

1. Subunidades geomorfológicas

Las subunidades geomorfológicas, son una representación cartográfica de las formas del relieve de una zona, delimitado por la morfología y morfometría del terreno; siendo este factor geomorfológico uno de los parámetros más importantes para el estudio de la evolución del terreno y como este se encuentra relacionado con la ocurrencia de movimientos en masa en los análisis de zonificación de susceptibilidad ([Servicio Geológico Colombiano \(SGC\), 2017](#)). Es por ello, que para este proyecto es necesario la elaboración de un mapa de Subunidades Geomorfológicas, con el fin de relacionar los movimientos en masa identificados en la zona de estudio con los diferentes ambientes geomorfológicos presentes en la misma.

1.1. Descripción de subunidades geomorfológica (SGMS)

Enseguida, se realiza una descripción de las diversas geoformas pertenecientes a los diferentes ambientes geomorfológicos que se encuentran presentes en la zona, con una breve descripción y caracterización de las subunidades geomorfológicas según el Glosario Geomorfológico del Servicio Geológico Colombiano adaptado a la escala 1:25.000 de la zona de estudio ([SGC\), 2017](#)).

En la zona de estudio se identificaron un total de 35 geoformas ([Figura 1](#)), de las cuales 19 corresponden al ambiente denudacional, 11 pertenecen al ambiente estructural y finalmente 5 corresponden al ambiente fluvial como se muestra en la [Tabla 1](#).

Tabla 1

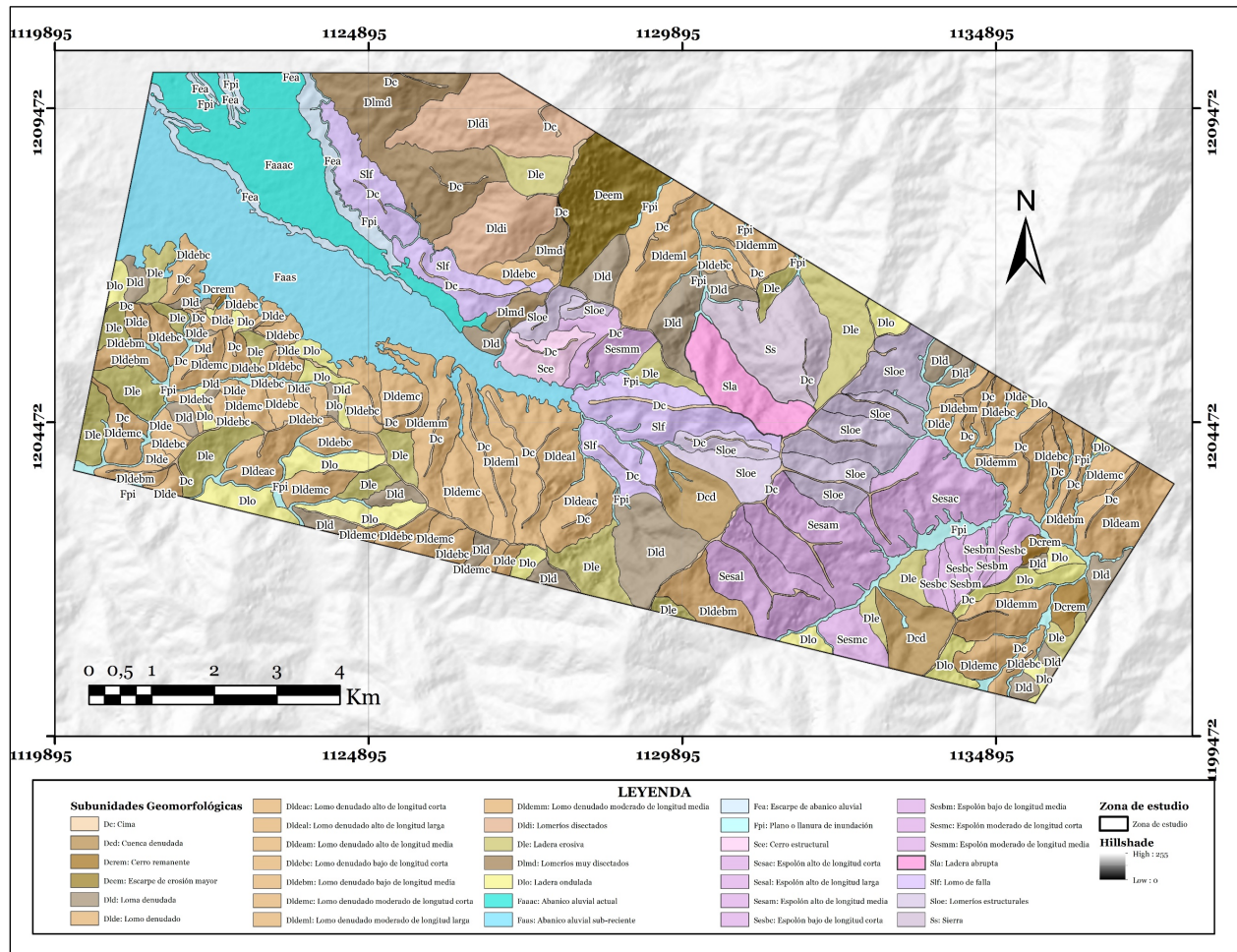
Listado Subunidades Geomorfológicas cartografiadas en campo

Ambiente	Subunidad Geomorfológica	Código	Área [Km²]	[%]
Denudacional	Cima	Dc	2,1369	2,04%
	Cerro remanente	Dcrem	0,545524	0,52%
	Cuenca denudada	Dcd	2,289374	2,18%
	Escarpe de erosión mayor	Deem	2,208402	2,11%
	Ladera denudada	Dld	1,985066	1,89%
	Ladera erosiva	Dle	7,595972	7,26%
	Ladera ondulada	Dlo	4,132997	3,95%
	Loma denudada	Dld	3,968258	3,79%
	Lomeríos disectados	Dldi	4,279906	4,09%
	Lomo denudado alto de longitud corta	Dldeac	1,822075	1,74%
	Lomo denudado alto de longitud larga	Dldeal	2,228782	2,13%
	Lomo denudado alto de longitud media	Dldeam	1,375329	1,31%
	Lomo denudado bajo de longitud corta	Dldebc	5,674071	5,42%
	Lomo denudado bajo de longitud media	Dldebm	2,913113	2,78%
	Lomo denudado moderado de longitud corta	Dldemc	4,544088	4,34%
	Lomo denudado moderado de longitud larga	Dldeml	3,032065	2,89%
	Lomo denudado moderado de longitud media	Dldemm	4,454718	4,25%
	Lomo denudado	Dlde	1,669405	1,59%
	Lomeríos muy disectados	Dlmd	4,186619	4,00%
Estructural	Cerro estructural	Sce	0,808605	0,77%
	Espolón alto de longitud corta	Sesac	2,412273	2,30%
	Espolón alto de longitud largo	Sesal	2,006305	1,91%
	Espolón alto de longitud media	Sesam	2,407163	2,30%
	Espolón bajo de longitud corta	Sesbc	0,860054	0,82%

	Espolón bajo de longitud media	Sesbm	0,695869	0,66%
	Espolón moderado de longitud media	Sesmm	1,666585	1,59%
	Ladera abrupta	Sla	1,549792	1,48%
	Lomeríos estructurales	Sloe	5,524382	5,28%
	Lomo de falla	Slf	5,036123	4,81%
	Sierra	Ss	2,366253	2,26%
Aluvial	Abanico aluvial actual	Faaac	4,750019	4,53%
	Abanico aluvial sub-reciente	Faas	8,80035	8,41%
	Escarpe de abanico fluvial	Fea	1,626505	1,55%
	Llanura de inundación	Fpi	2,444521	2,33%
	Plano de inundación	Fpi	0,629795	0,60%

Figura 1

Mapa de Subunidades Geomorfológicas en la zona de estudio



1.1.1. Ambiente denudacional

El ambiente denudacional está determinado por la acción de procesos de meteorización, erosión y transporte combinados entre sí que dejan como resultado la modelación de unidades por acumulación de sedimentos y la remodelación de unidades ya existentes (Servicio Geológico Colombiano (SGC), 2015). Es el ambiente que más geoformas posee, siendo la mayor parte diversos tipos de lomos denudados, los cuales se encuentran distribuidos de forma

homogénea por toda la zona de estudio. El ambiente denudacional corresponde al 58,34% del área.

Figura 2

Fotografía de subunidades geomorfológicas: Dldeml (lomo denudado moderado de longitud larga), Slf (lomo de falla), Dldemc (lomo denudado moderado de longitud corta), Dldemm (lomo denudado moderado de longitud media), Fpi (plano de inundación), Dld (loma denudada), Dldebc (lomo denudado bajo de longitud corta)

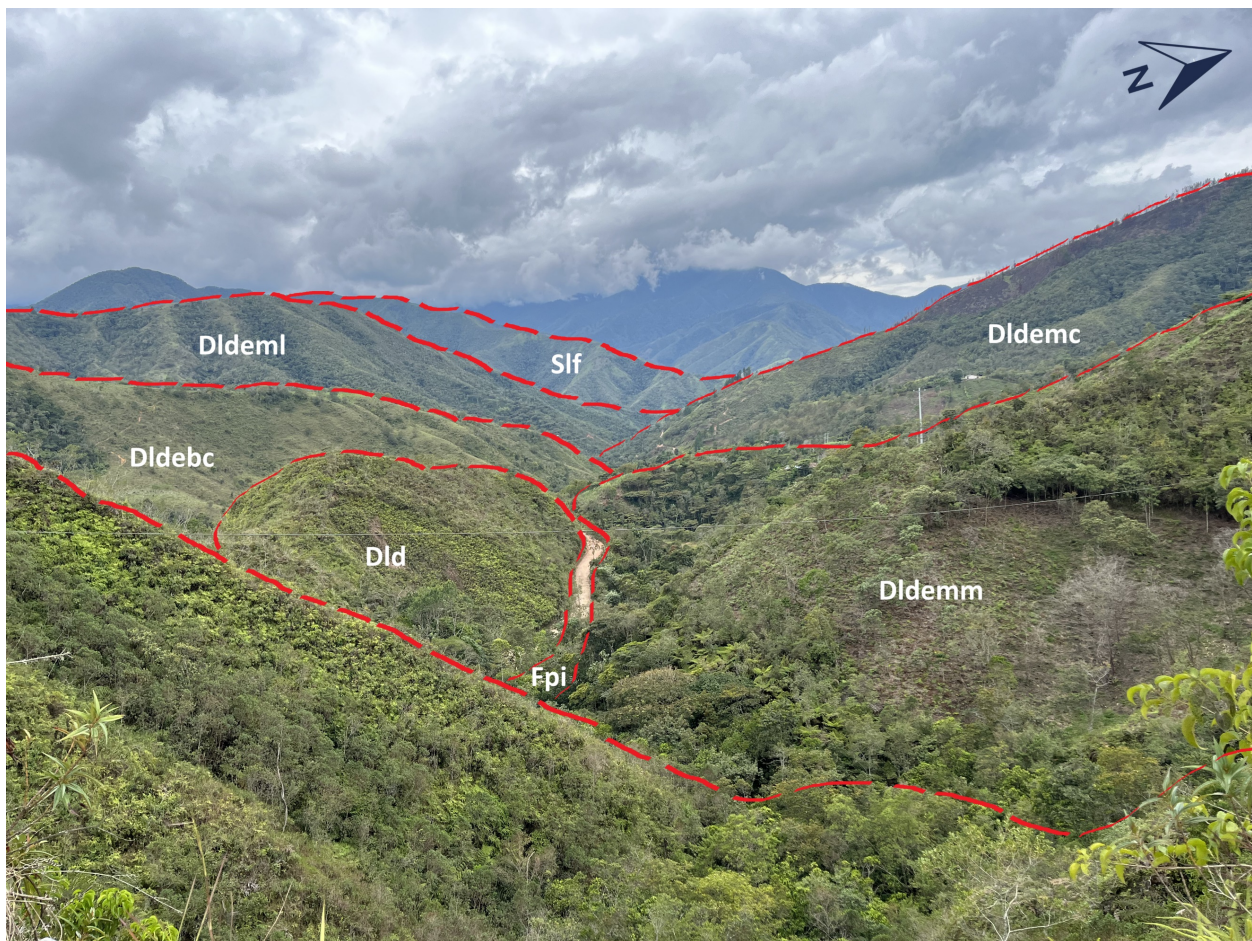


Figura 3

Fotografía de subunidades geomorfológicas: Dldebc (lomo denudado bajo de longitud corta), Faas (abanico aluvial sub-reciente), Dld (loma denudada), Dlde (lomo denudado)



1.1.1.1. Cima (Dc)

Superficie amplia que puede ser convexa a plana, son franjas alargadas que bordean las líneas divisoras de agua, limitadas por laderas y originadas por procesos de meteorización, erosión y actividad antrópica (SGC, 2015). Se encuentran distribuidas de forma homogénea por toda la zona de estudio y por ello mismo, abarca una pequeña parte de todas las categorías de las

coberturas de la tierra, y las unidades geológicas superficiales corresponden al suelo residual de la Formación Floresta, suelo residual de las tres unidades del Batolito de Mogotes, suelo residual de las dos unidades de los Esquistos del Chicamocha y suelo residual de la Formación Bocas. Posee un área de 2,13 Km², y se encuentra ubicada en las veredas de Guayaguata, Santa Barbara (Mogotes), San José, Cabecera, Flores, Pedregal, Gaital, Cuchiquira, Panama, San Miguel, Santa Barbara (San Joaquín), San Emigdio, Santa Clara y San Ignacio.

1.1.1.2. Cerro remanente (Dcrem)

Prominencia topográfica que se encuentra aislada y presenta una morfología colinada, alomada o montañosa que sobresale del relieve, son cimas redondas y agudas, de longitud moderadamente corta (SGC, 2015). Se encuentran tres de ellos en la zona de estudio, dos en la parte oriental y uno en la parte occidental, la cobertura de la tierra corresponde a pastos enmalezados, mosaicos de cultivos, pastos y espacios naturales, y vegetación secundaria alta, y las unidades geológicas superficiales a roca de mala calidad leucogranito, y de mala y muy mala calidad riolita y dacitas, ambas del Batolito de Mogotes y a roca de intermedia calidad cuarcitas y filitas de los Esquistos del Chicamocha. Posee un área de 0,54 Km², y se encuentra ubicada en las veredas de Santa Clara y Guayaguata.

1.1.1.3. Cuenca desnuda (Dcd)

Corresponde a depresiones cerradas y erosionadas, que se encuentran limitadas por divisoras de agua, se caracterizan por formas semicirculares y elipsoidales, y se conforman por laderas con pendientes muy inclinadas a escarpadas (SGC, 2015). Se encuentran en el sector suroriental de la zona de estudio, y solo hay dos de ellas; la cobertura de la tierra corresponde a bosques altos densos de tierra firme, pastos limpios, mosaicos de pastos, cultivos y espacios naturales, y las unidades geológicas superficiales a roca de muy mala calidad cuarcitas y filitas de

los Esquistos del Chicamocha, roca de mala calidad riolita y dacitas del Batolito de Mogotes, roca de mala y muy mala calidad metacalizas de la Formación Bocas, y roca de mala calidad metalodolitas de la Formación Floresta. Posee un área de 2,28 Km², y está ubicada en las veredas de Cabecera y San Ignacio.

1.1.1.4. Escarpe de erosión mayor (Deem)

Hace referencia a una ladera abrupta que presenta una altura variable, puede tener una longitud corta a larga con una pendiente escarpada a muy escarpada (SGC, 2015). Se encuentra ubicado en la parte norte, es una geoforma de gran tamaño y es el único escarpe denudacional del área; la cobertura corresponde a mosaicos de pastos con espacios naturales y herbazal denso de tierra firme no arbolado, y las unidades geológicas superficiales a roca de intermedia calidad de monzogranito biotítico y roca de intermedia y mala calidad de leucogranito, ambas del Batolito de Mogotes. Posee un área de 2,20 Km², y está ubicada en las veredas de Pedregal, Gaital y Flores.

1.1.1.5. Ladera denudada (Dld)

Superficie caracterizada por presentar pendientes abruptas a escarpadas con una forma irregular, que puede ser cóncava o convexa (SGC, 2015). Se encuentran distribuidas en la parte sur de la zona de estudio, la cobertura de la tierra corresponde a vegetación secundaria baja, y las unidades geológicas superficiales a roca de intermedia, mala y muy mala calidad de metalodolitas de la Formación Floresta. Posee un área de 4,13 Km², y está ubicada en las veredas de Cabecera y San José.

1.1.1.6. Ladera erosiva (Dle)

Hace referencia a superficies del terreno que corresponde a pendientes muy inclinadas a escarpadas, que poseen longitudes moderadas a largas, y pueden ser planas, cóncavas o convexas; se diferencian de las otras laderas porque presenta procesos erosivos intensos (SGC, 2015). Se

encuentran ubicadas por toda la zona de estudio, es por ello que la geoforma abarca todas las categorías de las coberturas de la tierra, y las unidades geológicas superficiales corresponden a roca de mala y muy mala calidad de leucogranito, de intermedia y mala calidad de monzogranito biotítico e intermedia y muy mala calidad de riolitas y dacitas, todas del Batolito de Mogotes, también roca de intermedia y muy mala calidad de cuarcitas y filitas de los Esquistos del Chicamocha y roca de intermedia y mala calidad de metalodolitas de la Formación Floresta. Posee un área de 7,59 Km², y está ubicada en las veredas de Santa Barbara (Mogotes), Cabecera, Guayaguata, San José, Flores, Gaital, Panama, San Ignacio y Santa Clara. Se puede observar un ejemplo de esta geoforma en la [Figura 6](#).

1.1.1.7. Ladera ondulada (Dlo)

Superficie en bajada que presenta una morfología alomada o colinada, que abarca pendientes que pueden ser inclinadas a escarpadas, y su longitud suele ser de corta a larga ([SGC, 2015](#)). Se ubican de forma homogénea por toda la zona de estudio, la geoforma se presenta en todas las categorías de las coberturas de la tierra. y las unidades geológicas superficiales corresponden a roca de intermedia, mala y muy mala calidad del leucogranito, y buena, mala y muy mala calidad de riolitas y dacitas, ambas del Batolito de Mogotes, roca de intermedia, mala y muy mala calidad de cuarcitas y filitas de los Esquistos del Chicamocha, y roca de mala y muy mala calidad de metalodolitas de la Formación Floresta. Posee un área de 4,13 Km² y está ubicada en las veredas de Santa Barbara (San Joaquín), San Miguel, San Emigdio, Santa Clara, San Ignacio, Panama, Cabecera, Guayaguata y San José.

1.1.1.8. Loma denudada (Dld)

Hace referencia a una prominencia topográfica con una altura relativa baja, tiene una morfología alomada y elongada, son laderas cortas a muy cortas, con pendientes muy inclinadas a

muy abruptas (SGC, 2015), se identifican por exhibirse de forma bidimensional respecto a otras geoformas. Se presentan en toda la zona de estudio, es por ello que la geoforma corresponde a todas las categorías de las coberturas de la tierra, ahora, las unidades geológicas superficiales corresponden a roca de intermedia, mala y muy mala calidad de leucogranito, intermedia y mala de monzogranito biotítico, y muy mala calidad de riolitas y dacitas, todas del Batolito de Mogotes, así como roca de intermedia, mala y muy mala calidad de metalodolitas de la Formación Floresta. Posee un área de 3,96 Km², y está ubicada en las veredas de San José, Guayaguata, Santa Barbara (Mogotes), Cabecera, Flores, Gaital, Santa Clara y Santa Barbara (San Joaquín). Se puede observar un ejemplo de esta geoforma en la Figura 3 y la Figura 2.

1.1.1.9. Lomeríos disectados (Dldi)

Prominencias topográficas que presentan una morfología alomada o colinada, sus cimas son redondeadas y amplias, las laderas son moderadamente largas de formas rectas, cóncavas y convexas y sus pendientes son muy inclinadas a muy abruptas, se caracterizan por sus laderas generadoras de valles en forma de U (SGC, 2015). Se encuentran ubicados en la parte noroccidental de la zona, la cobertura de la tierra corresponde a bosques fragmentados con pastos y cultivos, vegetación secundaria baja, vegetación secundaria alta y mosaicos de pastos con espacios naturales, y las unidades geológicas superficiales a roca intermedia, mala y muy mala calidad de leucogranito del Batolito de Mogotes. Posee un área de 4,27 Km² y está ubicada en las veredas de Flores, Pedregal y Gaital.

1.1.1.10. Lomo desnudo alto de longitud corta (Dldeac)

Son sistemas o conjuntos de lomos o filos que se encuentran ubicados a diferentes alturas (SGC, 2015), con un relieve relativo mayor a 200 m y la longitud del eje principal es menor a 1000 m; son formas alargadas con dirección perpendicular al eje principal. Se ubican en la parte

sur, la cobertura de la tierra comprende mosaicos de cultivos, pastos y espacios naturales, vegetación secundaria alta, pastos limpios, pastos enmalezados y bosque denso alto de tierra firme, y las unidades geológicas superficiales a roca de intermedia calidad de metalodolitas de la Formación Floresta y roca de intermedia y mala calidad de cuarcitas y filitas de los Esquistos del Chicamocha. Posee un área de 1,82 Km² y está ubicada en las veredas de Cabecera y San José.

1.1.1.11. Lomo denudado alto de longitud larga (Dldeal)

Son sistemas o conjuntos de lomos o filos que se encuentran ubicados a diferentes alturas (SGC, 2015), con un relieve relativo mayor a 200 m y la longitud del eje principal es mayor a 2000 m; son formas alargadas con dirección perpendicular al eje principal. Se ubica en la zona sur, la cobertura de la tierra comprende a bosque denso alto de tierra firme, pastos limpios, arbustal abierto y pastos enmalezados, y las unidades geológicas superficiales a roca de intermedia, mala y muy mala calidad de cuarcitas y filitas de los Esquistos del Chicamocha. Posee un área de 2,28 Km² y se encuentra ubicada en la vereda Cabecera.

1.1.1.12. Lomo denudado alto de longitud media (Dldeam)

Son sistemas o conjuntos de lomos o filos que se encuentran ubicados a diferentes alturas (SGC, 2015), con un relieve relativo mayor a 200 m y la longitud del eje principal va de 1000 m a 2000 m; son formas alargadas con dirección perpendicular al eje principal. Se ubica en la parte nororiental de la zona de estudio, la cobertura de la tierra comprende a mosaicos de cultivos, pastos y espacios naturales y vegetación secundaria alta, y las unidades geológicas superficiales a roca de intermedia, mala y muy mala calidad de leucogranito del Batolito de Mogotes. Posee un área de 1,37 Km² y se encuentra ubicada en la vereda San Emigdio.

1.1.1.13. Lomo desnudado bajo de longitud corta (Dldebc)

Son sistemas o conjuntos de lomos o filos que se encuentran ubicados a diferentes alturas (SGC), 2015), con un relieve relativo menor a 100 m y la longitud del eje principal es menor a 1000 m; son formas alargadas con dirección perpendicular al eje principal. Se encuentran distribuidos por toda la zona de estudio, es por ello que abarcan todas las categorías de las coberturas de la tierra, y las unidades geológicas superficiales corresponden a roca de intermedia, mala y muy mala calidad de metalodolitas de la Formación Floresta y roca de intermedia, mala y muy mala calidad de leucogranito del Batolito de Mogotes. Posee un área de 5,67 Km², y está ubicada en las veredas de San José, Guayaguata, Cabecera, Santa Barbara (Mogotes), Gaital, Flores y Santa Barbara (San Joaquín). Se puede observar un ejemplo de esta geoforma en la [Figura 3](#) y la [Figura 7](#)

1.1.1.14. Lomo desnudado bajo de longitud media (Dldebm)

Son sistemas o conjuntos de lomos o filos que se encuentran ubicados a diferentes alturas (SGC), 2015), con un relieve relativo menor a 100 m y la longitud del eje principal va de 1000 m a 2000 m; son formas alargadas con dirección perpendicular al eje principal. Se encuentran distribuidos por toda la zona de estudio, la cobertura de la tierra corresponde a mosaicos de pastos, cultivos y espacios naturales, pastos enmalezados, arbustal abierto, y vegetación secundaria baja, y las unidades geológicas superficiales a roca de intermedia, mala y muy mala calidad de leucogranito del Batolito de Mogotes y roca de mala y muy mala calidad de metalodolitas de la Formación Floresta. Posee un área de 2,91 Km² y está ubicada en las veredas de Santa Barbara (Mogotes), San José, Guayaguata, Santa Barbara (San Joaquín) y San Emigdio.

1.1.1.15. Lomo desnudado moderado de longitud corta (Dldemc)

Son sistemas o conjuntos de lomos o filos que se encuentran ubicados a diferentes alturas (SGC), 2015), con un relieve relativo que va de 100 m a 200 m, y la longitud del eje principal es menor a 1000 m, son formas alargadas con dirección perpendicular al eje principal. Se ubican en su mayoría en el sector suroccidental de la zona de estudio, la cobertura de la tierra corresponde a mosaicos de cultivos, pastos y espacios naturales, bosque de galería y ripario, plantación forestal, bosque denso alto de tierra firme, vegetación secundaria alta, arbustal abierto, pastos enmalezados y vegetación secundaria baja, y las unidades geológicas superficiales a roca de intermedia y mala calidad de cuarcitas y filitas de los Esquistos del Chicamocha, roca de intermedia, mala y muy mala calidad de leucogranito del Batolito de Mogotes y roca de intermedia, mala y muy mala calidad de metalodolitas de la Formación Floresta. Posee un área de 4,54 Km² y se encuentra ubicado en las veredas de San Emigdio, Santa Clara, San Jose, Santa Barbara (Mogotes) y Cabecera. Se puede observar un ejemplo de esta geoforma en la [Figura 7](#) y la [Figura 2](#).

1.1.1.16. Lomo desnudado moderado de longitud larga (Dldeml)

Son sistemas o conjuntos de lomos o filos que se encuentran ubicados a diferentes alturas (SGC), 2015), con un relieve relativo que va de 100 m a 200 m, y la longitud del eje principal es mayor a 2000 m, son formas alargadas con dirección perpendicular al eje principal. Se ubican en la parte central de la zona, la cobertura de la tierra corresponde a mosaicos de cultivos, pastos y espacios naturales, pastos enmalezados, vegetación secundaria alta, arbustal abierto, pastos limpios, bosque denso alto de tierra firme y otros cultivos permanente herbáceos, y las unidades geológicas superficiales a roca de intermedia y mala calidad de cuarcitas y filitas de los Esquistos del Chicamocha, y roca de mala y muy mala calidad de leucogranito, de intermedia, mala y muy mala del monzogranito biotítico, ambas del Batolito de Mogotes. Posee un área de 3,03 Km² y está

ubicada en las veredas de Flores, Gaital y Cabecera. Se puede observar un ejemplo de esta geoforma en la [Figura 7](#) y la [Figura 2](#).

1.1.1.17. Lomo desnudado moderado de longitud media (Dldemm)

Son sistemas o conjuntos de lomos o filos que se encuentran ubicados a diferentes alturas ([SGC](#), 2015), con un relieve relativo que va de 100 m a 200 m, y la longitud del eje principal va de 1000 m a 2000 m, son formas alargadas con dirección perpendicular al eje principal. Se ubican de forma homogénea por todo el área de estudio, la cobertura de la tierra corresponde a mosaicos de cultivos, pastos y espacios naturales, arbustal abierto, vegetación secundaria alta, pastos enmalezados, vegetación secundaria baja, pastos limpios, arbustal denso, bosque denso alto de tierra firme y otros cultivos permanentes herbáceos, y las unidades geológicas superficiales a roca de intermedia y mala calidad de esquistos y mala calidad de cuarcitas y filitas, ambas de los Esquistos del Chicamocha, roca de intermedia, mala y muy mala calidad del leucogranito, de intermedia, mala y muy mala calidad de monzogranito biotítico, de buena, intermedia, mala y muy mala de riolitas y dacitas, las tres del Batolito de Mogotes. Posee un área de 4,54 Km² y se encuentra ubicada en las veredas de Gaital, Cabecera, San José, Santa Clara y Santa Barbara (San Joaquín). Se puede observar un ejemplo de esta geoforma en la [Figura 2](#).

1.1.1.18. Lomo desnudado (Dlde)

Son conjuntos de lomos o filos que se encuentran ubicados a diferentes alturas, y se presentan de forma alargada en dirección perpendicular al drenaje principal ([SGC](#), 2015). Son en su mayoría prominencias redondeadas, con una altura relativa de 15-50m, y su longitud es corta, como de 300m. Se encuentran ubicados por toda la zona de estudio, la cobertura de la tierra corresponde a mosaicos de cultivos, pastos y espacios naturales, arbustal abierto, pastos enmalezados, vegetación secundaria alta, bosque denso alto de tierra firme, vegetación secundaria

baja y pastos limpios, y las unidades geológicas superficiales a roca de intermedia, mala y muy mala calidad de metalodolitas de la Formación Floresta, y roca de mala y muy mala calidad de leucogranito del Batolito de Mogotes. Posee un área de 1,66 Km² y está ubicada en las veredas de Santa Barbara (San Joaquín), San José, Cabecera, Guayaguata y Santa Barbara (Mogotes). Se puede observar un ejemplo de esta geoforma en la [Figura 3](#).

1.1.1.19. Lomeríos muy disectados (Dlmd)

Hace referencia a las prominencias topográficas que presentan una morfología alomada o colinada, con cimas de formas agudas a redondeadas estrechas, con laderas cortas a moderadamente largas, de forma cóncava a rectas y pendientes abruptas a escarpadas, con un índice de relieve bajo, se caracterizan por la generación de valles en V ([SGC](#), 2015). Se encuentran ubicados en la zona noroccidental, la cobertura de la tierra corresponde a mosaicos de pastos con espacios naturales, vegetación secundaria baja, herbazal denso de tierra firme no arbolado, pastos limpios, vegetación secundaria alta y plantación forestal, y las unidades geológicas superficiales a roca de intermedia, mala y muy mala calidad de leucogranito, e intermedia calidad del monzogranito biotítico, ambas del Batolito de Mogotes. Posee un área de 4,18 Km² y se encuentra ubicada en las veredas de Flores, Cuchiquira y Cabecera.

1.1.2. Ambiente estructural

El ambiente estructural hace referencia a las geoformas que se generan por procesos asociados a la dinámica interna de la tierra, relacionados al plegamiento y al fallamiento de las rocas ([SGC](#), 2015). Las geoformas de este ambiente se encuentran relacionadas con las fallas presentes en la zona de estudio y las que predominan son los espolones. Corresponde al 24,21% de la zona de estudio.

Figura 4

Fotografía de subunidades geomorfológicas: Slf (lomo de falla)



Figura 5

Fotografía de subunidades geomorfológicas: Sesbm (espelón bajo de longitud media), Sesbc (espelón bajo de longitud corta)



1.1.2.1. Cerro estructural (Sce)

Prominencia topográfica que se encuentra aislada y presenta una morfología montañosa a colinada, tiene laderas con longitud corta a moderadamente larga, que pueden ser cóncavas a irregulares, sus pendientes son muy abruptas a escarpadas (SGC, 2015). Se encuentra ubicado en

la zona central, cerca al ápice del abanico aluvial sub-reciente, su cobertura de la tierra corresponde a vegetación secundaria alta, pastos limpios, otros cultivos permanentes herbáceos y mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, y las unidades geológicas superficiales a roca de muy mala calidad de leucogranito del Batolito de Mogotes. Posee un área de 0,80 Km² y se encuentra ubicada en la vereda Cabecera.

1.1.2.2. Espolón alto de longitud corta (Sesac)

Saliente de morfología alomada, que se encuentra perpendicular a la tendencia estructural general, con laderas de longitudes variables, y pendientes que van reduciéndose de abruptas a inclinadas debido a procesos denudacionales (SGC, 2015). Se caracterizan porque su relieve relativo es mayor a 200 m y la longitud del eje principal del espolón es menor a 1000 m. Se encuentra ubicado en la parte nororiental, la cobertura de la tierra corresponde a mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, pastos limpios, pastos enmalezados, bosque de galería y ripario y tejido urbano discontinuo, y las unidades geológicas superficiales a roca de intermedia y muy mala calidad de riolitas y dacitas del Batolito de Mogotes, y roca de mala y muy mala calidad de esquistos de los Esquistos del Chicamocha. Posee un área de 2,41 Km² y se encuentra ubicada en las veredas de Santa Barbara (San Joaquín), San Ignacio y Panama.

1.1.2.3. Espolón alto de longitud larga (Sesal)

Saliente de morfología alomada, que se encuentra perpendicular a la tendencia estructural general, con laderas de longitudes variables, y pendientes que van reduciéndose de abruptas a inclinadas debido a procesos denudacionales (SGC, 2015). Se caracterizan porque su relieve relativo es mayor a 200 m y la longitud del eje principal del espolón es mayor a 1500 m. Se encuentra en la zona suroriental, la cobertura de la tierra corresponde a pastos limpios, vegetación secundaria baja, mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales y vegetación secundaria alta, y

las unidades geológicas superficiales a roca de intermedia, mala y muy mala calidad de metalodolitas de la Formación Floresta y a roca de intermedia calidad de cuarcitas y filitas de los Esquistos del Chicamocha. Posee un área de 2,00 Km² y se encuentra ubicada en las veredas de Panama y San Ignacio.

1.1.2.4. Espolón alto de longitud media (Sesam)

Saliente de morfología alomada, que se encuentra perpendicular a la tendencia estructural general, con laderas de longitudes variables, y pendientes que van reduciéndose de abruptas a inclinadas debido a procesos denudacionales (SGC, 2015). Se caracterizan porque su relieve relativo es mayor a 200 m y la longitud del eje principal del espolón que va de 1000 m a 1500 m. Se encuentra en la zona suroriental, la cobertura de la tierra corresponde a pastos limpios, bosque de galería y ripario, mosaico de pastos con espacios naturales y vegetación secundaria alta, y las unidades geológicas superficiales a roca de intermedia y mala calidad de cuarcitas y filitas de los Esquistos de Mogotes. Posee un área de 2,40 Km² y se encuentra ubicada en la vereda Panama.

1.1.2.5. Espolón bajo de longitud corta (Sesbc)

Saliente de morfología alomada, que se encuentra perpendicular a la tendencia estructural general, con laderas de longitudes variables, y pendientes que van reduciéndose de abruptas a inclinadas debido a procesos denudacionales (SGC, 2015). Se caracterizan porque su relieve relativo es menor a 100 m y la longitud del eje principal del espolón es menor a 1000 m. Se encuentran en la parte oriental y la cobertura de la tierra corresponde a vegetación secundaria baja, mosaico de pastos con espacios naturales y pastos limpios, y las unidades geológicas superficiales a roca de intermedia, mala y muy mala calidad de riolitas y dacitas del Batolito de Mogotes. Posee un área de 0,86 Km² y se encuentra ubicada en las veredas de San Ignacio, Santa Barbara (San Joaquín) y Santa Clara. Se puede observar un ejemplo de esta geoforma en la [Figura 5](#),

1.1.2.6. Espolón bajo de longitud media (Sesbm)

Saliente de morfología alomada, que se encuentra perpendicular a la tendencia estructural general, con laderas de longitudes variables, y pendientes que van reduciéndose de abruptas a inclinadas debido a procesos denudacionales (SGC, 2015). Se caracterizan porque su relieve relativo es menor a 100 m y la longitud del eje principal del espolón que va de 1000 m a 1500 m. Se encuentran ubicados en la zona oriental, la cobertura de la tierra corresponde a vegetación secundaria baja, mosaico de pastos con espacios naturales y pastos limpios, y las unidades geológicas superficiales a roca de intermedia, mala y muy mala calidad de riolitas y dacitas del Batolito de Mogotes. Posee un área de 0,69 Km² y se encuentra ubicada en las veredas de San Ignacio, Santa Barbara (San Joaquín) y Santa Clara. Se puede observar un ejemplo de esta geoforma en la [Figura 5](#).

1.1.2.7. Espolón moderado de longitud media (Sesmm)

Saliente de morfología alomada, que se encuentra perpendicular a la tendencia estructural general, con laderas de longitudes variables, y pendientes que van reduciéndose de abruptas a inclinadas debido a procesos denudacionales (SGC, 2015). Se caracterizan porque su relieve relativo que va de 100 m a 200 m y la longitud del eje principal del espolón que va de 1000 m a 1500 m. Se encuentran en el sector central y sur de la zona de estudio, la cobertura de la tierra corresponde a mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, pastos limpios, bosque denso alto de tierra firme y vegetación secundaria alta, y las unidades geológicas superficiales a roca de muy mala calidad de cuarcitas y filitas de los Esquistos del Chicamocha y roca de intermedia, mala y muy mala calidad de leucogranito del Batolito de Mogotes. Posee un área de 1,66 Km² y se encuentra ubicada en las veredas de Cabecere, Gaital, San Ignacio y Panama.

1.1.2.8. Ladera abrupta (Sla)

Hace referencia a una superficie plana que presenta una inclinación abrupta, tiene forma rectilínea u ondulada y puede alcanzar varios metros de longitud (SGC, 2015). Se encuentra en la parte central del área, la cobertura de la tierra corresponde a arbustal denso, arbustal abierto y pastos limpios, y las unidades geológicas superficiales a roca de mala calidad de mozogranito biotítico del Batolito de Mogotes y roca de mala calidad de esquistos de los Esquistos del Chicamocha. Posee un área de 5,03 Km² y se encuentra ubicada en la vereda Gaital.

1.1.2.9. Lomeríos estructurales (Sloe)

Son prominencias topográficas con morfología alomada o colinada, presentan cimas agudas a redondeadas estrechas, con laderas cortas a moderadamente largas, que exhiben formas cóncavas a rectas y pendientes abruptas a escarpadas, presentan un índice de relieve bajo (SGC, 2015). Se identifican porque se encuentran acompañados de otros lomos estructurales y se presentan paralelos a las fallas. Se encuentran ubicados en sector norte de la zona de estudio en su mayoría, la cobertura de la tierra corresponde a mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, arbustal abierto, vegetación secundaria alta, bosque de galería y ripario, bosque denso alto de tierra firme, pastos enmalezados, pastos limpios y vegetación secundaria baja, y las unidades geológica superficiales a roca de intermedia, mala, muy mala calidad de leucogranito, mala calidad de riolitas y dacitas, y mala calidad de monzogranito biotítico, todos del Batolito de Mogotes, también, roca de intermedia y muy mala calidad de cuarcitas y filitas, y mala y muy mala calidad de esquistos, ambas de los Esquistos del Chicamocha, y roca de muy mala calidad de metacalizas de la Formación Bocas. Posee un área de 5,52 Km² y se encuentra ubicada en las veredas de Santa Barbara (San Joaquín), Panama, Cabecera, Gaital y Flores.

1.1.2.10. Lomo de falla (Slf)

Hace referencia a prominencias topográficas con una morfología alomada, laderas cortas a muy cortas, con forma convexa y pendiente abrupta a escarpada (SGC, 2015). Se localizan a lo largo de la falla principal de forma paralela y son alargados. La cobertura de la tierra corresponde a mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales, arbustal abierto, vegetación secundaria alta, pastos limpios, bosque denso alto de tierra firme y otros cultivos permanentes herbáceos, y las unidades geológicas superficiales a roca de mala y muy mala calidad de leucogranito, y mala calidad de monzogranito biotítico, ambas del Batolito de Mogotes, rocas de mala calidad de cuarcitas y filitas de los Esquistos del Chicamocha, y rocas de mala y muy mala calidad de las metalodolitas de la Formación Floresta. Posee un área de 5,03 Km² y se encuentra ubicada en las veredas de Cabecera, Gaital y Flores. Se puede observar un ejemplo de esta geoforma en la Figura 6, la Figura 4 y la Figura 2.

1.1.2.11. Sierra (Ss)

Prominencia topográfica con una morfología montañosa, laderas largas a extremadamente largas, cóncavas, convexas o rectas y presenta pendientes muy inclinadas a escarpadas (SGC, 2015). Se encuentra en la parte norte, la cobertura de la tierra corresponde a vegetación secundaria baja, arbustal abierto, pastos limpios, arbustal denso y herbazal denso de tierra firme no arbolado, y las unidades geológicas superficiales a rocas de intermedia y mala calidad de monzogranito biotítico, y mala calidad de leucogranito, ambas del Batolito de Mogotes, y roca de mala calidad de esquistos de los Esquistos del Chicamocha. Posee un área de 2,36 Km² y se encuentra ubicada en la vereda Gaital.

1.1.3. Ambiente fluvial

Hace referencia a las geoformas que se generan por procesos de erosión de las corrientes de los ríos y por acumulación de materiales en las zonas cercanas a las corrientes (SGC, 2015). Las geoformas principales son las que corresponden a los abanicos aluviales, el actual y el sub-reciente. Las geoformas del ambiente fluvial corresponden al 17,44% del área de estudio.

Figura 6

Fotografía de subunidades geomorfológicas: Faac (abanico aluvial actual)



Figura 7

Fotografía de subunidades geomorfológicas: Slf (lomo de falla), Faas (abanico aluvial sub-reciente), Dldeml (lomo denudado moderado de longitud larga), Dldebc (lomo denudado bajo de longitud corta), Dldemc (lomo denudado moderado de longitud corta), Del (ladera erosiva), Fpi (llanura de inundación)



1.1.3.1. Abanico aluvial actual (Faaac)

Superficie en forma de cono que presenta una morfología plana y en forma de terraza, su origen se encuentra asociado a la acumulación torrencial y fluvial de forma radial donde la corriente desemboca en una zona plana (SGC), 2015). Se encuentra en la parte occidental de la zona de estudio encima del abanico aluvial sub-reciente, y se diferencia del otro abanico con gran claridad; la cobertura de la tierra corresponde a otros cultivos permanentes herbáceos, y las unidades geológicas superficiales a suelo transportado de abanico aluvial. Posee un área de 4,75 Km² y está ubicada en las veredas de Cuchiquira, La Palmita, Flores y Cabecera. Se puede observar un ejemplo de esta geoforma en la [Figura 6](#).

1.1.3.2. Abanico aluvial sub-reciente (Faas)

Corresponde a una superficie en forma de cono que presenta una morfología plana y en forma de terraza, su origen se encuentra asociado a la acumulación torrencial y fluvial de forma radial donde la corriente desemboca en una zona plana (SGC), 2015). Se encuentra en la parte occidental de la zona de estudio debajo del abanico aluvial actual que lo predomina, y la cobertura de la tierra corresponde en su mayoría a mosaicos de pastos y cultivos, junto con tejido urbano continuo ya que allí se encuentra el casco urbano del municipio de Mogotes; para las unidades geológicas superficiales comprende el suelo transportado de abanico aluvial. Posee un área de 8,80 Km² y se encuentra ubicada en las veredas de Guayaguata, La Palmita, Flores y Cabecera. Se puede observar un ejemplo de esta geoforma en la [Figura 3](#) y [Figura 7](#).

1.1.3.3. Escarpe de abanico fluvial (Fea)

Plano subvertical que presenta longitudes muy cortas a cortas, que pueden ser cóncavas o convexas y que se encuentran en los bordes de la superficie del abanico, su origen se encuentra relacionado con procesos de incisión de la red de drenaje tributaria (SGC), 2015). Se ubica

principalmente rodeando el abanico aluvial actual, la cobertura de la tierra corresponde a mosaicos de cultivos, pastos y espacios naturales y a otros cultivos permanentes herbáceos, las unidades geológicas superficiales a suelo transportado de abanico aluvial. Posee un área de 1,62 Km² y está ubicada en las veredas de Cuchiquira, La Palmita y Flores.

1.1.3.4. Llanura de inundación (Fpi)

Superficie que presenta una morfología plana, que puede ser baja a ondulada, y que eventualmente puede ser inundada (SGC), 2015). Hace referencia a las zonas alargadas que presentan un espesor mayor en la amplitud horizontal de la geoforma, siendo esta la principal diferencia con el plano de inundación; se encuentran en contraste con los planos de inundación de forma homogénea en la zona de estudio. La cobertura de la tierra corresponde a mosaicos de cultivos, pastos y espacios naturales y las unidades geológicas superficiales a suelo transportado aluvial. Posee un área de 2,44 Km² y se encuentra ubicada en las veredas de Santa Barbara (Mogotes), San José, Cabecera, San Ignacio, Santa Clara, Santa Barbara (San Joaquín) San Emigdio y Flores. Se puede observar un ejemplo de esta geoforma en la [Figura 7](#).

1.1.3.5. Plano de inundación (Fpi)

Superficie que presenta una morfología plana, que puede ser baja a ondulada, y que eventualmente puede ser inundada (SGC), 2015). Hace referencia a las zonas alargadas que presentan un espesor menor en la amplitud horizontal de la geoforma, siendo esta la principal diferencia con la llanura de inundación; se encuentran en contraste con las llanuras de inundación de forma homogénea en la zona de estudio. La cobertura de la tierra corresponde a mosaicos de pastos naturales, vegetación secundaria y pastos enmalezados, y las unidades geológicas superficiales a suelo transportado aluvial. Posee un área de 0,62 Km² y se encuentra ubicada en

las veredas de San José, Gaital, Flores, Santa Barbara (San Joaquín), y San Emigdio Se puede observar un ejemplo de esta geoforma en la [Figura 2](#).

Referencias bibliográficas

Servicio Geológico Colombiano (SGC). (2015). *PROPUESTA METODOLÓGICA SISTEMÁTICA PARA LA GENERACIÓN DE MAPAS GEOMORFOLÓGICOS ANALÍTICOS APLICADOS A LA ZONIFICACIÓN DE AMENAZA POR MOVIMIENTOS EN MASA ESCALA 1:100.000*. Bogotá.

Servicio Geológico Colombiano (SGC). (2017). *GUÍA METODOLÓGICA PARA LA ZONIFICACIÓN DE AMENAZA ESCALA 1: 25.000*.