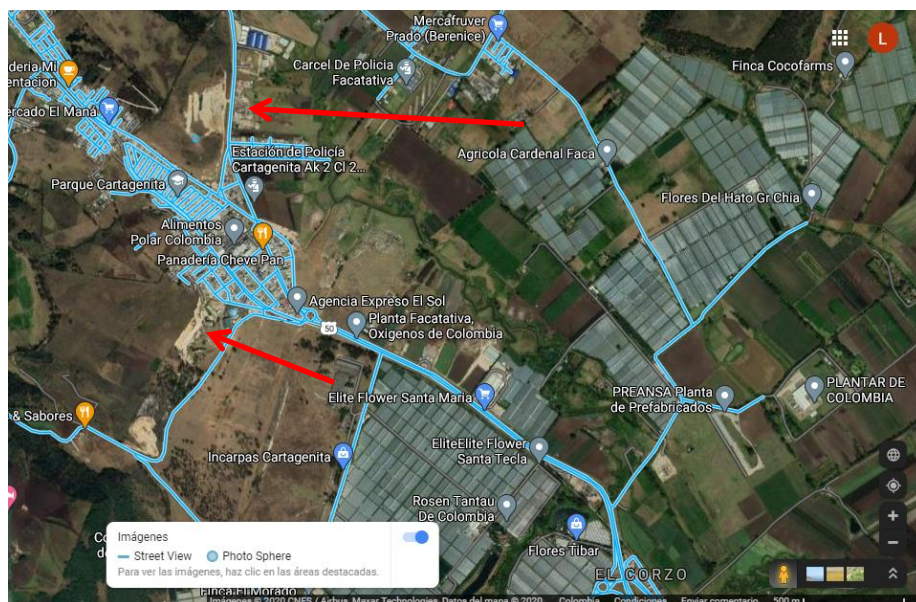
Áreas y porcentajes para la zonificación de amenaza por remoción en masa en la zona urbana del municipio de Facatativá.

Clasificación	Área Ha	Área km ²	Porcentaje
BAJO	10.28	0.10	1.34%
MEDIO	0.37	0.00037	0.05%
MUY BAJO	754.26	7.54	98.61%

Fuente: Autores. 2020

Otro factor evidenciado a través del presente estudio, es que en el barrio Cartagenita se han venido realizando explotaciones mineras que no cumplen con la normativa, generando efectos socio-ambientales negativos en más de 1.900 viviendas. Allí, los sectores más afectados son la Recebera con 79 viviendas y el Sector el Jardín. Por otro lado, en Manablanca (Sector II) con 762 viviendas, Manablanca III con 369 y Manablanca Sector IV con 477 viviendas que corren riesgo por este fenómeno (Alcaldía de Facatativá, 2019).

Figura 10. *Degradación del suelo en el barrio Cartagenita y sus alrededores. Fuente Google Maps. 2020*



Como se puede observar en la figura 10, el barrio Cartagenita es uno de los más afectados en cuanto a la degradación del suelo, debido a que en los últimos 15 años se han ampliado y desarrollado espacios de fábricas y bodegas. Adicionalmente, se han ido implementando otras actividades agropecuarias para su alta productividad; en los que encontramos diferentes empresas a su alrededor como “*Incarpas Cartagenita*”, “*Elite Flower Santa Maria*”, “*Elite Flower Santa Tecla*”, “*Flores Tibar*”, “*Elite Flowers Finca El Morado*”, “*Agricola Cardenal Faca*”, “*Alimentos Polar Colombia*”, entre otras, donde se evidencia el uso excesivo de maquinaria agrícola y la sobrecarga de productos químicos, lo que causa el deterioro de su estrato productivo hasta el punto que presentan un grave riesgo de esterilización por la pérdida de su estructura física natural (pulverización), modificación de su composición química, compactación, salinización y la casi desaparición de su microflora y microfauna, además de la disminución de su capacidad de absorción y retención de agua (capacidad de campo) (Bermúdez, 2010).

Cabe resaltar que Cartagenita cuenta con canteras como: Cartagenita sector La Recebera, Cartagenita (Cantera de la Gobernación), Cartagenita - Sector el Jardín. En este sentido, debido a la explotación de canteras se genera un talud en la montaña, que, con el trascurso del tiempo, por acción del clima y procesos geológicos se empiezan a desprender rocas y todo el material, lo que hace que aumente la vulnerabilidad y la ocurrencia del fenómeno de remoción en masa, afectado así, el área al rededor donde se encuentra la población aledaña y otros sistemas productivos como cultivos, o empresas como Villa Gas, Alimentos Polar, locales comerciales, entre otros (Alcaldía de Facatativá, 2019).

Para finalizar, el estudio muestra que en general la zona urbana del municipio de Facatativá cuenta con una amenaza relativamente menor, ya que no se evidencian valores de amenaza entre

los rangos 750 - 1000 y 1000 - 1250 (ver tabla 6), característicos de zonas alta y muy altamente vulnerables ante este fenómeno, que puede llegar a impactar de forma significativa si no se establecen medidas de prevención y respuesta ante tales eventos.

Por estas razones, es necesario que el gobierno municipal de Facatativá, enfoque todos sus esfuerzos en la mejora continua y prevención de desastres hacia estas zonas que independientemente de sus características naturales, presentan condiciones socio-económicas que pueden poner en riesgo la vida de las personas.

8. CONCLUSIONES

- El área urbana del municipio de Facatativá está conformada en su mayor parte por tejido urbano, zonas verdes urbanas, instalaciones recreativas y zonas industriales o comerciales. Por el contrario, en menor cantidad se compone de zona arbustal, pastos limpios, pastos enmalezados, cultivos y zonas de extracción minera.
- En el mapa de amenaza por remoción en masa se observan los sectores más afectados por dicho fenómeno, los cuales son Manablanca y Cartagenita, esto se da debido a su incidencia de taludes, explotación de canteras y altas pendientes, dejando en peligro las viviendas, cultivos, vías, entre otros. Con dicha información se pueden adoptar medidas de prevención y control de impactos ambientales en el marco de la gestión del riesgo del municipio.
- La aplicación de los Sistemas de Información Geográfica es de vital importancia en este tipo de estudios ya que permite realizar el cruce de diferentes capas donde se entrelazan algunas variables como tiempo, espacio y clasificación, esto con el fin de obtener una cartografía útil donde se refleje un mapa con información más completa.

9. BIBLIOGRAFÍA

- IDEAM, 2010. *Legenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000*. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá, D. C., 72p.
- Espitia, H, & Herrera, M. (2018). *Análisis de amenaza por procesos de remoción en masa bajo agentes climatológicos en el municipio de Villavicencio, Meta, zona de estudio La Nohora* (tesis de pregrado). Universidad de Caldas, Manizales, Colombia.
<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/12065/2018hamiltonepitia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Baeza, B. R. C. (2003, 23 marzo). *Procesos de remoción en masa y riesgos asociados en Zacapoaxtla, Puebla*. Scielo Analytics.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-46112004000100002
- Mergili, M., Marchant, C. I., & Moreiras, S. M. (2014, 4 noviembre). *Causas, características e impacto de los procesos de remoción en masa, en áreas contrastantes de la Región Andina*. Portal de Revistas Universidad Nacional.
<https://revistas.unal.edu.co/index.php/rcg/article/download/50211/51664>
- Rubiano, R. M. (2010). *Facatativá, fortaleza de piedar cruce de caminos*. Facatativá te amo. <https://www.facatativateamo.com/pdf/recopilacion-de-la-historia-de-Facatativa.pdf>
- C.M.G.R.D. (2019, febrero). *Plan Municipal De Gestión Del Riesgo De Desastres*. Alcaldía de Facatativá.
https://facativacundinamarca.micolombiadigital.gov.co/sites/facativacundinamarca/content/files/000462/23054_plan-municipal-de-gestion-del-riesgo-de-desastres--facativacundinamarca-2018-v_17-p.pdf
- Franco, R. (2016, 21 abril). *Descarga de Datos SIG*. MIXDYR.
<https://mixdyr.wordpress.com/sig/descargas-de-datos-sig/>
- Sáenz, N. (2009). *Los sistemas de información geográfica (SIG) una herramienta poderosa para la toma de decisiones*. Portal de Revistas Universidad Nacional.
<https://revistas.unal.edu.co/index.php/ingenv/article/view/20790/21718>

-
- Social, U. E. D. C. C. D. I. S. D., Universidad Externado de Colombia. Centro de Investigaciones sobre Dinámica Social, & United Nations Population Fund. (2007). *Ciudad, espacio y población: el proceso de urbanización en Colombia* [Libro electrónico]. Fondo de Población de las Naciones Unidas.
https://www.uexternado.edu.co/wp-content/uploads/2017/04/Ciudad_espacio_y_poblacion._El_proceso_de-Urbanizacion.pdf