1. INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO #:	**CT-8055 por el cual se actualizan y reemplazan los Conceptos Técnicos CT-4978 de 2007 y CT-8017 de 2015.**
1.2 SUBDIRECCIÓN:	Análisis de Riesgos y Efectos de Cambio Climático
1.3 GRUPO FUNCIONAL:	Conceptos y Certificaciones de Riesgo
1.4 RESPUESTA OFICIAL #:	**CR-22924**

2. INFORMACION GENERAL

2.1 SOLICITANTE:	Secretaría Distrital de Hábitat
2.2 LOCALIDAD:	1 – Usaquén
2.3 UPZ:	11 - San Cristóbal Norte
2.4 BARRIO:	Arauquita
2.5 ÁREA (Ha):	2.35
2.6 FECHA DE VISITA:	8 y 15 de Septiembre de 2015 y 20 de Enero de 2016
2.7 FECHA DE EMISIÓN:	21 de Enero de 2016
2.8 TIPO DE RIESGO:	Remoción en masa
2.9 VIGENCIA:	Temporal, mientras no se modifiquen significativamente las condiciones físicas del sector.

3. INTRODUCCIÓN

Dada la inclusión de nuevos predios a la cartografía original del desarrollo **Arauquita** de la Localidad de Usaquén, se emite este documento dirigido a la Secretaría Distrital del Hábitat – SDHT para el Programa de Legalización y Regularización de Barrios con el objeto de complementar aspectos presentados en los Conceptos Técnicos CT-4978 de 2007 y CT-8017 de 2015. En consecuencia y con el fin de mantener una coherencia en la estimación de la amenaza, vulnerabilidad y riesgo para los nuevos predios, se utilizó la metodología de análisis implementada en los conceptos anteriores; sin embargo, para facilitar el acceso a la información se emite este nuevo concepto que actualiza y modifica los documentos anteriores en el cual se recopila toda la información para el desarrollo **Arauquita**.

Este concepto es elaborado como un instrumento para la reglamentación del desarrollo y como tal, busca establecer restricciones o condicionamientos para la ocupación del suelo y recomendaciones para el uso de las zonas expuestas a condiciones de amenaza por fenómenos de remoción en masa. Debe tomarse como una herramienta para la planificación del territorio y toma de decisiones sobre el uso del suelo, dentro del proceso de legalización del desarrollo **Arauquita** de la Localidad de Usaquén.

4. LOCALIZACIÓN Y LÍMITES

El desarrollo **Arauquita** se localiza en el sector oriental de la localidad de Usaquén, al norte de la ciudad de Bogotá. De acuerdo con la cartografía suministrada por el Secretaría Distrital del Hábitat – SDHT dicho desarrollo se compone de dieciocho (18) manzanas y cinco (5) zonas verdes como se muestra en la Figura 1.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

Al desarrollo **Arauquita** se accede desde la Avenida Carrera 7 a través de la calle 163A al oriente hasta la carrera 5, la cual se toma al norte hasta llegar a la calle 163D, por la cual se toma nuevamente al oriente; posteriormente se sigue la vía principal del sector que comprende la carrera 3A, la diagonal 163, la carrera 2B, hasta llegar al desarrollo en comento.

El desarrollo **Arauquita** se encuentra delimitado aproximadamente entre las siguientes coordenadas planas con origen Bogotá:

Norte:	115400	a	115650
Este:	106450	a	106950

Los límites del desarrollo son los siguientes:

Norte: Quebrada Arauquita
Sur: Predios construidos del sector Santa Cecilia Puente Norte
Oriente: Barrio Arauquita II
Occidente: Carrera 3

En la elaboración del presente concepto se empleó la base cartográfica del desarrollo **Arauquita**, suministrada por la Secretaría Distrital de Hábitat, la cual se resume en la Tabla 1. De acuerdo con la citada base cartográfica el desarrollo abarca dieciocho (18) manzanas, un total de ciento veintiséis (126) predios, cinco zonas verdes y un Dotacional correspondiente al salón comunal del desarrollo.

Tabla 1. Distribución de predios por manzanas en el desarrollo **Arauquita**, de acuerdo con la base cartográfica predial suministrada por la Secretaria Distrital de Hábitat.

MANZANA	PREDIOS
3	1 a 4 y 7 a 14
4	1 a 5, 7 y 8
5	1 a 5
6	1 y 3
7	1 a 9
8	1, 3 y 5
9	1 a 10
10	1 a 3 y 7
11	2 y 4
12	1 a 5

MANZANA	PREDIOS
14	1 a 5
15	1 a 3
16	1 a 21
17	1 a 11
18	1 a 4
19	1 a 8
20	1 a 7 y 10 a 13
21	1 a 3 y 5
Dotacional	Dotacional
Zonas Verdes	Zona Verde 1 (ZV1) Zona Verde 2 (ZV2) Zona Verde 3 (ZV3) Zona Verde 4 (ZV4) Zona Verde 5 (ZV5)

5. ANTECEDENTES

El presente concepto técnico es realizado en el marco del Plan de Acción adoptado para el cumplimiento de la sentencia proferida dentro del proceso de Acción Popular # 25000232500020050662O3, reglamentada mediante el Decreto 222 del 03 de Junio de 2014 y la Resolución 223 del 20 de Junio de 2014, por la cual se adopta el Plan de Acción para el cumplimiento de la sentencia proferida por el Consejo de Estado.

En dicho Plan de trabajo se determinó entre otros aspectos el desarrollo de la actividad correspondiente a la elaboración y/o actualización de Concepto Técnico de Amenaza y Riesgo por fenómenos de remoción en masa, para lo cual el IDIGER (Antes FOPAE) fue designado como responsable de la misma.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

Con el fin de viabilizar Técnicamente la emisión del concepto técnico para la legalización del desarrollo **Arauquita,** de la localidad de Usaquén, se realizó visita técnica al sector los días 8 y 15 de Septiembre de 2015 y 20 de Enero de 2016, para verificar y validar la información existente. A partir de esta visita técnica el IDIGER, consideró procedente desde el punto de vista técnico emitir el presente documento, y no estimó necesaria la realización de estudios detallados de amenaza y riesgo adicionales en el sector.

Como fuente primaria de consulta se empleó el Plano Normativo "Amenaza por Remoción en Masa" del Decreto Distrital 190 de 2004 (el cual compila las disposiciones contenidas en los Decretos 619 de 2000 y 469 de 2003 o Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá – POT); así como la "Zonificación de Riesgo por Inestabilidad del Terreno para Diferentes Localidades en la Ciudad de Santa Fe de Bogotá D.C.", realizada por el Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático – IDIGER (Antes Fondo de Prevención y Atención de Emergencias – FOPAE) a través de la firma Ingeocim Ltda., en 1998. De acuerdo con el estudio enunciado y con el citado Plano Normativo del POT, el área donde se encuentra localizado el desarrollo **Arauquita** de la localidad de Usaquén, corresponde con zonas de amenaza media y alta por fenómenos de remoción en masa (Figura 1).

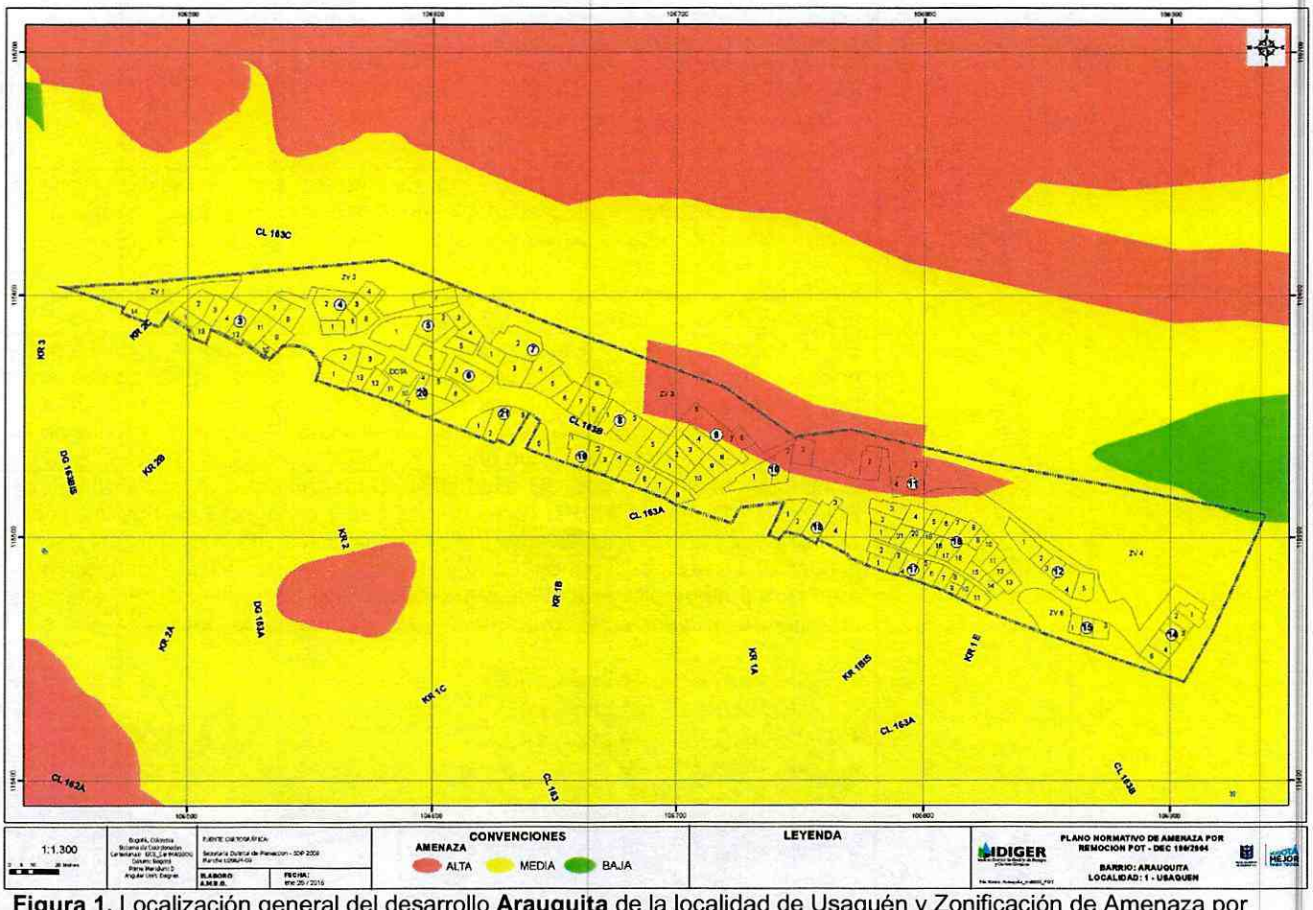


Figura 1. Localización general del desarrollo **Arauquita** de la localidad de Usaquén y Zonificación de Amenaza por Remoción en Masa de acuerdo con el plano normativo del POT.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

Adicionalmente, se revisó en el Sistema de Información para la Gestión de Riesgos y Cambio Climático - SIRE, los antecedentes dentro del perímetro del desarrollo **Arauquita**, y sectores aledaños y se encontró que el IDIGER (antes FOPAE) ha realizado visitas en atención de situaciones de emergencia o por solicitud de la comunidad, para las cuales se han emitido diversos documentos técnicos. Esta información es incorporada en el presente concepto, para establecer una secuencia cronológica de eventos y acciones por parte del IDIGER, tal como se referencia a continuación en la Tabla 2.

Tabla 2. Relación de documentos elaborados por el IDIGER para el sector correspondiente con el desarrollo **Arauquita** y sectores aledaños

DOCUMENTO	DIRECCIÓN	OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES
DI-897 Feb-2000	Calle 163B – Carrera 4	Se presentó un pequeño flujo de lodos de los rellenos heterogéneos orgánicos de la parte media de la ladera y que constituyen el suelo de cimentación de la mayoría de viviendas del barrio, ubicadas de la parte media de la ladera hacia arriba. El fenómeno se presentó por la saturación de estos rellenos con las aguas tanto infiltradas desde la parte alta de la ladera, como de escorrentía, producto de la alta precipitación en la época. Este fenómeno fue de carácter retrogresivo y al reactivarse involucró varios predios. En el diagnóstico se recomendó evacuar de forma inmediata los siguientes predios: • Calle 163A Bis # 5 – 10 • Calle 163B # 4 – 88 • Calle 163B # 4 – 83 • Calle 163A Bis # 4 – 84 • Calle 163 # 4 A – 15
DI-1394 Abr-2002	Calle 163C # 8 – 24. Int 4 y 5.	En la intersección de la Calle 163C con Carrera 8 ocurrió un deslizamiento de suelos que destruyó el acceso del Interior # 5 y dejó sin confinamiento la cimentación del costado occidental del Interior # 4. Finalmente, el diagnóstico recomendó incluir los predios involucrados en el programa de reasentamiento de familias en alto riesgo no mitigable.
DI-1401 Abr-2002	Calle 163B # 4 – 87	En el diagnóstico se menciona que en el talud localizado en la parte baja del predio, se presentaron desprendimientos del suelo que ocasionaron hundimientos, deformación de los muros e inclinación de las pilas que lo soportan. En el diagnóstico se recomendó evacuar e incluir el predio en el programa de reasentamiento con prioridad 1
CT-3814 Oct-2002	Calle 163 entre Carrera 4 y Carrera 9	Concepto realizado por solicitud del Departamento Administrativo de Planeación Distrital – DAPD (actualmente SDP) en el cual se emplea como antecedente el estudio Evaluación y zonificación de riesgos del barrio Arauquita, Localidad Usaquén. En el concepto se determinó que los siguientes predios del desarrollo Arauquita, presentaban amenaza alta y riesgo alto y se recomendó incluirlos en el programa de reasentamiento de familias. • Calle 163B # 8 – 24 Interior 5 • Calle 163B # 8 – 24 Interior 4 • Calle 163C # 8 – 24 Interior 4 • Calle 163 # 7B – 40 • Calle 164 # 7 – 37 • Calle 163B Bis # 5 – 38 • Calle 163B # 5 – 38 • Diagonal 163 A • Diagonal 163B # 7ª – 49 • Calle 163 # 8A – 15 • Calle 163 # 7 – 08 Interior 2 • Carrera 9 # 163A – 09 Interior 7

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

DOCUMENTO	DIRECCIÓN	OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES
		• Carrera 7A # 163 – 04/ • Calle 163 # 7 – 40 • Carrera 9 # 163A – 09 Interior 5 • Carrera 8A # 163 – 11 • Calle 163C # 8 – 43 • Calle 163C # 8 – 30 • Sin dirección • Carrera 9A # 163A – 35 Interior 2 • Carrera 9A # 163A – 35 • Transversal 9 # 163A – 26 • Calle 163 # 8A – 06
DI-1946 Feb-2004	Carrera 7A # 163 – 79	En la visita se reportó el colapso de un muro de contención en piedra pegada producto de la saturación del suelo contenido por el muro, originada por la obstrucción del colector de las aguas servidas localizado sobre la Carrera 7ª. Entre los daños ocasionados por el colapso del muro se encuentran la caída de muro de cerramiento y el colapso del costado oriental de la vivienda con dirección Carrera 7 A # 163 – 79 Interior 2. Finalmente, en el diagnóstico considerando que la emergencia se ocasionó por el desbordamiento de aguas servidas y no por un proceso de remoción en masa, se recomendó construir un nuevo muro de contención y habilitar los predios afectados para su ocupación.
RO-11020 May-2004	Diagonal 163B # 7B-33	En el sector donde se ubica la vivienda no se observaron evidencias de fenómenos de remoción en masa que comprometan la estabilidad o habitabilidad de la vivienda.
RO-11364 Jun-2004	Calle 163C # 3D-75 Int. 2	En la respuesta se menciona que en el sector donde se ubica el predio no se observaron evidencias de fenómenos de remoción en masa activos.
RO-11366 Jun-2004	Calle 163B # 5 –70 Int. 15	En la visita se observó que el sector donde se ubica el predio está conformado por material residual arcilloarenoso, en la cual se han realizado cortes para conformar la explanación de localización de la vivienda, en la ladera no se observan evidencias de procesos por remoción en masa activos.
RO- 12148 Sep- 2004	Carrera 9A # 163A – 47	En la respuesta oficial se menciona que en visita técnica adelantada al predio se encontró que éste se localiza en una ladera de pendiente alta, donde no se observan procesos de remoción en masa activos.
DI- 2268 Nov-2004	Transversal 9 # 163A – 26	En el diagnóstico se reportó un desprendimiento de material orgánico y relleno de la parte alta de un talud subvertical de aproximadamente 12m de altura. Dicho desprendimiento se asoció al inadecuado manejo del agua de escorrentía y a la ausencia de protección del talud. Como recomendación se planteó un adecuado manejo del agua de escorrentía por parte de los propietarios del predio.
RO-13484 Feb-2005	Carrera 9 # 163A – 09 Int. 4.	En la visita se observó que el predio se localiza en la parte media de una ladera de pendiente alta, en la cual se han realizado cortes para conformar la explanación de localización de la vivienda, en la ladera no se observan evidencias de procesos por remoción en masa activos.
RO-13665 Feb-2005	Calle 163B # 7A – 42	En la visita se observó que el predio se localiza en una ladera de pendiente alta, en la cual se han realizado cortes para el emplazamiento de la vivienda, donde no se observan evidencias de procesos por remoción en masa activos.
DI-2538 Nov-2005	Transversal 9 # 163A 24	En visita técnica adelantada al predio objeto del diagnóstico se reportó que la vivienda se localiza al borde de un escarpe de aproximadamente 15m, y que en el predio producto del desprendimiento de material se encontraban afectadas dos habitaciones y el patio trasero. En el diagnóstico se plantea como recomendación evacuar la vivienda e incluirla en el programa de reasentamiento de familias localizadas en zonas de alto riesgo no mitigable.
RO-17372 Mar-2006	Transversal 9 # 163A – 26	En el oficio se menciona que en la vivienda no se observaron daños que comprometan su habitabilidad y por lo tanto se mantiene la prioridad 1 dentro del programa de reasentamiento.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

<table>
<tr><th>DOCUMENTO</th><th>DIRECCIÓN</th><th>OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES</th></tr>
<tr><td>RO- 19293
Jun-2006</td><td>Calle 163B Bis # 7B – 08</td><td>El sitio donde se localiza el predio corresponde con una pendiente estructural cubierta con depósitos antrópicos y suelos residuales; la vivienda se encuentra ubicada en la parte baja de un talud de corte vertical con una altura aproximada de 3.5m, que cuenta con un muro de contención de concreto reforzado; en la parte posterior del predio se localiza la Quebrada Arauquita, en el momento de la visita no se observaron procesos de remoción en masa que comprometan la habitabilidad de la vivienda en el corto plazo.</td></tr>
<tr><td>RO- 18554
Jul-2006</td><td>Carrera 9A # 163A – 28 Int. 2</td><td>En visita técnica efectuada se encontró que en el talud adyacente al predio existe un muro de contención en piedra pegada que se encontraba colapsado parcialmente por un movimiento de la masa del suelo; adicionalmente, existe una hilera en sacos de suelo – cemento localizados hacia la pata del talud de relleno, los cuales fueron colocados luego de la ocurrencia del deslizamiento. En la corona del talud no existen estructuras para el manejo de la escorrentía superficial y subsuperficial. Por lo anterior, se recomendó reconformar y estabilizar el talud de corte por parte de los responsables del predio, mediante la implementación de obras de protección geotécnica, las cuales deben contar con un sistema de drenaje para la evacuación de las aguas superficiales y subsuperficiales.</td></tr>
<tr><td>DI-3150
Mar- 2007</td><td>Transversal 9 # 163A – 24 Interior 1</td><td>En la Calle 163A entre Carrera 9A y Transversal 9 se presentó un desprendimiento de suelo localizado en la corona de un escarpe rocoso de una antigua explotación minera y flujos de tierras locales en taludes de corte realizados posiblemente para el emplazamiento de las viviendas, involucrando cuatro predios.

En el diagnóstico se recomendó mantener la prioridad técnica uno de los predios localizados en las direcciones Transversal 9 # 163A – 24 Interior 1y Transversal 9 # 163A – 26 y Evacuar definitivamente y cambiar de Prioridad Técnica dos a Prioridad Técnica uno del Programa de Reasentamiento los predios con direcciones Carrera 9A # 163A – 35 Interior 1 e Interior 2</td></tr>
<tr><td>CT-4978
Ago-2007</td><td>Todo el barrio</td><td>Este documento definió la condición de amenaza y riesgo para el barrio Arauquita en su momento, dejándola de la siguiente forma:
<table>
<tr><th colspan="3">AMENAZA</th><th colspan="3"></th></tr>
<tr><th>ZONA</th><th>MZ</th><th>LT</th><th>ZONA</th><th>MZ</th><th>LT</th></tr>
<tr><td rowspan="19">Zona de Amenaza Alta</td><td>A</td><td>1 a 5</td><td rowspan="19">Zona de Amenaza Media</td><td>B</td><td>3 a 6, 10 y 11</td></tr>
<tr><td>B</td><td>1A, 1B, 2, 7, 8, 9B, 9A y 12</td><td>C</td><td>2, 3 y 4</td></tr>
<tr><td>C</td><td>1 y 5 a 10</td><td>D</td><td>1 a 5</td></tr>
<tr><td>D</td><td>6 y 7</td><td>E</td><td>1 a 10, Salón Comunal</td></tr>
<tr><td>G</td><td>1 y 9</td><td>F</td><td>1, 2, 3A y 3B</td></tr>
<tr><td>J</td><td>1, 3, 4 y 5</td><td>G</td><td>2 a 5, 6A, 6B, 7 y 8</td></tr>
<tr><td>K</td><td>5, 6, 6A y 7</td><td>H</td><td>1 a 4</td></tr>
<tr><td>L</td><td>4 a 7</td><td>I</td><td>1 a 8</td></tr>
<tr><td>N</td><td>1A, 1B, 2A, 2B y 3</td><td>J</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Q</td><td>1A, 1B y 2 a 5</td><td>K</td><td>1A, 1B, 2, 3, 4, 8, 9 y 10</td></tr>
<tr><td>R</td><td>1 a 3</td><td>L</td><td>1 a 3</td></tr>
<tr><td>T</td><td>1 a 5</td><td>M</td><td>1 a 5</td></tr>
<tr><td colspan="2">Zona Verde 1</td><td>N</td><td>4</td></tr>
<tr><td colspan="2">Zona Verde 2</td><td>O</td><td>1A, 1B, 2, 3, 4A, 4B, 5 a 7, 8A, 8B y 9 a 18</td></tr>
<tr><td colspan="2">Zona Verde 3</td><td>P</td><td>1 a 10</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td>S</td><td>1 a 3</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td colspan="2">Zona Verde 4</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

<table>
<tr><th>DOCUMENTO</th><th>DIRECCIÓN</th><th>OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><th colspan="3">RIESGO</th></tr>
<tr><th>ZONA</th><th>MZ</th><th>LT</th></tr>
<tr><td rowspan="12">Zona de Riesgo Alto No Mitigable</td><td>A</td><td>1 a 5</td></tr>
<tr><td>B</td><td>1A, 1B, 2, 7, 8, 9A, 9B y 12</td></tr>
<tr><td>C</td><td>1 y 5 a 10</td></tr>
<tr><td>D</td><td>6 y 7</td></tr>
<tr><td>G</td><td>1 y 9</td></tr>
<tr><td>J</td><td>3 a 5</td></tr>
<tr><td>K</td><td>5, 6, 6A y 7</td></tr>
<tr><td>L</td><td>4 a 7</td></tr>
<tr><td>N</td><td>1A, 1B, 2A, 2B y 3</td></tr>
<tr><td>Q</td><td>1A, 1B y 2 a 5</td></tr>
<tr><td>R</td><td>1 a 3</td></tr>
<tr><td>T</td><td>1 a 5</td></tr>
</table>
<table>
<tr><th>ZONA</th><th>MZ</th><th>LT</th></tr>
<tr><td rowspan="17">Zona de Riesgo medio</td><td>B</td><td>3 a 6, 10 y 11</td></tr>
<tr><td>C</td><td>2 a 4</td></tr>
<tr><td>D</td><td>1 a 5</td></tr>
<tr><td>E</td><td>1 a 10 y Salón Comunal</td></tr>
<tr><td>F</td><td>1, 3A y 3B</td></tr>
<tr><td>G</td><td>2 a 4, 5, 6A, 6B, 7 y 8</td></tr>
<tr><td>H</td><td>1 a 4</td></tr>
<tr><td>I</td><td>1 a 8</td></tr>
<tr><td>J</td><td>2</td></tr>
<tr><td>K</td><td>1A, 1B, 2 a 4 y 8 a 10</td></tr>
<tr><td>L</td><td>1 a 3</td></tr>
<tr><td>M</td><td>1 a 5</td></tr>
<tr><td>B</td><td>4</td></tr>
<tr><td>C</td><td>1A, 1B, 2, 3, 4A, 4B, 5 a 7, 8A, 8B, 9 a 18</td></tr>
<tr><td>D</td><td>1 a 10</td></tr>
<tr><td>E</td><td>1 a 3</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>DI-3536
Dic-2007</td><td>Cl 163B # 1-10 Este Int. 1
Cl 163B # 1-10 Este Int. 2
Cl 163B # 1-10 Este Int. 3
Cl 163B # 1-10 Este Int. 4
Cl 163B # 1-10 Este Int. 5</td><td>Se presentó un deslizamiento con mecanismo de falla complejo correspondiente a una combinación de fallas planar y rotacional, desde la parte alta del talud de corte de la parte posterior de los predios correspondientes a los interiores 1, 2, 3, 4 y 5 de la Calle 163B # 1 – 10 Este. El volumen de material movilizado es cercano a los cuarenta metros cúbicos, correspondientes a roca altamente fracturada y meteorizada en la parte baja y a suelo residual y material de relleno antrópico en la parte alta</td></tr>
<tr><td>DI-4201
Abr-2009</td><td>Calle 163 B # 1 – 26
Calle 163 B # 1 – 30</td><td>Se presentó el desprendimiento de aproximadamente 5,0 a 7,0 m³ de materiales provenientes del talud inferior de la vía principal (Calle 163 B) del Desarrollo Arauquita, Localidad de Usaquén. Los materiales desprendidos afectaron las viviendas localizadas en la Calle 163 B # 1 – 26 y Calle 163 B # 1 – 30, las cuales se encuentran cimentadas por lo menos 4,0 m por debajo del nivel de la vía.

El proceso compromete la habitabilidad de las viviendas por lo que se recomienda su evacuación.</td></tr>
<tr><td>DI-4250
Abr-2009</td><td>Carrera 5N Este # 163B-10</td><td>Se presentó el desprendimiento de material tipo capa vegetal y suelo residual, provenientes de un talud de corte entre predios privados, el volumen involucrado en el desprendimiento es de aproximadamente 8m³ el cual se depositó hacia la parte baja (pata) del talud de corte en comento. dicha situación ocasiono:

-Pérdida de verticalidad de muro de contención de relleno de cimentación.
-Presencia de grietas de tracción en el corredor de acceso a la unidad habitacional construida en madera ubicada al costado sur-oriental del predio.</td></tr>
<tr><td>DI-4308
Ago-2009</td><td>Carrera 2 # 163 B - 60 Int. 3</td><td>Se resaltan en este documento deficiencias constructivas se señala la justificación de la inclusión del predio al PRF con el CT-4978.</td></tr>
</table>

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

DOCUMENTO	DIRECCIÓN	OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES
DI-5540 Nov-2010	Calle 163B # 1-10 Este Int. 8	Se presentó el desprendimiento de aproximadamente 3 m³ de materiales provenientes del talud de corte ubicado al costado sur de la viviendas ubicadas en la Calle 163B # 1 – 10 Este Ini. 8, el material desprendido corresponde a fragmentos de roca, suelo y cobertura vegetal altamente saturado el cual de traslado a través de la superficie de contacto con la roca arenisca que se localiza en el sector y se depositó hacia la parte baja del talud sobre el muro de cerramiento de la vivienda. Producto del impacto y de la depositación del material sobre dicho muro, se evidencio la perdida de algunos elementos de mampostería del muro, agrietamiento del mismo, así como alto grado de humedad condición que compromete la funcionalidad de este sector de la vivienda. Se recomienda la evacuación temporal y preventiva del predio hasta tanto se implementes por parte de los propietarios las obras que permitan garantizar las condiciones de estabilidad del talud.
DI-5105 Dic-2010	Calle 163B # 1-10 Este Int 6 Calle 163B # 1-10 Este Int 7 Calle 163B # 1-10 Este Int 8	Se presentó el desprendimiento de aproximadamente 5,0 a 7,0 m³ de materiales provenientes del talud de corte ubicado al costado sur de las viviendas ubicadas en la Calle 163B # 1 – 10 Este Int 6, Calle 163B # 1-10 Este Int 7 y Calle 163B # 1 – 10 Este Int 8 en el desarrollo Arauquita de la localidad de Usaquén, el cual se depositó hacia la parte baja (pata) del talud de corte en comento. Se recomienda la evacuación temporal y preventiva de las 3 viviendas evaluadas hasta tanto se garanticen condiciones de estabilidad del talud.
DI-5123 Ene-2011	Calle 163B # 1B – 30 Int. 3	Se presentó un proceso de remoción en masa hacia el costado suroccidental de la vivienda sobre un talud de corte que de acuerdo a lo informado por los residentes del sector fue realizado para el emplazamiento de las viviendas vecinas y localizadas en el sector. El proceso no ha afectado la estructura de la vivienda dado que la zona inestable corresponde a una zona de corredor exterior, sin embargo se evidenciaron grietas de tracción que indican la posibilidad de un avance retrogresivo del proceso lo cual afectaría el área de dormitorio de la vivienda. Se recomienda la inclusión del predio al programa de reasentamiento.
DI-5926 Nov-2011	Calle 163B # 1-10 Interiores 1,2,3,4 y 5	Se presentó un avance en el proceso de remoción en masa identificado el 20 de diciembre del 2007 el cual corresponde a una combinación de fallas rotacionales y de reptación, ocasionando el colapso parcial de los muros de cerramiento costado oriental de las unidades habitaciones 4 y 5 del predio de la calle 163 B # 1-10 Este; dicho proceso involucro un volumen de material cercano a los 30m³, correspondientes a roca altamente fracturada y meteorizada en la parte baja y a suelo residual en la parte alta.
DI-6815 Ene-2013	Calle 163 B # 1-10	Este Diagnóstico Técnico corresponde a una adenda aclaratorio al Diagnóstico Técnico # DI-5926. La aclaración se realiza teniendo en cuenta que los identificados de las cinco (5) unidades habitacionales del predio correspondiente a la Calle 163B # 1-10 Este evaluadas y descritas en dicho diagnostico no corresponden a los que reposan en la base del Sistema de Información para la Gestión de Riesgos y Cambio Climático SIRE.
DI-7014 Sep-2013	Calle 163B # 1B-40 Int. 4	Se ratifica la recomendación de evacuación del predio de la Calle 163B # 1B-40 Int. 4, la cual había sido inicialmente realizada a través del DI-5123, ya que la vivienda puede verse comprometida ante el avance del proceso de remoción en masa identificado en dicho Diagnostico.

En síntesis los antecedentes del desarrollo **Arauquita** y de los sectores aledaños, señalan que los procesos de remoción en masa identificados en la mayoría de los casos corresponden a eventos locales favorecidos por las intervenciones antrópicas y poco técnicas desarrolladas en el sector posiblemente durante la ocupación del mismo.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

Por otra parte, una vez revisada la base de datos del Programa de Reasentamiento de Familias Localizadas en Zonas de Alto Riesgo No Mitigable, se encontró que el IDIGER ha recomendado la inclusión de algunos predios del desarrollo **Arauquita** en dicho programa. Esta información se relaciona a continuación en la Tabla 3.

Tabla 3. Predios incluidos en el "Programa de Reasentamiento de Familias en Zonas de Alto Riesgo No Mitigable", de acuerdo con los informes técnicos emitidos para el desarrollo **Arauquita**.

IDENTIFICADOR	FECHA	DIRECCIÓN	MANZANA	LOTE	DOCUMENTO SOPORTE
2002-1-2251	01/10/2002	Carrera 9 A # 163 A - 35 Interior 1	A	3	CT-3814, DI-3150, CR-2417, CT-4978
2002-1-2257	01/10/2002	Carrera 9 A # 163 A - 35	A	5	CT-3814, CT-4978
2007-1-9896	22/06/2007	Carrera 9 A # 163 A - 35 Interior 2	A	5	DI-3150, CR-2391
2002-1-2267	01/10/2002	Transversal 9 # 163 A - 26	A	1	CT-3814, DI-2268, RO-17372, CR - 7119, CT-4978
2009-1-11276	15/12/2009	Carrera 2 C # 163 - 47	A	4	CR - 7607, CT-4978
2002-1-2247	01/10/2002	Transversal 9 # 163A - 24	A	2	CT-3814, DI-2538, DI-3150, RO-23990
2002-1-2247-1	14/06/2007	Transversal 9 # 163A - 24	A	2	CT-3814, DI-2538
2002-1-2247-2	14/06/2007	Transversal 9 # 163A - 24	A	2	CT-3814, DI-2538
2002-1-2247-3	14/06/2007	Transversal 9 # 163A - 24	A	2	CT-3814, DI-2538
2009-1-11277	15/12/2009	Carrera 2 C # 163 - 80	B	1A y 1B	CR - 7608, CT-4978
2009-1-11278	15/12/2009	Calle 163 C # 2 - 45	B	2	CR - 7609, CT-4978
2009-1-11279	16/12/2009	Calle 163 C # 2 - 05	B	7	CR - 7610, CT-4978
2009-1-11280	16/12/2009	Calle 163 C # 2 - 17	B	8	CR - 7611, CT-4978
2002-1-2265	01/10/2002	Calle 163 C # 8 - 43	B	9A	CT-3814, CR - 7120, CT-4978
2009-1-11281	16/12/2009	Calle 163 C # 2 - 25	B	9B	CT-4978
2002-1-2266	01/10/2002	Calle 163 C # 8 - 30	B	12	CT-3814, CT-4978
2009-1-11282	16/12/2009	Carrera 2 # 163 B - 72	C	1	CT-4978
2010-1-11297	05/01/2010	Carrera 2 # 163 B - 60 Interior 3	C	5	CT-4978, DI-4308
2010-1-11314	22/02/2010	Carrera 2 # 163 B - 60 INT. 4	C	6	CR - 8164, CT-4978
2002-1-2261	01/10/2002	Carrera 9 # 163 A - 09 Interior 5	C	7	CT-3814, CR - 7121, CT-4978
2002-1-2262	01/10/2002	Carrera 8 A # 163 - 11	C	8	CT-3814, CR - 7122, CT-4978
2002-1-2287	11/04/2002	Calle 163 C # 8 - 24 Interior 4	C	9	DI-1394, CT-3814, CT-4978
2002-1-2264	01/10/2002	Carrera 2 # 163 B - 60 Interior 11	C	10	CT-3814, CR - 7123

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

IDENTIFICADOR	FECHA	DIRECCIÓN	MANZANA	LOTE	DOCUMENTO SOPORTE
2002-1-2258	01/10/2002	Carrera 9 # 163 A - 09 Interior 7	D	6	CT-3814, CR - 7200, CT-4978
2002-1-2260	01/10/2002	Calle 163 # 7 - 40	D	7	CT-3814, CR - 7201, CT-4978
2013-1-14678	04/10/2013	Calle 163B 1B 30 Int 3 / Calle 163B 1B 40 Int 4	F	3A	DI-5123, DI-7014
2002-1-2263	01/10/2002	Calle 163 # 7 - 08 Interior 2	G	1	CT-3814, CR - 7202, CT-4978
2002-1-2249	01/10/2002	Calle 163 B # 8 A - 15	G	9	CT-3814, CR - 7204, CT-4978
2009-1-11283	16/12/2009	Calle 163 B Bis # 1 A - 38	J	3	CT-4978
2009-1-11284	16/12/2009	Calle 163 B Bis # 1 A - 30	J	4	CT-4978
2009-1-11285	16/12/2009	Calle 163 B Bis # 1 A - 26	J	5	CT-4978
2002-1-2286	01/10/2002	Calle 163 # 8 A - 06	K	5	CT-3814, CR - 7205, CT-4978
2002-1-2248	01/10/2002	Diagonal 163 B # 7A - 53	K	6	CT-3814, CR - 7206, CT-4978
2009-1-11286	16/12/2009	SIN INFO	K	6A	CT-4978
2002-1-2252	01/10/2002	Calle 163 B # 7 A - 49	K	7	CT-3814, CR - 7207, CT-4978
2009-1-11224	21/09/2009	Calle 163 B # 1 - 30	L	4	CR - 7208, CT-4978, DI-4201
2009-1-11223	21/09/2009	Calle 163 B # 1 - 26	L	5	CR - 7209, CT-4978, DI-4201
2009-1-10996	04/03/2009	Calle 163 B # 1 - 20	L	6	CR-5750, CT-4978
2009-1-11287	16/12/2009	Calle 163 B # 1 - 16	L	7	CT-4978
2002-1-2259	01/10/2002	Calle 163 B # 5 - 38	N	1A	CT-3814, CT-4978
2009-1-11288	16/12/2009	Calle 163 C # 1 - 45	N	1B	CT-4978, CR - 8152
2002-1-2253	01/10/2002	Calle 164 # 7 - 37	N	2A	CT-3814, CT-4978
2002-1-2256	01/10/2002	Calle 163 B Bis # 5 - 38	N	2B	CT-3814, CR - 7210, CT-4978, CR - 8154
2002-1-2250	01/10/2002	Calle 163 B # 7 B - 40	N	3	CT-3814, CT-4978
2009-1-11289	16/12/2009	Calle 163 B # 1 - 10 Este Int. 17	Q	1A	CT-4978, CR - 8155
2010-1-11304	20/01/2010	Calle 163 B # 1 - 10 Este Int. 16	Q	1B	CR - 8156, CT-4978
2010-1-11305	20/01/2010	Calle 163 B # 1 - 10 Este Int. 15	Q	2	CR - 8157, CT-4978
2009-1-11290	16/12/2009	Calle 163 B # 1 - 10 Este Int. 14	Q	3	CT-4978, CR - 8158
2009-1-11291	16/12/2009	Calle 163 B # 1 - 10 Este Int. 13	Q	4	CT-4978, CR - 8159
2009-1-11292	16/12/2009	Calle 163 B # 1 - 10 Este Int. 12	Q	5	CR - 8160, CT-4978
2009-1-11293	16/12/2009	Calle 163 B # 1 - 10 Este Int. 11	R	1	CR - 8161, CT-4978

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

IDENTIFICADOR	FECHA	DIRECCIÓN	MANZANA	LOTE	DOCUMENTO SOPORTE
2009-1-11294	16/12/2009	Calle 163 B # 1 - 10 Este Int. 10	R	2	CR - 8162, CT-4978
2010-1-11306	20/01/2010	Calle 163 B # 1 - 10 Este Int. 9	R	3	CR - 8163, CT-4978
2008-1-10749	02/02/2008	Calle 163 B # 1 - 10 Este Interior. 5	T	1	DI-3536, CR-4895, DI-5926, DI-6815
2008-1-10747	02/02/2008	Calle 163 B # 1 - 10 Este Interior. 4	T	2	DI-3536, CR-4893, DI-5926, DI-6815
2008-1-10746	02/02/2008	Calle 163 B # 1 - 10 Este Interior. 3	T	3	DI-3536, CR-4892, DI-5926, DI-6815
2008-1-10748	02/02/2008	Calle 163 B # 1 - 10 Este Interior. 1	T	4	DI-3536, CR-4894, DI-5926, DI-6815
2008-1-10745	02/02/2008	Calle 163 B # 1 - 10 Este Interior. 2	T	5	DI-3536, CR-4891, DI-5926, DI-6815

ACLARACIÓN

En la base de datos del Programa de Reasentamiento de Familias Localizadas en Zonas de Alto Riesgo No Mitigable, aparece el predio de la Calle 163B # 1B-30 Int 3 del cual figura como responsable la señora María Ana Silvia Amaya, incluido con el identificador 2013-1-14678 mediante el DI-5123. En este documento se hace referencia a que el predio corresponde al lote 3A de la manzana F (según cartografía del CT-4978); sin embargo, una vez realizadas las visitas de campo para el presente documento, revisados los antecedentes de inclusión de dicho predio y verificada la información cartográfica que posee el Instituto Distrital de Gestión de Riesgo y Cambio Climático - IDIGER; información consignada en las bases cartográficas de la Unidad Administrativa Especial de Catastro Distrital – UAECD, se logra constatar que dicho predio realmente corresponde a la Calle 163B # 1B-40 Int. 3 (CHIP: AAA0157OCUH) y en consecuencia al lote 1 de la manzana F (según cartografía del CT-4978).

IMÁGENES TOMADAS DEL DI-5123



Foto 1. Vista general de la vivienda que se emplaza en el predio de la Calle 163B No. 1B – 30 interior 3 del Barrio Arauquita. **Enero 12 de 2011**



Foto 2. Características generales de la vivienda la cual se encuentra construida en material de recuperas con pisos en suelo afirmado. **Enero 12 de 2011**

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

IMÁGENES TOMADAS 15 DE SEPTIEMBRE DE 2015



Foto 3. Vista general de la vivienda que se emplaza en el predio de la Calle 163B No. 1B – 30 interior 3 del Barrio Arauquita. **15 de Septiembre de 2015**



Foto 4. Características generales de la vivienda. **15 de Septiembre de 2015**

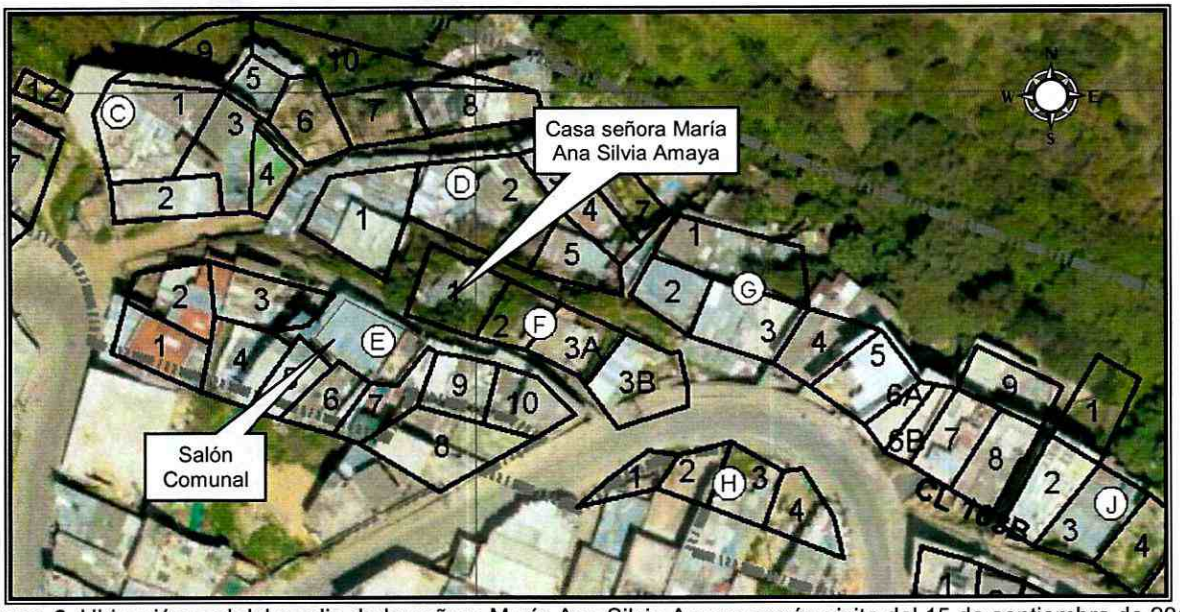


Figura 2. Ubicación real del predio de la señora María Ana Silvia Amaya según visita del 15 de septiembre de 2015

Tanto la información de antecedentes, como la de los predios recomendados al programa de reasentamiento, se georreferencia a continuación, según la información cartográfica del CT-4879, ya que era la información disponible al momento de la emisión de los respectivos documentos.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

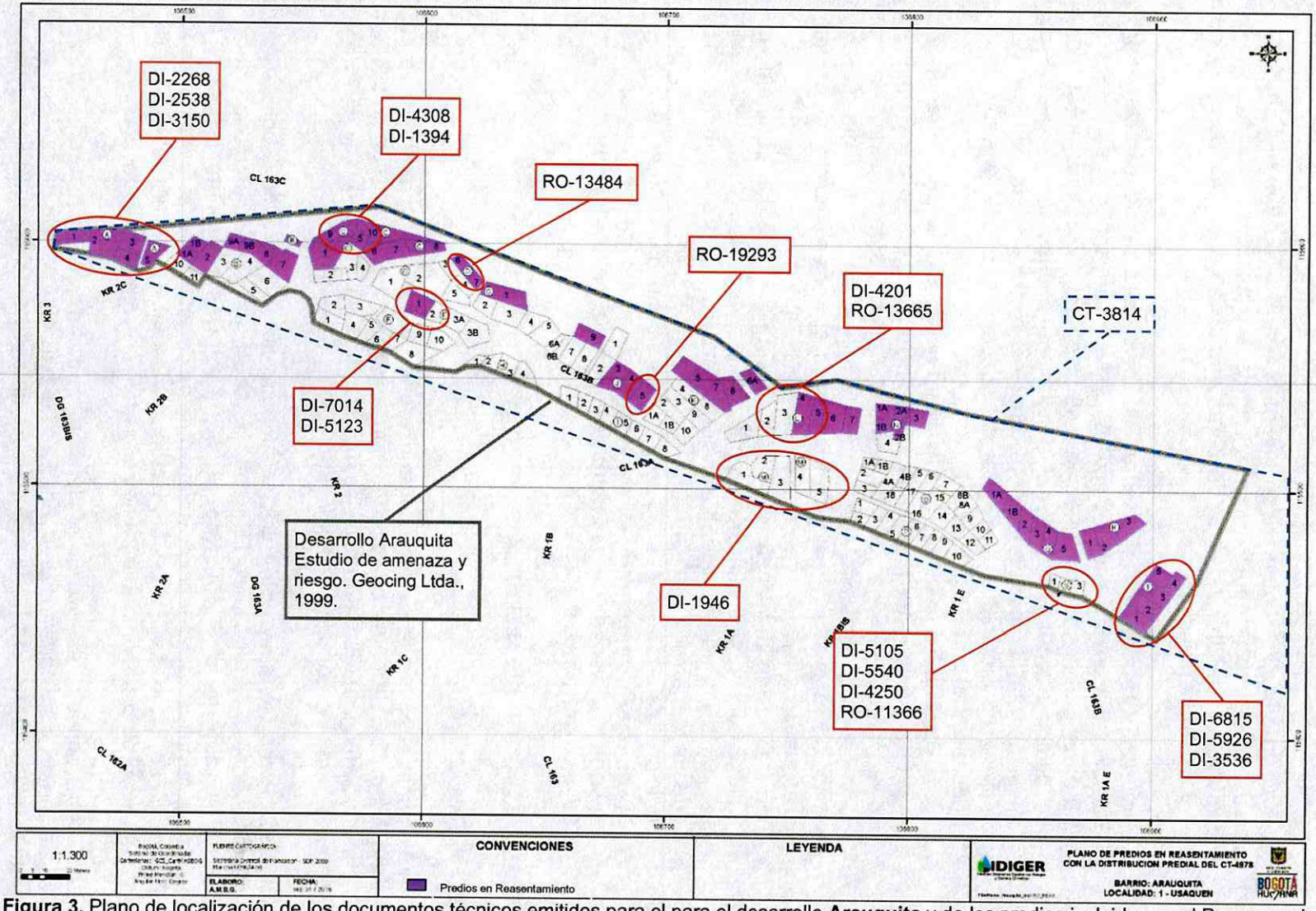


Figura 3. Plano de localización de los documentos técnicos emitidos para el para el desarrollo **Arauquita** y de los predios incluidos en el Programa de Reasentamiento de Familias en Zonas de Alto Riesgo No Mitigable en el mismo desarrollo.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

En virtud de la situación potencial de amenaza, en el año 1999 el Fondo de Prevención y Atención de Emergencias – FOPAE por medio de la firma GEOCING Ltda, adelantó el estudio *"Evaluación y zonificación de riesgos del barrio Arauquita – Localidad de Usaquén"* en el que se concluyó y recomendó lo siguiente:

- Algunas viviendas están construidas sobre rellenos de carácter antrópico, que no cumplen con los requisitos técnicos necesarios para soportar las cargas impuestas.
- En el antiguo escarpe de la cantera se presentan taludes negativos, considerando que se disponen aguas negras en el talud, se pueden formar grietas de tensión que desestabilicen el sector sobre el cual están cimentadas algunas viviendas; por lo anterior, se recomendó reasentar dichos predios, perfilar el talud y hacer un manejo adecuado del agua.
- La mayoría de las viviendas que están en riesgo alto se encuentran asentadas sobre un relleno antrópico que prácticamente llega hasta el cauce de la quebrada Arauquita y considerando que esta zona presenta alta densidad de construcción, prácticamente no existe espacio para adelantar obras de mitigación, por lo tanto, se estableció que la mejor alternativa para mitigar el riesgo es el reasentamiento de las familias de estas viviendas.
- Algunas viviendas tienen alto riesgo debido a problemas puntuales como deficiente calidad constructiva e incorrecto manejo de aguas lluvias y servidas, para este tipo de edificaciones se recomendó mejorar las condiciones estructurales y realizar un adecuado manejo del agua.
- Adicionalmente, en el estudio se presenta un anexo en el que se la asigna la categoría de amenaza, vulnerabilidad y riesgo a cada uno de los predios que conforman el desarrollo, obteniendo una amenaza entre baja y alta, vulnerabilidad entre media y alta, y riesgo entre bajo y alto

6. EVALUACIÓN DE AMENAZA

6.1 METODOLOGÍA

Para estimar la amenaza se tomó como referencia la evaluación de amenaza establecida en el Plano Normativo "Amenaza por Remoción en Masa" del POT (ver antecedentes); el plano mencionado fue ajustado a un nivel de mayor detalle y actualizado mediante el reconocimiento de campo y la incorporación de nueva información existente.

El citado Plano Normativo del POT, se fundamenta en el estudio "Zonificación de Riesgo por Inestabilidad del Terreno para Diferentes Localidades en la Ciudad de Santa Fe de Bogotá D.C.", realizado por el FOPAE (hoy IDIGER) a través de la firma Ingeocim Ltda., en 1998, donde se empleó como técnica de mapeo de la amenaza, el Sistema Semicuantitativo de Evaluación de Estabilidad (SES), la metodología de Taludes Naturales – MTN (Shuk, 1970, 1990 y 1997) y se utilizó como parámetro de calibración el inventario de procesos.

El sistema semicuantitativo de evaluación de estabilidad comprende fundamentalmente la evaluación de ocho parámetros, donde cada uno es el resultado de diversos factores asociados según su naturaleza, para cada factor se fijan intervalos de variabilidad acorde con su influencia en la estabilidad de las laderas. La combinación de los diferentes factores otorgan condiciones

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

particulares de estabilidad, de esta forma a cada parámetro le corresponderá un determinado "valor" de estabilidad resultante de la suma ponderada de "valores" de estabilidad para cada parámetro (Ramírez, 1988).

El Sistema Semicuantitativo de Evaluación de Estabilidad (Ramírez, 1988. Modificado por González, 1997) considera las siguientes variables:

- Tipo de Material (M): Rocas, depósitos y materiales intermedios. Influencia de discontinuidades y estructuras.
- Factor Antrópico (A): Sobre carga, descargas, infiltración de aguas y manejo de aguas servidas, intervención del drenaje, explotaciones mineras.
- Relieve (R).
- Drenaje (D).
- Uso del suelo y cobertura vegetal (U).
- Clima (C).
- Erosión (E).
- Sismicidad (S).
- Procesos dinámicos.

Las variables M, R, U y D, definen las zonas homogéneas, en tanto que las variables A, C, S y E, se considera que actúan como detonantes; la superposición sistemática de dichas variables permite establecer una zonificación en términos de calificación y categorías de estabilidad.

La cobertura de procesos dinámicos se emplea como parámetro de calibración; en consecuencia se cartografían – estrictamente en campo – procesos activos o potenciales en los que se considera la tendencia a la propagación y grado de actividad. Para efecto de la zonificación, se asume que este parámetro castiga a cualquier otra estimación.

Dado que para el área se han estudiado en detalle las condiciones de amenaza y riesgo, en la valoración de amenaza adicionalmente se tuvo en cuenta la información suministrada por el estudio *"Evaluación y zonificación de riesgos del barrio Arauquita – Localidad de Usaquén"*, lo anterior considerando que se trata de un estudio puntual en el cual la escala de trabajo es 1:1000 y define las condiciones geológicas y geotécnicas de la zona; además realiza un análisis cuantitativo de movimientos de remoción en masa. En dicho estudio se definieron zonas homogéneas[1] con comportamiento similar y a cada una de éstas se le asoció un mecanismo de falla como se muestra a continuación:

1. Ladera estructural Arenisca: Deslizamiento traslacional modelado como un talud infinito.
2. Zona inactiva de explotación – Arenisca: Análisis cinemático de taludes considerando la orientación y buzamiento de las familias de discontinuidades.
3. Ladera denudada – Limolita silícea: Deslizamiento traslacional modelado como un talud infinito.
4. Zona inactiva de explotación – Limolita silícea: Deslizamiento traslacional modelado como un talud infinito.

[1] La descripción de las zonas homogéneas se presentará en el numeral de Geomorfología del presente concepto técnico.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

5. Ladera denudada – Suelo residual: Deslizamiento traslacional modelado como un talud infinito.
6. Zona inestable – Suelo residual: Zona con un movimiento existente por lo que la probabilidad de falla se asumió como 1.0.
7. Relleno antrópico: Movimiento traslacional que tiene como superficie de deslizamiento la roca.

A continuación se describe la metodología empleada para la determinación de la amenaza, de acuerdo con lo descrito en el citado estudio:

"[…] Con base en las características geomecánicas y geométricas se determinó la estabilidad del talud para cada una de las zonas homogéneas, hallando el factor de seguridad por medio de la teoría del equilibrio límite y determinando la probabilidad de falla por el método de Monte Carlo […]

[…] En forma general, el Factor de Seguridad de un talud está dado por la relación entre las fuerzas resistentes y las fuerzas actuantes. A su vez las fuerzas resistentes son función de los parámetros de resistencia del material, la presión de poros, la aceleración producida por el sismo, el peso unitario, el ángulo del talud; las fuerzas actuantes a su vez son función del peso unitario, el ángulo del talud, la presión de poros y la aceleración producida por el sismo. Se puede decir que todas las anteriores variables son aleatorias que se pueden considerar como independientes; la convolución de estas variables determina la distribución de probabilidad del factor de seguridad, que puede determinar la probabilidad de falla del talud determinando la probabilidad de que el factor de seguridad sea menor o igual a 1.0"

Partiendo de lo anterior y teniendo en cuenta la información disponible, así como la escala y finalidad de este concepto, para realizar la evaluación de la amenaza se siguió el proceso metodológico que se describe a continuación:

- Se realizó la revisión de antecedentes que ya fueron presentados, particularmente en lo que tiene que ver con la existencia de estudios precedentes, conceptos técnicos de riesgo y diagnósticos técnicos existentes dentro del barrio o su área de influencia directa.
- Se consultó la cartografía básica buscando la identificación de unidades geológicas superficiales, geomorfología y procesos morfodinámicos activos o potenciales, pendientes, posibles zonas homogéneas, mecanismos de falla y caracterización del drenaje.
- Se consultó la información temática complementaria como cobertura y usos del suelo, así como identificación de los potenciales factores detonantes: precipitaciones, factor antrópico (cortes, rellenos, manejo de aguas de escorrentía y superficiales) y, eventualmente, la sismicidad.
- Se llevó a cabo el respectivo control de campo para realizar el ajuste de la información a la escala del presente concepto y a las condiciones físicas actualmente existentes.

Con base en el cruce de la información anterior se delimitaron zonas susceptibles a la generación o reactivación de procesos de remoción en masa y se definió la amenaza ante dicho evento para el desarrollo **Arauquita** de la localidad de Usaquén.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

6.2 PARÁMETROS VERIFICADOS

6.2.1 Marco Físico del Sector

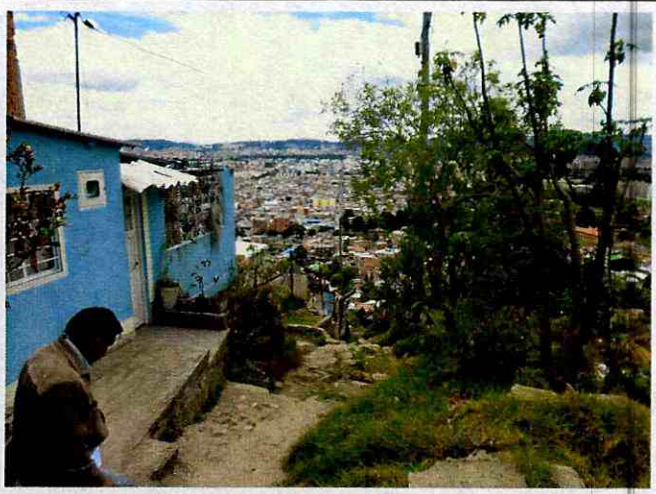
El polígono del desarrollo **Arauquita** tiene forma irregular alargada en la dirección oriente – occidente y presenta pendientes que varían entre moderadamente inclinadas y escarpadas.

El uso del suelo en el desarrollo es predominantemente de carácter residencial. Un porcentaje menor de las viviendas del desarrollo están construidas con materiales de recuperación, sin sistemas estructurales; sin embargo la gran mayoría de las construcciones corresponden con viviendas en mampostería simple, con cubiertas livianas en teja de zinc y asbesto-cemento, para las cuales se puede considerar que su estado y condiciones estructurales son aceptables. Es importante resaltar la presencia de fisuras en los pisos y muros de algunas construcciones del desarrollo, las cuales se relacionan con deficiencias de la edificación principalmente asociadas a los sistemas constructivos y materiales empleados, así como con los sistemas de cimentación, los cuales eventualmente pudieren no cumplir con los requerimientos mínimos para asegurar una adecuada trasmisión de cargas al terreno.

El desarrollo **Arauquita** cuenta con ciento veintiséis (126) predios, de los cuales actualmente se encuentran construidos el 98%.

Las vías de acceso al desarrollo se encuentran pavimentadas; mientras que las vías internas se encuentran conformadas sobre el terreno natural o corresponden a senderos peatonales en adoquín o escaleras en concreto; adicionalmente la mayoría de estos tramos viales carecen de estructuras de drenaje para el manejo del agua de escorrentía. El desarrollo cuenta con el servicio de energía eléctrica, el servicio de acueducto que se presta mediante mangueras y un servicio de alcantarillado artesanal, estos dos últimos con probables conexiones erradas dado su origen informal. De acuerdo con lo anterior, es importante resaltar, el deficiente manejo que se hace tanto del agua para el consumo doméstico, como del agua de escorrentía y de las aguas servidas en el sector, lo cual favorece la infiltración de agua al terreno originando serios efectos en la estabilidad de la zona.





Fotos 5 y 6. Se observa la tipología de las viviendas y la ausencia de obras para el manejo del agua en algunos sectores del desarrollo. Adicionalmente se evidencian vías internas sin ningún tipo de intervención.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

6.2.2 Geología[2]

En el área del desarrollo aflora una secuencia de rocas sedimentarias de edad cretácica correspondiente con la Formación Arenisca Labor del Grupo Guadalupe suprayacida por depósitos recientes de origen natural y antrópico.

La Formación Arenisca Labor está constituida por areniscas cuarzosas, blancas o gris claras y ocasionalmente amarillentas, de grano muy fino hasta medio, con dureza y resistencia de moderada a alta, las cuales están dispuestas en bancos delgados hasta muy gruesos, con intercalaciones delgadas hasta gruesas de arcillolitas gris verdosas, laminadas, débiles y limolitas silíceas gris verdosas.

En el área del desarrollo se presentan dos clases de depósitos de origen antrópico: las escombreras y los rellenos. Las escombreras corresponden con materiales heterogéneos, producto de la explotación de la cantera que fueron dispuestos conformando un domo entre las cotas 2650 y 2710. Los rellenos antrópicos aparecen como una franja paralela a las viviendas y están constituidas por materiales diversos como desechos de construcción, basuras y suelos compactados, presentando un espesor promedio de un metro aun cuando en algunos sectores alcanza los tres metros.

La zona del desarrollo se encuentra localizada en el Anticlinal de Usaquén considerado como una prolongación del Anticlinal de Bogotá, y presenta una dirección general aproximada N – S. Los buzamientos de las capas presentan una dirección promedio de 20° y no se observan inversiones de los estratos.

6.2.3 Geomorfología[3]

De acuerdo con el estudio realizado por GEOCING en 1999, en el desarrollo se identifican varias unidades geomorfológicas que se describen a continuación:

-Laderas estructurales en areniscas: *"Las formas del terreno que se presentan son escarpes hacía las partes altas, escarpes de frentes de explotación de canteras y erosión laminar. Las areniscas presentan una buena estabilidad y no se observaron fenómenos de remoción en masa"*

-Laderas denudadas en limolitas y suelos residuales: *"Las limolitas se consideran unidades plásticas sobre las cuales se pueden desarrollar movimientos que generen la inestabilidad, pero el hecho de tener un buzamiento del orden de 20° reduce las posibilidades de que estos se presenten".*

-Zona inactiva de explotación: "*Unidad de origen antrópico en la cual se tienen escarpes fuertes, con pendientes altas a muy altas (casi verticales y en algunos sectores con taludes negativos). Se originó por la inadecuada técnica empleada en la extracción de los materiales de la cantera".*

---

[2] Tomado del aparte 4.2.1: Geología, del Tomo 1: Informe principal, del estudio "Evaluación y zonificación de riesgos del barrio Arauquita – Localidad Usaquén"

[3] Descripción de unidades geomorfológicas tomada textualmente del aparte 4.2.2. Geomorfoloía, del Tomo 1: Informe Principal , del estudio "Evaluación y zonificación de riesgos del barrio Arauquita – Localidad de Usaquen"

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

-Rellenos y escombreras: *"Corresponde a las formas antrópicas ocasionadas por la indiscriminada disposición de materiales sobrantes en diferentes sectores del área, los cuales conforman franjas alargadas en dirección de la pendiente"*

En cuanto a procesos morfodinámicos, en el citado estudio realizado por la firma GEOCING en 1999, se menciona:

"[…] La actividad minera de explotación de materiales de construcción sin técnicas adecuadas genera la posibilidad de que se produzcan fenómenos de remoción en masa como deslizamientos y caída de bloques; sumado al incremento de la acción erosiva por deforestación con el movimiento de tierras propio de esta actividad.

[…] Se observan movimientos de reptación del suelo en varios sectores [….]. Estos movimientos de materiales son lentos y continuos. Se suceden en la unidad de suelos residuales y se distinguen por el escurrimiento y desgarres a lo largo de las pendientes de las laderas [...]. Este fenómeno es superficial pero afecta una zona amplia, lo cual constituye una restricción para el asentamiento de viviendas y obras de infraestructura en general, por que los daños que puede ocasionar son importantes".

De acuerdo con lo descrito en el estudio de riesgo de GEOCING (1999), durante el recorrido de campo realizado para la emisión del concepto técnico CT-4978, se apreciaron en varias zonas evidencias de reptación, como "arrugas" y ondulaciones sobre el terreno y árboles inclinados. También se observaron taludes casi verticales con alturas de hasta 6m ocasionados por cortes ejecutados para el emplazamiento de las viviendas en las manzanas T, S, Q y L; igualmente, se tiene el talud en roca de hasta 30m de altura con pendiente vertical y en algunos casos negativa originados por la explotación no técnica de la cantera, en ambas situaciones se tiene que no existen obras de protección contra procesos erosivos y eventuales caídas de bloques, en los cuales se puede presentar o bien desprendimiento de material a los predios adyacentes, o pérdida de soporte del estrato de fundación de las viviendas. Además, se observaron los efectos del paso de la quebrada Arauquita por el desarrollo, encontrando que ésta tiene una capacidad de arrastre importante, llegando a transportar incluso bloques de hasta $1m^3$, y que por socavación puede afectar algunas viviendas localizadas en la margen izquierda de la misma y que están cimentadas sobre rellenos.

6.2.4 Factor Antrópico

De acuerdo con lo mencionado en el "Evaluación y zonificación de riesgos del barrio Arauquita – Localidad Usaquén", la zona en la que se emplaza el barrio **Arauquita** hace parte de una antigua cantera para cuya explotación se removieron grandes volúmenes de material, se talaron los árboles rompiendo con la armonía del panorama formado por la gran masa montañosa arborizada de los cerros.

El costado norte del barrio está limitado bruscamente por un corte vertical (existen incluso taludes negativos) producido por la explotación de la cantera y por una pequeña quebrada denominada Arauquita. Por el sur y el occidente el barrio **Arauquita** limita con la urbanización Santa Cecilia y por el oriente al encontrar la pendiente acentuada del terreno. Luego de este obstáculo, más arriba, se está desarrollando un grupo de viviendas informales que va en camino de conformar otro barrio o sector.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

La mayoría de las casas están apostadas a lo largo del costado norte de la calle 163, carretera que se constituye en la única vehicular pues las demás vías son peatonales. Siguiendo la configuración de la carretera la urbanización ha tomado una forma curvilínea y longitudinal.

Un buen número de casas están situadas junto al corte pronunciado de la antigua cantera que en algunas partas alcanzo unos 30 metros de altura, presentándose en algunos sectores taludes negativos. Estas casas pueden sufrir desplome debido a un posible desprendimiento de bloques, pues, si bien es cierto que el talud está formado con material competente (areniscas que no presentan a primera vista procesos de inestabilidad), se está deteriorando debido al tránsito y ocupación de personas y, sobre todo, por la acción de aguas servidas y aguas lluvias que son retenidas por los muros de las casas e infiltradas en el suelo.

Por otra parte, de acuerdo con el reconocimiento de campo adelantado, se pudieron identificar algunos factores antrópico adicionales, relacionados principalmente con el crecimiento urbano del sector. Se identificó la implementación de cortes y/o rellenos desarrollados de manera poco técnica, posiblemente con la finalidad de nivelar el terreno y adecuarlo para el emplazamiento de las viviendas existentes; dichas intervenciones en ocasiones carecen de medidas para su confinamiento y en otras cuentan con estructuras que pudieren no ser una medida monolítica adecuada para soportar los empujes ejercidos por el terreno

De acuerdo con las condiciones observadas en el terreno y de conformidad con lo descrito en varios documentos técnicos emitidos por la entidad, las intervenciones poco técnicas de corte y rellenos es el principal agente detonante de los problemas de inestabilidad identificados en la zona.

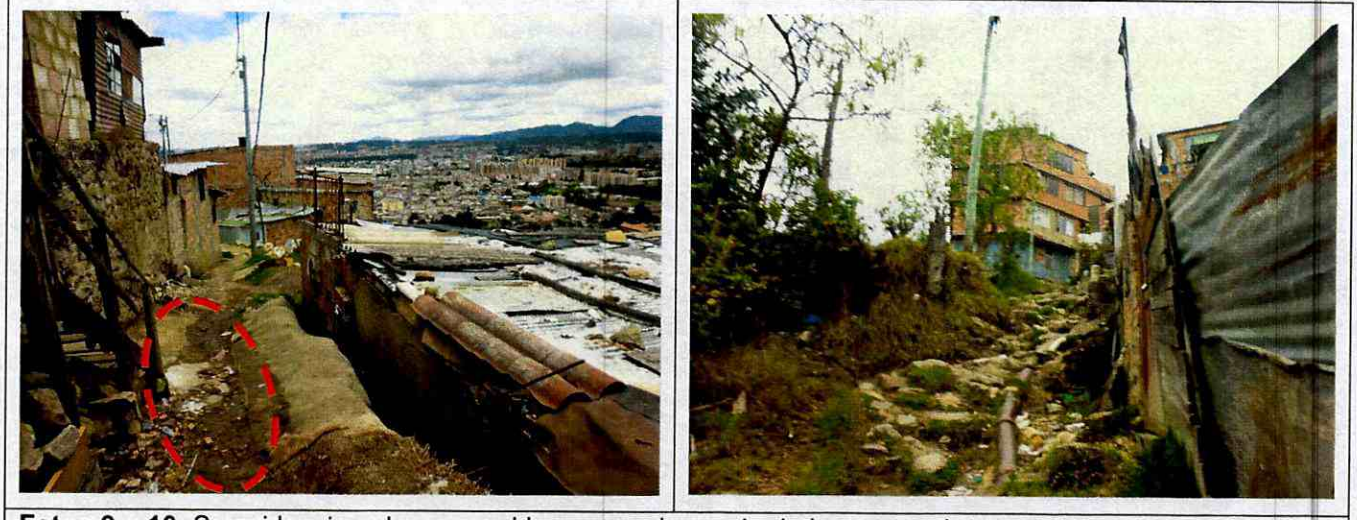
Otra consecuencia de la urbanización no planificada del sector y que fue evidenciada durante la visita de campo, es el deficiente manejo que se hace del agua potable, las aguas servidas y del agua de escorrentía; situación que favorece los procesos erosivos, encharcamiento e infiltración de agua al terreno, lo que conlleva a la constante degradación de los materiales que conforman la ladera aumentando la aumenta la susceptibilidad del terreno a presentar problemas de inestabilidad.





Fotos 7 y 8. Rellenos y/o cortes desarrollados de manera poco técnica, posiblemente con la finalidad de nivelar el terreno y adecuarlo para el emplazamiento de las viviendas

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co



Fotos 9 y 10. Se evidencian algunos problemas en el manejo de las aguas de escorrentía y en el manejo de las aguas servidas, relacionadas con fugas o vertimientos inadecuados.

6.2.5 Uso y Cobertura Vegetal

En la mayor parte del desarrollo **Arauquita** el uso del suelo es urbano, correspondiendo a un sector medianamente consolidado con densidad de construcción alta, de tipo residencial, vías y zonas verdes con cobertura de pastos naturales.

6.2.6 Hidráulica

Hidrográficamente, el desarrollo **Arauquita**, se encuentra sobre la margen izquierda en la parte media de la quebrada Arauquita brazo 2. En el estudio realizado por GEOCING (1999) se determinó el nivel máximo de inundación de la quebrada, a partir del cálculo del caudal para un periodo de retorno de 100 años.



Figura 4. Vista en planta del desarrollo **Arauquita** (color Amarillo), las cuencas a sus alrededores (límites en color fucsia). Imagen modificada de Google Earth (2013).

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

En el estudio también se menciona que la quebrada está confinada entre afloramientos rocosos por lo que se puede considerar como estáticamente estable, y por lo tanto, las fuerzas del flujo no son capaces de socavar el lecho. Finalmente, considerando que algunas viviendas estaban posiblemente ocupando la zona de ronda y que tenían problemas geotécnicos, de disposición de aguas negras y de basuras, se recomendó dejar un espacio libre para protección ecológica de aproximadamente 15m a ambos lados del eje de la quebrada y para el manejo de las aguas superficiales se recomendó construir cunetas perimetrales a lo largo de las vías peatonales y vehiculares.

Dado que en la mayoría de las zonas del desarrollo no existen cunetas ni redes de alcantarillado pluvial, se contempla la posible existencia de flujos subsuperficiales que pueden aumentar el nivel freático ocasionando la disminución de los esfuerzos efectivos de los estratos de suelo residual y rellenos, originando un aumento en la tasa de movimiento de los reptamientos identificados y desprendimientos de material en los taludes con altas pendientes.

6.2.7 Clima

De acuerdo con el "Estudio de la Caracterización Climática de Bogotá y Cuenca Alta del Río Tunjuelo" adelantado por el FOPAE y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, 2007, el desarrollo **Arauquita** tiene las siguientes características climáticas:

-Temperatura media anual:	12 – 13 °C
-Brillo solar en promedio anual:	1200-1300 horas
-Distribución espacio-temporal de precipitación:	Régimen bimodal, el cual corresponde con los meses de abril – mayo y octubre - noviembre
-Distribución media anual de precipitación:	1100-1200 mm
-Comportamiento del viento:	Velocidad 1.6 – 3.3 m/seg 35% dirección predominante al sureste
-Clasificación climática:	Entre B2: moderadamente Húmedo y B3: Húmedo

6.3 CALIFICACIÓN Y ZONIFICACIÓN DE AMENAZA POR FENÓMENOS DE REMOCIÓN EN MASA

Considerando la metodología descrita en el numeral 6.1 del presente concepto, se realiza la siguiente categorización de amenaza para los predios del desarrollo **Arauquita**

Tabla 4. Zonificación de amenaza por fenómenos de remoción en masa en el desarrollo **Arauquita**.

Amenaza	Manzanas	Predios	Descripción
ALTA	3	2, 3, 7, 8 y 14	Se le definió una condición de amenaza alta y alto riesgo no mitigable en el concepto técnico CT-3814 y/o en el concepto técnico CT-4978.
	4	2, 4 y 7	
	7	2 y 8	
	9	5 a 7	
	11	2	
	Zonas Verdes	Zona Verde 1 (ZV1) Zona Verde 2 (ZV2) Zona Verde 3 (ZV3)	

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

Amenaza	Manzanas	Predios	Descripción
ALTA	6	1	Se le definió una condición de alto riesgo no mitigable en el Diagnostico Técnico DI-5123, en el cual adicionalmente se describe la presencia de un proceso de remoción en masa con evidencia de un avance retrogresivo que puede llegar a comprometer la estabilidad de la construcción.
	8	3 y 5	Se le definió una condición de amenaza alta y alto riesgo no mitigable en el concepto técnico CT-4978, en el cual se señala: Predios localizados sobre rellenos en una zona de alta pendiente, donde el manejo de escorrentía es deficiente lo que puede ocasionar problemas de estabilidad en el mediano y largo plazo.
	10	7	Se le definió una condición de amenaza alta y alto riesgo no mitigable en el concepto técnico CT-4978, en el cual se señala: La categoría de amenaza alta se otorgó considerando que este predio se encuentran cimentados sobre rellenos y localizados por debajo del nivel de la vía, adyacentes a un corte de aproximadamente 5m de altura el cual no cuenta con obras de estabilización y/o protección.
	12	1 a 5	Se le definió una condición de amenaza alta y alto riesgo no mitigable en el concepto técnico CT-4978, en el cual se señala: En el talud localizado al costado norte de los predios de la manzana hay evidencias de reptamiento como escalonamiento del terreno e inclinación de los árboles. En el costado sur, para el emplazamiento de las viviendas de la manzana se ejecutó un corte casi vertical de aproximadamente 5m de altura sobre el estrato de suelos residuales; dicho corte no cuenta con protección contra los agentes de intemperismo, por lo cual los materiales que lo conforman pueden degradarse fácilmente reduciendo sus parámetros de resistencia y ocasionando movimientos de la masa de suelo sobre los predios.
	Zonas Verdes	Zona Verde 4 (ZV4)	
	14	1 a 5	Se le definió una condición de alto riesgo no mitigable en el Diagnostico Técnico DI-3536 y se ratificó en el concepto técnico CT-4978. La categoría de amenaza alta se asigna considerando los siguientes factores: • Predios localizados en una zona de pendiente alta en la cual hay evidencias de reptamiento • Para el emplazamiento de las viviendas se realizó un corte de aproximadamente 6m de altura, en el cual se pueden presentar en el mediano plazo desprendimientos de materiales • Manejo deficiente del agua de escorrentía que puede acelerar en el mediano plazo la tasa de movimiento del reptamiento o el desprendimiento de materiales del talud localizado en el costado occidental de las viviendas.
MEDIA	3	1, 4 y 9 a 13	Viviendas localizadas en un sector de pendiente moderada en la cual no se observan procesos sobre el talud en roca con pendientes negativas localizado en el costado norte de esta manzana.
	4	1, 3, 5 y 8	Predios localizados en zona de pendiente entre moderada y alta, en los cuales no se observan indicios de inestabilidad por fenómenos de remoción en masa. Adicionalmente, en las zonas adyacentes a estos predios el agua de escorrentía es conducida o bien por la vía pavimentada o por las cunetas de las escaleras, lo cual disminuye notablemente la infiltración de agua sobre el terreno y por consiguiente disminuye la degradación que pueda generar esta sobre el mismo.
	5	1 a 5	
	6	3	
	7	1, 3 a 7 y 9	
	8	1	
	9	1 a 4 y 8 a 10	
	10	1 a 3	

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

Amenaza	Manzanas	Predios	Descripción
	11	4	Para mantener la categoría de amenaza media en los lotes 2, 3, 4 y 5 de la manzana 5 y los lotes 1 y 3 de la manzana 7, se recomienda a la entidad competente la ejecución de obras de drenaje que eviten que el agua de escorrentía se infiltre y origine pérdida de resistencia del material de fundación.
	16	1 a 21	
	17	1 a 11	
	18	1 a 4	
	19	1 a 8	
	20	1 a 7 y 10 a 13	
	21	1 a 3 y 5	
	DOTACIONAL	DOTACIONAL	
	Zonas Verdes	Zona Verde 5 (ZV5)	
	15	1 a 3	Para el emplazamiento de estas viviendas se ejecutó un corte de aproximadamente 3m, además en el sector el manejo del agua de lluvia es deficiente, sin embargo, no existen evidencias de inestabilidad de la masa de suelo.

7. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD

El análisis de vulnerabilidad se basó en el cálculo del Índice de Vulnerabilidad Física (IVF), utilizando para tal efecto la metodología propuesta por Leone y modificada por Soler et al (INGEOCIM, 1998). Esta evaluación incluye los siguientes aspectos:

- Determinación de la solicitación característica para cada vivienda.
- Clasificación de la tipología de vivienda existente. Esta información se obtuvo del inventario de viviendas.
- Cálculo de los índices de vulnerabilidad física (IVF) para cada unidad de vivienda, dependiendo del tipo de movimiento, la intensidad de las solicitaciones y las características del elemento expuesto (viviendas).

7.1 TIPIFICACIÓN DE VIVIENDAS

Para la determinación de la resistencia del elemento expuesto, se obtuvo la tipificación de las viviendas según el criterio de Leone[4] (Tabla 5) teniendo en cuenta los criterios de resistencia de la estructura presentados en la Tabla 6.

Tabla 5. Clasificación utilizada en el sector para determinar la tipología de vivienda

TIPO DE EDIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
LV	Corresponde a lotes vacíos.
B1	Construcciones de muy mala calidad, sin fundación ni ligazón estructural. En nuestro medio se les denomina tugurios o ranchos.
B2	Construcciones de calidad regular o mala. No tienen refuerzo estructural ni fundación adecuados. Para la zona de estudio, se pueden catalogar dentro de este grupo las casas en mampostería no reforzada o prefabricadas simples.
B3	Construcciones de calidad regular o buena, realizadas con materiales tradicionales (concreto, mampostería, hierro, etc.), de hasta tres niveles.
B4	Construcciones de muy buena calidad, con refuerzo estructural y adecuada cimentación, de más de dos niveles.

[4] LEONE F., 1996. — Concept de vulnérabilité appliqué à l'évaluation des risques générés par les phénomènes de mouvements de terrain. Thèse de doctorat, Université J. F. Fourier, Grenoble et Bureau de Recherches Géologiques et Minières, Marseille, 286 p.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

En la Figura 5 y la Figura 6 se presenta la distribución por número de pisos y por tipología de los 126 predios que conforman el desarrollo **Arauquita.**

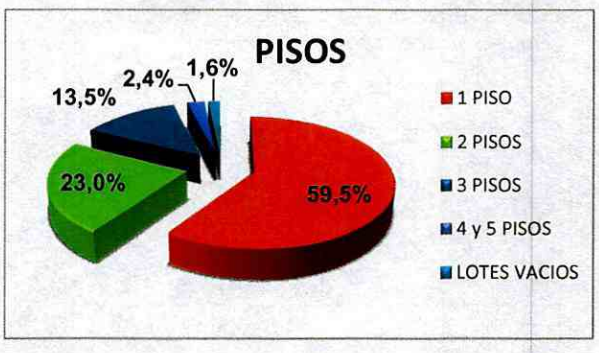


Figura 5. Distribución porcentual por número de pisos en las viviendas del desarrollo **Arauquita.**

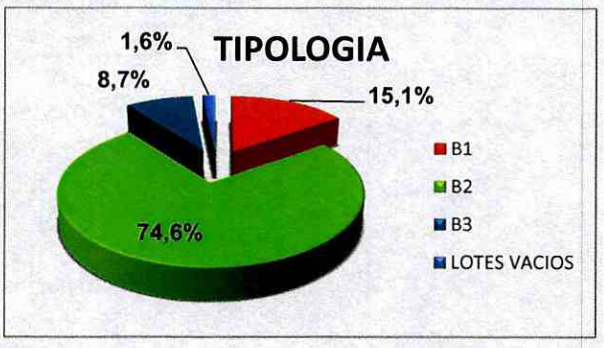


Figura 6. Distribución porcentual por tipología de viviendas del desarrollo **Arauquita.**

Considerando la clasificación propuesta en la Tabla 5 y la revisión adelantada durante las visitas de campo, se determinó una predominancia de viviendas con calidad regular o mala (B2=74.6%) y una proporción importante de viviendas con muy mala calidad (B1=15.1%), destacando una minoría de construcciones de calidad regular o buena (B3=8.7%).

Tabla 6. Criterios de resistencia de las estructuras según el tipo de solicitación o evento al que podrían estar expuestas las viviendas (Tomada de INGEOCIM, 1998)

Tipo de solicitación	Modos de daño	Criterio de resistencia de la estructura
Desplazamientos laterales	Transporte Deformación Asentamientos Ruptura	Profundidad de la cimentación Arriostramiento de la estructura
Empujes laterales	Deformación Ruptura	Altura de la estructura Profundidad de la cimentación Refuerzo
Impactos	Deformación Ruptura	Refuerzo

De acuerdo con los parámetros verificados y la caracterización de amenaza, se tiene que en las viviendas que conforman el desarrollo **Arauquita**, se pueden presentar solicitaciones por desplazamientos laterales, por empujes laterales y/o por impactos, dependiendo de la localización de los predios.

7.2 CATEGORIZACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

La categorización de vulnerabilidad se hace de acuerdo tanto al tipo de solicitación (magnitud del evento) como a la tipología de la vivienda. En la Tabla 7 se presentan los criterios de intensidad de las solicitaciones y en la Tabla 8 se presenta la matriz de daño.

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

Tabla 7. Criterios de intensidad de las solicitaciones (Tomada de INGEOCIM, 1998)

Evento	Solicitación		Criterio de Intensidad
Deslizamientos o flujos	Rapidez del movimiento	Lento	Vm<m/año
		Rápido	Vm>m/año
	Presiones laterales	Baja	SC<1/3 SE
		Media	1/3 SE<SC<2/3 SE
		Alta	SC>2/3 SE
Caída de bloques	Desplazamientos verticales	Bajo	DV<cm
		Alto	DV>cm
	Impactos	Bajo	Vb<1dm³
		Medio	1dm³<Vb<0,5m³
		Alto	Vb>0,5m³

Donde,

Vm: Velocidad del movimiento.
SC: Superficie de contacto (Altura de acumulación de material).
SE: Superficie expuesta (Altura de la edificación).
DV: Desplazamientos verticales instantáneos.
Vb: Volumen del bloque.

Tabla 8. Matriz de daño utilizada (Tomada de INGEOCIM, 1998).

Evento	Solicitación		Tipo de Vivienda			
			B1	B2	B3	B4
Deslizamientos o flujos	Rapidez del movimiento	Lento	Alto	Medio	Medio	Bajo
		Rápido	Alto	Alto	Alto	Medio
	Presiones laterales	Baja	Medio	Medio	Medio	Bajo
		Media	Alto	Alto	Medio	Medio
		Alta	Alto	Alto	Alto	Medio
Caída de bloques	Desplazamientos verticales	Bajo	Medio	Medio	Medio	Bajo
		Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
	Impactos	Bajo	Medio	Medio	Bajo	Bajo
		Medio	Alto	Alto	Medio	Medio
		Alto	Alto	Alto	Alto	Medio

De acuerdo con las características de la zona y considerando la Tabla 7, se tiene que en el desarrollo **Arauquita** se pueden presentar deslizamientos o flujos en los cuales la rapidez del movimiento varía entre lento y rápido, presiones laterales con intensidades entre baja y alta, caída de bloques que pueden generan desplazamientos verticales superiores a un centímetro.

Para cada una de las posibles solicitaciones asociadas a la amenaza, se estableció el Índice de Vulnerabilidad Física (IVF) de las viviendas. En la Tabla 9 se relaciona dicho índice con los niveles de daño y con la categorización de vulnerabilidad.

Tabla 9. Valores de Índice de Vulnerabilidad Física (Tomada de INGEOCIM, 1998).

Nivel de Daño	Mínimo	Máximo	Categoría Vulnerabilidad
Bajo	0.05	0.35	BAJA
Medio	0.35	0.65	MEDIA
Alto	0.65	1.00	ALTA

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

7.3 ESTIMACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA

De acuerdo con la Tabla 9 y considerando que las viviendas del desarrollo **Arauquita** presentan tipologías entre B1, B2 y B3, se tiene que se pueden presentar niveles de daño con categorías de medio y alto, que implican valores del IVF mayores a 0.35 y por lo tanto categorías de vulnerabilidad de media y alta.

8. EVALUACIÓN DE RIESGO

En su determinación se emplearon las dos variables previamente definidas: amenaza y vulnerabilidad. De la convolución de estas dos variables se obtuvo la calificación del riesgo; sin embargo, en esta operación se le asigna un mayor peso a la calificación de amenaza, entendiéndose que la vulnerabilidad puede ser intervenida y reducida, mediante la implementación de técnicas constructivas de sencilla aplicación.

A continuación se presenta la Matriz de aceptabilidad del riesgo (Tabla 10) que fue tenida en cuenta para la categorización de los predios que forman parte del desarrollo **Arauquita**.

Tabla 10. Matriz de aceptabilidad del Riesgo

		VULNERABILIDAD RELATIVA		
		ALTA	MEDIA	BAJA
AMENAZA RELATIVA	ALTA	*Riesgo Alto*	*Riesgo Alto*	*Riesgo Medio*
	MEDIA	*Riesgo Alto*	*Riesgo Medio*	*Riesgo Bajo*
	BAJA	*Riesgo Medio*	*Riesgo Bajo*	*Riesgo Bajo*

Considerando que para los lotes construidos la categorización de amenaza y vulnerabilidad tiene valores de media y alta; se tiene la categorización de riesgo que se señala en la Tabla 11.

Tabla 11. Zonificación de riesgo en el desarrollo Arauquita.

Riesgo	Manzanas	Predios
Riesgo Alto No Mitigable	3	2, 3, 7, 8 y 14
	4	2, 4 y 7
	6	1
	7	2 y 8
	8	3 y 5
	9	5 a 7
	10	7
	11	2
	12	1 a 5
	14	1 a 5
Riesgo Medio	3	1, 4 y 9 a 13
	4	1, 3, 5 y 8
	5	1 a 5
	6	3
	7	1, 3 a 7 y 9
	8	1
	9	1 a 4 y 8 a 10

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

Riesgo	Manzanas	Predios
	10	1 a 3
	11	4
	15	1 y 3
	16	1 a 21
	17	1 a 11
	18	1 a 4
	19	1 a 8
	20	1 a 7 y 10 a 13
	21	1 a 3 y 5
	DOTACIONAL	DOTACIONAL
Sin Calificación de Riesgo (Lote Vacío)	15	2

Los predios no construidos no presentan calificación de riesgo debido a que no tienen elementos expuestos para su evaluación (viviendas).

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El presente concepto técnico se emite para la LEGALIZACIÓN del desarrollo Arauquita de la localidad de Usaquén. Los resultados y conclusiones aquí presentados deben tomarse como una herramienta para la planificación del territorio y toma de decisiones sobre el uso del suelo, dentro del proceso de legalización del desarrollo Arauquita de la Localidad de Usaquén.

- El desarrollo **Arauquita** de la localidad de Usaquén, se encuentra localizado en una zona de amenaza Media y Alta por fenómenos de remoción en masa, tal como se presenta en el ANEXO 1. Los predios construidos dentro del desarrollo, se encuentran en riesgo Medio y Alto No Mitigable por fenómenos de remoción en masa (ANEXO 2).

  Es importante indicar que para la elaboración del presente concepto se utilizó la base cartográfica predial del desarrollo **Arauquita**, suministrada al IDIGER por la Secretaría Distrital de Hábitat.

Tabla 12. Distribución de predios por manzanas en el desarrollo **Arauquita**, de acuerdo con la última actualización de la base cartográfica predial de la SDHT.

MANZANA	PREDIOS	MANZANA	PREDIOS
3	1 a 4 y 7 a 14	14	1 a 5
4	1 a 5, 7 y 8	15	1 a 3
5	1 a 5	16	1 a 21
6	1 y 3	17	1 a 11
7	1 a 9	18	1 a 4
8	1, 3 y 5	19	1 a 8
9	1 a 10	20	1 a 7 y 10 a 13
10	1 a 3 y 7	21	1 a 3 y 5
11	2 y 4	Dotacional	Dotacional
12	1 a 5	Zonas Verdes	Zona Verde 1 (ZV1) Zona Verde 2 (ZV2) Zona Verde 3 (ZV3) Zona Verde 4 (ZV4) Zona Verde 5 (ZV5)

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

- Los predios que se listan a continuación corresponden a predios para los que se debe mantener la restricción al uso del suelo, por encontrarse ubicados en zona de amenaza alta y riesgo alto no mitigable por fenómenos de remoción en masa, quedando sujetos a las recomendaciones específicas indicadas.

Tabla 13. Predio con restricción de uso por encontrarse ubicados en la Zona de Amenaza Alta y Riesgo Alto por Fenómenos de Remoción en Masa en el desarrollo Arauquita.

MANZANA	PREDIOS	RECOMENDACIONES
3	2, 3, 7, 8 y 14	Dado que el IDIGER (antes FOPAE), recomendó la inclusión de estos predios al Programa de Reasentamiento de Familias localizadas en Zonas de Alto Riesgo No Mitigable, se recomienda verificar su estado en dicho programa y dado el caso continuar con el proceso en el mismo, no urbanizar y destinar los predios como suelo de protección por riesgo, en concordancia con el Artículo 13 del decreto 255 de 2013. Una vez se haya terminado el proceso de reasentamiento, se recomienda demoler la vivienda, retirar los escombros y en cumplimiento del Artículo 140 del Decreto 190/2004, aislar y señalizar la zona mediante vallas informativas a fin de evitar que tales predios sean ocupados nuevamente. Alternamente se deben incorporar estos predios al suelo de protección por riesgo de la ciudad, en cumplimiento de lo dispuesto en el Decreto 462 de 2008 y demás normas concordantes.
4	2, 4 y 7	
6	1	
7	2 y 8	
8	3 y 5	
9	5 a 7	
10	7	
11	2	
12	1 a 5	
14	1 a 5	

- Con el fin de que no se presenten cambios desfavorables en la condición de amenaza media en los lotes 2, 3, 4 y 5 de la manzana 5 y los lotes 1 y 3 de la manzana 7, se recomienda a la entidad competente ejecutar con carácter prioritario obras de drenaje sobre los senderos peatonales que eviten que el agua de escorrentía se infiltre y origine pérdida de resistencia del suelo.

- Con el fin de evitar que se presenten cambios desfavorables en la condición de amenaza y riesgo de los lotes 1, 2 y 3 de la manzana 15 y dado que sobre el costado sur de estos se desarrolló un talud de corte sobre el terreno de aproximadamente 3m de altura, posiblemente para el emplazamiento de las viviendas; se recomienda a los propietarios y/o responsables de dichos predios, adelantar con carácter prioritario medidas de estabilización y/o estructuras de contención sobre el talud en comento en su predio, mediante la implementación de obras de protección geotécnica, las cuales deberán contar con sistemas de drenaje para la evacuación de las aguas superficiales y sub-superficiales, con el fin de garantizar la estabilidad del mismo y la protección de las viviendas. Dichas acciones deberán ser implementadas con el apoyo de personal idóneo, garantizando que se cumplan los requerimientos establecidos en el Decreto No. 926 del 19 de marzo de 2010, Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 de acuerdo con la normatividad vigente, para lo cual se deben tramitar los permisos y licencias respectivos

- A nivel general se recomienda implementar obras de infraestructura que contribuyan con el mejoramiento integral del sector, entre otras: dotación de adecuadas redes de acueducto y alcantarillado, obras de protección de laderas, pavimentación de vías y construcción de obras de drenaje para el manejo de aguas lluvias y de escorrentía superficial. Para adelantar estas obras de infraestructura por parte de las entidades competentes, se deberá

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

tener en cuenta la calificación de amenaza de los predios a intervenir y predios aledaños, en especial las zonas calificadas con amenaza media y alta, que en concordancia con el Artículo 32 del Decreto Distrital 172 de 2014, se deben intervenir con base en estudios técnicos y análisis de riesgos que incluya las medidas de prevención y mitigación, con el propósito de garantizar la funcionalidad y estabilidad de dichas obras y evitar la afectación de las condiciones físicas del sector. En consideración a que el agua puede ser el factor detonante de procesos de remoción en masa, se recomienda que las obras de infraestructura aquí señaladas se implementen en un plazo no superior a dos (2) años.

- Para los predios en riesgo medio, cada propietario de las viviendas o infraestructura construida, debe evaluar los sistemas estructurales, con el propósito de garantizar condiciones óptimas de estabilidad y llevar las edificaciones construidas al cumplimiento del actual Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 (Decreto 926 de 2010).

- Se recomienda a las Entidades Distritales y prestadoras de servicios públicos verificar las afectaciones de carácter ambiental, urbanístico o por infraestructura de servicios públicos que pudieran existir dentro del polígono del desarrollo **Arauquita**, así como analizar las condiciones de estabilidad para la construcción de la infraestructura necesaria para la prestación de servicios públicos, considerando la definición de amenaza y riesgo del presente concepto técnico.

- Se debe acoger la normatividad vigente en cuanto a trámite de las actuaciones urbanísticas, en particular lo correspondiente a Diseños estructurales, estudios de suelos y geotécnicos previstos por la Ley 400 de 1997 (Decreto 926 de 2010 – Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10) y tener en cuenta los espectros de diseño incluidos en el Decreto 523 de 2010 (por el cual se adopta la Microzonificación Sísmica de Bogotá D.C.).

- Vigilar por parte de la Alcaldía Local de Usaquén que se dé cumplimiento de los artículos 1, 2 y 4 de la Ley 810 de 2003, en el sentido de exigir licencia de construcción a los predios que la reglamentación del sector les permita o, en su defecto, aplicar las sanciones previstas a quienes estén cometiendo esta infracción urbanística.

- Se recomienda a la Caja de Vivienda Popular y al Grupo Funcional de Reasentamientos del Instituto Distrital de Gestión de Riesgo y Cambio Climático – IDIGER, realizar las modificaciones pertinentes en sus respectivas bases de datos con relación a la localización del identificador 2013-1-14678 del cual es beneficiaria la señora María Ana Silvia Amaya, considerando que una vez realizadas las visitas de campo para el presente documento y una vez verificada la información que posee el Instituto Distrital de Gestión de Riesgo y Cambio Climático – IDIGER, se logró constatar que la dirección correcta del predio corresponde a la Calle 163B # 1B-40 Int. 3 (CHIP: AAA0157OCUH)

10. OBSERVACIONES

Los resultados y recomendaciones incluidas en el presente concepto se realizaron para la legalización del desarrollo y están basados en los resultados de los estudios mencionados y

Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

en las observaciones realizadas durante las visitas al desarrollo. Si por alguna circunstancia las condiciones aquí descritas y que sirvieron de base para establecer las zonas y recomendaciones son modificadas, se deberán realizar los ajustes y modificaciones que sean del caso.

El concepto es de carácter temporal, ya que el factor antrópico es una variable determinante en el sector y este es dinámico y muy sensible al cambio; adicional a lo anterior, en algunos sectores los procesos de urbanismo existentes pueden enmascarar posibles procesos de remoción en masa.

De acuerdo con el Artículo 32 del Decreto Distrital 172 de 2014 y de conformidad con el Artículo 42 de la Ley 1523 de 2012 todas las entidades públicas o privadas, encargadas de la prestación de servicios públicos, que ejecuten obras civiles mayores o que desarrollen actividades industriales o de otro tipo, que desarrollen actividades en el Territorio Distrital, que puedan significar riesgo de desastre para la sociedad, así como las que específicamente determine el IDIGER, deberán realizar un análisis especifico de riesgo que considere los posibles efectos de riesgos naturales y sociales, sobre la infraestructura expuesta y aquellos que se deriven de los daños de la misma en su área de influencia, así como los que se deriven de su operación. Con base en este análisis el responsable del proyecto debe diseñar e implementar las medidas de reducción del riesgo, planes de emergencia y contingencia que serán de su obligatorio cumplimiento.

11. ANEXOS

Mapas de zonificación de amenaza y riesgo por fenómenos de remoción en masa, para el barrio Arauquita (Localidad de Usaquén).

12. FIRMAS

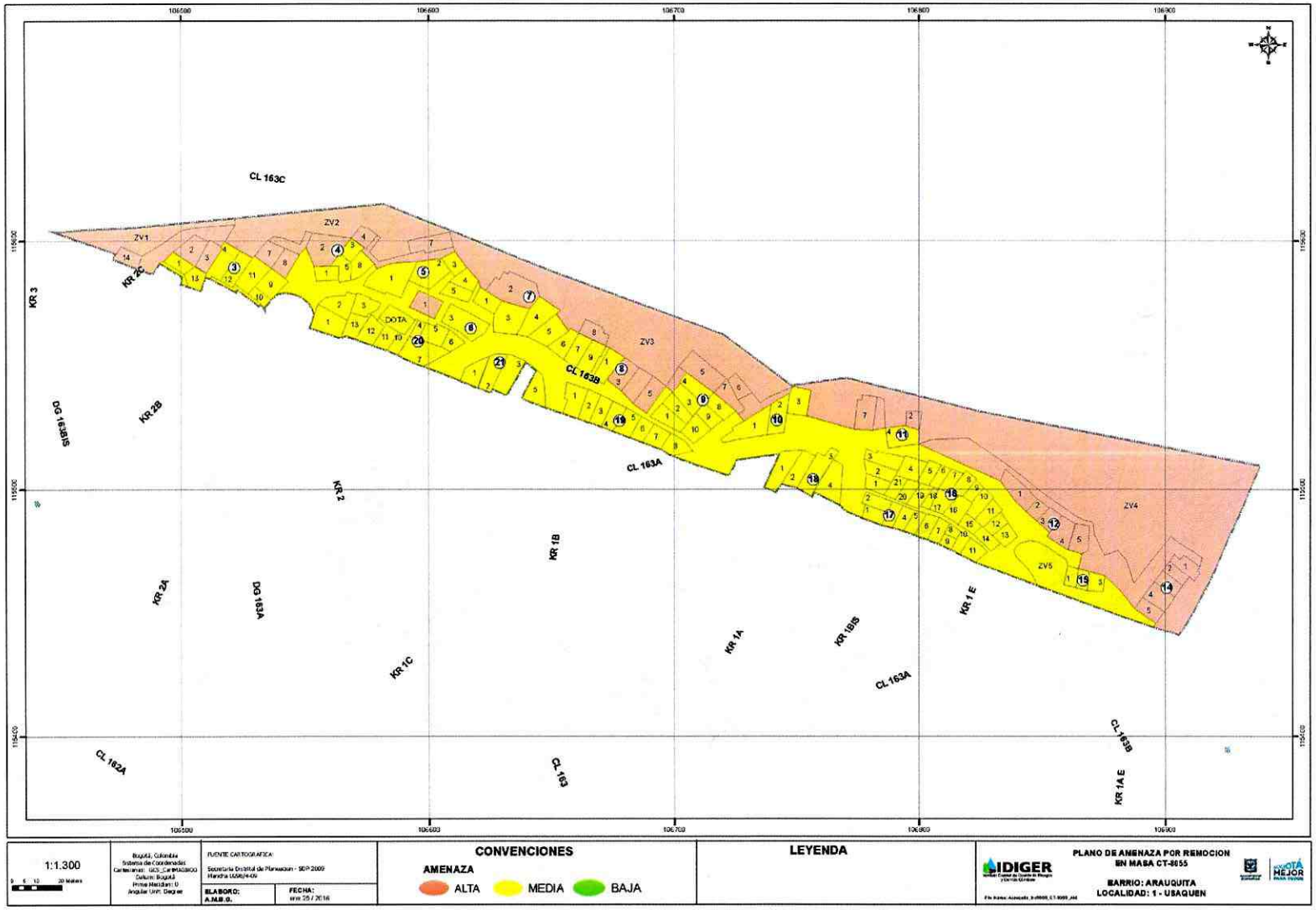
12.1 Elaboró:	12.2 Revisó:
DIEGO CAMILO PLAZAS OLAYA Profesional Especializado Código 222 Grado 23 Conceptos y Certificaciones de Riesgo	**NUBIA LUCÍA RAMÍREZ CRIOLLO** Profesional Especializado Código 222 Grado 23 Conceptos y Certificaciones de Riesgo

12.3 Revisó y Avaló:

JESUS ENRIQUE ROJAS OCHOA
Profesional Especializado Código 222 Grado 29
Conceptos y Certificaciones de Riesgo

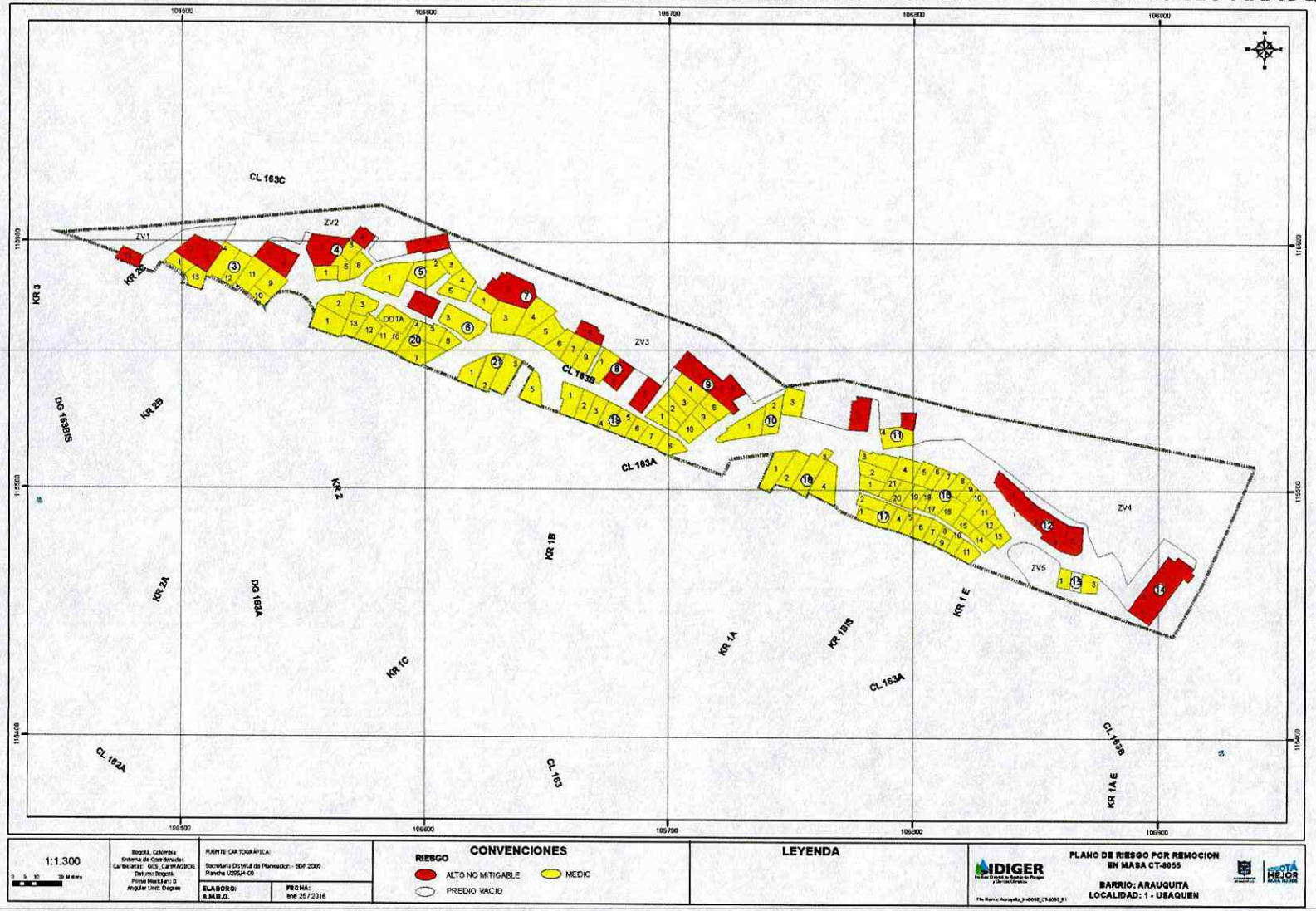
Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

ANEXO 1: MAPA DE ZONIFICACIÓN DE AMENAZA POR PROCESOS DE REMOCIÓN EN MASA EN EL DESARROLLO ARAUQUITA



Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

ANEXO 2: MAPA DE ZONIFICACIÓN DE RIESGO POR PROCESOS DE REMOCIÓN EN MASA EN EL DESARROLLO ARAUQUITA



Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co