

FODEIN 2020

by ADRIAN ALEJANDRO CANCHALA OTAYA

Submission date: 09-Aug-2019 10:30AM (UTC-0500)

Submission ID: 1158903838

File name: 3605_ADRIAN_ALEJANDRO_CANCHALA_OTAYA_FODEIN_2020_217564_254590927.pdf (541.4K)

Word count: 3138

Character count: 17449

Título: **IDENTIFICACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE LA AMENAZA GENERADA POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA, DOS ESTUDIOS DE CASO EN EL DEPARTAMENTO DEL HUILA, COLOMBIA.**

RESUMEN

El proyecto de investigación planteado es el estudio de la amenaza por movimientos o fenómenos de remoción en masa y el impacto que se genera en la comunidad y a la salud de los ecosistemas de dos zonas vulnerables social y ambientalmente del departamento del Huila, como son; Pitalito y Campoalegre. La identificación de la amenaza se realizará por medio de un estudio Geológico, Geomorfológico, Geotécnico y Biológico tanto en campo como en gabinete, tomando como eje principal la “guía metodológica para la caracterización de la amenaza, vulnerabilidad y riesgo por movimientos de remoción en masa” del Servicio Geológico Colombiano.

Palabras clave: Amenaza, Fenómenos de remoción en masa, Geología, Geomorfología y servicios ecosistémicos del suelo

JUSTIFICACIÓN

En el Departamento del Huila debido a la condición litológica, tectónica y a la situación sísmica de la región, los procesos de erosión, remoción y transporte en masa son, unos de los fenómenos geológicos, que más daños materiales y pérdidas personales han venido ocasionando por décadas, no sólo en el Huila sino también en las áreas circunvecinas. Aunque solo en algunas ocasiones es imposible impedir que estos fenómenos naturales se generen y afecten a la población y sus bienes, consideramos que si es posible establecer cuáles son las zonas más propensas o de mayor susceptibilidad para que se presenten procesos de erosión, remoción y transporte en masa con el propósito de tomar medidas preventivas que disminuyan los efectos negativos, sobre las comunidades que están asentadas en estos territorios.

Entre las amenazas naturales que se pueden presentar en Colombia se encuentran las avenidas torrenciales, los aludes, actividad volcánica, deslizamientos, epidemias, granizadas, heladas, incendios, huracanes, incendios forestales, inundaciones costeras, marejadas, nevadas, olas de calor, desbordamiento de ríos, plagas, sequías, sismos, tempestad, tormentas eléctricas, tsunamis y vendavales; los cuales se presentan unos con mayor frecuencia que otros; teniendo en Colombia un número total de registros de 23.843 entre los años 1970 y 2017.



BOGOTÁ - PBX: (571) 587 87 97 Línea gratuita nacional: 01 8000 111 180
Carrera 9, n.º 51-11 / www.usta.edu.co / contactenos@usantotomas.edu.co
VICERRECTORÍA GENERAL DE UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA - Tel. (571) 595 00 00
Carrera 10, n.º 72-50 / www.ustadistancia.edu.co / admisiones@ustadistancia.edu.co
NIT: 860012357-6



Las avalanchas, los deslizamientos, los desprendimientos de rocas y los hundimientos ¹⁴ del suelo son amenazas, detonadas generalmente por condiciones hidro-climatológicas. En Colombia durante el período comprendido entre los años 1970 y 2017, se han registrado cerca de 17480 eventos de éste tipo, los cuales tienen origen en factores geológicos, hidrogeológicos e hidrológicos; los cuales representan cerca del 62% del total de eventos o fenómenos naturales peligrosos. Estas amenazas naturales pueden generar restricción al uso del territorio y generalmente producen pérdidas de vidas humanas y daños a las obras civiles que soportan las actividades del hombre. Los eventos o amenazas peligrosas naturales (Poveda, G., Gil, M. y Quiceno, N., 2008).

¹ Los registros asociados con inundaciones y lluvias pueden ser tratados de manera unificada, teniendo en cuenta que en un alto porcentaje de las inundaciones tienen como causa las lluvias y éstas ¹ se traducen por lo general en inundaciones. Los registros asociados con deslizamientos para el periodo de referencia alcanzan un total de 5610. Siendo el Huila uno de los departamentos más afectados por eventos hidroclimatológicos y deslizamientos durante la década de 1970 con 106 eventos y la década de 1980 con 166 eventos. Para la década de 1990 la cifra aumenta a 223, teniendo en cuenta que entre los años 1996 y 1999 se presentó ⁵ muchos más fenómenos post-Niño. Entre el año 200 y 2010 se presentaron 112 eventos. La mayor ocurrencia de deslizamientos se presenta siguiendo el patrón bimodal de las lluvias entre los meses de abril-mayo y octubre-noviembre, épocas en las cuales los suelos ¹ saturan ocasionando los deslizamientos. Los sitios más afectados corresponden a asentamientos urbanos en laderas con déficit de servicios públicos, inadecuada urbanización y condiciones de extrema pobreza.

De igual manera al ser el suelo ampliamente reconocido como proveedor de capital natural debido a su contenido de minerales, materia orgánica, agua y a que soporta los ecosistemas, e igualmente considerado fuente de bienestar para la sociedad. Sus propiedades químicas, físicas y biológicas, relacionadas a través de los flujos y transformaciones de materia y energía, responden de diferentes maneras al régimen de uso. La falta de información al respecto en muchas zonas del país hace que sea relevante estudiarlo y determinar el efecto que las alteraciones generadas por la actividad humana causan en el suelo y los servicios ecosistémicos que presta.

Con el anterior contexto, se concluye que los fenómenos hidrometeorológicos y las condiciones geológicas deben ser materia principal de estudio en la ingeniería civil, debido a generan condiciones de amenaza y como consecuencia de ello, gran cantidad de muertos, damnificados, daños en la infraestructura e impacto ambiental ecosistémico. Las pérdidas pueden ser de diversa escala en una comunidad; lo cual nos genera la evidencia asociada al



BOGOTÁ, D.C. TEL: (571) 595 00 00 / FAX: (571) 595 00 00 / www.usta.edu.co / contactenos@ustadistancia.edu.co
Carrera 9, n.º 51-11 / Carrera 10, n.º 72-50 / www.ustadistancia.edu.co / admisiones@ustadistancia.edu.co
VICERRECTORÍA GENERAL DE UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA • Tel. (571) 595 00 00
NIT: 860012357-6



1 impacto tanto grandes y esporádicos desastres como aquellos considerados medianos e invisibles pero que tienen una alta frecuencia, que resultan en la generación de pérdidas significativas acumuladas en el tiempo y el espacio.

PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN Y PREGUNTA PROBLEMATIZADORA

La propuesta contempla la ejecución de estudios hidrológicos, hidrogeológicos, Biológicos, Geológicos y geotécnicos orientados a la identificación de amenazas en algunos de los asentamientos humanos en los municipios de Campoalegre y Pitalito en el departamento del Huila. La investigación se plantea en el estudio de fenómenos de remoción en masa y eventos de origen hidroclimatológico en las poblaciones identificadas, teniendo en cuenta que se buscará la participación activa de la comunidad en la identificación y conocimiento de estas amenazas naturales.

Pregunta problemática

6 ¿Cuál es el nivel de amenaza por movimientos de remoción en masa al que está expuesta la comunidad, y el impacto a la salud de los ecosistemas de la zona?

OBJETIVO PRINCIPAL

Estudiar las amenazas naturales de origen geológico e hidroclimatológico que generan riesgo en dos asentamientos humanos en las poblaciones de Campoalegre y Pitalito, en el departamento del Huila

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Reconocer los factores hidrológicos, hidrogeológicos, geológicos y geomorfológicos que intervienen en eventos de amenaza natural en las poblaciones de estudio.
- Identificar las características de los eventos, su distribución espacial y temporal y su relación con los factores detonantes.
- Involucrar a la comunidad en el conocimiento del riesgo y las amenazas que lo generan, como un proceso social.
- Identificar la contribución que las propiedades del suelo y sus procesos tienen sobre la provisión de servicios ecosistémicos en el contexto de cada estudio de caso.



BOGOTÁ - PBX: (571) 367 57 97 Línea gratuita nacional: 01 8000 111 180
VICERRECTORÍA GENERAL DE UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA - Tel. (571) 595 00 00
Carrera 10. n.º 72-50 / www.ustadistancia.edu.co / admisiones@ustadistancia.edu.co
NIT: 860012357-6

Institución de Educación Superior sujeta a la inspección y vigilancia del Ministerio de Educación Nacional - SNIES 1704



Vigencia por seis años

- Valorar los servicios ecosistémicos provistos por el capital natural de los suelos en el contexto de cada estudio de caso.
- Evaluar el efecto que el nivel de amenaza por las remociones en masa tiene sobre el capital natural del suelo y sus implicaciones sobre la provisión de servicios ecosistémicos

MARCO TEÓRICO

Caracterización geológica

Las áreas de interés en la presente propuesta de Investigación, se ubican en el costado oriental de remoción en masa, que afectan las poblaciones y sus ecosistemas.

Regionalmente, en el departamento del Huila, se presentan unidades geológicas, con una compleja historia y evolución, que se inicia desde finales del Paleozoico, hasta el presente. Sin embargo, específicamente las unidades que afloran en los sitios a estudiar, tienen una historia geológica desde mediados de la era Mesozoica y durante la era Cenozoica, con unidades marinas de edad Cretácica, unidades transicionales y continental, pertenecientes al Paleógeno (Terciario), y unidades Cuaternarias formadas por la acumulación de sedimentos producto de la intensa erosión de las rocas preexistentes, y a los efectos del volcanismo local y regional.

¹⁸ De acuerdo con los estudios realizados por el Servicio Geológico Colombiano, como los de (VELANDIA, et al, 2001). Desde el Eoceno comienza el levantamiento cíclico de la Cordillera Central, cuyos pulsos se registran con los depósitos molásicos de la Formación Gualanday, constituida por espesos depósitos conglomeráticos, actualmente consolidados y tectonizados, representan los pulsos del mayor levantamiento de la Cordillera Central y acumulación sintectónica, y su intercalación con unidades más finas, son el reflejo de periodos de relativa calma tectónica.

A finales del Mioceno, la denudación de rocas tobáceas, tales como la Formación Saldaña, y el comienzo del levantamiento del Macizo de Garzón, dan origen al Grupo Honda (Ngh) y posteriormente a finales del Mioceno y Plioceno, se registra un sensible incremento de actividad volcánica, que genera los depósitos de la denominada Formación Gigante (Nggi), dentro de una cuenca limitada por la Cordillera Central y una joven Cordillera Oriental. Terminando el Plioceno y a comienzos del Pleistoceno, la actividad volcánica explosiva en la Cordillera Central se incrementó y se generaron flujos ignimbríticos y lahares con flujos de lodo originados por fusión de los glaciales, correspondientes a Terrazas altas y medias incluyendo las terrazas pumíticas (Qt), Abanicos Antiguos y recientes (Qab) de origen fluvio



BOGOTÁ - Pbx: (571) 597 87 97 Línea gratuita nacional: 01 8000 111 180
VICERRECTORÍA GENERAL DE UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA - Tel. (571) 595 00 00
Carrera 10. n.º 72-50 / www.ustadistancia.edu.co / admisiones@ustadistancia.edu.co
NIT: 860012357-6



volcánico. Por último, del Pleistoceno, son los depósitos aluviales recientes y terrazas bajas, del río Magdalena y sus afluentes. (Bayona et al, 1994) .

Tal como lo indican los estudios de (MOJICA, J.; FRANCO, R. 1990) , los procesos tectónicos han dado lugar a intenso fracturamiento, fallamiento y plegamiento que se manifiestan en dos sistemas mayores, uno de dirección predominante al NE que es el más importante y otro hacia el NW. Razón por la cual, la zona presenta un gran interés tectónico. El sistema de fallas NE ha moldeado el área longitudinalmente en la misma dirección, y conforma cuatro grandes bloques geomorfológicos y tectónicos: Cordillera Central, Piedemonte de la Cordillera Central, valle del río Magdalena y Cordillera Oriental-Macizo Colombiano.

Esta tectónica al parecer aun activa, en las últimas décadas, se ha venido detonando múltiples fenómenos de remoción en masa, de grandes dimensiones que han afectado poblaciones asentadas en estos territorios huilenses, generando una serie de amenazas aun insuficientemente estudiadas desde la dimensión ambiental y social del territorio.

Amenaza

El estudio de los fenómenos y movimientos de remoción en masa (FRM) es de vital importancia para poder entender su comportamiento, nivel de amenaza y prevenir así desastres que impactan económica, infraestructuralmente y ambientalmente a las comunidades más vulnerables del país. Dichas comunidades al carecer de recursos y ayudas gubernamentales se ven obligadas a generar asentamientos en zonas que presentan una seria amenaza para su bienestar, a causa de la inestabilidad de taludes que se presenta (Álzate, 1999).

De acuerdo a esto para un adecuado estudio de la zonificación de la amenaza que se presenta en una población vulnerable, se debe tener presente, el nivel de amenaza de acuerdo a la ubicación, el material presente, el tipo de movimiento, la magnitud del movimiento, velocidad del fenómeno, distancia recorrida en el viaje y la intensidad del FRM. Todo lo anterior con el objetivo de alimentar un modelo de análisis cuantitativo para la identificación del riesgo y la vulnerabilidad (Servicio Geológico Colombiano, 2016).

Fenómenos de remoción en masa

El fenómeno de remoción en masa se puede definir como el movimiento que se genera en una masa de suelo o roca a lo largo de una superficie con pendiente denominada ladera. Estos movimientos son producto de diversos factores condicionantes y detonantes, en los cuales la Geología, Geomorfología e Hidrogeología del macizo rocoso juega un papel preponderante en el comportamiento (Aristizábal, 2010). A pesar que el factor detonante de inestabilidad



VICERRECTORÍA GENERAL DE UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA • Tel. (571) 595 00 00

Carrera 10. n.º 72-50 / www.ustadistancia.edu.co / admisiones@ustadistancia.edu.co

NIT: 860012357-6



Vigencia por seis años

de taludes más estudiado es la lluvia, es fundamental estudiar todos los factores detonantes tanto Geológicos como Geotécnicos del macizo.

Movimientos de masa típicos en Colombia

Con base en la geología y geotecnia de Colombia los fenómenos de remoción en masa (FRM) dependen de la ubicación y de los agentes medioambientales que impactan (Fig. 1). En los macizos rocosos que se encuentran a la intemperie, principalmente en cortes de carreteras los FRM más comunes son las caídas de roca y volcamientos de materiales rocosos de alta resistencia a la meteorización. En el caso de los suelos los movimientos más frecuentes son los deslizamientos, flujos, avalanchas y reptaciones (Creep), que se generan a causa de agentes meteorizantes y erosivos que atacan agresivamente al material sedimentario de baja resistencia y baja competencia geo-mecánica (SGC, 2017).

Tipo	Mecanismo	Material desplazado	Subtipo
Caídas,	Desprendimiento de material que se desliza por el aire, brinca o rueda	Rocas, Suelos	Caída de rocas y suelos Rodamiento de bloques Torrentes de bloques
Volcamientos	Masas que rotan en un punto sin desprenderse.	Rocas, detritos	Único o múltiple de conjunto de bloques de roca. De bloques individuales liberados por tensión. De detritos.
Deslizamientos	La masa se desplaza sobre una superficie de falla por cortante sin desintegrarse apreciablemente	Rocas, Suelos	Rotacional (hundimiento) Rotacional retrogresivo múltiple Traslacional planar Traslacional en cuña Compuesto
Flujos, avalanchas y deslizamientos por flujo	La masa se mueve grandes distancias la mayor parte del trayecto en forma viscosa	Rocas, detritos, tierras, Lodos, turba	Flujos de detritos (lahares y avenidas torrenciales) Flujos de tierras, Flujos de lodo, Avalanchas de detritos, Deslizamiento por flujos de material granular-licuación (<i>Flow slide</i>) Deslizamiento por flujo de arcilla sensitiva (<i>Clay-flow slide</i>)
Creep (Reptación)	La masa se deforma muy lentamente sin fallar.	Rocas, suelos, talus	Creep superficial Creep profundo Solifluxión y Gelifluxión (flujo)

Figura 1: FRM típicos en Colombia
Fuente: Servicio Geológico Colombiano, 2017



BOGOTÁ - PBX: (571) 587 87 97 **Línea gratuita nacional:** 01 8000 111 180
Carrera 9, n.º 51-11 / www.usta.edu.co / contactenos@usantotomas.edu.co
VICERRECTORÍA GENERAL DE UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA - Tel. (571) 595 00 00
Carrera 10, n.º 72-50 / www.ustadistancia.edu.co / admisiones@ustadistancia.edu.co
NIT: 860012357-6



Factores condicionantes

De acuerdo a la Guía metodológica para estudios de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masa del Servicio Geológico Colombiano, los factores que condicionan un (FRM) se deben estudiar considerando la geología de ingeniería, la geomorfología y uso del suelo (Fig. 2). Para entender y zonificar dichos factores condicionantes, es de suma importancia obtener la información cartográfica, de modelos digitales, y sensores remotos del terreno (Fig. 3).

Todo lo anterior con el objetivo de plantear modelos Geológicos y Geotécnicos, Que contribuyan al estudio y permitan entender el comportamiento y la amenaza por movimientos de masa en suelos y rocas, en zonas con alta vulnerabilidad económica y social.

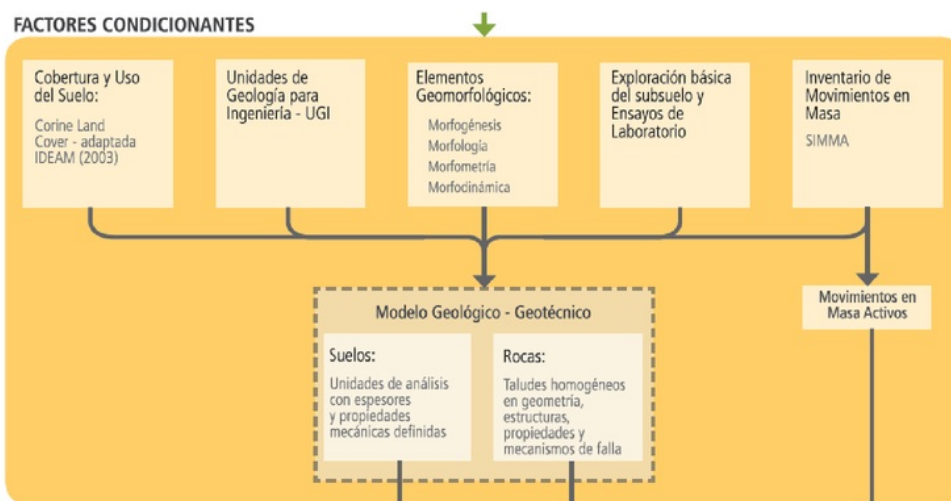


Figura 2: Factores detonantes de (FRM)
Fuente: Servicio Geológico Colombiano, 2016

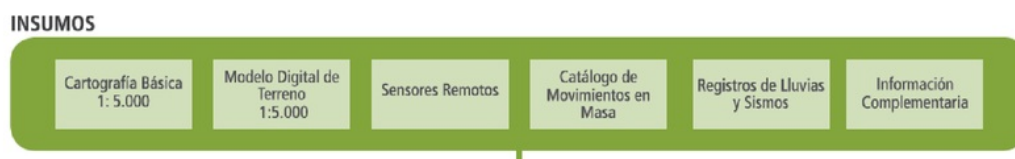


Figura 3: Recursos para el estudio de factores condicionantes
Fuente: Servicio Geológico Colombiano, 2016



BOGOTÁ - PBX: (571) 587 87 97 Línea gratuita nacional: 01 8000 111 180
 Carrera 9, n.º 51-11 / www.usta.edu.co / contactenos@usantotomas.edu.co
VICERRECTORÍA GENERAL DE UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA - Tel. (571) 595 00 00
 Carrera 10, n.º 72-50 / www.ustadistancia.edu.co / admisiones@ustadistancia.edu.co
NIT: 860012357-6



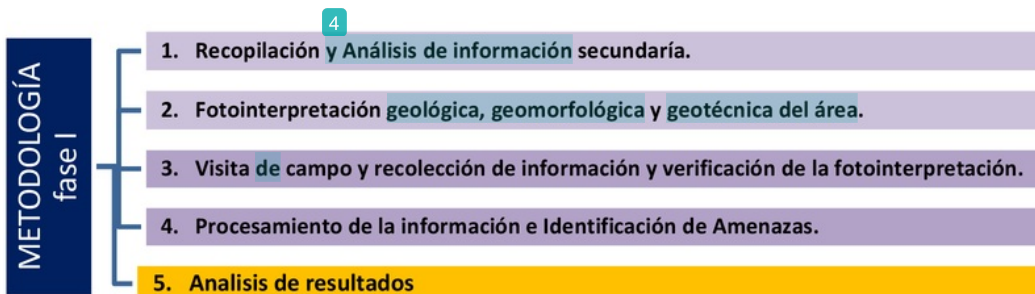
Factores detonantes

Los factores detonantes se pueden considerar como aquellos que desencadenan la ⁶ocurrencia de los fenómenos de remoción en masa, tales como la geología, la topografía, precipitación, la sismología, y la interacción e impacto del hombre, entre otros. Los tipos de (FRM) se pueden clasificar con base en el sistema de clasificación ¹⁷de Varnes en (1978), el cual los estudia estos fenómenos de acuerdo al material y el tipo de movimiento que se presenta, clasificándolos como: deslizamientos, volcamientos, propagación de laderas, flujos y caídas de material (Hernández, 2016). De acuerdo a esto, La lluvia se convierte en el factor detonante que toma mayor relevancia en la ocurrencia de un (FRM).

Lluvia

La variación del nivel freático dentro del macizo rocoso a causa de altas lluvias, y la variación del nivel del agua de las fuentes hídricas cercanas, generan un aumento en las presiones internas de la masa de suelo o roca, al igual que un ablandamiento en los materiales finos que favorecen a la falla del material e inducen a la ocurrencia de un (FRM) (Aristizábal, 2010). Por esto, se hace clave estudiar la tabla de agua, que se asocia a un ⁴periodo de retorno de ocurrencia de falla. Entendiendo que el aumento del nivel freático genera un aumento en la presión de poros y un incremento volumétrico de agua, a causa de la ²precipitaciones que ocurren. Por ende, se debe relacionar el volumen de agua precipitada con la variación de la posición del nivel freático de acuerdo a los periodos de retorno, y de igual forma vincularlos con la amenaza de falla e inestabilidad del macizo.

METODOLOGÍA



De acuerdo con el esquema general metodológico, el proyecto se desarrollará en dos grandes fases, simultáneas, una en la que se efectuaran los estudios geológicos, geomorfológicos, geotécnicos y biológicos.



BOGOTÁ - PBX: (571) 587 87 97 Línea gratuita nacional: 01 8000 111 180
Carrera 9, n.º 51-11 / www.usta.edu.co / contactenos@usantotomas.edu.co
VICERRECTORÍA GENERAL DE UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA - Tel. (571) 595 00 00
Carrera 10, n.º 72-50 / www.ustadistancia.edu.co / admisiones@ustadistancia.edu.co
NIT: 860012357-6



Se realiza una interpretación geológica, geomorfológica y geotécnica, de las zonas de interés, basadas tanto, en la recopilación y análisis de fuentes secundarias, como en la fotointerpretación, y verificaciones directas de campo.

15
Teniendo en cuenta que existe una relación muy estrecha entre el comportamiento geotécnico de los materiales, los procesos geodinámicos y la caracterización genética de los materiales, de acuerdo con sus propiedades fisicoquímicas y mineralógicas.

Razón por la cual, como parte de este proyecto de investigación se realizarán visitas de varios días, a las áreas de mayor interés de los municipios en estudio, en los que se recorrerán, se identificarán y analizarán los principales afloramientos mediante las técnicas de observación y toma de datos directos de campo, para los levantamientos geológicos, y geotécnicos, siguiendo la “Propuesta Metodológica para el Desarrollo de Cartografía Geológica para Ingeniería” de Ingeominas, 2004, (actual SGC). Se tomará los registros fotográficos y las muestras de campo, en los sitios que se considere necesario.

Para la interpretación geomorfológica se utilizará la metodología propuesta por el (IDEAM, 2013) la cual se basa en la Metodología de Servicio Geológico Colombiano - SGC, planteado por Carvajal desde 2007, quien retoma los planteamientos del Centro de Investigaciones Aero-fotográficas - CIAF y del ITC de Holanda, con algunas modificaciones y propone, en primera instancia, realizar una clasificación jerarquizada desde los niveles morfogenéticos más generales hasta las subunidades geomorfológicas y en lo posible componentes, aunque falta un sistema de nomenclaturas y categorías bien definidas para los niveles más detallados, con criterios básicos que facilitan la clasificación y mediante el aprovechamiento de una serie de técnicas básicas y de procesamientos digitales que proporcionan los sensores remotos.

Identificación de amenazas

4
2
Para la identificación de las principales zonas de amenaza del área, se utilizará la “Guía Metodológica para Estudios de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo Por Movimientos en Masa” para la identificación de las amenazas que afectarían el área de estudio, teniendo en cuenta en primera instancia el análisis de los procesos asociados a la amenaza y la determinación de origen de esta. Estas actividades se relacionaran puntualmente con las condiciones físicas y sociales del área. Siguiendo con la identificación de los posibles escenarios de ocurrencia.

Impacto en el ecosistema

A partir de la determinación de las propiedades básicas del suelo, de la estimación de la función de pedotransferencia y de la información geológica, se realizará la determinación de la función del suelo y de servicios ecosistémicos. Se utilizarán los métodos propuestos en la



revisión de Greiner et al., (2017) y descrita por Calzolari et al. (2016). El procedimiento consiste en tres etapas: (i) Definición de los servicios ecosistémicos del suelo, (ii) Definición de los indicadores apropiados para valorar las funciones que sustentan los servicios y (iii) determinación y mapeo de la contribución potencial del suelo a servicios ecosistémicos múltiples. Finalmente se realizarán los mapas de función del suelo y de servicios ecosistémicos.

CRONOGRAMA

FECHA DE INICIO		01/02/2020	
FECHA DE TERMINACIÓN		01/12/2020	
DURACIÓN TOTAL		10 MESES	
No	ACTIVIDAD	INICIA	FINALIZA
1	ACTA DE INICIO DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	01/02/2020	01/02/2020
2	RECOPIACIÓN BIBLIOGRÁFICA Y ESTADO DEL ARTE DE LAS ZONAS DE ESTUDIO	01/02/2020	24/03/2020
3	RECOPIACIÓN DE MAPAS Y FOTOGRAFÍAS AERIAS DE LA ZONA DE ESTUDIO No 1	01/02/2020	24/03/2020
4	PRIMERA SALIDA A CAMPO (PITALITO HUILA)	25/03/2020	29/03/2020
5	INTERPRETACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS PRIMERA SALIDA	30/03/2020	24/06/2020
6	RECOPIACIÓN DE MAPAS Y FOTOGRAFÍAS AERIAS DE LA ZONA DE ESTUDIO No 2	30/03/2020	24/06/2020
7	SEGUNDA SALIDA A CAMPO (CAMPOALEGRE HUILA)	24/06/2020	28/06/2020
8	SOCIALIZACIÓN DE RESULTADOS PRIMERA SALIDA CON LA COMUNIDAD	24/06/2020	28/06/2020
9	INTERPRETACIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS SEGUNDA SALIDA	29/06/2020	24/09/2020
10	REDACCIÓN DE TRABAJOS DE GRADO (PREGRADO)	25/09/2020	25/10/2020
11	ENTREGA Y SUSTENTACIÓN DE TRABAJOS DE GRADO (PREGRADO)	25/10/2020	25/11/2020
12	REDACCIÓN Y ENTREGA DE ARTICULO PUBLICABLE Q3	25/10/2020	01/12/2020



BOGOTÁ • PBX: (571) 587 87 97 Línea gratuita nacional: 01 8000 111 180
Carrera 9, n.º 51-11 / www.usta.edu.co / contactenos@usantotomas.edu.co
VICERRECTORÍA GENERAL DE UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA • Tel. (571) 595 00 00
Carrera 10, n.º 72-50 / www.ustadistancia.edu.co / admisiones@ustadistancia.edu.co
NIT: 860012357-6



Institución de Educación Superior sujeta a la inspección y vigilancia del Ministerio de Educación Nacional - SNIES 1704

Vigencia por seis años



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA



BOGOTÁ • PBX: (571) 587 87 97 Línea gratuita nacional: 01 8000 111 180
Carrera 9, n.º 51-11 / www.usta.edu.co / contactenos@usantotomas.edu.co
VICERRECTORÍA GENERAL DE UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA • Tel. (571) 595 00 00
Carrera 10, n.º 72-50 / www.ustadistancia.edu.co / admisiones@ustadistancia.edu.co
NIT: 860012357-6



Vigencia por seis años

Institución de Educación Superior sujeta a la inspección y vigilancia del Ministerio de Educación Nacional - SNIES 1704



UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
PRIMER CLAUSTRO UNIVERSITARIO DE COLOMBIA



BOGOTÁ • PBX: (571) 587 87 97 Línea gratuita nacional: 01 8000 111 180
Carrera 9, n.º 51-11 / www.usta.edu.co / contactenos@usantotomas.edu.co
VICERRECTORÍA GENERAL DE UNIVERSIDAD ABIERTA Y A DISTANCIA • Tel. (571) 595 00 00
Carrera 10, n.º 72-50 / www.ustadistancia.edu.co / admisiones@ustadistancia.edu.co
NIT: 860012357-6



Vigencia por seis años

Institución de Educación Superior sujeta a la inspección y vigilancia del Ministerio de Educación Nacional - SNIES 1704

FODEIN 2020

ORIGINALITY REPORT

14%

SIMILARITY INDEX

11%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

9%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

docplayer.es

Internet Source

3%

2

repositorio.gestiondelriesgo.gov.co

Internet Source

1%

3

ciencias.bogota.unal.edu.co

Internet Source

1%

4

Submitted to Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Student Paper

1%

5

Submitted to Universidad Militar Nueva Granada

Student Paper

1%

6

Submitted to Fundación Universitaria del Área Andina

Student Paper

1%

7

bdigital.unal.edu.co

Internet Source

1%

8

Submitted to Universidad Sergio Arboleda

Student Paper

1%

9	"Landslide Science for a Safer Geoenvironment", Springer Nature, 2014 Publication	1 %
10	repository.javeriana.edu.co Internet Source	1 %
11	Submitted to Universidad Francisco de Paula Santander Student Paper	<1 %
12	Submitted to Universidad Manuela Beltrán Virtual Student Paper	<1 %
13	repository.unimilitar.edu.co Internet Source	<1 %
14	ijbed.org Internet Source	<1 %
15	www.ceres-uy.org Internet Source	<1 %
16	www.eloriginal.co Internet Source	<1 %
17	Submitted to Universidad Distrital FJDC Student Paper	<1 %
18	www.infovia.cl Internet Source	<1 %
19	nucleodiversus.org	

20

Submitted to Universidad de San Buenaventura

Student Paper

<1%

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off