

**CLASIFICACIÓN GEOTÉCNICA DE DATOS DE MUESTRAS DE SUELOS DE  
DISTINTOS SITIOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA Y  
VALIDACIÓN DE INFORMACIÓN CON LA BASE DE DATOS DEL SERVICIO  
GEOLÓGICO COLOMBIANO**

**DALTON AMADOR CLARO VARGAS**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-QUÍMICAS  
ESCUELA DE GEOLOGÍA  
BUCARAMANGA**

**2018**

**CLASIFICACIÓN GEOTÉCNICA DE DATOS DE MUESTRAS DE SUELOS DE  
DISTINTOS SITIOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA Y  
VALIDACIÓN DE INFORMACIÓN CON LA BASE DE DATOS DEL SERVICIO  
GEOLÓGICO COLOMBIANO**

**DALTON AMADOR CLARO VARGAS**

**PROYECTO DE GRADO PARA OPTAR AL TÍTULO DE GEÓLOGO**

**DIRECTOR:**

**JUAN DIEGO COLEGIAL GUTIÉRREZ**

**Ph. D. en Ciencias de la Tierra**

**TUTOR:**

**MARÍA CAROLINA QUIJANO OREJARENA**

**Ingeniera Civil**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER  
FACULTAD DE INGENIERÍAS FÍSICO-QUÍMICAS  
ESCUELA DE GEOLOGÍA  
BUCARAMANGA**

**2018**

## DEDICATORIA

A mis padres por su paciencia, esfuerzo y entendimiento que me brindaron a lo largo de mi vida, y su apoyo incondicional. A mis hermanos por siempre poder contar con ellos y contar con su compañía.

A mi novia por ser tan comprensiva y la mejor compañía, por los momentos compartidos. A mis mascotas por ser una fuente más de alegría y compañía incondicional.

A mis profesores que me guiaron en este camino y me enseñaron una forma hermosa y diferente de ver el mundo y sus cosas. A mis amigos por las experiencias de vida y jolgorio tan variadas que tuvimos.

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco a mi familia por siempre apoyarme y poder contar con ellos para cualquier situación en la vida.

A los profesores y el personal de la Universidad Industrial de Santander por las experiencias compartidas y la atención recibida, así mismo como a mis amigos, compañeros y futuros colegas, que me ayudaron a encontrar el rumbo a través de esta hermosa carrera.

Al Área Metropolitana de Bucaramanga y su personal por recibirme con los brazos abiertos y darme a conocer un campo de acción tan importante para la comunidad, por guiarme y compartirme sus valiosos conocimientos.

## TABLA DE CONTENIDO

	Pág.
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>13</b>
<b>1. OBJETIVOS</b> .....	<b>14</b>
<b>1.1. OBJETIVO GENERAL</b> .....	<b>14</b>
<b>1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b> .....	<b>14</b>
<b>2. JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>15</b>
<b>3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>17</b>
<b>4. ESTRUCTURA DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA</b> ...	<b>18</b>
<b>5. PLAN DE ACTIVIDADES</b> .....	<b>22</b>
<b>6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES</b> .....	<b>26</b>
<b>7. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>27</b>
<b>7.1. GESTIÓN DOCUMENTAL</b> .....	<b>27</b>
<b>7.2. NORMATIVIDAD</b> .....	<b>27</b>
<b>7.2.1. Normas de uso del suelo y construcción</b> .....	<b>28</b>

7.2.2. Zonificación de amenaza por movimientos en masa de algunas laderas de los municipios de Bucaramanga, Floridablanca, Girón y Piedecuesta (INGEOMINAS, 2007).....	29
<b>7.3. GEOLOGÍA.....</b>	<b>29</b>
<b>7.4. GEOLOGÍA REGIONAL.....</b>	<b>30</b>
7.4.1. Formación Girón.....	30
7.4.2. Formación Bucaramanga.....	30
7.4.2.1. <b>Miembro Órganos.....</b>	<b>31</b>
7.4.2.2. <b>Miembro Finos.....</b>	<b>32</b>
7.4.2.3. <b>Miembro Gravoso.....</b>	<b>32</b>
7.4.2.4. <b>Miembro Limos Rojos.....</b>	<b>33</b>
<b>7.5. RIESGOS.....</b>	<b>33</b>
<b>8. ACTIVIDADES DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA....</b>	<b>34</b>
<b>9. RESULTADOS.....</b>	<b>35</b>
<b>10. SÍNTESIS DE RESULTADOS.....</b>	<b>41</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>54</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>56</b>

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Pág.</b>
<b>Figura 1.</b> Organigrama del Área Metropolitana de Bucaramanga.....	<b>21</b>
<b>Figura 2.</b> Proceso Elaboración de Informes de Visitas.....	<b>25</b>
<b>Figura 3.</b> Proceso Elaboración de Base de Datos.....	<b>25</b>
<b>Figura 4.</b> Revisión de POT's.....	<b>25</b>
<b>Figura 5.</b> Cronograma de actividades.....	<b>26</b>
<b>Figura 6.</b> Formato Informe Técnico.....	<b>36</b>
<b>Figura 7.</b> Ejemplo delimitación de talud y cálculo de área, Barrio Diamante 1.....	<b>37</b>
<b>Figura 8.</b> Hoja de cálculo 1, PROYECTOS, BD-SUELOS.....	<b>38</b>
<b>Figura 9.</b> Hoja de cálculo 2, TABLA DE SONDEOS, BD-SUELOS.....	<b>38</b>
<b>Figura 10.</b> Hoja de cálculo 3, GEOTECNIA, BD-SUELOS.....	<b>39</b>
<b>Figura 11.</b> Archivo: ORGANIZAR ARCHIVO.....	<b>39</b>

## LISTA DE TABLAS

	Pág.
<b>Tabla 1.</b> Síntesis base de datos de resultados de estudios geotécnicos.....	<b>41</b>
<b>Tabla 2.</b> Consulta y análisis de documentos.....	<b>46</b>
<b>Tabla 3.</b> Síntesis Gestión Documental de Proyectos. ....	<b>47</b>
<b>Tabla 4.</b> Elaboración de Cronograma de actividades.....	<b>49</b>
<b>Tabla 5.</b> Elaboración de Informes Técnicos.....	<b>50</b>
<b>Tabla 6.</b> Delimitación de taludes con problemática de erosión.....	<b>50</b>
<b>Tabla 7.</b> Localización de sondeos en Google Earth Pro.....	<b>51</b>

## RESUMEN

**TÍTULO:** CLASIFICACIÓN GEOTÉCNICA DE DATOS DE MUESTRAS DE SUELOS DE DISTINTOS SITIOS DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA Y VALIDACIÓN DE INFORMACIÓN CON LA BASE DE DATOS DEL SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO\*

**AUTOR:** DALTON AMADOR CLARO VARGAS\*\*

**PALABRAS CLAVE:** GESTIÓN DOCUMENTAL, GEOTECNIA, AMENAZA, GESTIÓN DEL RIESGO, PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (POT), UNIDADES GEOLÓGICAS SUPERFICIALES.

### **DESCRIPCIÓN:**

El presente informe contiene la descripción de las actividades realizadas en el Área Metropolitana de Bucaramanga como práctica empresarial.

El inicio de las prácticas se da con la capacitación e introducción del estudiante al campo de la geotecnia aplicada al sector urbano y la atención al ciudadano según lo establecido por la ley colombiana. Entre las actividades que realiza el grupo de Gestión del Riesgo, perteneciente a la Subdirección Ambiental del Área Metropolitana de Bucaramanga, están las visitas técnicas que se realizan atendiendo las solicitudes inscritas por la ciudadanía y los seguimientos de proyectos. Estas actividades siguen una metodología establecida por la entidad la cual obedece los procedimientos y protocolos establecidos por la misma entidad como por otras entidades competentes dentro del marco legal de la legislación colombiana. Así mismo, se llevan a cabo actividades propias del trabajo de oficina como la gestión documental, la revisión, organización y digitalización de documentos, tanto así como la elaboración de informes, cartas de respuesta a solicitudes, la revisión y archivo de estudios geotécnicos, POT, entre otros. En la revisión de los estudios geotécnicos se realizan visitas de corroboración a los lugares de estudio, con el fin de determinar que la información proporcionada por el responsable de los resultados de los estudios sea verídica.

\* Trabajo de Grado

\*\* Facultad de Ingenierías Físico-Químicas. Escuela de Geología. Director: Juan Diego Colegial Gutiérrez, Ph. D. en Ciencias de la Tierra.

## **ABSTRACT**

**TITLE:** GEOTECHNICAL CLASSIFICATION OF DATA OF SOIL SAMPLES FROM DIFFERENT PLACES OF THE BUCARAMANGA METROPOLITAN AREA AND VALIDATION OF INFORMATION WITH THE DATABASE OF THE COLOMBIAN GEOLOGICAL SERVICE\*

**AUTHOR:** DALTON AMADOR CLARO VARGAS\*\*

**KEYWORDS:** DOCUMENT MANAGEMENT, GEOTECHNICS, HAZARD, RISK MANAGEMENT, TERRITORIAL ARRANGEMENT PLANNING (TAP), SHALLOW GEOLOGICAL UNITS.

### **DESCRIPTION:**

The present book contains the description of the activities carried out in the Área Metropolitana de Bucaramanga as business practice.

The beginning of the practice is given with the training and introduction of the student to the field of the geotechnics applied to the urban sector and the attention to the citizen, as established by the Colombian law. In the activities carried out by the Risk Management group, belonging to the Environmental Subdivision of the Área Metropolitana de Bucaramanga, are the technical visits which are made attending the requests inscribed by the citizenship and the tracing of projects. These activities follow a methodology established by the entity, which obeys the procedures and protocols established by the same entity and other competent entities within the legal framework of the Colombian legislation. Likewise, activities proper of the office work are carried out such as document management, review, organization and digitalization of documents, as well as reports elaboration, answer letters to requests, review and archive of geotechnical studies, TAPs, among others. In the review of geotechnical studies, corroboration visits are made to the study places with the purpose of determine that the information provided by the responsible of the results of the studies is true.

\* Bachelor Thesis

\*\* Facultad de Ingenierías Físico-Químicas. Escuela de Geología. Director: Juan Diego Colegial Gutiérrez, Ph. D. en Ciencias de la Tierra.

## INTRODUCCIÓN

El trabajo realizado por el Área Metropolitana de Bucaramanga (AMB) abarca un amplio campo de profesiones como son las ramas de las ingenierías, así como en el campo científico, ambiental, legal, entre otros. Por esto, las subdirecciones del AMB están formadas por diversos grupos de trabajo, los cuales trabajan atendiendo solicitudes realizadas por la ciudadanía, el sector privado, o el sector gubernamental. Estas solicitudes tienen un tiempo máximo de respuesta, y se resuelven según la metodología interna establecida.

El AMB también está encargada de la evaluación, revisión y documentación de los Planes de Ordenamiento Territorial y los Protocolos de Gestión del Riesgo de las ciudades y poblaciones que integran su jurisdicción o donde tiene influencia el área metropolitana de la capital santandereana, constatando que no haya incoherencias de tipo normativo y las leyes y decretos referidos en éstos, estén vigentes y en regla.

El Área Metropolitana de igual forma está asumiendo el mantenimiento y actualización de una base de datos de Gestión del Riesgo, haciendo uso de estudios geológicos y geotécnicos, para una correcta interpretación de las amenazas y vulnerabilidades y las condiciones de uso del terreno de la región.

El presente trabajo expone el trabajo diario en las oficinas del AMB, describiendo las actividades llevadas a cabo, tales como revisión de documentos, actualización de archivos físicos y digitales, visitas de campo en respuesta a solicitudes por la ciudadanía y seguimiento de proyectos, entre otros.

Este informe de trabajo de grado en modalidad Práctica Empresarial presenta resultados de proyectos específicos de la experiencia académica realizada en el contexto institucional del Área Metropolitana de Bucaramanga a nivel local, en la cual se aplicaron y fortalecieron competencias personales y ofreciendo aportes en áreas de la profesión.

## **1. OBJETIVOS**

### **1.1. OBJETIVO GENERAL**

- Análisis y gestión documental de información técnica de geotecnia y geología del Área Metropolitana de Bucaramanga.

### **1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Síntesis de información mediante consulta y análisis.
- Gestión documental de información técnica
- Desarrollar competencias interpersonales de comunicación verbal, sociabilidad, organización, planificación y sensibilidad organizacional.

## 2. JUSTIFICACIÓN

En el desarrollo de la práctica empresarial, el estudiante aplica los conocimientos adquiridos en el transcurso de su carrera y aporta sus interpretaciones de forma crítica y constructiva en los problemas cotidianos de las empresas y los proyectos, adquiriendo experiencia laboral y desarrollando sus habilidades humanas y profesionales.

Las comunidades en general permanecen en riesgo constante por diversas fuentes, siendo algunas el medio ambiente y el suelo sobre el que habitamos. Para disminuirlo de alguna manera, se llevan a cabo estudios geotécnicos y estudios de impacto medio ambiental, con las cuales podemos adoptar las mejores obras de mitigación o contención para estos riesgos. Es por esto que se crean normas y guías como la Guía Metodológica para Estudios de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo por Movimientos en masa (Servicio Geológico Colombiano, 2015), y la Zonificación Sismo Geotécnica Indicativa (INGEOMINAS, 2001.a), entre otras, para estandarizar procedimientos y llevar a cabo una adecuada gestión del riesgo; sin embargo, no todos los casos entran en los estándares, por lo cual cada problema se debe abordar como si fuese completamente único. Con ayuda de estudios geotécnicos, se logra una mejor apreciación del terreno sobre el que habitamos, sus características tanto generales como específicas, y gracias a herramientas como los SIG, se pueden cartografiar y caracterizar para ir consolidando una base de conocimiento por lo menos esencial.

El Área Metropolitana de Bucaramanga (AMB) es una entidad constituida por los municipios de Bucaramanga, Floridablanca, Girón y Piedecuesta, y definida por la ordenanza 020 de 1981 y el decreto 0332 de 1985. En la parte administrativa se encuentra la Subdirección Administrativa y Financiera del AMB.

En la parte técnica el AMB cuenta con las Subdirecciones Ambiental, de Transporte y de Planificación Metropolitana. En la primera se ejecutan las

competencias de autoridad ambiental en la zona urbana de estos municipios y por tanto se realizan labores de control y seguimiento ambiental, por lo cual se administra todo tipo de información técnica, incluida la de geología.

En la reglamentación vigente de la Universidad Industrial de Santander, está previsto la realización de Trabajo de Grado en la modalidad Práctica Empresarial, la cual debe consistir de una experiencia académica en la que el estudiante debe interactuar mediante proyectos específicos dentro del contexto de la realidad empresarial, a nivel local, nacional o internacional, en áreas de la profesión, en las que debe aplicar y fortalecer sus competencias personales y profesionales. De acuerdo con lo anterior, el AMB consideró conveniente firmar un convenio para el desarrollo de una práctica empresarial que integrara un estudiante de Geología para gestionar la información técnica en el campo de geología y geotecnia, y facilitar la interpretación de esta para utilización en el campo específico de conocimiento.

### 3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Área Metropolitana de Bucaramanga atiende solicitudes de todo tipo tanto de Bucaramanga como de las áreas urbanas de los municipios de Floridablanca, Girón y Piedecuesta. La Subdirección Ambiental recibe a diario solicitudes que abarcan un amplio campo, desde resolución de problemas con lineamientos establecidos por las autoridades ambientales, otorgar información respecto a un predio, hasta recopilar y tener en archivo la información sobre los estados del suelo de la región. Para obtener información respecto a la geología del área metropolitana, la entidad, por medio de terceros responsables, con méritos y que cumplan con las leyes, adquiere la información técnica de la geología relacionada con su área de influencia.

Actualmente la cantidad de solicitudes y resultados de estudios que recibe a diario es muy alto y mantener al día y organizada la base de datos digital y el archivo físico, puede llegarse a ver un poco retrasados.

El objeto de esta práctica es prestar un servicio a la entidad y a la comunidad ayudando a la interpretación y digitalización de los estudios geotécnicos presentados al AMB, y mediante uso de herramientas SIG, delimitar áreas específicas para el desarrollo de estudios y proyectos, sobre las cuales se pueden establecer diversos protocolos de seguridad y delimitación ambiental. Como resultado se puede comprender mejor la problemática ambiental local y al tiempo el estado de la geología del área metropolitana.

#### **4. ESTRUCTURA DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA**

Para dar una idea de lo que revela la estructura y fin del AMB, se han consultado todo tipo de documentos internos como la historia y creación del AMB, la Misión, Visión, Principios Éticos, Valores Institucionales y el Organigrama de la entidad. La siguiente información puede ser consultada en la página web del AMB: <http://www.amb.gov.co>.

#### **HISTORIA**

El Área Metropolitana de Bucaramanga es una entidad administrativa, regida por la Ley 1625 de 2013 Ley Orgánica de las Áreas Metropolitanas, dotada de personería jurídica de derecho público, autonomía administrativa, patrimonio propio, autoridad y régimen administrativo y fiscal especial, creada el 15 de Diciembre de 1981 mediante ordenanza N° 020, compuesta por los municipios de Bucaramanga (como ciudad núcleo), Floridablanca y Girón.

En el año de 1984, la Asamblea de Santander expidió la ordenanza N°. 048 por lo cual se autoriza al Gobernador de turno para formalizar la anexión del municipio de Piedecuesta al Área Metropolitana de Bucaramanga. Es así como el 2 de marzo de 1985, el Gobernador Álvaro Cala Hederich dicta el Decreto 0332 y se integra el municipio de Piedecuesta al Área Metropolitana de Bucaramanga.

#### **MISIÓN**

Programar y coordinar el desarrollo armónico e integrado del territorio, mediante el plan integral de desarrollo metropolitano, identificando, declarando y gestionando los hechos metropolitanos, para alcanzar una administración eficiente del territorio en materia ambiental, de movilidad, económica, social, demográfica, cultural y

tecnológica, en busca del desarrollo humano sustentable, el ordenamiento territorial y la racional prestación de los servicios públicos.

## **VISIÓN**

En el 2020 el Área Metropolitana de Bucaramanga, se consolidará como una entidad reconocida por su capacidad y competencia técnica ante todos sus habitantes y las administraciones públicas, como el ente rector de la planificación y el desarrollo integrado del territorio de los municipios que la conforman, orientado hacia el desarrollo sostenible y al mejoramiento de la calidad de vida.

## **PRINCIPIOS ETICOS**

En el marco de la Ética Pública, los servidores públicos del Área Metropolitana de Bucaramanga actuarán en el desempeño de sus funciones bajo los siguientes principios:

**Responsabilidad:** reconocer y responder por los actos que surjan de una posible equivocación y reparar y compensar el error.

**Calidad:** orientar el desempeño hacia el cumplimiento de los requerimientos planteados por los usuarios y demás grupos de interés, que se convierta en un estilo cotidiano de trabajo caracterizado por el profesionalismo y el mejoramiento continuo.

**Creatividad:** buscar permanentemente el desarrollo de nuevas y mejores alternativas y formas de hacer las cosas, que permitan el crecimiento y desarrollo personal e institucional, que logren fortalecer la capacidad de aprendizaje continuo.

**Trabajo en equipo:** trabajar en cooperación con otros de una manera coordinada, armónica y enfocada, aprovechando las fortalezas de cada uno y potencializándolas a favor del grupo.

**Excelencia en el servicio:** atender y resolver las necesidades de la comunidad de forma amable y respetuosa evitando la arrogancia y el descuido, teniendo claro que esto va ligado con los alcances en el ejercicio de las funciones.

## **VALORES INSTITUCIONALES AL SERVICIO DE LA ENTIDAD**

Los valores institucionales constituyen la expresión y sentir institucional; son compartidos por todo el personal, no son negociables y deben observarse en forma transversal en todas las gestiones y actividades que adelanten los funcionarios en sus diferentes procesos. Es así como el comportamiento se fundamenta en los siguientes valores:

**Honestidad:** obrar correctamente, sin contradicciones entre los pensamientos, las palabras y las acciones; actuar siempre con la verdad en todos y cada uno de los actos hacia los usuarios, proveedores y comunidad en general, imprimiendo un sentido de confianza, fiabilidad y transparencia en el trabajo diario.

**Compromiso:** cumplir con los deberes asignados dando lo mejor hasta obtener el resultado esperado.

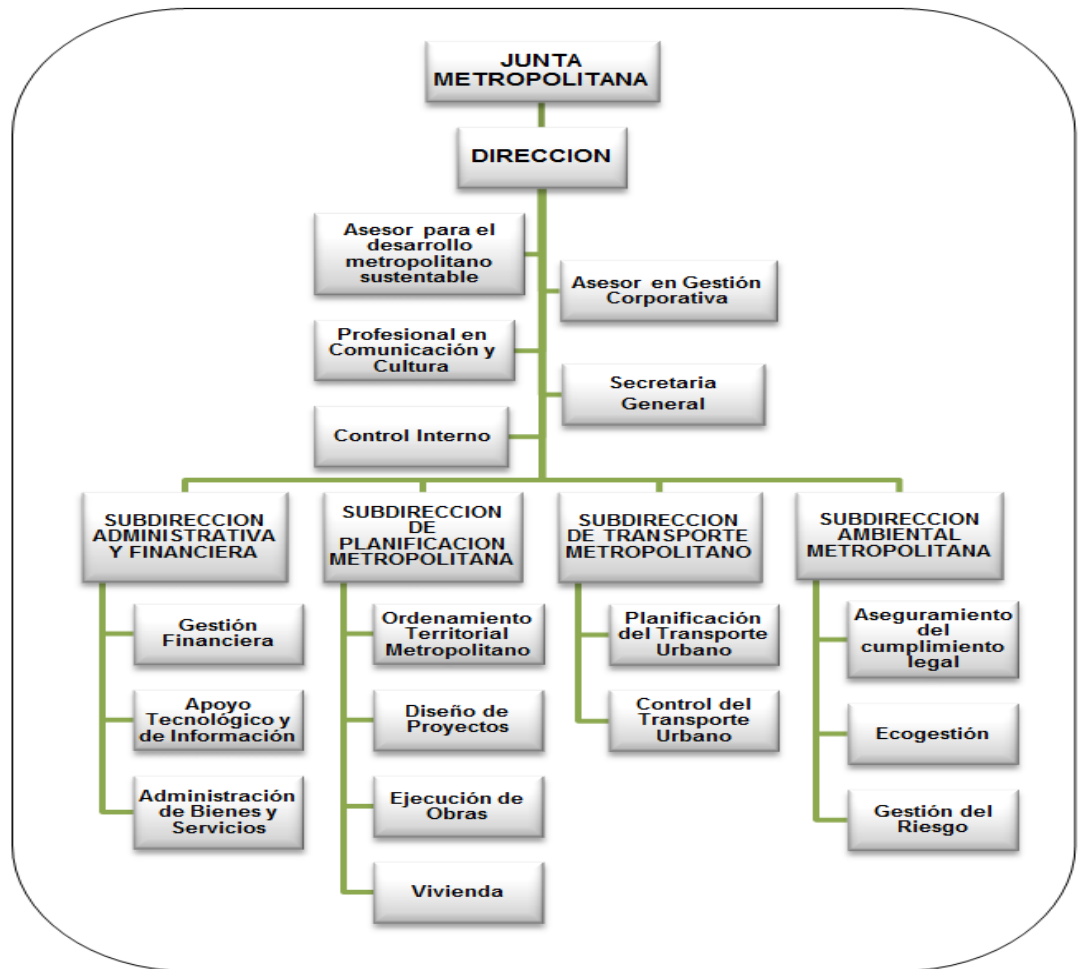
**Lealtad:** trabajar día a día con transparencia, demostrando un alto sentido de pertenencia y compromiso institucional, uniendo esfuerzos para el cumplimiento de metas y objetivos, defendiendo el nombre de la entidad, y siendo leales hacia sus normas y valores.

**Justicia:** tener permanente disposición para dar a cada uno lo que le pertenece y lo que le corresponde, tanto en sus relaciones con el Estado, como con el público, superiores y subordinados.

**Solidaridad:** consolidar el trabajo en equipo, manteniendo el deseo y la motivación de aportar, construir y ser responsables, con el propósito de alcanzar los objetivos que promuevan el desarrollo y progreso de la entidad.

**Respeto:** reconocer y aceptar los valores, los derechos y las diferencias de los individuos y de la sociedad, brindando un trato considerado, digno y cortés, que contribuya al mantenimiento de un ambiente de trabajo amable y cordial.

**Fig. 1.** Organigrama del Área Metropolitana de Bucaramanga.



**Fuente:** Página web del Área Metropolitana de Bucaramanga

[http://www.amb.gov.co/index.php?option=com\\_content&view=article&id=75&Itemid=478](http://www.amb.gov.co/index.php?option=com_content&view=article&id=75&Itemid=478)

## 5. PLAN DE ACTIVIDADES

Se realizaron lecturas de guías geotécnicas y de gestión del riesgo para entrar en familiaridad con los términos, la normatividad, los procesos, procedimientos y las diferencias entre los tipos de amenazas y protocolos de seguridad.

La entidad cuenta con unos procedimientos establecidos para atender y dar respuesta a las solicitudes de la ciudadanía y entidades privadas y gubernamentales, los cuales se deben seguir rigurosamente como la categorización de la solicitud, dar una respuesta adecuada y fundamentada para cada caso con un tiempo límite, o explicar el motivo por el cual la respuesta está retrasada, y contar con los vistos buenos de los coordinadores y los profesionales encargados en el ámbito al que haga relación la solicitud.

Realización de visitas técnicas en respuesta a las solicitudes llevando el equipamiento adecuado para trabajo en campo, toma de datos de localización, descripción del problema, posibles fuentes y soluciones. Es imprescindible la presencia del solicitante, un familiar o un vecino que lo conozca.

Se elaboran informes técnicos tanto de visitas técnicas como de seguimiento de proyectos usando los formatos establecidos por la entidad, los cuales también deben ser adecuados y fundamentados dentro del marco legal vigente, y revisados por un profesional competente del tema y el coordinador del grupo que elabora el informe técnico.

Organización, revisión, documentación y digitalización de solicitudes, respuestas, informes técnicos, estudios de impacto ambiental, geotécnicos, protocolos de gestión del riesgo y POT's. Se realiza tanto de forma física como digital, foliando las carpetas y documentos, y marcándolos adecuadamente. Además, se verifica

que la información que se encuentra digital concuerde con la que se encuentra física, en caso de no concordar se agrega una nota describiendo qué hace falta.

Digitalización e interpretación de estudios geotécnicos, en los que, dependiendo de los resultados y los datos obtenidos como cantidad de arenas, humedades, límites plástico, líquido y sólido, densidades, resistividades, peso unitario, entre otros, se interpreta el tipo de suelo y su correspondiente a unidad geológica superficial según lo establecido por el Servicio Geológico Colombiano. En caso de estos datos no ser suficientes o la interpretación ser confusa, se procederá a realizar una salida de campo al lugar donde se tomaron los sondeos o apiques.

A continuación, se agrupan las Actividades Generales y en éstas se mencionan las actividades específicas realizadas:

#### **Análisis y Gestión Documental**

- Informes de visitas.
- Mantener en funcionamiento el sistema de información Geográfica para la Gestión del Riesgo (SIGER).
- Revisión de documentación contractual.
- Proyección de informes de supervisión.
- Apoyar el proceso de archivo documental de la dependencia atendiendo los parámetros establecidos por las tablas de retención documental.
- Elaboración de bases de datos.

#### **Consulta y Análisis de Información**

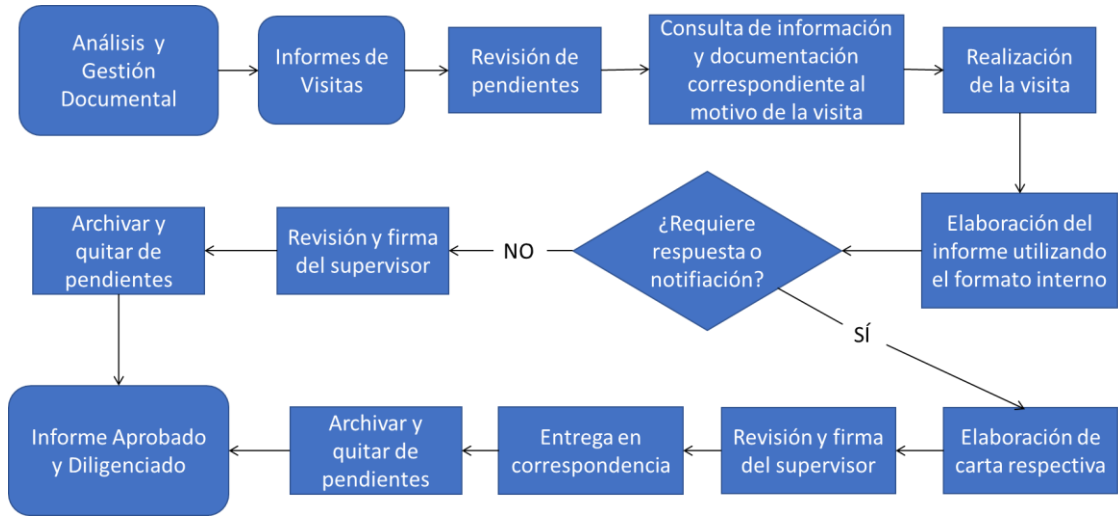
- Consulta de información técnica.
- Participar en revisión de POT's.
- Revisión de documentos para expedición de lineamientos.

### **Atención a usuarios y actividades organizacionales**

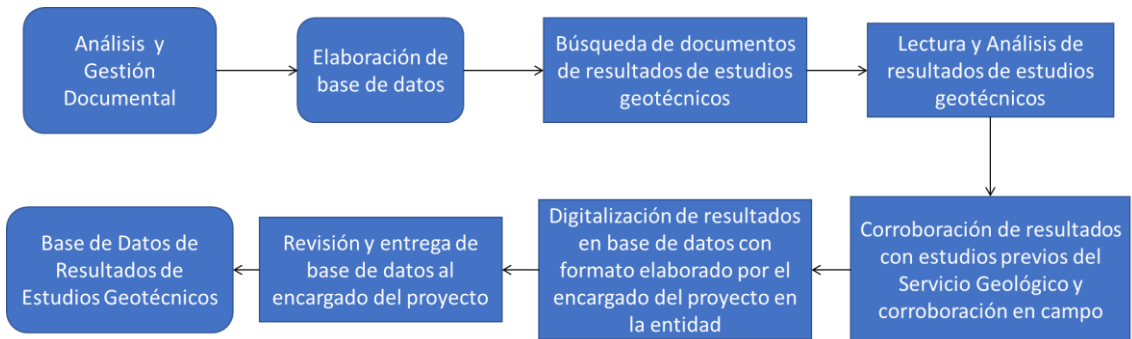
- Apoyar las solicitudes de los municipios en la atención de desastres de acuerdo con lo establecido en los Planes Municipales de Gestión del Riesgo de Desastres.
- Prestar asesoría profesional en el seguimiento a la ejecución de proyectos de mitigación de riesgo en los municipios del Área Metropolitana de Bucaramanga, aplicando la experiencia y conocimientos especializados en la materia.
- Apoyar a los Consejos Municipales para la Gestión del Riesgo de Desastres (CMGRD) en la adopción de protocolos para el manejo de desastres.
- Acompañar y asesorar técnicamente las solicitudes asociadas a eventos dañinos de toda escala visitas.
- Seguimiento a lineamientos expedidos.
- Visita a obras.
- Atender las solicitudes (PQR) expedición de lineamientos ambientales para obras de construcción en las áreas urbanas del AMB (Infraestructura, Urbanismo y Arquitectura), y realizar seguimiento y control.
- Prestar asesoría dentro del desarrollo de consultorías que permitan ampliar el conocimiento, localización y especificidad de las amenazas y vulnerabilidad que generan riesgo en los municipios del Área Metropolitana de Bucaramanga.
- Prestar asesoría profesional especializada, en los programas y actividades de prevención y atención de desastres en los municipios del Área Metropolitana de Bucaramanga, aplicando los conceptos de organización, control y manejo de personal y recursos.

A continuación, se mostrará el flujo de actividades mediante unos ejemplos generales.

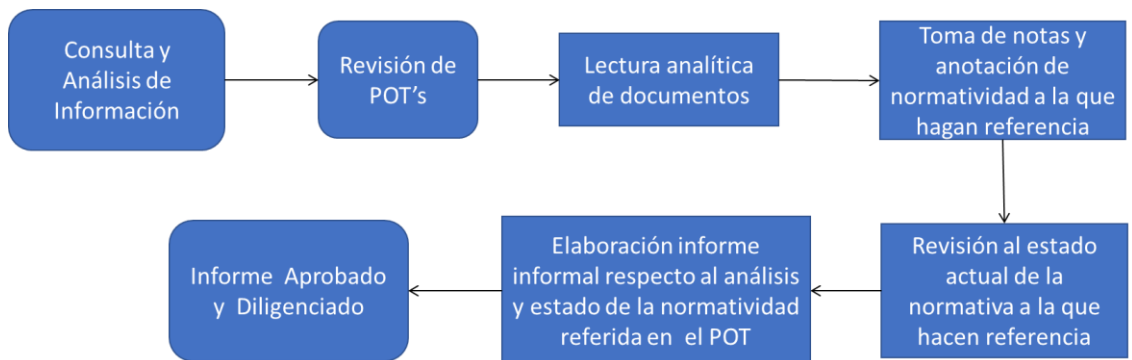
**Fig. 2.** Proceso Elaboración de Informes de Visitas.



**Fig. 3.** Proceso Elaboración de Base de Datos.



**Fig. 4.** Revisión de POT's.



## 6. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

La penúltima semana del mes de Octubre se dio inicio a las prácticas empresariales y tuvieron una duración de 20 semanas. Las actividades mencionadas en el capítulo anterior se organizaron en la tabla mostrada a continuación según la actividad principal que se realizara durante la semana.

**Fig. 5.** Cronograma de actividades.

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Análisis y Gestión Documental															X											
Consulta y Análisis de Información															X											
Atención a usuarios y actividades organizacionales															X											
Elaboración de Informe Final															X											
Presentación Informe Final															X											

X – Permiso para salida de campo.

## **7. MARCO TEÓRICO**

### **7.1. GESTIÓN DOCUMENTAL**

La gestión documental es el conjunto de actividades administrativas y técnicas que se enfocan en la planificación, manejo, procesamiento y organización de la documentación generada y recibida por un sujeto o entidad, desde su origen hasta su destino final, con el fin de facilitar su utilización y conservación. Se debe cumplir con la legislación aplicable al manejo de información y documentación, así como también hacer provecho de las tecnologías que optimicen y faciliten los procedimientos.

Las áreas más importantes de un sistema de gestión documental constan de Almacenamiento, Recuperación, Clasificación, Seguridad, Custodia, Distribución, Flujo de Trabajo, Creación, Autenticación.

Las ventajas de hacer uso de un sistema de gestión documental están en el control efectivo de la documentación, el uso racional de recursos y, por consiguiente, una mayor productividad debido a la facilidad y rápido acceso a la información.

Para el caso de Colombia, existe una legislación las cuales las entidades públicas deben cumplir, como lo es la Ley 594 de 2000, el Decreto 2609 de 2012 y la Ley 1712 de 2014.

La importancia de la gestión documental está directamente relacionada a la productividad de un sujeto o entidad, que, haciendo uso de las diversas técnicas y tecnologías para este fin, permite tanto a sí mismo como a otros, el fácil y rápido acceso a información específica.

### **7.2. NORMATIVIDAD**

Para los procesos de Gestión y Análisis Documental, de Consulta y Análisis de Información y de Atención a Usuarios y Actividades Organizacionales, es necesario estar al tanto de la normativa actual y vigente de la región.

### **7.2.1. Normas de uso del suelo y construcción.**

Para los procesos de Gestión y Análisis Documental, de Consulta y Análisis de Información y de Atención a Usuarios y Actividades Organizacionales, es necesario estar al tanto de la normatividad vigente de la región respecto a los usos del suelo definidos para las diferentes zonas y los requisitos mínimos de seguridad que debe cumplir cualquier obra.

Colombia cuenta con una legislación pensada para salvaguardar la integridad del ciudadano y protegerlo de la mejor forma posible de la mayor cantidad de riesgos a los que se encuentra expuesto. Un ejemplo de esta legislación lo es la Norma Sismo Resistente de 2010 (NSR-10) elaborada por INGEOMINAS y promulgada con el Decreto 926 de 2010, la cual está encargada de reglamentar las condiciones con las que deben constar las estructuras con el fin de tener una reacción favorable ante un sismo. Se ha visto sometida a algunas modificaciones introducidas en el Decreto 2525 de 2013, el Decreto 092 de 211, el Decreto 340 de 2012 y el Decreto 945 de 2017 con el fin de mejorar la prevención de accidentes por inestabilidad de una construcción.

Otro ejemplo es el Decreto 4065 de Octubre de 2008, el cual reglamenta los procedimientos para la urbanización e incorporación de zonas en suelo urbano y de expansión, así como da algunas definiciones a tener en cuenta como qué es un predio, qué es el uso del suelo, entre otros.

También se cuenta con los planes de ordenamiento territorial (POT) de cada ciudad, los cuales definen los usos del suelo respectivo, las zonas comprendidas para cada uso de suelo, las definiciones y delimitaciones de los lineamientos ambientales, incluidas las zonas de riesgo, amenaza y vulnerabilidad de cada región. Bucaramanga adopta el POT según el Acuerdo Municipal 011 de 2014, Piedecuesta según el Acuerdo Municipal 028 de 2003 y Girón según el Acuerdo Municipal 100 de 2010. El POT de Floridablanca se encuentra bajo revisión de las autoridades competentes.

**7.2.2. Zonificación de amenaza por movimientos en masa de algunas laderas de los municipios de Bucaramanga, Floridablanca, Girón y Piedecuesta (Ingeominas, 2007).** Bajo el Convenio Interadministrativo 058 de 2005, entre la CDMB, las ciudades de Bucaramanga, Floridablanca, Girón y Piedecuesta, e INGEOMINAS, se realizó el informe final para la zonificación de amenazas por movimientos en masa de los municipios mencionados, abarcando un área aproximada de 5000 Ha. Para este fin, se hizo revisión de la información existente y la generación de una cartografía básica y temática a escalas 1:5000, se definió una metodología para la zonificación y posteriormente se hicieron análisis de laboratorio y exploraciones del subsuelo junto a modelamientos, para así seleccionar las zonas críticas y aplicar los modelos para obtener un mapa final. Para definir los factores que intervienen en una amenaza se tuvo en cuenta la geología, geomorfología y las unidades geológicas superficiales de la región, así como también la disposición estructural de ésta. Junto a la revisión de información y estudios sobre climatología e hidrología, se hicieron análisis exhaustivos corroborando con ensayos de laboratorio para finalmente se zonificarán las zonas de amenaza. Terminado este proceso se procedió a informar a las comunidades sobre los resultados.

Este estudio es importante en la actualización, creación y corroboración de bases de datos con la información de la geología y el estado del suelo actual, gracias a estudios más recientes.

### **7.3. GEOLOGÍA**

Para elaborar una correcta base de datos es indispensable conocer el estado de la geología de la zona de estudio. Para la gestión y análisis documental de resultados de estudios geotécnicos, se consultó al Mapa de Unidades Geológicas Superficiales (INGEOMINAS, 2006) y al Informe Final del documento Zonificación de Amenaza por Movimientos en Masa de algunas laderas de los municipios de Bucaramanga, Floridablanca, Girón y Piedecuesta (INGEOMINAS, 2015), entre otros documentos mencionados ahí.

## 7.4. GEOLOGÍA REGIONAL

**7.4.1.1. Formación Girón (Jg).** Descrita inicialmente por Hettner (1892) en Ward et. al., (1973), esta unidad se presenta separada del Macizo de Santander por el sistema de fallas Bucaramanga-Santa Marta, aflorando al occidente de dicha estructura.

Estratigráficamente infrayace a la Formación Tambor y suprayace a la Formación Jordán. Se encuentran las mayores exposiciones de esta formación al margen izquierdo del Río de Oro, en el cerro de Palonegro, sobre la vía que comunica con el aeropuerto, en donde se logran apreciar conglomerados y areniscas de color amarillo-naranja, con alternancia de capas de lodolitas rojas violáceas.

Cediel (1968) midió un espesor total de 4650 m en la sección tipo y la dividió en 7 facies litológicas que generalmente están constituidas por areniscas de grano grueso, con intercalaciones de areniscas conglomeráticas y capas rojas interestratificadas de limolita y arcillolita, en estratos con hasta 1m de espesor, areniscas de grano grueso, conglomeráticas, grises claras, con estratificación cruzada y areniscas rojizas, de grano medio a grueso. Las capas conglomeráticas contienen guijos de cuarzo y caliza de hasta 4 cm de diámetro.

Al Occidente del Río de Oro se encuentran estratos gruesos con intercalaciones de conglomerados, areniscas conglomeráticas con estratificación cruzada y areniscas de grano medio a grueso, cuarzofeldespáticas, de colores crema, verde y rojo. También se pueden observar intercalaciones de lodolitas masivas, violáceas, con bajo contenido de micas.

La orientación estratigráfica varía entre N5°E/50W y N5°W/60°W. Se destacan tres juegos de diaclasas: N5°W/50°E; N60°W/40°S; N80°E/60°N.

Ward et. al., (1973) le asigna una edad Jurásica a esta unidad.

**7.4.1.2. Formación Bucaramanga (Qb).** La Formación Bucaramanga se definió por Enrique Hubach (1952) como un depósito sedimentario Cuaternario, correspondiendo morfológicamente a un abanico aluvial erosionado, depositado

en una depresión de origen tectónico. El espesor de la formación varía de Oriente a Occidente. El ambiente de formación corresponde a un ambiente fluvial, con alternancia de materiales aluviales tipo canal, lagunar, cono de deyección y flujos de escombros. Según las clasificaciones de Hubach (1952) y Niño y Vargas (1992), INGEOMINAS (2001) propuso conformar la Formación Bucaramanga de base a techo por los miembros Órganos (Qbo), Finos (Qbf), Gravoso (Qbg) y Limos Rojos (Qblr).

7.4.1.2.1. **Miembro Órganos (Qbo).** Definido en 1952 por Hubach, siendo ésta la unidad más espesa de la Fm. Bucaramanga, con un espesor estimado de 180 m. Él mismo describe niveles lenticulares limoarenosos, con espesores de hasta 5 m. Bueno y Solarte (1994), describen este miembro como una serie monótona de niveles polimícticos de fragmentos gruesos, de aspecto conglomerático, con alternancia de capas y lentes limoarenosos, con variaciones laterales y verticales en composición y textura.

Existen depósitos de gravas y bloques débilmente consolidados conformados por los niveles conglomeráticos de este miembro, estos depósitos se encuentran dispuestos en capas de hasta 15 m de. Los cantos tienen un tamaño que varía entre 10 y 30 cm, alcanzando bloques mayores a 1m. Están compuestos por arenas silíceas de grano medio, bien cementadas, se encuentran también en menor proporción, rocas ígneas ácidas de textura fanerítica, areniscas lodosas rojizas de grano fino y alto contenido de micas, cherts, liditas, neises micáceos de color amarillo hasta rosado y cuarzo lechoso. Los fragmentos poseen formas redondeadas a subredondeadas, esfericidad baja a media y mala selección.

Los niveles gravosos de este miembro presentan matriz arcillosa, de color pardo amarillenta, con algunas variaciones a gris amarillento.

Los niveles finos corresponden a arcillas arenosas y arenas arcillosas compactadas, ligeramente micáceas, con trazas de materia orgánica y de consistencia firme.

7.4.1.2.2. **Miembro Finos (Qbf).** Definido igualmente por Hubach (1952), esta unidad se encuentra entre los Miembros Órganos y Gravoso, en contacto neto paralelo. La secuencia del Miembro Finos puede dividirse en dos conjuntos:

a) *Conjunto Arcilloso:* Se localiza hacia la base del Miembro Finos y se caracteriza por ser arcillo-limoso, de colores grises a verdes, masivo, con estratificación plana-paralela, con un espesor variante entre 2 y 9 m.

b) *Conjunto Arenoso:* Se localiza hacia el techo del Miembro Finos, presentando una alternancia de niveles arenolimosos con niveles limoarenosos feldespáticos, de colores amarillentos a pardo amarillento. Hacia la base de este conjunto predominan costras y un nivel arcilloso pardo oscuro.

El Miembro Finos también presenta niveles arenosos abigarrados, con un nivel intermedio de base conglomerática, suprayaciendo un nivel arcilloso.

7.4.1.2.3. **Miembro Gravoso (Qbg).** Definido por Niño y Vargas (1992), se localiza sobre la escarpa Occidental y Norte de Bucaramanga, conformando también los escarpes superiores de la parte alta de la quebrada La Iglesia en los alrededores de los barrios Lagos del Cacique, Diamante II y San Luis, y con secciones importantes en barrios como La Cumbre, La Feria, Polvorines, Don Bosco y la vía a Café Madrid.

Se encuentran cantos de tamaño grava, con un diámetro promedio de 15 cm y bloques de roca de hasta 80 cm de diámetro, subangulares a subredondeados, color pardo rojizo, rojizo y ocre pálido, en matriz areno-arcillo-limosa. Los fragmentos de rocas son en su mayor parte rocas metamórficas e ígneas provenientes del Macizo de Santander, y areniscas cuarzosas, areniscas limosas y limolitas violáceas de las formaciones Girón y Jordán.

Posee una matriz cuarzo feldespática micácea (cuarzo, plagioclasa y láminas de moscovita) de mediana consistencia y baja cohesión, con espesores que varían entre 8 y 30 m, con niveles gravosos, gravoarenosos y gravolodosos.

Niño y Vargas (1992), describen el depósito como matriz soportado, con localidades clasto soportadas, con contacto en la parte inferior con el Miembro

Finos como neto, continuo y suavemente ondulado, y el contacto superior con el Miembro Limos Rojos como gradacional.

7.4.1.2.4. **Miembro Limos Rojos (Qblr).** Definido por Julivert (1963), se localiza en el sector urbanizado de Bucaramanga, aunque no uniformemente, y continúa hacia el Sur, hasta el sector Norte de Floridablanca.

Lo constituyen arenas arcillosas gravosas y limos de colores rojizos, amarillentos y naranjas. Contiene algunos bloques angulares de arenisca a veces embebidos dentro de limos rojos, y se caracterizan por estar meteorizados.

Se encuentra suprayaciendo al Miembro Gravoso, con contacto gradacional. El ambiente depositacional sugiere un dominio de flujo de lodos combinados con caídas de bloques de la pendiente del macizo.

## **7.5. RIESGOS**

Al momento de realizar delimitaciones de zonas de interés para estudios geotécnicos, es necesario conocer los riesgos a los que se encuentra expuesta una zona, para así delimitar adecuadamente el futuro proyecto teniendo en cuenta como un factor secundario, pero de importancia, los costos que puede acarrear llevar a cabo el proyecto.

El área metropolitana de Bucaramanga se encuentra sometida a diversos riesgos debido a su ubicación tan próxima a un importante nido sísmico del país, como lo es el Nido Sísmico de Los Santos, por lo que está sometida al riesgo constante de derrumbes, sismos de grandes magnitudes, desbordamientos de ríos, incendios, entre otros. Con las diversas leyes, normas, planes de ordenamiento y protocolos de seguridad, se busca reducir y mitigar al máximo las amenazas a la que está expuesta el área metropolitana.

## **8. ACTIVIDADES DEL ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA**

El Área Metropolitana de Bucaramanga ejerce y atiende solicitudes tanto de Bucaramanga como de sus ciudades aledañas, Floridablanca, Girón y Piedecuesta. La Subdirección Ambiental recibe a diario solicitudes que abarcan un amplio campo, desde resolución de problemas con lineamientos establecidos por las autoridades ambientales, hasta otorgar información respecto a un predio, tanto como recopilar y tener en archivo la información sobre los estados del suelo de la región. Para obtener información respecto a la geología del área metropolitana, la entidad, por medio de terceros responsable, con méritos y que cumplan con las leyes, adquiere la información técnica de la geología región.

Actualmente la cantidad de solicitudes y resultados de estudios que recibe a diario es muy alto y mantener al día la base de datos digital y el archivo físico, puede llegarse a ver un poco retrasado.

El objeto de esta práctica es prestar un servicio a la entidad y a la comunidad ayudando a la interpretación y digitalización de los estudios geotécnicos presentados al AMB, y mediante uso de herramientas SIG, zonificar propiedades específicas para mantener una base de datos actualizada, sobre la cual se pueden establecer diversos protocolos de seguridad y delimitación ambiental. Como resultado se puede comprender mejor la problemática ambiental local y al tiempo el estado de la geología del área metropolitana.

## 9. RESULTADOS

De acuerdo a los objetivos planteados, se cumplieron las actividades designadas por el tutor del AMB y como resultado de estas actividades, se encuentran como anexos al presente informe, cartas e informes de visitas, delimitaciones de áreas y localización de puntos de estudio haciendo uso de Google Earth, uso y creación de base de datos para estudios geotécnicos haciendo uso de Excel y una bitácora de actividades la cual tiene anotaciones del día a día en el AMB.

Para la elaboración de informes como de cartas, se sigue un formato establecido por la entidad (Fig. 6.). Estos archivos se encuentran como anexo digital en la carpeta **Informes Técnicos**. Antes de ser radicados, eran revisados por el supervisor. Como resultado de esta actividad se logró dar respuesta a solicitudes de la comunidad dentro del tiempo establecido por la ley, que varía dependiendo del tipo de solicitud y la entidad solicitante.

Otra de las actividades realizadas por el grupo de trabajo es la consulta de procesos de concursos con el fin de validar información y realizar procesos de consultoría, usando la base de datos de contratación del AMB.

Haciendo uso de Google Earth Pro y sus herramientas, se hicieron delimitaciones de taludes y cálculo de áreas (Fig. 7.) para presentar un informe y posteriormente un proyecto para los estudios de amenaza para los barrios con problemática de erosión. Los resultados de esta actividad pueden encontrarse en la carpeta **Barrios Problemática de Erosión**.

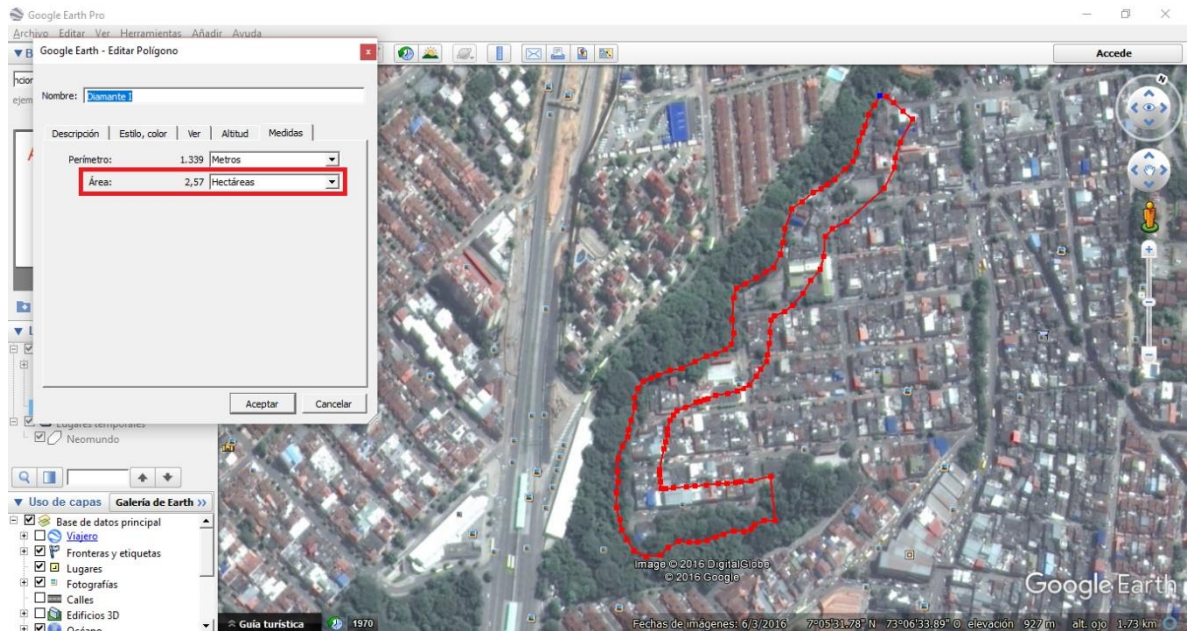
Fig. 6. Formato Informe Técnico.

	PROCESO GESTION AMBIENTAL	CODIGO: SAM-FO-006
	INFORME TECNICO	VERSION: 01

1. GENERALIDADES									
1.1 LUGAR, FECHA Y HORA DE LA VISITA									
1.2 MOTIVO DE LA VISITA (ANTECEDENTES):									
1.3. FECHA DE ELABORACION DEL INFORME									
1.4. PERSONA QUE ATENDIO LA VISITA – CONDICION									
NOMBRE	CEDULA	DIRECCION	TELEFONO						
1.5. RESPONSABLE DE LA ACTIVIDAD OBJETO DE VISITA – ADMINISTRADOR – PROPIETARIO, PERSONA JURIDICA (CAMARA DE COMERCIO)									
NOMBRE	CEDULA - NIT	DIRECCION	TELEFONO						
1.6. LOCALIZACION – ubicación geoespacial (Coordenadas)									
			<table border="1"> <tr> <th colspan="2">COORDENADAS PREDIO</th> </tr> <tr> <td>Latitud</td> <td> </td> </tr> <tr> <td>Longitud</td> <td> </td> </tr> </table>	COORDENADAS PREDIO		Latitud		Longitud	
COORDENADAS PREDIO									
Latitud									
Longitud									
2. DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD – HECHOS EVIDENCIADOS									
3. IDENTIFICACION Y CONCRECION DE LA PRESUNTA AFECTACION									
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES									
5. NORMATIVIDAD PRESUNTAMENTE VULNERADA: (RELACIONADA)									
6. MATERIAL FOTOGRAFICO – REGISTRO PROBATORIO									
ELABORO:		Cargo							
REVISO:		Cargo							

Fuente: Área Metropolitana de Bucaramanga. Subdirección Ambiental.

**Fig. 7. Ejemplo delimitación de talud y cálculo de área, Barrio Diamante 1.**



La actividad realizada más importante fue el desarrollo y uso de bases de datos con el fin de hacer una gestión documental tanto física como digital, organizando, numerando, foliando y marcando cajas y carpetas correspondientes a un expediente, contrato o empresa. Respecto al uso de base de datos, se hizo uso principalmente de Excel para llevar un seguimiento digital de los documentos e informes físicos y mantener actualizado el estado de los proyectos del AMB. También se usó Excel para la digitalización de resultados de estudios geotécnicos con el fin de ingresarlos a un SIG. Estas bases de datos pueden ser encontradas de forma digital en la carpeta **Base de Datos**.

Para la creación de la base de datos **BD-SUELOS**, cuyo propósito es la organización y fácil acceso a los datos importantes de los resultados de estudios geotécnicos diferentes sectores del área metropolitana se crearon 3 hojas de cálculo, una con la descripción general del proyecto, otra con la información específica como localización, tipo de sondeo, unidad geológica superficial (Figuras 8, 9 y 10). La tercera hoja se llenó con los datos geotécnicos de los informes de

resultados de los estudios la cual contiene información como los registros del sondeo, la humedad, la unidad geológica superficial correspondiente, porcentajes de gravas, arenas y arcillas, densidad, límites de deformación, entre otros.

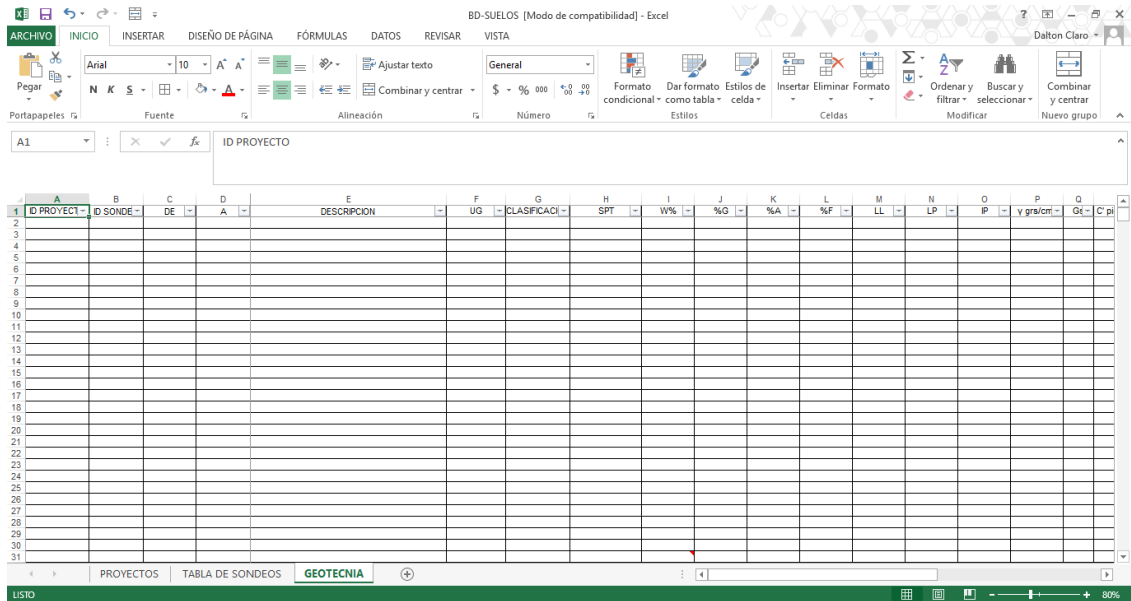
**Fig. 8. Hoja de cálculo 1, PROYECTOS, BD-SUELOS.**

1	IdProyecto	TITULO	AUTOR	REFERENCIA	AÑO
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					

**Fig. 9. Hoja de cálculo 2, TABLA DE SONDEOS, BD-SUELOS.**

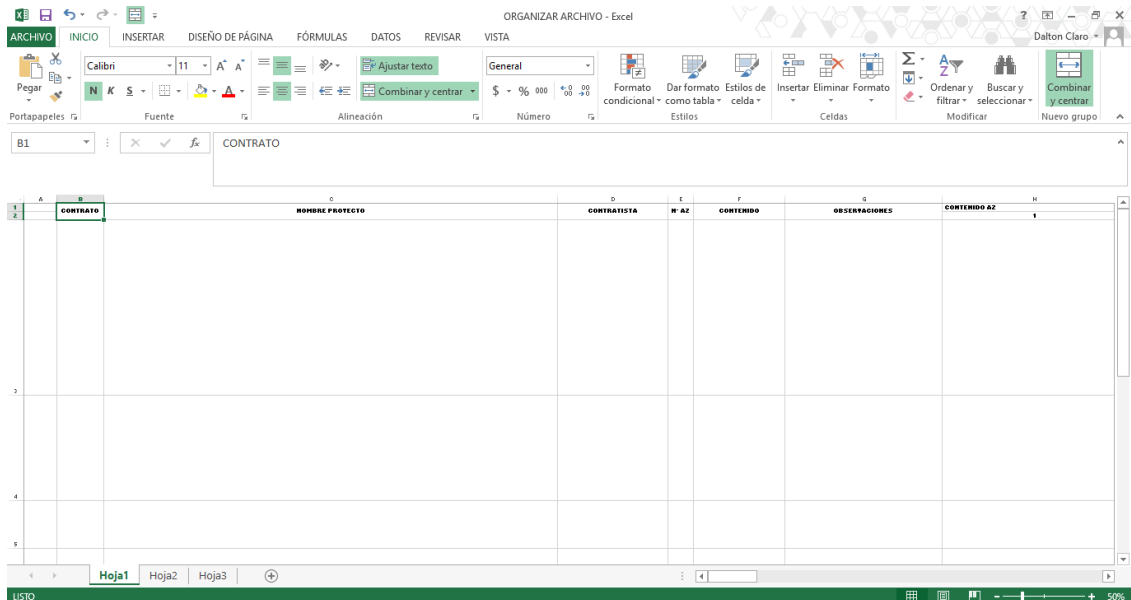
1	ID Proyec	ID sondeo	DESCRIPCION	UBICACION	Cx	Cy	TIPO	UGS	INF
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									
22									
23									
24									
25									

**Fig. 10. Hoja de cálculo 3, GEOTECNIA, BD-SUELOS.**



Para la actualización de los expedientes físicos y digitales se creó un archivo en Excel con la información del proyecto, el contrato, el nombre del contratista, el nombre del proyecto, la numeración de carpeta AZ, el contenido de la carpeta, el número de folios, entre otros (Fig. 11.).

**Fig. 11. Archivo: ORGANIZAR ARCHIVO.**



Como resultados de estas actividades se anexan de forma digital las cartas, informes, bases de datos y formatos, a los cuales se les puede encontrar el detalle y motivo de su realización en el archivo **BITÁCORA DE ACTIVIDADES**. Adicionalmente se anexan archivos *.kmz* donde se pueden apreciar las ubicaciones de algunas zonas y puntos de estudio accesible de forma digital en la carpeta **Archivos. kmz**.

Como opinión referente a las prácticas y a las actividades que realiza el AMB, es destacable la labor que realizan los funcionarios y contratistas de la entidad, atendiendo solicitudes de toda el área metropolitana, siguiendo estrictamente la normatividad local y nacional y contando con un ambiente laboral muy ameno e incluyente, inculcando respeto por el medio ambiente y la seguridad social. El manejo de la documentación de los proyectos manejados por la entidad puede ser laborioso y extenso siguiendo el conducto regular exigido por la entidad, y los métodos de archivo de documentos es bastante ortodoxo, aunque puede tomar tiempo tener debidamente archivado y al día la documentación referente a un proyecto. Para mejorar estos métodos y ser más eficiente, se puede exigir una etapa de la gestión documental inicial más rigurosa.

## 10. SÍNTESIS DE RESULTADOS

El objetivo principal el análisis y la gestión documental de información geotécnica del área metropolitana de Bucaramanga, el cual se ve reflejado en la creación de la base de datos en el **Anexo A. BD-SUELOS**. Para la creación de la mencionada base de datos se hizo consulta a los resultados de estudios geotécnicos presentados previamente al AMB, después esa información se comparó con la base de datos del Servicio Geológico Colombiano y usando la nomenclatura para unidades geológicas superficiales estipulada en el Informe Final de la Zonificación de Amenaza por Movimientos en Masa de Algunas Laderas de los Municipios de Bucaramanga, Girón, Floridablanca y Piedecuesta, elaborado por Ingeominas, se le asignó UGS a la cual pertenecía. En dicho anexo se encuentra la información de resultados de estudios geotécnicos a través de varios informes, los cuales se pueden apreciar en la siguiente tabla:

**Tabla 1.** Síntesis base de datos de resultados de estudios geotécnicos.

Número de Proyectos		Número de Sondeos	Número de Informes de resultados			
24		172	15			
ID Proyecto	ID sondeo	UBICACIÓN	Unidad Geológica Superficial			
P002	1	carrera 40-7-42 Solar vegas de Morrорico				
	2	carrera 40-7-48 vegas de Morrорico				
	3	carrera 40-7-49 vegas de Morrорico				
	4	carrera 40 calle 7 vegas de Morrорico				
	5	TALUD				
P001	6	esquina derecha inferior del lote				
	7	centro del lindero sur				
	8	esquina izquierda inferior del lote				
	9	centro del lote				
	10	esquina derecha superior lote				
P003	11	B. Buenos Aires (Morrорico)				
	12	Barrio la Victoria	Sf2			
	13	Barrio Porvenir	S1a	Sft2	Sf1	Sft3
P004	14	Sobre un filo en la parte norte				
	15	Mas al sur, sobre un carreteable de acceso a las nuevas excavaciones				
P005	16	Vegas de Morrорico-Diviso				
	17	Barrio Buenos Aires				
P006	18	Barrio Los Pinos Kra 37-CII 10				
	19	Barrio La Victoria Kra 14-CII 69				
	20	Parque Recrear La Victoria				

P007	21	Barrio Los Pinos					
	22	Barrio La Malaña					
	23	Villa Asunción					
	24	Puerta del Sol					
	25	Igl. Divino Niño					
	26	La Victoria					
	27	20 de Julio					
	28	Terminal de Transportes					
	29	Noviciado La Consolata					
	30	El Tejar					
	31	La Floresta					
	32	Intercambiador Jorge Chávez					
	33	Juan XXIII					
P005	34	Barrio Barcelona					
	35	Barrio Guayacanes I-II					
P008	36	cabeza de talud cll 105 con cll 104 L curva entrada a ladrilleras	Sft2	Sft2	Sf1	Sft3	
	37	cabeza de talud cll 104 J cerca parque	Sft2	Sft2	Sf1	Sft3	
	38	cabeza de talud cll 105 con c 104	Sft2	Sft2	Sf1	Sft3	
	39	cabeza de talud cll 105 con c 104 G	Sft2	Sft2	Sf1	Sft3	
	40	talud Kr 9 con calle 104F barrio andalucia	Sla	Sft2	Sft2	Sf1	Sft3
	41	talud Kr 9 con calle 104a	Sft2	Sft2	Sf1	Sft3	
	42	corona talud Kr 9 con calle 103b	Sft2	Sft2	Sf1		
	43	talud Kr 8 cerca a colegio medalla milagrosa	Sft2	Sf1	Sft3		
	44	talud ubicado frente al campo deportivo	Sft2	Sft2	Sf1		
	45	talud ubicado entre el campo deportivo y la parroquia virgen de la medalle milagrosa	Sft2	Sft2	Sf1		
	46	cabeza de talud ck 7 con c 104 a	Sla	Sft2	Sf1		
	47	NO APARECE EN PLANO	Sla	Sft2	Sf1		
	48	NO APARECE EN PLANO	Sft2	Sft2	Sf1		
	49	cabeza de talud, curva cll 104 con Kr 5					
	50	NO APARECE EN PLANO					
	51		Sft3				
	52		Sft3				
	53		Sf1				
54		Sf1					
55	Talud del escarpe nor-oriental del escarpe del barrio	Sft3					
56		Sft3					
57	Escarpa con vista a la termina de transporte de Bucaramanga	Sco 1					
58	Ladera cercano a la cancha de microfútbol del barrio el porvenir	Sal					
59		Sf1					
60	inmediaciones del sector conocido como provincia de soto subiendo por un drejana que comuna a los escarpes del porvenir	Sf3					
P003	61	Altos de cabecera					

P008	62	El Cristal Bajo	Sal	Sf1	Sft3		
	63		Sft2				
	64		Sft3				
	65		Sft3				
	66		Sft3				
	67		Sft3				
	68		Sf2				
	69		Sf2				
	70		Sft3				
	71		Sft3				
	72		Sf1				
	73		Sf1				
	74		Sal				
	75		Sf2				
	76	Sf2					
	77	Sla	San Martin	Sat	Sft3		
	78	Sla		Sft3			
	79	Sft2					
	80	Sla		Sft2			
	81	Sft3					
	82	Sla		Sat			
	83	Sla		Sat	Sft3		
	84	Sla		Sft2	Sft3		
	85	Sla		Sft2	Sf1	Sft3	
	86	Sft2		Sft3			
	87	Sla		Sft2	Sf1	Sft3	
88	Sla	Sft2					
89	Sft3						
90	Sft2						
91	Sft3						
92	Sft2						
93	Sla						
94	Sft3						
95	Sft3						
96	Sft2						
97	Sla						
98	Sft2						
99	Sf1						
100	Sft2						
101	Sft2						
102	Sft2						
103	Sla						
104	Sla						
105							
P009							
P010	106	Balcones del Kennedy	Sft2				
	107		Sft2				
	108		Sft2				
	109		Sft2				

P011	110	Balcones del Portal	Sat1					
	111		Sft2					
	112		Sat1					
	113		Sat1	Sft2	Sft3			
	114		Sft2	Sft3				
	115		Sft2	Sft3				
	116		Sft2	Sft3				
P012	117	Bariloche II Etapa	Srs1					
	118		Srs1					
	119		Srs1	Rd2				
	120		Srs1					
P013	121	Campo Hermoso	Sla					
	122		Sla					
	123		Sco 2					
	124		Sla	Sft2				
	125		Sla	Sft2				
	126		Sft2					
P014	127	La Cumbre Sector Ramal	Sla					
	128		Sla					
	129		Sla					
	130		Sco 2					
	131		Sft2					
	132		Sft2	Sft2				
	133		Sft2					
	134		Sft2					
P015	135	Bellavista Casas	Sft2					
	136		Sft2					
	137		Sft2					
	138		Sft2					
P016	-	Carrasco						
P017	139	Jose A. Morales						
	140							
	141		Ri3					
	142		Ri3					
P018	143	Parque Las Mojarras						
	144							
	145							
	146							
	147							
	148							
P019	149	Pablo VI	Sla					
	150		Sla					
	151		Sla					
	152		Sla					
	153		Sft2	Sft1				
	154		Sft2	Sft1				
	155		Sla	Sft2	Sft2			
	156		Sft2	Sft2				

P020	157	Pan de Azúcar Bajo	Srm1				
	158		Srm1				
	159		Srm1				
	160		Srm1				
P021	161	Quebrada La Iglesia	Sft2				
	162		Sft2				
P022	163	Villa Lizeth y Villas de San Pedro	Sla	Srm1			
	164		Srm1				
	165		Srm1				
	166		Srm1	Rb1			
	167		Srm1				
	168		Srm1				
	169		Srm1				
	170		Srm1				
P023	171	Santa Ana	Srs1				
P024	172	Santa María - Cañaveral	Sfe1				

Para el objetivo de síntesis de información mediante análisis y consulta, se hizo lectura y toma de notas sobre solicitudes pendientes a resolver de la entidad y todo el contexto correspondiente como la situación legal de la propiedad, del solicitante, el estado del POT, etc. También se hizo lectura de la Guía Metodológica para Estudios de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo por Movimientos en Masa, elaborada por el Servicio Geológico Colombiano, el artículo de Cruden y Varnes sobre los Procesos y tipos de deslizamientos, y lectura y revisión del Plan de Ordenamiento Territorial del municipio de Piedecuesta, haciendo énfasis en el estado actual de la normatividad mencionada en el documento. Los resúmenes sobre estas lecturas se pueden encontrar en el **Anexo I. BITÁCORA DE ACTIVIDADES**, una vez terminada la actividad, se realizaba una charla con el supervisor para aclarar dudas y definir la actividad a seguir. A continuación, se muestra una tabla con las consultas realizadas y el tiempo invertido en esta etapa:

**Tabla 2.** Consulta y análisis de documentos.

Consultas y análisis realizados	Tiempo (semanas)
10	7
<b>Documentos consultados</b>	
Derecho de Petición Luis Carlos Acevedo	
Memo medida preventiva Caso Parque Gallineral	
Guía Metodológica para Estudios de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo por Movimientos en Masa	
Procesos y Tipos de Deslizamientos, Cruden y Varnes	
POT Floridablanca	
Barrios con Problemática de Erosión	
Documentos sobre Lineamientos Ambientales	
Leyes y Decretos mencionados en POT	
Contratos previos del AMB	

En cuanto a la gestión documental de información técnica, se elaboró una base de datos la cual contiene la información sobre proyectos, la cantidad de archivadores AZ, la cantidad carpetas del proyecto, cuántas carpetas tenía y si tenía copias, los folios de cada carpeta y si traía adjunto información adicional como CDs o mapas. También se hizo la corroboración en físico de una base de datos realizada previamente para comprobar el estado actual de los documentos físicos, y que la información de los proyectos estuviese completa; en caso de no estarlo, se hacía la observación. También se marcaron y foliaron los proyectos en físico, con el fin de una más fácil localización e identificación. La tabla a continuación muestra la información general sobre esta base de datos, la cual puede ser encontrada en el **Anexo F. ORGANIZAR ARCHIVO.**

**Tabla 3. Síntesis Gestión Documental de Proyectos.**

Número de Proyectos	Tiempo (semanas)			
16	18			
NOMBRE PROYECTO	CONTRATISTA	Nº AZ	CONTENIDO	
ESTUDIO DETALLADO DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR FENOMENSO DE REMOCION EN MASA EN LOS BARRIOS LA INDEPENDENCIA, BOSQUE NORTE Y NUEVA COLOMBIA EN EL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA, SANTANDER	CONSORCIO ZONA NORTE NIT 900.811.631-2	5	2 DVD *DOCUMENTACIÓN *CARTOGRAFÍA DIGITAL	
CONSULTORIA PARA REALIZAR EL DISEÑO DE ALTERNATIVAS DE MITIGACION PARA LA AMENAZA POR REMOCION EN MASA EN 9 SECTORES CRITICOS DEFINIDOS POR EL AMB, EN LOS MUNICIPIOS DE FLORIDABLANCA, GIRON, PIEDECUESTA Y BUCARAMANGA	CONSORCIO AREA METROPOLITANA NIT 900.811.621-9	18	18 CDs - 2 COPIAS POR PUNTO	
CONSULTORIA PARA REALIZAR INVESTIGACIONES GEOTECNICAS, LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS, GEOLOGICOS Y GEOMORFOLOGICOS EN EL AREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA DE ACUERDO A LOS PUNTOS DESIGNADOS POR LA ENTIDAD		5	5 CDs - 1 COPIA POR PUNTO	
CONSULTORIA PARA REALIZAR LA ZONIFICACION DE AMENAZAS POR INUNDACION Y REMOCION EN MASA EN LA CUENCA MEDIA BAJA DE LA QUEBRADA MENSULI, SUBCUENCA DE LA QUEBRADA LA RONDA DEL MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA Y DE LA SUBCUENCA DE LA QUEBRADA LA PALMIRA EN EL MUNICIPIO DE PIEDECUESTA DEPARTAMENTO DE SANTANDER	CONSORCIO MENSULI 2015	63	3 CDs - DOCUMENTACION Y PLANOS - (SUELTO) PLANO ZONIFICACIÓN GEOTÉCNICA ZONA DE ESTUDIO QUEBRADA LA RONDA Y MENZULÍ - (SUELTO) CD COMPONENTE CARTOGRÁFICO TOMO III	

CONSULTORIA PARA LA ELABORACION DE ESTUDIOS TECNICOS Y DISEÑOS INTEGRALES DEL PARQUE LAS MOJARRAS, LOCALIZADO EN ZONA LIMITROFE DE LOS MUNICIPIO DE BUCARAMANGA Y FLORIDABLANCA.	CONSORCIO DIEGO RAYO	9	9 CARPETAS
RECUPERACIÓN DE LA ESTRUCTURA ECOLÓGICA PRINCIPAL UBICADA EN LOS SEPARADORES VIALES COMPRENDIDOS EN LA AVENIDA LA ROSITA DESDE LA CRA 27 HASTA LA CRA 16 Y LA CALLE 56 DESDE LA CRA 36 HASTA LA CRA 21 DEL MUNICIPIO DE BUCARAMANGA.	UNIÓN TEMPORAL ESTRUCTURAS ECOLÓGICAS 2014	2	
PROSPECCIÓN ARQUEOLÓGICA EN PREDIOS DEL CORREDOR AMBIENTAL DEL PARQUE LINEAL QUEBRADA LA IGLESIA, MUNICIPIOS DE BUCARAMANGA Y GIRÓN, DEPARTAMENTO DE SANTANDER. FRANCISCO ALDANA SIERRA. INFORME FINAL. LICENCIA ICANH NO. 4290. ARQUEÓLOGO. UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. A.M.B. 2014.	FRANCISCO ALDANA SIERRA, ARQUEÓLOGO	1	1 CD
CANALIZACIÓN CAÑADA VILLA EVA II	CICICO SAS		1 CD
PARQUE ÁREA METROPOLITANA	JAIME RODRIGUEZ BUITRAGO		
ESTUDIO DE ESTABILIDAD Y DISEÑO DE ESTABILIZACIÓN DE TALUDES	RENÉ ALEXANDER PINTO MARTÍNEZ		
ESTUDIO GEOTÉCNICO Y DISEÑO DE TALUDES PREDIO EL CONTENTO MUNICIPIO DE FLORIDABLANCA DEPARTAMENTO DE SANTANDER	INGENIERÍA & SUELOS		
SEDE COMERCIAL Y ADMINISTRATIVAS CENTRO TAXIS S.A.	ÁLVARO REY SOTO, MAURICIO ALBERTO SANTOS REY, JAIME URIBE CONTRERAS		
SURATOQUE			
CONSULTORIA PARA REALIZAR EL DISEÑO DE ALTERNATIVAS DE MITIGACION PARA LA AMENAZA POR REMOCION EN MASA EN LOS SECTORES LAURELES I: CALLE 63 CON CRA 14 (BUCARAMANGA), LAURELES II: CRA 4 CON CALLE 65 (BUCARAMANGA), LOS ACACIOS-HOYO 1 (GIRÓN), LOS NOGALES (FLORIDABLANCA), VILLA LUZ (FLORIDABLANCA), TALUD MARGEN IZQUIERA QUEBRADA VILLA LINA (PIEDECUESTA), QUINTAS DEL LLANITO (GIRÓN) Y LA ESMERALDA (BUCARAMANGA).	CONSORCIO AREA METROPOLITANA NIT 900.811.621-9		

INTERVENTORÍA INTEGRAL A LA CONSULTORÍA PARA REALIZAR LOS ESTUDIOS Y DISEÑOS DE ALTERNATIVAS DE MITIGACIÓN PARA LA AMENAZA POR REMOCIÓN EN MASA EN LOS SECTORES: LAURELES I: CALLE 63 CON CRA 14 (BUCARAMANGA), LAURELES II: CRA 4 CON CALLE 65 (BUCARAMANGA), LOS ACACIOS-HOYO 1 (GIRÓN), LOS NOGALES (FLORIDABLANCA), VILLA LUZ (FLORIDABLANCA), TALUD MARGEN IZQUIERA QUEBRADA VILLA LINA (PIEDECUESTA), QUINTAS DEL LLANITO (GIRÓN) Y LA ESMERALDA (BUCARAMANGA).	JAM INGENIERÍA Y MEDIO AMBIENTE		
INTERVENTORÍA INTEGRAL AL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN PARQUE METROPOLITANO LAS MOJARRAS.	CONSORCIO PARQUE METROPOLITANO		

Durante 2 (dos) semanas se realizaron labores de organización, elaborando cronogramas de actividades a solicitud de la nueva jefa de la subdirección de medio ambiente de la entidad, consultando con los compañeros del grupo de trabajo las actividades que iban a realizar tentativamente en el transcurso de la semana. Estos cronogramas pueden apreciarse en los **Anexos G y H**. En la siguiente tabla se puede observar la cuantitativamente la elaboración de los programas.

**Tabla 4.** Elaboración de Cronograma de actividades.

Programa de actividades	Fechas	Cronogramas Elaborados	Tiempo (semanas)
1	Noviembre 22 - Noviembre 26	2	2
2	Diciembre 5 - Diciembre 16		

También se elaboraron informes en respuesta a solicitudes y a visitas técnicas como a visitas de seguimiento. La entidad tiene un formato para la elaboración de informes el cual se puede apreciar en el **Anexo D. Formato Informe Técnico**. A continuación, se puede observar la cantidad de informes elaborados en el periodo de las prácticas.

**Tabla 5.** Elaboración de Informes Técnicos.

Informes Elaborados	Tiempo (semanas)
7	2
Informes	Descripción general
1	Luis Carlos Acevedo - Ocupación de cauce
2	Finca La Guacamaya - Erosión de talud
3	Jardín de Limoncito - Cerramiento en malla
4	Parc 2028 - Seguimiento Lineamientos Ambientales
5	Terrazas de San Francisco - Seguimiento Lineamientos Ambientales
6	Condominio Boreal - Seguimiento Lineamientos Ambientales
7	Torre Espinoza - Seguimiento Lineamientos Ambientales

Como parte inicial de un futuro proyecto de estudios geotécnicos en barrios con problemática de erosión, se delimitaron taludes tomando un espacio de 50 metros desde la corona del talud según el POT de Bucaramanga que adopta la Norma Geotécnica para aislamientos mínimos de taludes y cauces. Con el fin de pasar la propuesta a la Universidad Industrial de Santander, se hizo el cálculo del área en hectáreas de los taludes que presentan erosión usando Google Earth Pro. La tabla a continuación muestra la información de las delimitaciones.

**Tabla 6.** Delimitación de taludes con problemática de erosión.

Delimitación	Barrio	Área (Ha)	Delimitaciones Elaboradas	Tiempo (semanas)
1	Campohermoso	3	6	1
2	Diamante I	2,57		
3	Zapamanga VI	0,55		
4	La Juventud	1,53		
5	Villa Luz	0,64		
6	Neomundo	1,89		

Como parte de la digitalización de los resultados de los estudios geotécnicos, se localizaron en mapa los sondeos con información de coordenadas usando Google Earth Pro, los cuales se pueden apreciar en el **Anexo J. Archivos .kmz**. En la tabla a continuación se puede ver cuáles sondeos se localizaron.

**Tabla 7.** Localización de sondeos en Google Earth Pro.

Sondeos Localizados		Tiempo (semanas)	
50		2	
Sondeo Localizado	ID Proyecto	ID Sondeo	Ubicación
1	P001	6	esquina derecha inferior del lote
2	P001	7	centro del lindero sur
3	P001	8	esquina izquierda inferior del lote
4	P001	9	centro del lote
5	P001	10	esquina derecha superior lote
6	P003	11	B. Buenos Aires (Morrórico)
7	P003	12	Barrio la Victoria
8	P003	13	Barrio Porvenir
9	P003	61	Altos de cabecera
10	P005	34	Barrio Barcelona
11	P005	35	Barrio Guayacanes I-II
12	P006	18	Barrio Los Pinos Kra 37-CII 10
13	P006	19	Barrio La Victoria Kra 14-CII 69
14	P007	20	Parque Recrear La Victoria
15	P007	21	Barrio Los Pinos
16	P007	22	Barrio La Malaña
17	P007	23	Villa Asunción
18	P007	24	Puerta del Sol
19	P007	25	Igl. Divino Niño
20	P007	26	La Victoria
21	P007	27	20 de Julio
22	P007	28	Terminal de Transportes
23	P007	29	Noviciado La Consolata
24	P007	30	El Tejar
25	P007	31	La Floresta
26	P007	32	Intercambiador Jorge Chávez
27	P007	33	Juan XXIII
28	P008	36	cabeza de talud cII 105 con cII 104 L curva entrada a ladrilleras
29	P008	37	cabeza de talud cII 104 J cerca parque

30	P008	62	El Cristal Bajo	
31	P008	63		
32	P008	64		
33	P008	65		
34	P008	66		
35	P008	67		
36	P008	68		
37	P008	69		
38	P008	70		
39	P008	71		
40	P008	72		
41	P008	73		
42	P008	74		
43	P008	75		
44	P008	76		
45	P018	143		Parque Las Mojarras
46	P018	144		
47	P018	145		
48	P018	146		
49	P018	147		
50	P018	148		

Se dio cumplimiento al objetivo de desarrollo de competencias interpersonales de comunicación, sociabilidad, organización, planificación y sensibilidad organizacional mediante la interacción con los compañeros del grupo de trabajo como con los demás miembros del personal de la entidad, evidenciado al momento de hablar sobre algún tema relacionado a las solicitudes, la programación de visitas teniendo en cuenta la disponibilidad de los compañeros, la comunicación al respecto de los procedimientos a seguir para diligenciar las respuestas a las solicitudes, realizar las labores asignadas por el jefe del grupo y consulta a los compañeros sobre cómo realizar alguna actividad o dónde encontrar la información necesaria para llevar a cabo dicha responsabilidad. También se desarrollaron estas competencias mediante la atención al ciudadano, siendo siempre respetuoso e informándole los procedimientos a seguir para

solicitar visitas técnicas. Al momento de las visitas se debía usar un lenguaje no muy técnico pero claro, que, sin obviar motivos, justificara la razón de la visita, las consecuencias de incumplir la normatividad establecida y las soluciones para las problemáticas encontradas, orientando al ciudadano sobre el proceso para llevar a cabo tal solución. También dar recomendaciones e informar al ciudadano sobre la normatividad vigente.

Como conclusión del tiempo como practicante en el Área Metropolitana de Bucaramanga, cabe destacar la labor que realiza el personal de la entidad, siendo muy correctos y cumpliendo a cabalidad la ley. Contando con un ambiente laboral muy ameno e informativo, llevar a cabo las actividades programadas a tiempo es satisfactorio. Los procesos de gestión documental son un poco ortodoxos, hay espacio para mejorar sobre todo en el uso de base de datos digitales y la indexación de los documentos en físico, puesto puede perderse información al no ser archivados debidamente y de forma pronta.

## BIBLIOGRAFÍA

ÁREA METROPOLITANA DE BUCARAMANGA [en línea], recuperado el 20/09/2017.

Disponible en: <http://www.amb.gov.co/>

COLOMBIA, Ordenanza N°. 020 DE 1981.

COLOMBIA, Ordenanza N°. 048 de 1984.

COLOMBIA, Decreto 0332 de 1985.

COLOMBIA, Ley 594 de 2000.

COLOMBIA, Decreto 2609 de 2012.

COLOMBIA, Ley 1625 de 2013 Ley Orgánica de las Áreas Metropolitanas.

COLOMBIA, Ley 1712 de 2014.

CRUDEN, D. and VARNES, C.J., 1996. Landslide types and processes. In Special Report 247: Landslides, investigation and mitigation. (Turner, A.K. and Schuster, R.L. Eds.), Transportation Research Board. National Academy Press. Washington, D.C.

INGEOMINAS. 1997. Zonificación Sismo-Geotécnica Indicativa del Área Metropolitana de Bucaramanga, Fase I. Convenio realizado entre la Gobernación de Santander e INGEOMINAS, Bucaramanga.

INGEOMINAS. 2001.a. Zonificación Sismo Geotécnica Indicativa del Área Metropolitana de Bucaramanga, Fase II. Convenio realizado entre la CDMB e INGEOMINAS, Bucaramanga.

INGEOMINAS, 2001.b. Evaluación del riesgo por fenómenos de remoción en masa: Guía metodológica. INGEOMINAS, Bogotá. p.p: 29-49.

SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO, 2015. Guía Metodológica para Estudios de Amenaza, Vulnerabilidad y Riesgo por Movimientos en Masa.

VARGAS, G. y NIÑO, A. 1992. Patrones de fracturamiento asociados a la Falla Bucaramanga. Tesis, Universidad Industrial de Santander, Bucaramanga.

WARD, D., et al. 1973. Geología de los cuadrángulos H-12 Bucaramanga y H-13 Pamplona, Departamento de Santander. Boletín Geológico No. 21(1-3), INGEOMINAS, Bogotá. p.p: 1-32.

## **ANEXOS**

**(Ver anexos adjuntos en el CD y pueden visualizarlos en la Base de Datos de la Biblioteca UIS)**

Anexo A: Archivo BD-SUELOS.

Anexo B: Archivo ES-DISEÑOS.

Anexo C: Archivo Formato Actividades.

Anexo D: Archivo Formato Informe Técnico.

Anexo E: Archivo Informe Técnico – Luis Carlos Acevedo.

Anexo F: Archivo ORGANIZAR ARCHIVO

Anexo G: Archivo PROGRAMACIÓN GESTIÓN DE RIESGO – dic05 al viern 16.

Anexo H: Archivo PROGRAMACIÓN GESTIÓN DE RIESGO – Nov 22 al 25.

Anexo I: BITÁCORA DE ACTIVIDADES.

Anexo J: Carpeta Archivos .kmz.

Anexo K: Carpeta Barrios Problemática de Erosión.

Anexo L: Carpeta Base de Datos.

Anexo M: Carpeta Informes Técnicos.