CARACTERIZACIÓN GEOLÓGICA

Geología General

El punto objeto de interés se ubica el Barrio África, en el municipio de Bucaramanga. Para esta zona, se describe la siguiente unidad geológica (Figura 1):

Formación Bucaramanga

Inicialmente descrita por De Porta (1958). Se trata de un importante depósito sedimentario de edad Cuaternaria que morfológicamente corresponde a un abanico aluvial erosionado, posiblemente asociado en su mayor parte al río Suratá, acumulado sobre una depresión de origen tectónico. Este abanico limita al nororiente y oriente con el Macizo de Santander, al noroccidente y occidente con el Cerro de Palonegro y el Río de Oro, y al sur con la Mesa de Ruitoque. Presenta una superficie suavemente ondulada, con pendiente ligeramente inclinada al occidente, entre 2º y 7º, y una extensión aproximada de 60 a 80 km^2. La Formación Bucaramanga es disectada por varias quebradas, la mayoría afluentes del Río de Oro, conformando un drenaje dendrítico subparalelo.

El espesor del depósito aumenta de oriente a occidente y aunque el valor real de éste se desconoce, siendo actualmente motivo de investigación, algunos cortes geológicos permiten estimar, en los sectores más profundos, valores promedios cercanos a los 250 m.
De acuerdo con la granulometría, morfología, agentes de transporte y fuentes de los materiales, esta unidad se acumuló en un ambiente típicamente fluvial, donde alternan materiales de origen aluvial tipo cono de deyección, flujos de escombro, canal y lagunar (INGEOMINAS - CDMB, 2001).

Considerando algunos trabajos recientes dentro de los cuales se encuentran las clasificaciones hechas por Hubach (1952) y Niño & Vargas (1993), se propuso dividir la formación Bucaramanga, de base a techo, en los siguientes miembros: Miembro Organos (Qbo), Miembro Finos (Qbf), Miembro Gravoso (Qbg) y Miembro Limos Rojos (Qblr).

De acuerdo con las dataciones paleomagnéticas publicadas en el proyecto hidroeléctrico Fonce-Suárez, la parte más antigua de la Formación Bucaramanga tiene unos 730.000 años ubicándola dentro del Pleistoceno Medio – Superior (INGEOMINAS - CDMB, 2001).

Miembro Finos (Qbf). Este nivel fue reconocido y definido por Hubach (1952). Se ubica estratigráficamente entre el nivel inferior de la Formación Bucaramanga (Miembro Órganos) y el nivel superior (Miembro Gravoso) en contactos netos plano paralelos. Es una extensa capa lenticular horizontal, más o menos continua, de unos 15 m de espesor promedio, donde alternan niveles arcillosos, limoarenosos y arenolimosos, de colores gris verdosos. Los mejores afloramientos se encuentran en las canteras de la antigua ladrillera Bucaramanga y en la empresa de ladrillos y tubos donde es explotada para la producción de ladrillos y tejas. Otros sectores donde aflora son los barrios Ciudadela Real de Minas, Campo Hermoso y La Feria entre otros (INGEOMINAS - CDMB, 2001).

La geometría de sus niveles es tabular a lenticular, con espesores que oscilan entre 5 y 40 cm, de estratificación plana paralela, cruzada y ondulosa.

La secuencia del miembro Finos se puede dividir en dos conjuntos: *1) Conjunto Arcilloso:* Localizado hacia la base, se caracteriza por ser arcillo-limoso, masivo, de colores grises a verdes, con estratificación plana paralela, en donde el espesor varía ampliamente, como en el barrio el Porvenir (9m) y cuchilla de Palomitas (2m) (INGEOMINAS - CDMB, 2001).

2) Conjunto Arenoso: Se localiza hacia el techo, donde muestra una alternancia de niveles arenolimosos con niveles limoarenosos arcósicos de colores amarillento a pardo amarillento. Hacia la base de este conjunto predominan costras y un nivel arcilloso pardo oscuro. En la cuchilla Palomitas solo se observan las arcillas grises a verdes en contacto erosivo con el suprayaciente miembro Gravoso (Qbg).

En los sitios donde aflora su geomorfología corresponde a escarpes, observándose un grado de alteración moderada con consistencia plástica para el Conjunto Arcilloso. El Miembro Finos es, en gran parte del área, un nivel guía de baja permeabilidad.

El ambiente de depositación de este miembro es de depósitos de ambiente aluvial de intercanales poco profundo, de baja energía y de escasas interdigitaciones de flujo de escombros de facies arenosas (INGEOMINAS - CDMB, 2001).

Unidades Geológicas Superficiales.

De acuerdo con el estudio denominado como *"Zonificación de Amenaza por movimientos en masa en algunas laderas de los Municipios de Bucaramanga, Floridablanca, Girón"* realizado por la CDMB y el Servicio Geológico Colombiano (2009), la zona objeto de visita se encuentra sobre las siguientes unidades geológicas superficiales:

- ***Suelo Miembros limos rojos (Formación Bucaramanga) (Sfl2).*** Depósito compuesto por arcillas y limos de color rojo con fragmentos angulares de cuarzo, cantos redondeados de arenisca cuarzosa, con diámetros entre 2 y 8 centímetros, se pueden encontrar bloques de diferente tamaño principalmente de areniscas y neis. Presenta variaciones laterales y verticales de arcillas limosas, gris verdosas con tintes rojizos de oxidación. La parte más superficial de este miembro se encuentra altamente meteorizada, formándose en algunos sectores niveles de oxidación que le ayudan a incrementar su compactación y resistencia a la erosión.

CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS

El lugar objeto de estudio en el sector de interés ubicado en el Barrio Africa del Municipio de Bucaramanga, presenta las siguientes Subunidades geomorfológicas (Ward *et. al*., 1973) (**Figura 3**):

Escarpe de abanico (Dea)

Laderas casi verticales de longitud corta, de formas cóncavas o convexas, presentes en los bordes de la superficie del abanico y en donde se presentan con frecuencia movimientos en masa.

Los movimientos en masa tipo deslizamientos rotacional, caída de rocas y en pocas ocasiones flujos en zonas donde se presentan drenajes perennes son los procesos que más frecuentemente se observan; debido a que esta unidad se encuentra en los límites del área urbana de la ciudad de Bucaramanga, la mayoría de los movimientos en masa ocasionan daños a las viviendas presentes

ELEMENTOS GEOMORFOLOGICOS

Según la cartografía geomorfológica detallada en escala 1: 5000 del estudio "*Zonificación por Amenaza por Movimientos en Masa de algunas Laderas de los Municipios de Bucaramanga, Floridablanca y Girón*", en el sitio de interés se presentan principalmente las geoformas de ambiente denudacional, denominadas *laderas muy inclinadas* (D10) (Ingeominas, 2007-2009). A continuación, se describe

brevemente las geoformas mencionadas y las circundantes al sector de interés (Ingeominas, 2007, 2009) (**Figura 6**):

Laderas muy inclinadas (D10): Superficie natural del terreno cuyas laderas son muy empinadas, producto de procesos principalmente denudacionales, caracterizada por presentar pendientes con inclinaciones entre 40° y 70°. Por lo general en estas zonas la cobertura vegetal es moderada a escasa.

CARACTERIZACIÓN GEOTECNICA

Localización

El punto objeto de interés se ubica el Barrio África, en el municipio de Bucaramanga. Para esta zona, se describe la siguiente caracterización geotécnica (**Figura 5**):

ZONA 3B Escarpes de la Meseta de Bucaramanga

Descripción General

La zona se encuentra localizada en la corona de los escarpes del Abanico de Bucaramanga, siguiendo una línea continua a lo largo del perímetro de la zona 3A e incluye las áreas junto al escarpe occidental de Bucaramanga y los sectores de los barrios localizados sobre éste. El ancho de esta franja es de mínimo 100 metros medidos desde la cabeza de los taludes perimetrales del Abanico.

La morfología de la zona corresponde en la parte más superior a una zona plana, inclinada de baja pendiente, que hacia el sector más inferior pasa a escarpes semiverticales o taludes de alta pendiente. Geológicamente la zona 3B está conformada por una parte de los miembros Limos Rojos (Qblr) y Gravoso (Qbg) pertenecientes a la formación Bucaramanga.

Características geotécnicas

Los suelos subsuperficiales corresponden a arenas gravo-arcillosas, cementadas por óxidos de hierro sobre mantos gravosos y algo conglomeráticos. En razón a la morfología de los escarpes, estos suelos presentan una alta susceptibilidad al agrietamiento cosísmico. En el pié de los taludes verticales se presentan afloramientos de agua de los niveles freáticos del abanico sobre los mantos arcillosos o de finos.

Problemas geotécnicos

En la zona escarpada se presentan problemas geotécnicos de gran magnitud, entre los cuales se incluyen las siguientes:

- Agrietamiento cosísmico de la superficie del suelo.
- Deslizamientos de tierra.
- Avance de las cárcavas de erosión.

Observaciones Especiales

- as características geológicas, geotécnicas y morfológicas de estas áreas no permiten garantizar la estabilidad de proyectos de desarrollo urbano. Por lo tanto, cualquier edificación u obra de infraestructura que se localice en esta área, estará en grave peligro de ser afectada severamente por procesos de inestabilidad del terreno.

- Se recomienda continuar con el programa iniciado por la CDMB de conformación de una zona de amortiguación a los procesos de erosión en todo el perímetro del escarpe vertical de la meseta de Bucaramanga.

Se recomienda realizar estudios tendientes a determinar las zonas amenazadas por deslizamientos y diseñar y construir las obras de estabilización y control. El programa del plan maestro de control de erosión debe continuarse hasta lograr la estabilización de los taludes que representen peligro para los asentamientos humanos localizados en las áreas cercanas a los escarpes.

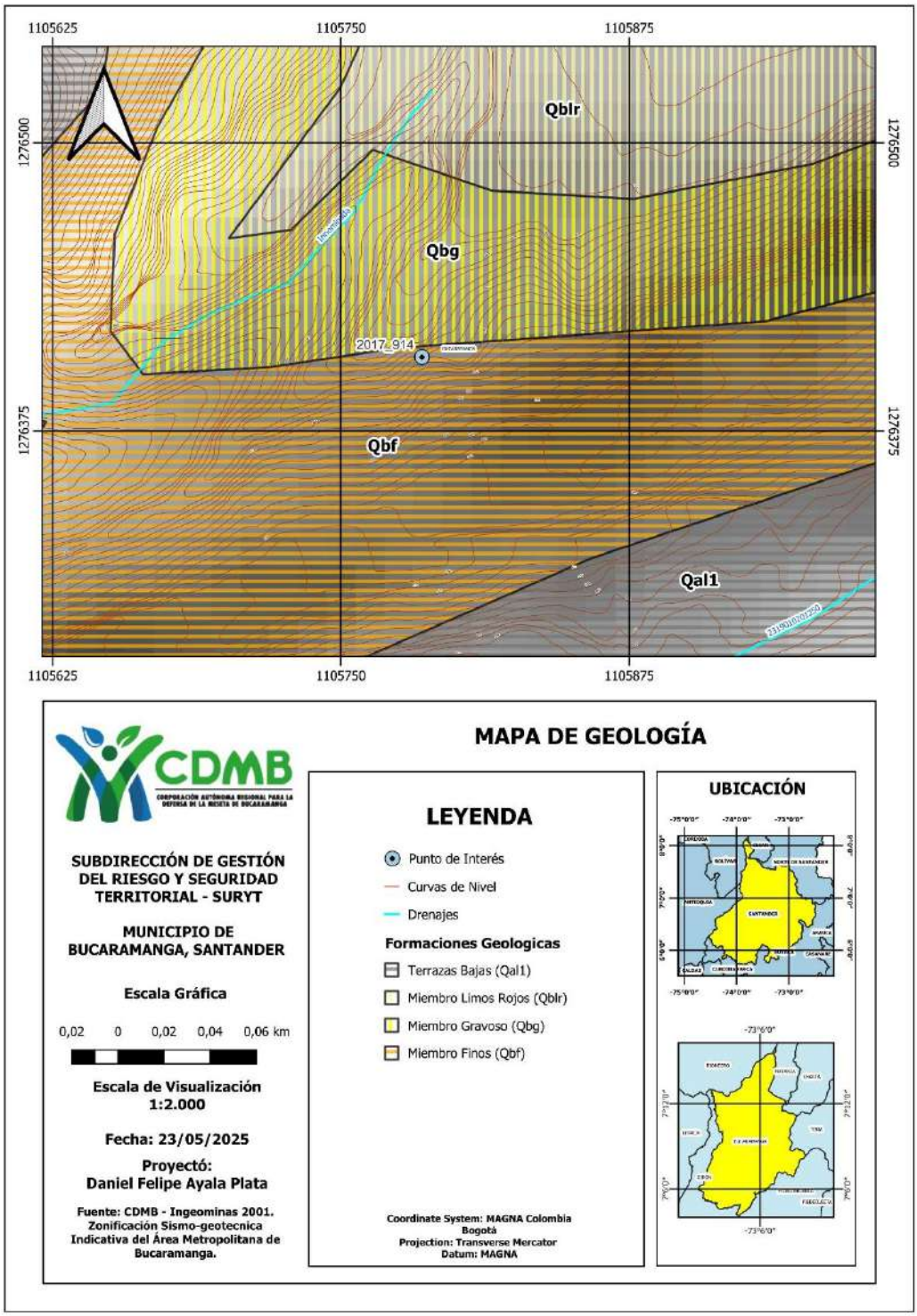


Figura 1. *Mapa de Geología del área de interés en el Municipio de Bucaramanga – Escala 1:2.500.* Fuente: CDMB – Ingeominas 2001. Zonificación Sismo-geotécnica Indicativa del Área Metropolitana de Bucaramanga.

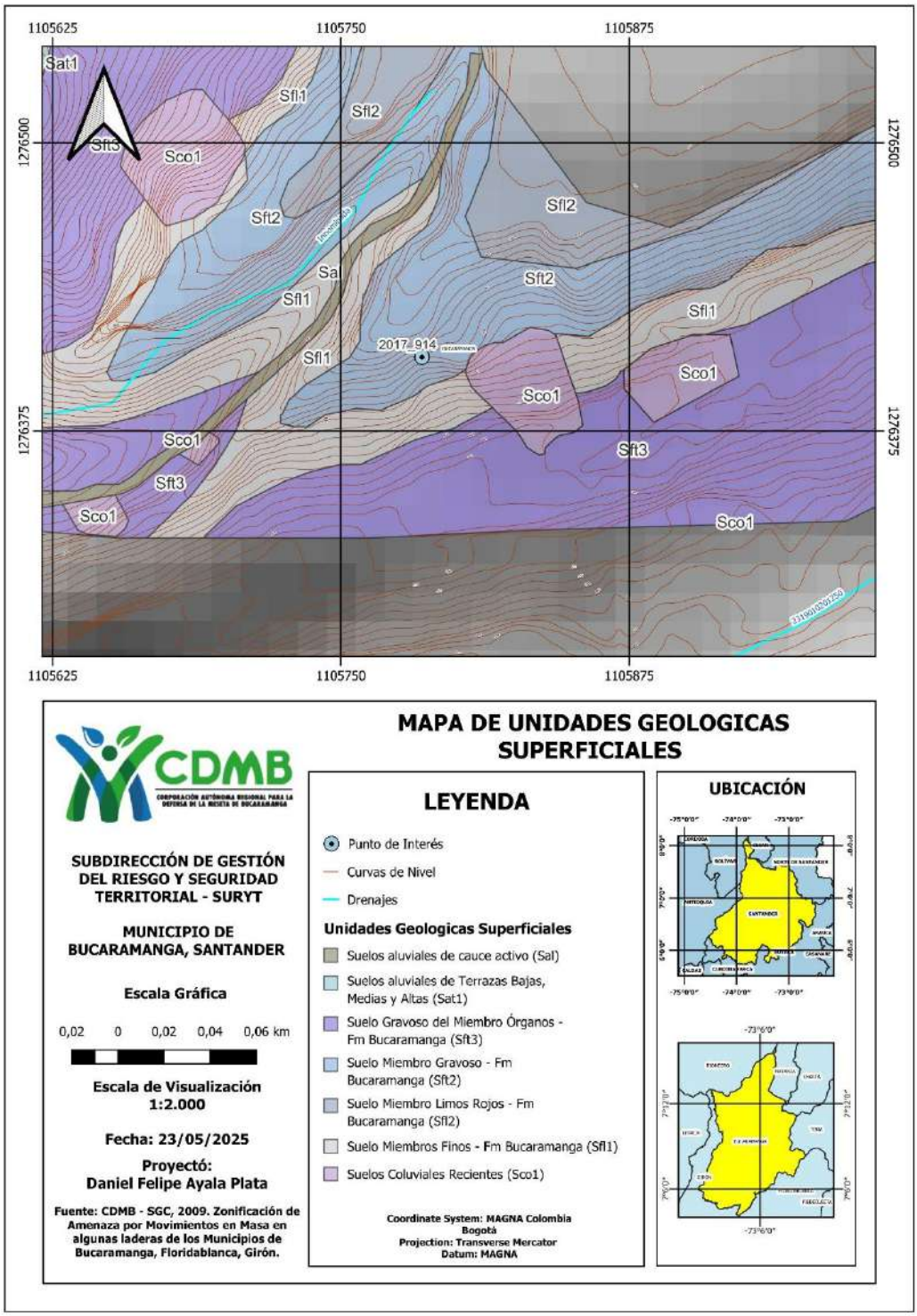


Figura 2. *Mapa de Unidades Geológicas Superficiales del área de interés en el Municipio de Bucaramanga – Escala 1:2.500*. Fuente: CDMB – SGC, 2009. Zonificación de Amenaza por Movimientos en Masa de algunas laderas de los Municipio de Bucaramanga, Floridablanca, Girón.

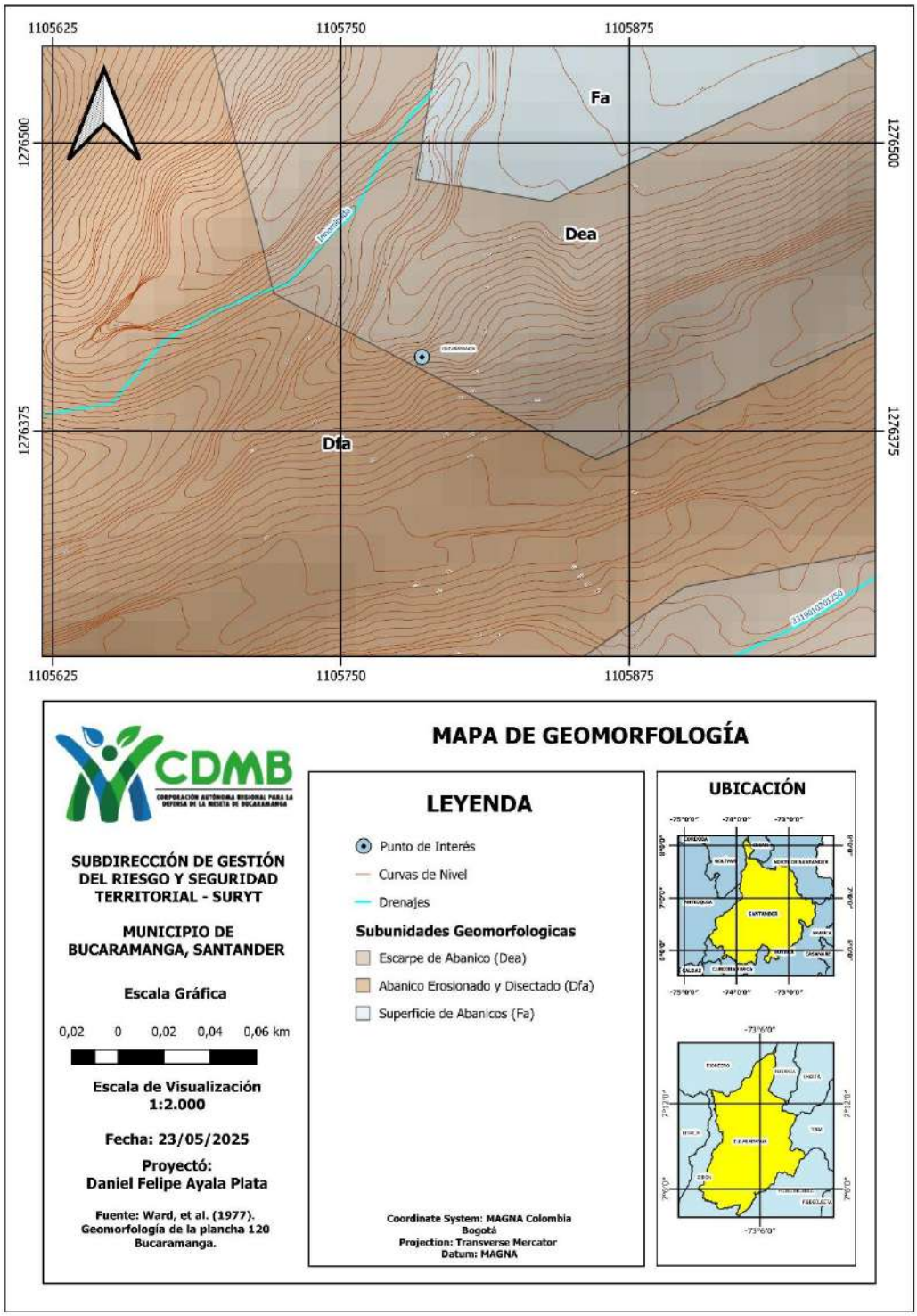


Figura 3. *Mapa de Geomorfología del área de interés en el Municipio de Bucaramanga – Escala 1:2.500*. Fuente: Ward, et al. (1977), Geomorfología de la plancha 120 Bucaramanga.

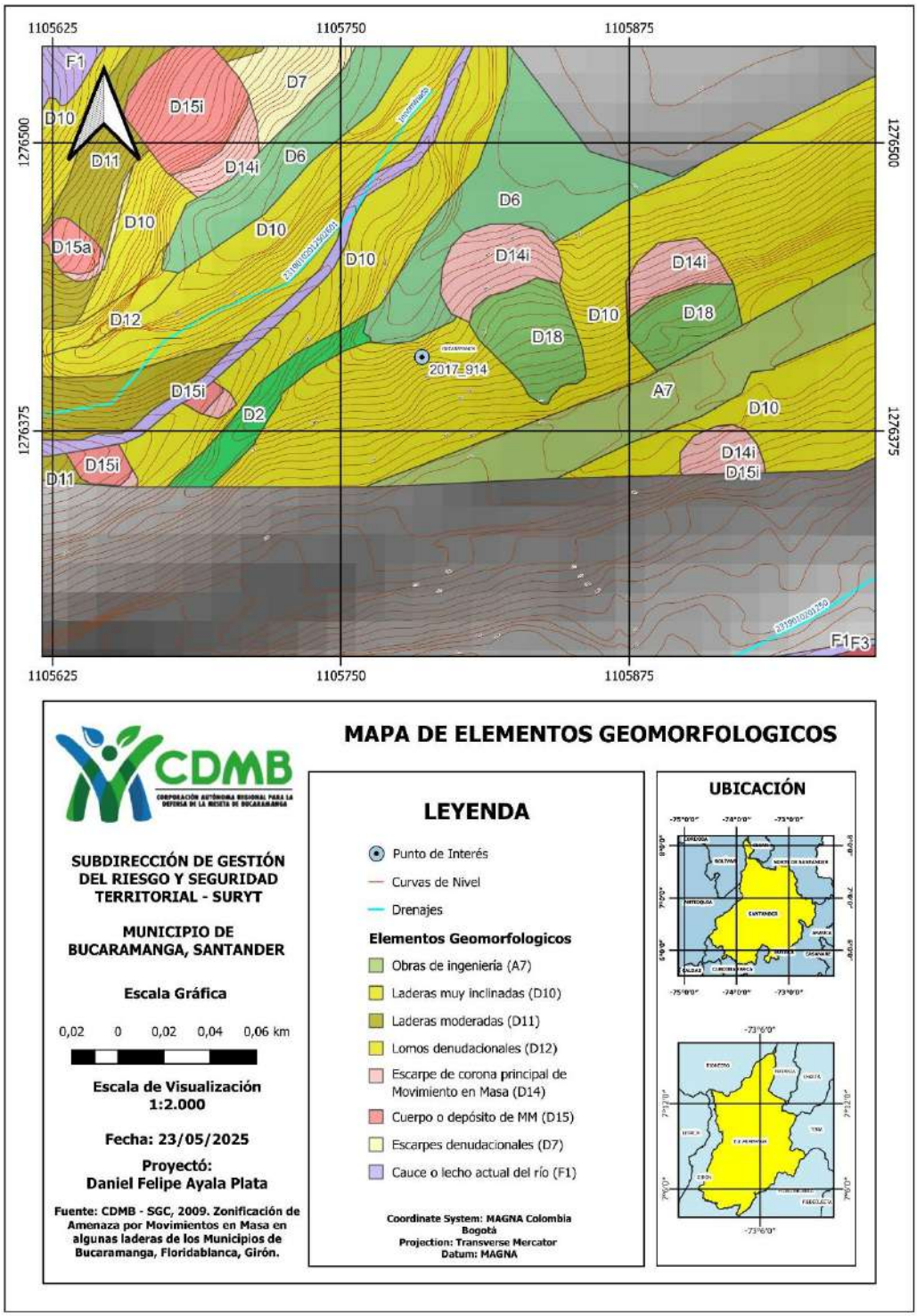


Figura 4. *Mapa de Componentes Geomorfológicos del área de interés en el Municipio de Bucaramanga – Escala 1:2.500*. Fuente: CDMB – SGC, 2009. Zonificación de Amenaza por Movimientos en Masa de algunas laderas de los Municipio de Bucaramanga, Floridablanca, Girón.

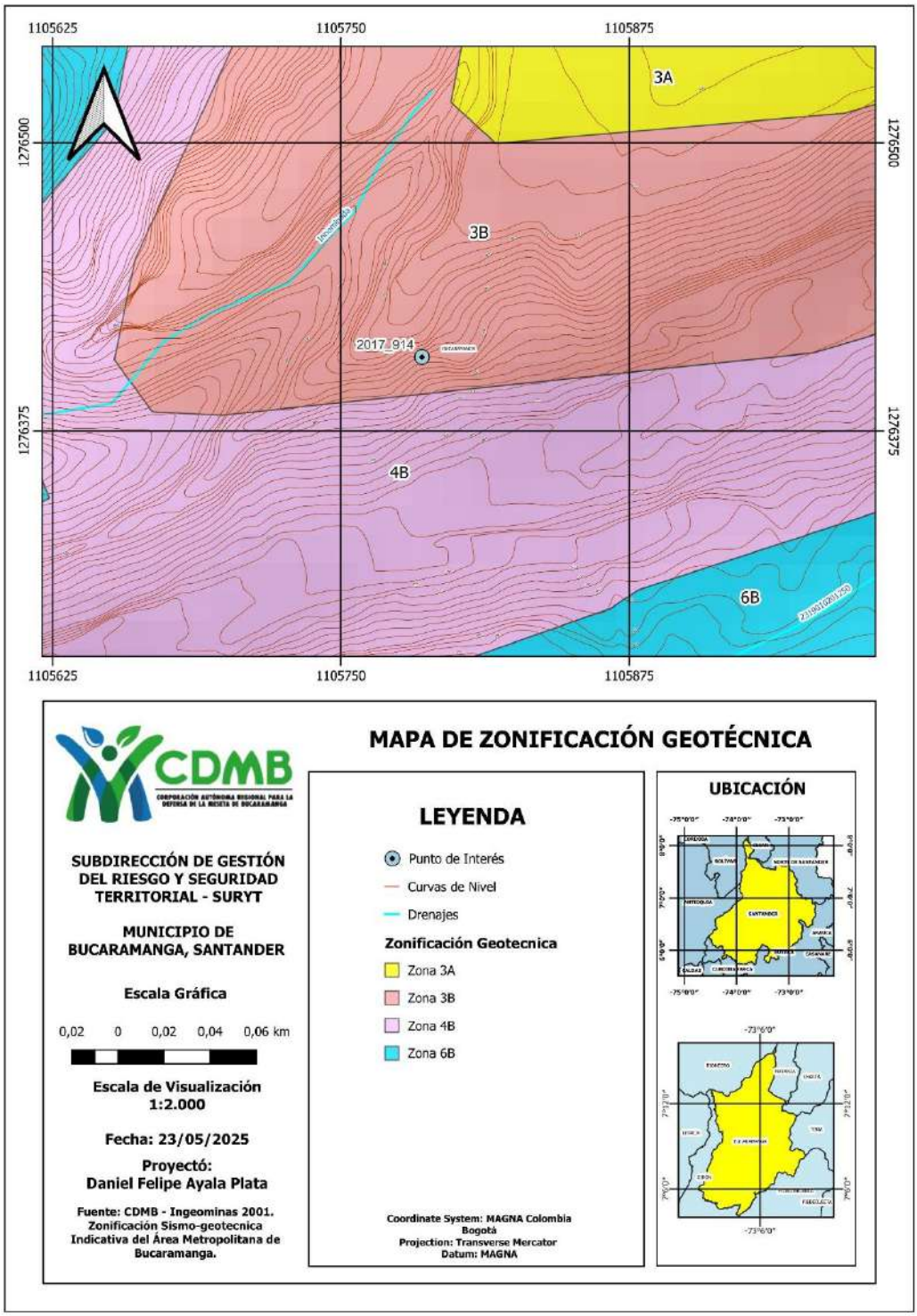


Figura 5. *Mapa de Geotecnia del área de interés en el Municipio de Bucaramanga – Escala 1:2.500*. Fuente: CDMB – Ingeominas 2001. Zonificación Sismo-geotécnica Indicativa del Área Metropolitana de Bucaramanga.

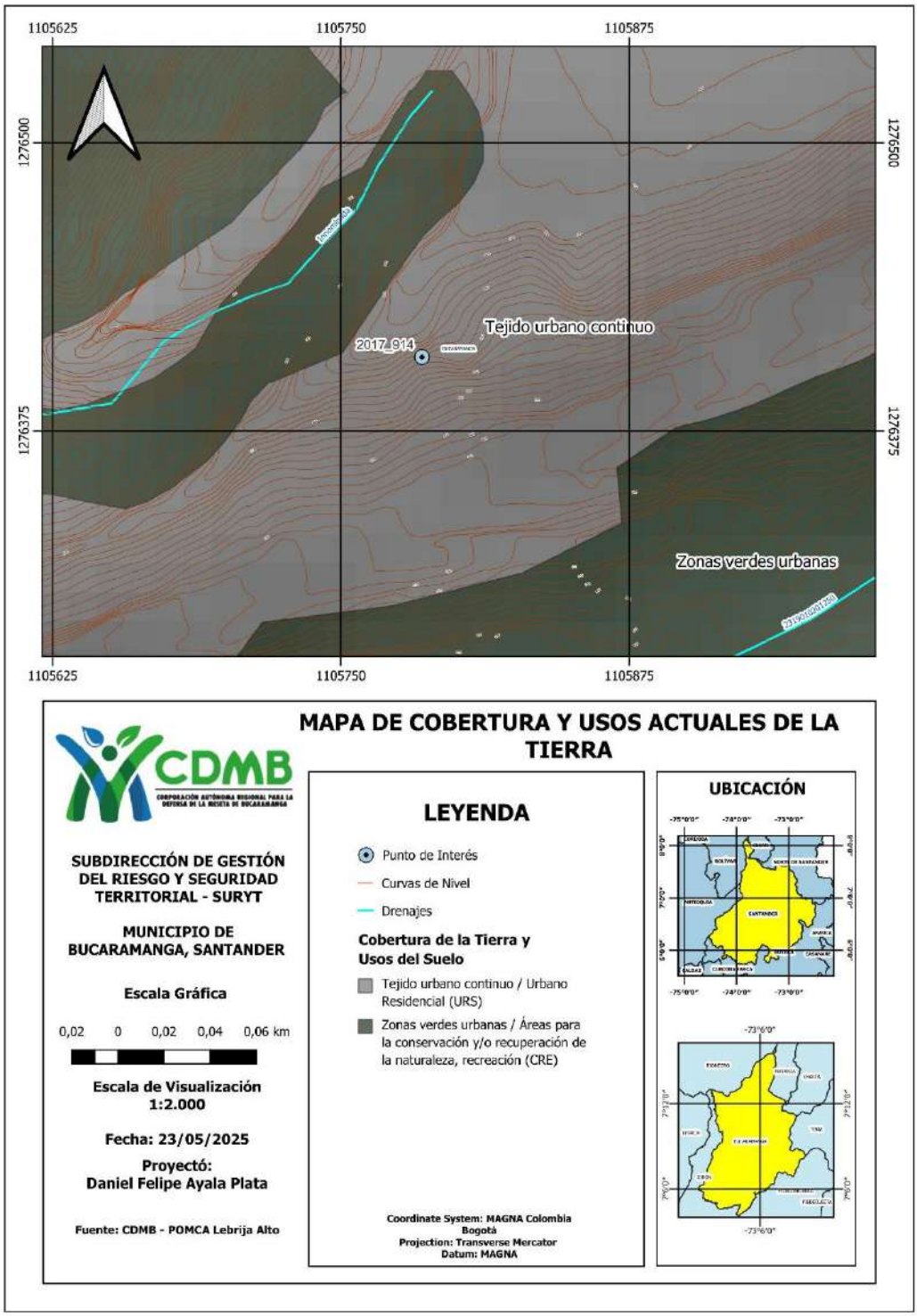


Figura 6. *Mapa de Cobertura de la Tierra y Usos del Suelo del área de interés en el Municipio de Bucaramanga – Escala 1:2.500*. Fuente: CDMB – POMCA Lebrija Alto.

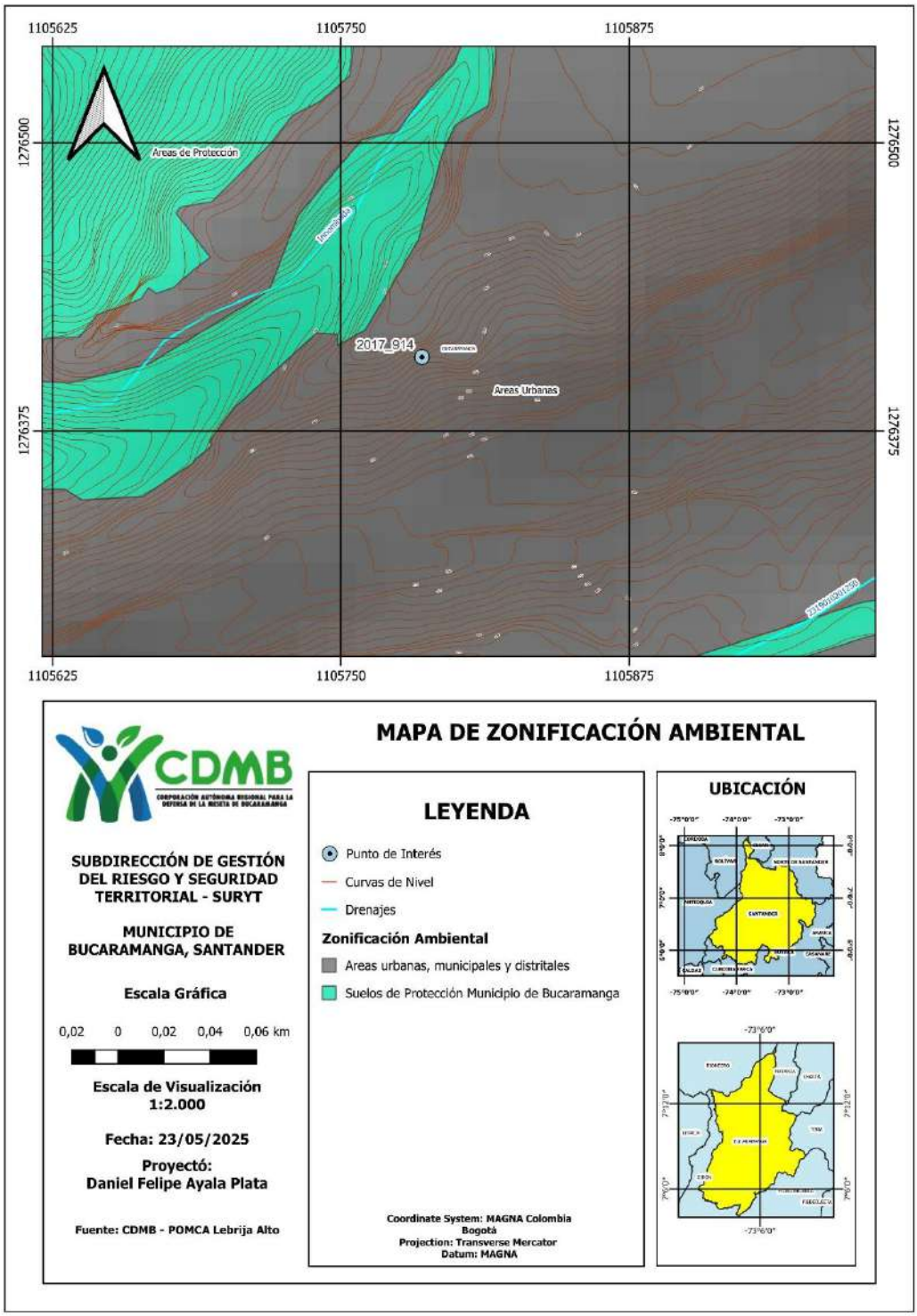


Figura 7. *Mapa de Zonificación Ambiental del área de interés en el Municipio de Bucaramanga – Escala 1:2.500*. Fuente: CDMB – POMCA Lebrija Alto.

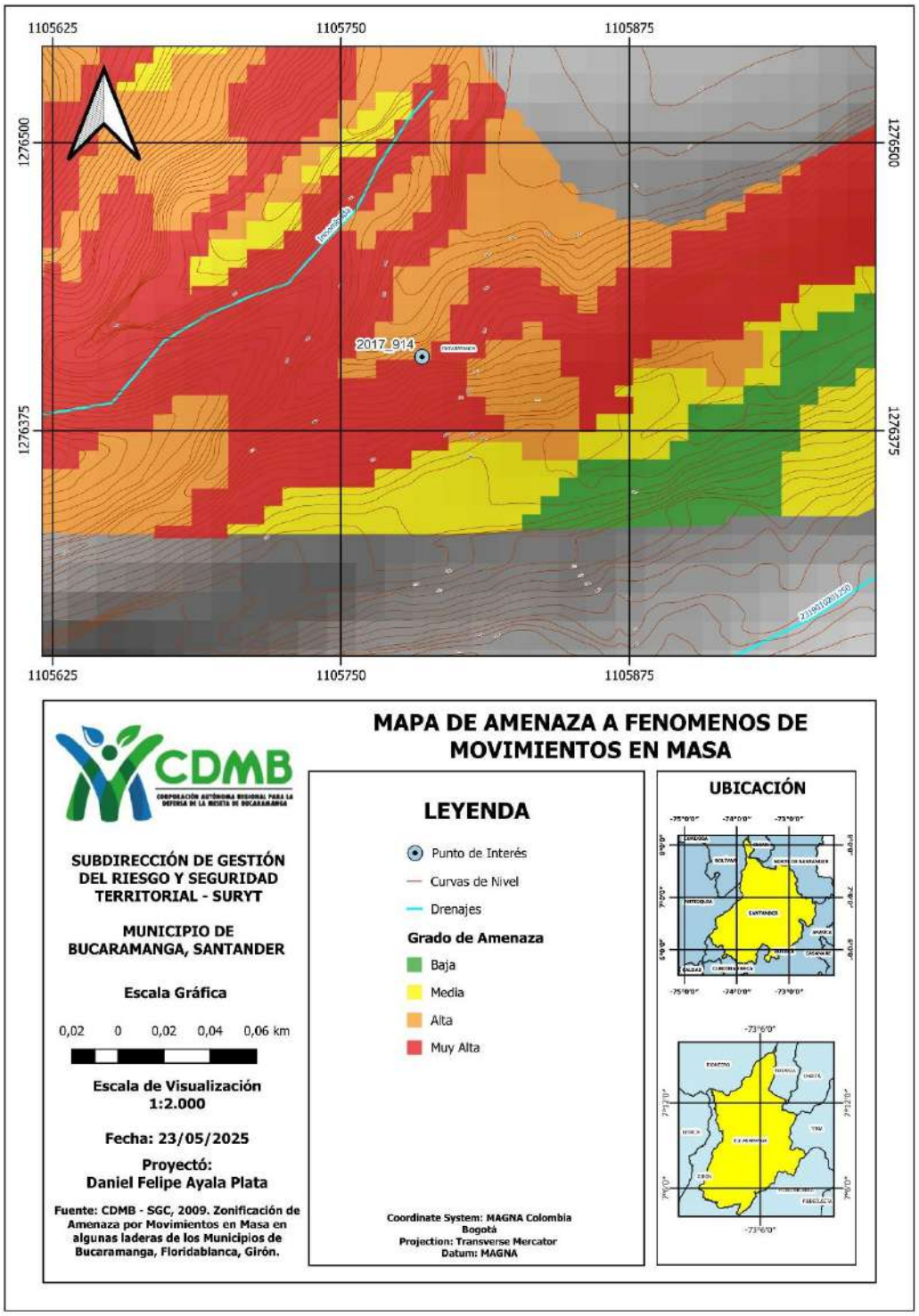


Figura 8. *Mapa de Amenaza a Fenómenos de Movimientos en Masa del área de interés en el Municipio de Bucaramanga – Escala 1:2.500*. Fuente: CDMB – SGC, 2009. Zonificación de Amenaza por Movimientos en Masa en algunas laderas de los Municipios de Bucaramanga, Floridablanca, Girón.

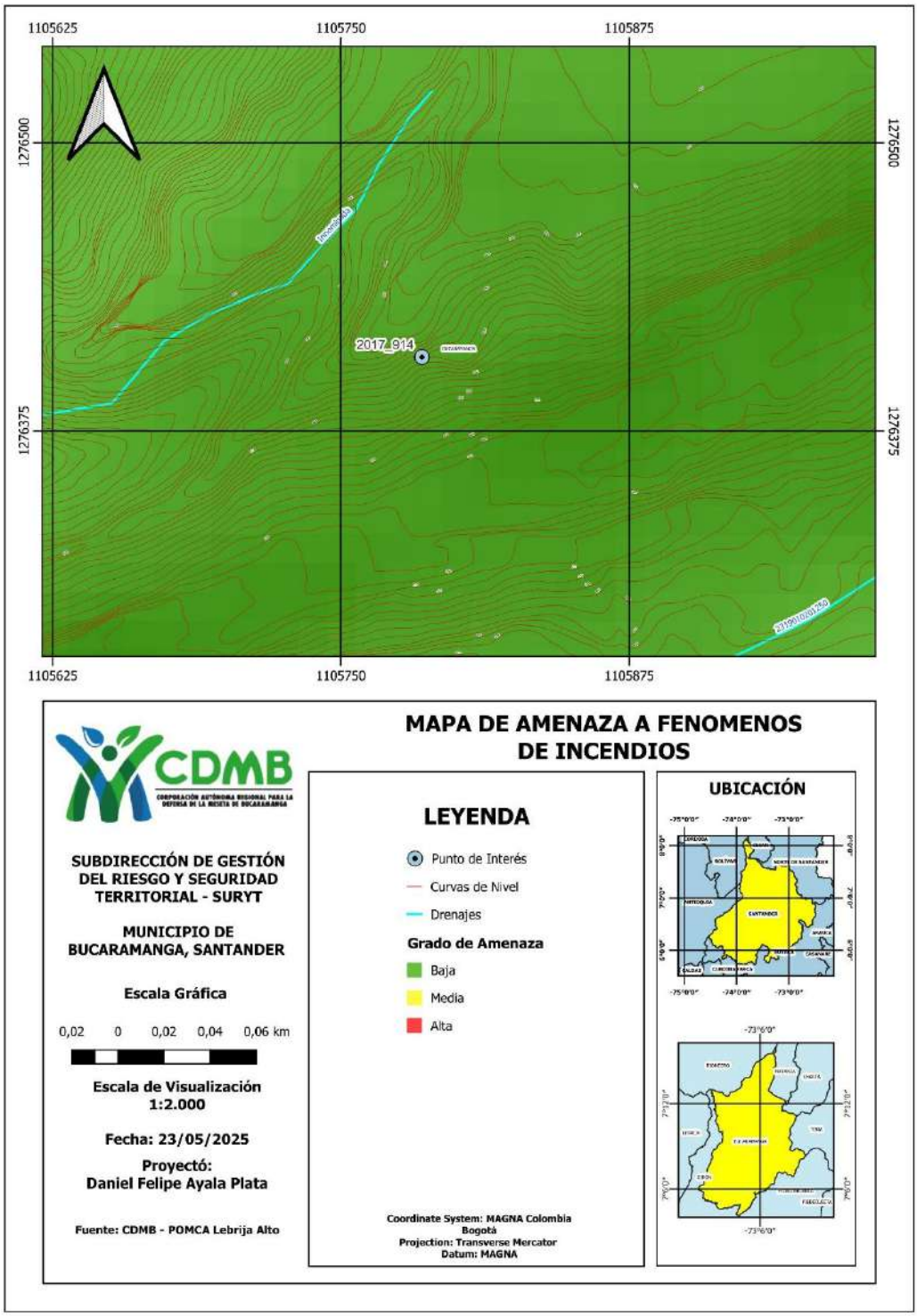


Figura 10. *Mapa de Amenaza a Fenómenos de incendios del área de interés en el Municipio de Bucaramanga – Escala 1:2.500*. Fuente: CDMB – POMCA Lebrija Alto.