

 <b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA Fondo de Prevención y Atención de Emergencias	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE RIESGO</b>	Código:	
		Versión:	
		Código documental:	

## 1 FICHA RESUMEN

<b>CONCEPTO TÉCNICO No.</b>	CT- 6975
<b>LOCALIDAD:</b>	19 – CIUDAD BOLÍVAR
<b>UPZ:</b>	67 – LUCERO
<b>BARRIOS:</b>	SAN JOSÉ DE LOS SAUCES Y PUERTA DEL PARAÍSO
<b>QUEBRADA:</b>	HONDA
<b>LONGITUD DE LA QUEBRADA (m):</b>	2000 (APROXIMADAMENTE)
<b>LONGITUD DE TRAMO ANALIZADO (m):</b>	850 (APROXIMADAMENTE)
<b>No. PREDIOS IDENTIFICADOS:</b>	TRECE (13)
<b>FECHA DE EMISIÓN:</b>	05 DE AGOSTO DE 2013
<b>TIPO DE AMENAZA:</b>	INUNDACIÓN – AVENIDAS TORRENCIALES
<b>VIGENCIA:</b>	TEMPORAL, MIENTRAS NO SE MODIFIQUEN SIGNIFICATIVAMENTE LAS CONDICIONES FÍSICAS DEL SECTOR

CT-6975

Página 1 de 54

Diagonal 47 No. 77A - 09 Interior 11  
 Conmutador: 4292801 Fax: 4292833  
 www.fopae.gov.co  
 Mail: fopae@fopae.gov.co



Certificado N° SA-CER162413  
 Certificado N° CO-SA-CER162413

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá

**BOGOTÁ**  
 HUMANANA

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA Fondo de Prevención y Atención de Emergencias</p>	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE RIESGO</b>	Código:	
		Versión:	
		Código documental:	


## CONTENIDO DEL INFORME

<b>1</b>	<b>FICHA RESUMEN</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO</b>	<b>4</b>
3.1	DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA	4
3.2	DESCRIPCIÓN DEL CAUCE DE LA QUEBRADA Y TRAMO A ANALIZAR	4
<b>4</b>	<b>CONDICIÓN PRECEDENTE DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO</b>	<b>6</b>
4.1	PLANOS NORMATIVOS DEL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (POT)	6
4.2	CONCEPTOS TÉCNICOS DE AMENAZA Y RIESGO	7
4.3	DIAGNÓSTICOS TÉCNICOS POR EMERGENCIA	8
4.4	POLÍGONOS DE INTERVENCIÓN POR RIESGO DE REMOCIÓN EN MASA	16
4.5	CONDICIÓN PRECEDENTE DE AMENAZA Y RIESGO DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL CAUCE DE LA QUEBRADA	17
<b>5</b>	<b>EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN ACTUAL DE AMENAZA</b>	<b>17</b>
5.1	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	17
5.2	DELIMITACIÓN DE ZONA AMENAZA DE INUNDACIÓN POR AVENIDAS TORRENCIALES	37
5.3	PREDIOS Y VIVIENDAS IDENTIFICADAS DENTRO DE LA ZONA DE AMENAZA	37
<b>6</b>	<b>CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y SOCIAL DE LA ZONA DE AMENAZA</b>	<b>39</b>
6.1	GENERALIDADES	39
6.2	EVALUACIÓN FÍSICA DE VIVIENDAS	40
6.3	EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA DE FAMILIAS	44
<b>7</b>	<b>EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE RIESGO DE LAS VIVIENDAS</b>	<b>49</b>
<b>8</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>49</b>
<b>9</b>	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>50</b>
<b>10</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>52</b>
<b>11</b>	<b>LISTADO DE ANEXOS</b>	<b>53</b>

	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE RIESGO</b>	Código:	
		Versión:	
		Código documental:	

## ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

Tabla 1. Documentos emitidos en respuesta a emergencias en la zona de la quebrada honda (Fopae, 2013)	8
Tabla 2. Eventos Registrados En Inmediaciones A La Quebrada Honda (2002-2013)	18
Tabla 3. Parámetros Morfométricos De La Unidad Hidrográfica Honda (Fopae, 2013)	27
Tabla 4. Identificación De Los Procesos Hidrogeomorfológicos Según Los Parámetros De Melton Y La Longitud De La Cuenca (Fuente: Wilford Et Al, 2004)	28
Tabla 5. Características Del Modelo Hidrológico De La Microcuenca Quebrada Limas	32
Tabla 6. Afectación De Los Barrios Localizados En Inmediaciones De La Quebrada Honda (2002-2013)	36
Tabla 7. Predios Identificados En Zona De Amenaza Alta Por Avenidas Torrenciales De La Quebrada Honda	38
Tabla 8. Predios Incluidos En El Programa De Reasentamiento Con Anterioridad Al Presente Concepto Técnico	39
Tabla 9. Proporción De Condiciones Sociales Especiales	45
Tabla 10. Proporción De Condiciones Económicas Especiales	46
Tabla 11. Familias Con Vulnerabilidad Alta Y Con Alguna Condición Especial	47
Tabla 12. Población En Condición De Carreteros	48
Tabla 13. Población En Condición De Adulto Mayor	48
Tabla 14. Mujeres Cabeza De Hogar	48
Tabla 15. Viviendas Recomendadas Para Inclusión Al Programa De Reasentamiento	51
Figura 1. Localización De La Quebrada Honda Y Tramo Analizado (Fopae, 2013)	5
Figura 2. Geología, Geomorfología, Quebrada Honda (Fuente: Fopae)	21
Figura 3. Perfil Longitudinal Y Mapa De Pendientes De La Quebrada Honda (Fopae, 2013)	25
Figura 4. Modelo De Elevación Digital De La Quebrada Honda (Fopae, 2013)	26
Figura 5. Precipitación Media Mensual Multianual En Las Estaciones Casa Blanca, Santa Lucía Y Jalisco. Fuente (Murcia, 2003)	27
Figura 6. Esquema Aproximado De Los Tributarios De La Quebrada Honda. (Fuente Fopae 2013)	29
Figura 7. Patrones De Precipitación Registrados Por La Red Hidrometeorológica De Bogotá Para Las 4 Tormentas Más Importantes	30
Figura 8. Patrón De Tormenta Derivado De Una Tormenta Anterior Para Una Duración De 120 Minutos	30
Figura 9. Patrón De Tormenta Derivado De Una Tormenta Anterior Para Una Duración De 180 Minutos	30
Figura 10. Determinación Áreas De Inundación Para Los Diferentes Períodos De Retorno En La Microcuenca Limas, Utilizando El Software Hec Hms. (Fuente, Fopae 2007)	33
Figura 11. Tormenta Registrada En La Estación Quiba-Dpae El 24/11/2003	34
Figura 12. Hidrograma Creciente Del 24/11/2003 Tramo Aguas Arriba De La Confluencia Con La Quebrada Trompetica	34
Figura 13. Distribución Espacial De La Tormenta (En Milímetros Acumulados Durante La Tormenta) Del 24 De Noviembre De 2003	35

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA Fondo de Prevención y Atención de Emergencias</p>	<h2>CONCEPTO TÉCNICO DE RIESGO</h2>	Código:	
		Versión:	
		Código documental:	

## 2 INTRODUCCIÓN

Este documento ha sido elaborado para el Programa de Reasentamiento de Familias en Alto Riesgo en el marco de la Ley Nacional 1523 de 2012 y del Decreto Distrital 255 de 2013, con el fin de caracterizar desde el punto de vista de condiciones de amenaza, vulnerabilidad y riesgo de inundación por avenidas torrenciales el área correspondiente a la zona de la quebrada Honda. La caracterización de amenaza se relaciona con una condición precedente a través de la consulta de los planos normativos de amenaza por remoción en masa e inundación, los conceptos técnicos que ha emitido el FOPAE en la legalización y regularización de barrios, planes parciales y licencias urbanísticas, conceptos técnicos de amenaza ruina y diagnósticos por emergencia. Asimismo, se determina una zona de amenaza por avenidas torrenciales elaborada a partir de un análisis heurístico de la geomorfología, geología, relieve y parámetros morfométricos de la cuenca y se realiza una evaluación de la vulnerabilidad física y social a través de identificación en campo de las viviendas y familias. La vigencia del presente documento es temporal, mientras no se modifiquen significativamente las condiciones físicas y de ocupación del sector.

## 3 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

### 3.1 DESCRIPCIÓN DE LA CUENCA

Según Reyes Trujillo, Ulises Barroso y Carvajal Escobar (2010), del análisis morfométrico se determina que para áreas menores de 5 km<sup>2</sup> los tributarios se denominan unidades, para áreas entre 5 y 20 km<sup>2</sup> sectores, entre 20 y 100 km<sup>2</sup> microcuencas, entre 100 y 300 km<sup>2</sup> subcuencas y mayores a 300 km<sup>2</sup> se denominan cuencas, por lo tanto el área tributaria de la quebrada Honda es una unidad, se ubica al sur de la ciudad de Bogotá en la Localidad de Ciudad Bolívar, pertenece al sistema de drenaje del río Tunjuelo y es tributaria de orden 4 de la microcuenca de la quebrada Limas. El acceso principal a los barrios del sector es por la Avenida Boyacá y por la Avenida Circunvalar del Sur, las cuales corresponden a vías principales que recorren en sentido norte - sur la capital de la república (ver figura 1).

### 3.2 DESCRIPCIÓN DEL CAUCE DE LA QUEBRADA Y TRAMO A ANALIZAR

La quebrada Honda vierte sus aguas en la quebrada de Limas; asimismo, tanto la quebrada Limas como la quebrada Honda están altamente intervenidas por el desarrollo urbano no planificado de la zona ya que en ocasiones son objeto de vertimientos y disposiciones de aguas servidas y basuras. El sector no cuenta con un sistema de acueducto y alcantarillado oficial, el agua potable es suministrada a través de mangueras las cuales presentan filtraciones constantes y se observa manejo inadecuado de las aguas servidas y lluvias que son, en ocasiones, vertidas directamente al terreno, contribuyendo a la generación de fenómenos locales de inestabilidad del terreno.

La intervención antrópica en el sector se concentra en la realización de cortes y rellenos para la adecuación de predios, que se han llevado a cabo sobre zonas de alta a media pendiente, lo que ha favorecido la generación de procesos de inestabilidad local, que han comprometido la estabilidad de algunas viviendas. El estado actual de la mayoría de las vías, que carecen de estructura de pavimento y no cuentan con obras para el manejo de drenaje, favorece sobre éstas el desarrollo de erosión superficial laminar y en surcos. Adicionalmente, el vertimiento de aguas residuales directamente a los drenajes que discurren en la zona y sobre las laderas, ha favorecido la aparición de problemas locales de inestabilidad.

	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE RIESGO</b>		Código:	
			Versión:	
			Código documental:	

El tramo analizado en el presente concepto es el anteriormente mencionado (ver figura 1), de acuerdo a los componentes físicos y sociales evidenciados a lo largo del tramo evaluado de la quebrada, se localizan predios de los barrios Puertas del Paraíso, Bella Flor y San José de los Sauces. El sector comprende desde la Carrera 26 C hasta la Carrera 27 a lo largo de la unidad de la Quebrada Honda. Las laderas sobre las cuales se encuentran emplazadas las viviendas, están sometidas a degradación activa asociada a los procesos de erosión, con excepción en los sitios en donde se vierten aguas residuales y las aguas de escorrentía, lo que define una condición de inestabilidad alta del terreno, asociada al alto grado de saturación y las condiciones sueltas de algunos materiales.



Figura 1. Localización de la quebrada Honda y tramo analizado (FOPAE, 2013)

Esta zona está conformada litológicamente por suelos residuales y depósitos de pendiente con espesor variable, los cuales suprayacen la Formación Arenisca Tierna. La zona presenta pendientes altas. Los fenómenos de inestabilidad potenciales y presentes se asocian en la mayoría de los casos a intervenciones antrópicas y a la baja calidad en la construcción de las viviendas y están relacionadas con el deficiente manejo de las aguas servidas, de escorrentía y subsuperficiales, así como la aplicación de inadecuadas técnicas para el emplazamiento y para la construcción de las viviendas. Sobre algunos de los taludes de corte y las vías, se han generado procesos de erosión laminar incipiente, la cual ha avanzado localmente a pequeños surcos favorecidos por la pendiente alta de la laderas. Los predios ubicados en la parte baja de la ladera en la margen izquierda de la quebrada Honda presentan alta susceptibilidad geotécnica al desarrollo de procesos de inestabilidad y a la caída de bloques provenientes de las partes altas de las laderas, de igual forma la zona presenta una alta susceptibilidad al desarrollo de procesos de erosión.

Por otro lado, para el emplazamiento de algunas viviendas, se han realizado cortes verticales de altura variable sobre las laderas donde se emplaza el desarrollo, sin medidas de protección, contención, estabilización y drenaje adecuadas. Dentro

	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE RIESGO</b>	Código:	
		Versión:	
		Código documental:	

de los procesos morfodinámicos observados en la zona es importante destacar los siguientes: caída de bloques que involucran las areniscas, flujos de tierra que se relacionan principalmente con suelos residuales y rellenos antrópicos y por último los procesos erosivos. Los procesos morfodinámicos que se evidencian en el sector son procesos superficiales tanto activos como potenciales y están relacionados la presencia de capas de suelo residual, depósitos de pendiente y depósitos antrópicos, susceptibles a moverse y deslizarse ante la influencia de diversos factores detonantes (ver fotos 1 y 2).



#### 4 CONDICIÓN PRECEDENTE DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO

##### 4.1 PLANOS NORMATIVOS DEL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL (POT)

###### 4.1.1 Plano normativo por inundación

En el marco del ordenamiento jurídico del Distrito Capital, en particular el relacionado con los instrumentos de planificación y ordenamiento territorial, no se han adoptado mapas de amenaza de inundación por avenidas torrenciales en la unidad de la quebrada Honda.

###### 4.1.2 Plano normativo de amenaza por remoción en masa

De acuerdo con el plano normativo de amenaza por remoción en masa del POT, un 7,20% del área de la unidad de la quebrada Honda se encuentra en zona de amenaza alta, un 78,59% en zona de amenaza media y un 14,21% en zona de amenaza baja. La unidad posee zonas de amenaza alta por remoción en masa según el mapa del POT, principalmente en la zona de ronda de su quebrada Honda entre las calles 74 B Sur y 73 A Sur (desde el cauce hasta la carrera 27 P Bis) y desde la carrera 27 hasta su desembocadura en la quebrada Limas. Las zonas restantes de la unidad poseen amenaza media y baja, concentrándose la última hacia el sur-oriente.

	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE RIESGO</b>		Código:		
			Versión:		
			Código documental:		

## 4.2 CONCEPTOS TÉCNICOS DE AMENAZA Y RIESGO

### 4.2.1 Conceptos técnicos por remoción en masa

Se han emitido conceptos técnicos cuya área de estudio se encuentra total o parcialmente dentro de la unidad de la quebrada Honda, a saber: CT-4021, CT-4444, CT-4829 y CT-5043. Estos conceptos se realizaron en el marco del programa de legalización y regularización de barrios para lo cual se realiza una identificación de amenaza y riesgo por procesos de remoción en masa y se emite un concepto calificándola entre baja, media y alta.

#### 4.2.1.1 Concepto Técnico CT-4021 de 2004

Concepto Técnico de Riesgo emitido el 16 de septiembre de 2004 para el barrio Bella Flor de la localidad de Ciudad Bolívar para el programa de legalización y regularización de barrios de la Secretaría Distrital de Planeación (SDP). Identifica cinco zonas de amenaza alta de acuerdo con la naturaleza de los procesos de remoción en masa presentes principalmente en el cauce de la quebrada Limas y uno en la quebrada Honda, dando lugar a restricción de uso de predios y zonas verdes entre las carreras 27 A y 27 A Bis, desde la calle 72 G Sur hasta el cauce de la quebrada.

#### 4.2.1.2 Concepto Técnico CT-4444 de 2006

Concepto Técnico de Riesgo emitido el 14 de julio de 2006 para el barrio El Edén Sector el Paraíso de la localidad de Ciudad Bolívar para el programa de legalización y regularización de barrios de la Secretaría Distrital de Planeación (SDP). Califica como zona de amenaza baja y riesgo bajo por remoción en masa al barrio, el cual se limita por las carreras 27 F y 27 J y las calles 71 P Sur y 72 C Sur.

#### 4.2.1.3 Concepto Técnico CT-4829 de 2007

Concepto Técnico de Riesgo emitido el 24 de abril de 2007 para el barrio San José de los Sauces de la localidad de Ciudad Bolívar para el programa de legalización y regularización de barrios de la Secretaría Distrital de Planeación (SDP). El desarrollo se encuentra principalmente emplazado sobre laderas de frentes y escarpes estructurales de pendientes moderadas a altas y se descansa principalmente sobre rocas de las Formaciones Arenisca Tierna y Arenisca de Labor del Grupo Guadalupe y sobre algunos depósitos cuaternarios y suelos residuales originados sobre dichas formaciones. La geología está conformada por una sucesión correspondiente con las rocas de las Formaciones Arenisca Tierna y Arenisca de Labor del Grupo Guadalupe de edad Cretáceo superior y depósitos cuaternarios recientes. Observó algunas laderas dentro del desarrollo donde no hay cobertura del suelo sometidas a degradación activa asociada a los procesos de erosión, con excepción en los sitios en donde se vierten aguas residuales y las aguas de escorrentía, lo que define una condición de inestabilidad alta del terreno, asociada al alto grado de saturación y las condiciones sueltas de los materiales. El concepto establece zonas de amenaza alta y riesgo alto por remoción en masa en el cauce de las quebradas limas y Honda, en esta última específicamente desde la carrera 26 F hasta su desembocadura en la quebrada Limas.

#### 4.2.1.4 Concepto Técnico CT-5043 de 2007

Concepto Técnico de Riesgo emitido el 22 de agosto de 2007 para el barrio Puertas del Paraíso de la localidad de Ciudad Bolívar para el programa de legalización y regularización de barrios de la Secretaría Distrital de Planeación (SDP). Menciona la elaboración de un "Estudio de Zonificación de Amenaza por Remoción en Masa para los Asentamientos Brisas del Volador Parte Alta y Tabor Altaloma, de la Localidad de Ciudad Bolívar, en la Ciudad de Bogotá" realizado mediante el contrato de consultoría N° 283 de 2003 (FOPAE – GOECING Ltda.) donde se identificaron zonas en amenaza alta y riesgo alto por fenómenos de remoción en masa en los límites con el desarrollo San José de los Sauces, y donde el estudio propuso medidas de mitigación, tomando como base la evaluación realizada de los factores contribuyentes y detonantes de los problemas de estabilidad. Estas medidas de mitigación incluyen la construcción de obras de drenaje, contención y

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA Fondo de Prevención y Atención de Emergencias</p>	<h2>CONCEPTO TÉCNICO DE RIESGO</h2>	Código:	
		Versión:	
		Código documental:	

control de erosión, así como la reconfiguración morfológica del terreno, la recuperación de la cobertura vegetal y la revisión y corrección de las redes de agua potable y de los vertimientos de aguas residuales en las viviendas.

Menciona también un "Estudio de Riesgos por Fenómenos de Remoción en Masa, Evaluación de Alternativas de Mitigación y Diseños Detallados de las Medidas Recomendadas en el Barrio Bella Flor, ubicado en la localidad de Ciudad Bolívar, en Bogotá D.C." realizado mediante el contrato de consultoría N° 552 de 2005 (FOPAE – CONSORCIO GEOCONTROL) donde se identificaron zonas en amenaza baja y riesgo bajo en los límites con los desarrollos San José de los Sauces y Puertas del Paraíso.

#### 4.2.2 Conceptos técnicos por inundación

No se han emitido conceptos técnicos cuya área de estudio se encuentre total o parcialmente dentro de la unidad de la quebrada Honda.

### 4.3 DIAGNÓSTICOS TÉCNICOS POR EMERGENCIA

En las márgenes de la quebrada Honda y zonas cercanas se han presentado incidentes y solicitudes por emergencia que han provocado la generación de los diagnósticos técnicos y respuestas que se muestran en la tabla 1.

Documentos Emitidos
DI-2983, DI-3584, DI-3861, DI-4090, DI-4108, DI-4304, DI-4459, DI-4473, DI-4826, DI-4887, DI-5101, DI-5222, DI-5510, DI-5966, DI-5968, DI-6066, DI-6067, DI-6181, DI-6222, DI-6335, DI-6370, DI-6426, DI-6754

Tabla 1. Documentos emitidos en respuesta a emergencias en la zona de la quebrada Honda (FOPAE, 2013)

#### 4.3.1 DI-2983 como adenda al DI-2702 del 8 de abril de 2006

Se presentó un deslizamiento de un talud de corte realizado para el emplazamiento de la vivienda de la Calle 73 B No. 27 C – 40 del barrio Bella Flor de la localidad de Ciudad Bolívar, el terreno se compone de un material limo-arcilloso y la vivienda presentaba deficiencias constructivas. El deslizamiento se presentó posiblemente por las fuertes lluvias registradas en días anteriores que ocasionaron un incremento en la infiltración de aguas que saturaron el suelo, por las deficiencias en el manejo de aguas, cortes de talud anti técnicos y ausencia de estructuras de contención y/o confinamiento de la vivienda. Se realizó solicitud temporal y se recomendó reconfigurar y estabilizar el talud de corte mediante la implementación de obras de protección con drenaje para la evacuación de las aguas superficiales y subsuperficiales para garantizar la estabilidad del mismo y de las viviendas que se encuentran en la parte superior e inferior del talud.

#### 4.3.2 DI-3584 del 22 de octubre de 2007

Se presentó un deslizamiento rotacional en un talud vertical confinado de manera deficiente por una estructura en piedra pegada, de un relleno antrópico para cimentación de hasta 2 m de espesor, compuesto por suelo fino y conformado en el predio de la Diagonal 73 Sur No. 27 B - 40, que se localiza ladera arriba de la vivienda de la Diagonal 73 Sur No. 27 B - 48, aledaño a su costado sur-oriental. El proceso de inestabilidad comprometió cerca de 3 m<sup>3</sup> de material, el cual al deslizarse impactó el muro perimetral del costado sur-oriental de la vivienda en materiales de recuperación de la Diagonal 73 Sur No. 27 B - 48, llevándola a su colapso parcial y afectando la integridad estructural general de la misma de manera considerable. El material se depositó junto al mencionado muro ejerciéndole empuje de tierras dado que estaba en contacto parcial con este en la totalidad de su altura, la cual es de 2 m aproximadamente. No obstante la vivienda en materiales de recuperación emplazada en el predio de la Diagonal 73 Sur No. 27 B - 40 no se afectó por el deslizamiento del material de su relleno de cimentación.



 <p>ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA Fondo de Prevención y Atención de Emergencias</p>	<h2>CONCEPTO TÉCNICO DE RIESGO</h2>	Código:	
		Versión:	
		Código documental:	

### 4.3.3 DI-3861 del 14 de abril de 2008

Se presentó un flujo de suelo orgánico saturado en una ladera de pendiente alta, el cual involucra un volumen aproximado de 15 m<sup>3</sup> que impacto sobre 3 viviendas que se encuentran ladera abajo sobre la trayectoria del material movilizado. Estas viviendas corresponden a los predios 6, 8 y 20 de la manzana 10, causando el colapso parcial y el compromiso de estabilidad de las viviendas ubicadas en estos predios. Adicionalmente, sobre el costado sur de la cabecera del flujo, donde se encuentra el predio de la manzana 11 lote 4 resulta afectado por pérdida de la funcionalidad de la vivienda al deslizarse el suelo que conforma el acceso del predio. Sobre el costado norte de la cabecera del flujo se encuentra un poste de energía eléctrica, el cual resulta afectado por el desplazamiento del suelo de cimentación, causando la pérdida de verticalidad y comprometiéndose la estabilidad del mismo. Las viviendas afectadas se encuentran construidas en material de recuperación con deficiencias constructivas relacionadas con principalmente con la susceptibilidad de los materiales de construcción, calidad de la construcción de manera artesanal y la carencia de elementos de confinamiento tipo carga y amarre, quedando comprometida la habitabilidad y la estabilidad de las mismas por el colapso parcial y la pérdida de verticalidad de los elementos estructurales que las conforman, motivo por el cual se procedió a realizar la evacuación de estas viviendas. Como posibles causas del flujo de lodos está la alta susceptibilidad de los materiales del sector ante este tipo de procesos, la topografía de la zona, las condiciones geomorfológicas, la intervención antrópica en el sector, la saturación del terreno por las lluvias ocurridas durante el mes de mayo y el inadecuado manejo de la escorrentía superficial y subsuperficial en la ladera.

### 4.3.4 DI-4090 del 5 de diciembre de 2008

Se presentó un desprendimiento de material en un talud de corte entre predios privados, con altura de 1.5 a 2.0 m, en una longitud de 10 a 12 m, con pendiente vertical, conformado superficialmente por material orgánico y capa vegetal, el cual no presenta medidas de estabilización ni un sistema para el manejo del drenaje superficial y subsuperficial y que posiblemente fue realizado para el emplazamiento de la vivienda ubicada en la Carrera 27 B No. 72 D-29 Sur. El volumen involucrado en el desprendimiento es de aproximadamente 3 m<sup>3</sup>, el cual se depositó en la parte baja del mismo impactando los elementos de cerramiento del costado Sur del predio, los cuales están compuestos por lamina de zinc y elementos de madera y generando deformación de los mismos.

La vivienda ubicada en la Carrera 27 B No. 72 D-29 Sur es de un (1) nivel construida en mampostería simple en su parte frontal y material de recuperación en su parte posterior, piso en mortero y cubierta en teja de zinc, soportada por elementos de madera, la misma presentaba deficiencias constructivas asociadas a la falta de elementos de confinamiento, así como fisuras de 1 m de longitud y con aperturas entre 1 y 2 milímetros en el piso del baño y la cocina ubicadas en la parte posterior del predio en su costado Sur y problemas de humedad relacionados posiblemente a la falta de un adecuado manejo de aguas superficiales y subsuperficiales entre predios privados, los desprendimientos no han afectado la totalidad de la estructura de la vivienda, sin embargo se solicitó la restricción parcial de uso.

Adicionalmente en la parte alta del talud de corte y aproximadamente a 2 metros de la corona del talud de corte afectado se localiza el predio ubicado en la Carrera 27 B No. 72 D - 35 Sur, no se evidenciaron afectaciones por los desprendimientos de material del talud de corte entre predios privados en cemento que comprometan la estabilidad y habitabilidad de la vivienda en el corto plazo ante cargas normales de servicio. Las posibles causas que generaron la inestabilidad del talud de corte entre predios privados corresponden a las intensas lluvias registradas en el sector, a la falta de medidas adecuadas de estabilización de dicho talud y la falta de un sistema para el manejo del drenaje superficial y subsuperficial, tanto en el talud en cemento como en la zona donde se encuentran emplazados los predios evaluados y la intervención antrópica anti-técnica en los taludes de corte realizados para el emplazamiento de las viviendas.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA Fondo de Prevención y Atención de Emergencias</p>	<p><b>CONCEPTO TÉCNICO DE RIESGO</b></p>	Código:	
		Versión:	
		Código documental:	

#### 4.3.5 DI-4108 del 7 de enero de 2009

Se presentó un desprendimiento del material del talud de corte en la parte posterior de la vivienda ubicada en la calle 71 P Sur No. 27 – 91, la vivienda es en material de recuperación de un (1) nivel, con cubierta en teja de zinc, con deficiencias constructivas relacionadas con la falta de elementos de confinamiento y evidente deterioro de sus elementos constituyentes especialmente aquellos en madera y/o metal, no se identificaron deformaciones u otro tipo de patología que comprometa la estabilidad estructural y habitabilidad de la vivienda en la actualidad bajo cargas normales de servicio (Ver Fotografía 1 y 2).

#### 4.3.6 DI-4304 del 1 de octubre de 2009

Se advierte una situación de potencial inestabilidad en un talud de corte de antiguo frente de explotación de aproximadamente 7 m de altura, 40 m de longitud e inclinación casi vertical, conformado por areniscas altamente fracturadas cubiertas por un depósito coluvial y en el cual se presenta desprendimiento de materiales por erosión, las características geométricas del talud, el grado de fracturamiento de los materiales, así como por la inexistencia de obras de estabilización geotécnica, contención y manejo adecuado de aguas de escorrentía superficial y subsuperficial. La potencialidad de caída de materiales y la cercanía de las viviendas a la base del talud generan una condición de riesgo permanente en el sector tanto para las edificaciones existentes allí como para sus residentes, situación que ha generado en el pasado la reubicación de dos viviendas y la inclusión de otras edificaciones en el programa de reasentamiento de familias localizadas en zona de alto riesgo no mitigable.

#### 4.3.7 DI-4459 del 16 de febrero de 2010

Se presentó el colapso del sistema de cubierta de la construcción que se emplaza en el predio de la Carrera 27 Bis No. 72 G - 11 Sur, Barrio Bella Flor de la Localidad de Ciudad Bolívar. En el predio de la Carrera 27 Bis No. 72 G - 11 Sur, se observó una construcción de un nivel, con dimensiones cercanas a 6 m de frente por 6 m de fondo, conformada por elementos de madera que sostienen a manera de muros particiones en diferentes materiales como madera, plástico y lamina de zinc y a manera de sistema de cubierta una combinación de tejas onduladas de asbesto cemento y tejas en lamina de zinc. Dicha edificación ocupa el 50% del predio, se localiza hacia la parte posterior del mismo y está en el interior de un cerramiento de muros en mampostería parcialmente confinada por columnas de concreto reforzado. Sobre el lindero izquierdo del predio se identificó un muro en piedra pegada construido posiblemente como muro de contención del talud de corte realizado para la adecuación del terreno de cimentación del predio vecino izquierdo. No se observó daño aparente en los muros de cerramiento en mampostería parcialmente confinada, ni en el muro en piedra pegada posiblemente utilizado como contención del relleno de cimentación del predio vecino izquierdo, así como tampoco se identificaron anomalías como grietas o hundimientos significativos, ni evidencia de procesos de remoción en masa activos de tipo local o general en el terreno sobre el cual se emplaza la construcción evaluada.

#### 4.3.8 DI-4473 del 11 de abril de 2010

Se presentó un desprendimiento de material proveniente del costado occidental de un talud de corte entre predios privados, talud realizado de manera antrópica poco técnica posiblemente con el objeto de adecuar el predio y posteriormente emplazar la vivienda ubicada en la Carrera 27 No. 72 D - 07 Sur, dicho fenómeno de remoción en masa involucró la movilización de aproximadamente 10 m<sup>3</sup> de material tipo capa vegetal y arcilloso, los cuales se depositaron hacia la parte baja (pata) del talud de corte, en la zona destinada para el lavadero, patio de ropas y un baño de la vivienda emplazada en el predio en mención. La longitud del talud de corte afectada por el fenómeno de remoción en masa en comento, es de entre 4.5 m y 5 m del costado occidental del mismo, de igual manera que el talud de dicho talud de corte, tiene una altura de aproximadamente 2 m en una longitud cercana a los 14 m e inclinación de tendencia vertical ( $\beta \approx 90^\circ$ ) el cual carece de sistemas para el manejo del drenaje superficial y subsuperficial, así como también de adecuadas medidas para su protección y/o contención, dado que cuenta con un muro en mampostería parcialmente confinada, dada la presencia de

	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE RIESGO</b>		Código:	
			Versión:	
			Código documental:	

columnas aisladas en el mismo, pero la carencia de elementos de amarre entre las mismas tipo vigas, muro que no cubre la totalidad de la altura del talud de corte en concreto, llegando a una altura cercana a los 1.5 m.

Las posibles causas que generaron la inestabilidad del talud de corte entre predios privados corresponden a las intensas lluvias registradas en el sector, la falta de medidas adecuadas de estabilización y/o contención de dicho talud de corte, la falta de sistemas para el manejo del drenaje superficial y subsuperficial tanto en el talud en concreto como en la zona donde se encuentran emplazados los predios evaluados y la intervención antrópica anti-técnica en la ladera.

#### 4.3.9 DI-4826 del 21 de noviembre de 2010

Se presentó un desprendimiento de material en un talud de corte existente entre los predios de la Carrera 26 C Bis No 72 F-09 Sur y Calle 72 Sur No. 26 C - 63, el cual comprometió un volumen cercano a los 12 metros cúbicos de material conformado por suelo tipo limo y cobertura vegetal. El material desprendido desde la parte alta del talud de corte vertical, el cual involucró parte del suelo de una zona de patio del predio de la Calle 72 Sur No. 26 C - 63, impactó contra la estructura de la vivienda construida en material de recuperación y emplazada en la Carrera 26 C Bis No 72 F - 09 Sur, afectando entre otras las zonas de baño y habitaciones principales del inmueble y generando la deformación de elementos que hacen parte de los muros perimetrales del costado occidental de la edificación y de elementos en madera que hacen parte del sistema principal de soporte vertical de la edificación del predio de la Carrera 26 C Bis No 72 F - 09 Sur. El talud de corte vertical localizado sobre una ladera de alta pendiente y posiblemente implementado para el emplazamiento de la vivienda de la Carrera 26 C Bis No 72 F-09 Sur, posee una longitud cercana a los 5 metros y altura aproximada a los 4 metros, carece de medidas de estabilización y no posee un sistema de manejo de las aguas de escorrentía superficial ni subsuperficial.

#### 4.3.10 DI-4887 del 10 de noviembre de 2010

Se presentó el colapso parcial de un muro en piedra pegada que servía como medida de confinamiento y estabilización de un talud de corte y relleno entre dos predios privados; dicho colapso ocasionó el desconfinamiento del talud y por ende la movilización de un volumen de material cercano a los 2 m<sup>3</sup> compuesto por capa vegetal y limo orgánico los cuales se depositaron hacia la parte baja del talud impactando la vivienda de la Calle 73 A Bis Sur No. 27 C - 49. El muro tiene una altura cercana a los 1.8 m y una longitud cercana a los 12 m, viéndose afectada aproximadamente un 15% de la longitud total sobre el costado nororiental de la estructura.

El talud de corte y relleno fue desarrollado de manera antrópica y poco técnica posiblemente para la adecuación y nivelación de los predios evaluados, cuenta igualmente con una altura cercana a los 1.8 m, pendiente de tendencia vertical y una longitud de aproximadamente 12 m, sobre los cuales no se identificaron medidas para el manejo de las aguas de escorrentía superficial y subsuperficial y como única medida de estabilización se identificó el muro en piedra pegada referenciado anteriormente el cual pudiera no ser una medida monolítica adecuada para soportar los empujes ejercidos por el terreno. Hacia la parte alta del talud se localiza un predio vacío con un área cercana a los 90 m<sup>2</sup> el cual cuenta con un cerramiento en muros de mampostería simple con una altura cercana a los 1.7 m. Dicho muro en el costado noroccidental, se encuentra cimentado sobre el muro en piedra pegada que cumple la función de confinamiento y estabilización del talud de corte y relleno evaluado, por lo que sobre el sector afectado el muro de cerramiento quedó sin cimentación. En consecuencia, la comunidad implementó un apuntalamiento artesanal hacia la parte baja del muro de cerramiento en mampostería, a manera de mitigación temporal, el cual está compuesto por un par metalico y una tabla en madera a forma de viga; pero que pudiera no ser la medida más adecuada para soportar esta estructura ya que el apoyo es puntual y no a lo largo del sector afectado. No se identificaron grietas ni deformaciones que sugieran la movilización de un volumen de material adicional, sin embargo se observó que en el lote hay un acopio de suelo orgánico, con un volumen cercano a los 1.5 m<sup>3</sup>, el cual puede ejercer una sobrecarga en el terreno y favorecer nuevos desprendimientos.

A causa del proceso de remoción en masa y del colapso parcial del muro en piedra pegada, la vivienda emplazada en el predio de la Calle 73 A Bis Sur No. 27 C - 49 sufrió afectaciones sobre el cerramiento en zinc del costado suroriental

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA Fondo de Prevención y Atención de Emergencias</p>	<p><b>CONCEPTO TÉCNICO DE RIESGO</b></p>	Código:	
		Versión:	
		Código documental:	

reflejadas en el colapso parcial del mismo hacia el interior del predio; situación que genera un compromiso en la habitabilidad de la zona colindante al cerramiento (Zona de Sala). Es pertinente resaltar que adicional a los daños ocasionados sobre el cerramiento en zinc del costado suroriental de la vivienda emplazada en el predio de la Calle 73 A Bis Sur No. 27 C - 49, sobre su estructura no se observaron grietas, deformaciones u otro tipo de patología que indique compromiso en su estabilidad y habitabilidad en el corto plazo bajo cargas normales de servicio. Entre las posibles causas por las cuales se presentó el colapso del muro en piedra pegada, se destaca principalmente la carencia de medidas para el manejo de las aguas de escorrentía superficial y subsuperficial, lo cual pudo generar una acumulación de agua al respaldo del muro conllevado a un incremento en los empujes ejercidos sobre este; lo anterior resaltando que dicha estructura pudiera no ser una medida monolítica adecuada para soportar los empujes a los que está sometida.

#### 4.3.11 DI-5101 del 17 de diciembre de 2010

Se presentó movimiento en masa sobre un corte en suelo residual de 3.5 metros de altura que se ubica en el lindero entre los predios con nomenclatura Diagonal 73 bis No. 27 B - 36 y Diagonal 73 Bis No. 27 B - 30, el proceso de remoción en masa que se presentó afectó el costado oriental de la vivienda con nomenclatura Diagonal 73 Bis No. 27 B - 36 en el nivel superior correspondiente a las habitaciones construidas sobre placa de concreto con muros en ladrillo y un pasillo de acceso toda la construcción se encuentra emplazada sobre un terrazo en suelo residual, el material que presentó movimiento se encuentra acumulado y medianamente contenido por un parapeto en madera y láminas de zinc. En el predio de la parte superior la zona afectada corresponde a la cocina por encontrarse esta sobre la corona o la parte superior de la zona de falla la cual es construida en latas y madera, se observan grietas de tracción en el piso de la esquina sur occidental. El movimiento se encuentra controlado hacia el fondo de las dos viviendas por un muro de contención construido en concreto ciclópeo confinado con columnas en concreto reforzado. El comportamiento del muro es bueno y ha permitido controlar el avance del movimiento. Dentro de los posibles mecanismos de falla desarrollados en el mencionado talud se tiene la presencia de una superficie de falla con hundimientos en la parte superior de tipo retrogesivo que se presenta en la parte orgánica y de suelo residual. Las causas del fenómeno localizado que se viene presentado que involucra una masa de alrededor de 10 metros cúbicos, es el corte para el terrazo para la construcción de las viviendas y la conformación de los patios de las mismas. El detonante del movimiento es la lluvia correspondiente al periodo invernal prolongado de finales del año 2010.

#### 4.3.12 DI-5222 del 20 de diciembre de 2010

Se observó un avance en el proceso de remoción en masa tipo desprendimiento de material identificado en el antiguo frente de explotación minera evaluado en el Diagnóstico Técnico No. DI-3204, avance evidenciado por la presencia de desprendimientos de material tipo arenoso y rocas de arenisca, involucrando un volumen de aproximadamente 150 m<sup>3</sup> con bloques de roca que presentan volúmenes de entre 7.0 m<sup>3</sup> y 0.5 m<sup>3</sup>, los cuales se depositaron hacia la parte baja (pata) y antiguo patio de exploración del talud de corte perteneciente al antiguo frente de exploración minera, talud que tiene una altura de aproximadamente 8 m, con una longitud de entre 40 m y 50 m e inclinación de tendencia vertical ( $\beta \approx 90^\circ$ ), el cual carece de medidas de protección y/o contención, así como de sistemas para el manejo del drenaje superficial y sub-superficial. Concluye que las condiciones de estabilidad y funcionalidad de las estructuras emplazadas en la Calle 72 C Sur No. 27 A - 22, la Calle 72 C Sur No. 27 A - 25 y la Carrera 78 No. 28 - 65 Sur (Antigua), se encuentran comprometidas debido al posible avance en los desprendimientos provenientes del talud de corte localizado al costado sur de dichos predios y perteneciente a un antiguo frente de explotación minera, el cual carece de medidas de protección y/o estabilización, así como también de sistemas para el manejo del drenaje superficial y sub-superficial.

#### 4.3.13 DI-5510 del 8 de junio de 2011

Se presentó un desprendimiento de material de un talud de corte entre predios privados, involucrando un volumen aproximado de 2.50 m<sup>3</sup>, el mismo tiene una altura promedio de 1.80 a 2.00 m, en una longitud de 4 a 6 m, con pendiente de

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA Fondo de Prevención y Atención de Emergencias</p>	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE RIESGO</b>		Código:	
			Versión:	
			Código documental:	

tendencia vertical ( $\beta \approx 70^\circ$ ), conformado superficialmente por material orgánico y capa vegetal, el cual no presenta medidas de estabilización ni un sistema para el manejo del drenaje superficial y subsuperficial. El talud posiblemente fue realizado para el emplazamiento de la vivienda ubicada en la Diagonal 73 Sur No. 27 B 18 (UAECD), donde habita el Sr. Leonardo Torres Guerrero y un familiar. Dentro de las posibles causas que generaron el proceso de inestabilidad en el talud de corte, se encuentra la falta de medidas de estabilización y/o protección sobre el mismo, la ausencia de sistemas de manejo de la escorrentía superficial y subsuperficial, la intervención antrópica y anti-técnica en el talud de corte, realizado posiblemente para el emplazamiento de la vivienda.

#### 4.3.14 DI-5966 del 25 de julio de 2012

Se presentó un proceso de remoción en masa de carácter local entre predios privados en un talud de corte y relleno, el cual causo el colapso de un muro en mampostería y piedra pegada ubicado entre los predios de la Calle 74 B No. 27 F-10 Sur y Carrera 27 G No. 73 D-96 Sur, Barrio Bella Flor en la Localidad de Ciudad Bolívar. El sector donde se ubican los predios evaluados es una ladera con pendiente aproximada de 60 grados y la manzana donde se ubican los predios se conforma por viviendas construidas y acomodadas al terreno en forma escalonada a lo largo de la ladera, donde se han implementado diversos taludes de corte y/o relleno que en la mayoría de los casos no cuentan con medidas de contención, ni para el manejo de las aguas de escorrentía superficial y subsuperficial. Entre las posibles causas por las cuales se presentó el colapso del muro de cerramiento lateral (costado noroeste) de la vivienda se encuentran las deficiencias constructivas relacionadas con falta de medidas adecuadas de confinamiento y amarre del tipo vigas y columnas para este muro de mampostería, la ausencia de medidas de estabilización del talud de corte ubicado hacia la parte posterior y las frecuentes precipitaciones que se presentaron en el sector al momento de la visita.

#### 4.3.15 DI-5968 del 12 de noviembre de 2011

Se presentó un desprendimiento parcial de suelo residual y orgánico en un talud de corte entre predios privados. Dicho talud tiene una altura cercana a 2.5 m, en una longitud de 10 m a 12 m con pendiente de tendencia vertical ( $\beta \approx 90^\circ$ ), el cual presenta como medida de estabilización un muro en piedra de canto rodado, aglomerado y mortero cementante, también se identifica que el talud en concreto no cuenta con sistemas de manejo para el drenaje superficial y subsuperficial de aguas lluvias. Igualmente el talud evidencia intervención antrópica y anti-técnica, posiblemente realizado para el emplazamiento de las viviendas ubicadas en la Calle 73 B Sur No. 27 B - 25 y Calle 73 B Sur No. 27 B - 29. El volumen involucrado en el desprendimiento es de aproximadamente 6 m<sup>3</sup>, el cual impactó la vivienda emplazada en la parte baja del talud evaluado generando compromiso de estabilidad y habitabilidad de la misma. Dentro de las posibles causas que generaron el proceso de inestabilidad en el talud de corte, corresponden la falta de medidas de estabilización y/o protección adecuadas sobre el mismo, la ausencia de sistemas de manejo de la escorrentía superficial y subsuperficial, la intervención antrópica y anti-técnica en el talud de corte, más las intensas lluvias registradas en el sector.

#### 4.3.16 DI-6066 del 14 de noviembre de 2011

Se evidenció una cuña de falla potencialmente inestable en un talud de corte entre predios privados (costado sur), consistente en la generación de una grieta de tracción con aberturas hasta de 5 cm y longitudes cercanas a los 4 m, lo que indica que en el corto plazo se pueda presentar un proceso de remoción en masa de carácter local que ocasione un desprendimiento importante de material y que posiblemente pueda impactar fuertemente el muro de cerramiento del costado sur de la vivienda evaluada, ocasionando posiblemente su colapso parcial o total. Dicho talud de corte entre predios privados, de dimensiones aproximadas 2.0 m a 2.5 m de altura, una longitud cercana a los 7 m y pendiente casi vertical ( $\beta = 90^\circ$ ), está compuesto principalmente por material de relleno y material orgánico, donde no se evidencian estructuras de contención ni obras para el adecuado manejo de las aguas de escorrentía superficial ni subsuperficial y que posiblemente fue realizado para el emplazamiento de la vivienda ubicada en la Diagonal 73 Sur No 27 B - 29 del Barrio Bella Flor de la localidad de Ciudad Bolívar.

	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE RIESGO</b>	
	Código:	
	Versión:	
	Código documental:	

#### 4.3.17 DI-6067 del 14 de noviembre de 2011

Se evidenció al interior del predio de la Calle 74 A Sur No 27 B – 61, un alto grado de deterioro de los elementos de madera (tablas) que conforman el contrapiso de la vivienda, el cual está soportado por elementos verticales tipo palafíticos, que también presentan deterioro y pérdida de verticalidad ocasionando al interior del predio un porcentaje elevado de deterioro y pudrición. En general toda la estructura presenta deficiencias constructivas, relacionadas principalmente con la carencia de adecuados elementos estructurales de confinamiento y la carencia de mantenimiento preventivo y rutinario (como canaletas de desagüe de cubiertas, etc.) que garantice condiciones óptimas de estabilidad y habitabilidad. Hacia la parte alta del predio se observa que se está realizando la cimentación para una construcción. Para ello se realizó por parte del responsable un muro de contención en piedra pegada que posiblemente evita desprendimientos de material que puedan afectar la vivienda. Adicionalmente se observa que desde el predio aledaño se vierten las aguas de escorrentía superficial al predio evaluado por lo que dicha situación posiblemente puede incrementar el deterioro de la estructura en madera, dado que no se evidencian al interior del mismo un sistema de recolección de aguas de escorrentía superficial y subsuperficial. Hacia la parte baja se evidenció que la acción de las aguas de escorrentía permiten la generación de procesos de desconfinamiento, haciendo que parte del material (aproximadamente 0.3 m³), se deposite en la construcción localizada topográficamente hacia la parte baja, lo que ha producido que en esta última se presenten humedades y filtraciones, situación que en el corto plazo no afectan su estabilidad y habitabilidad.

#### 4.3.18 DI-6181 del 4 de diciembre de 2011

Se presentó el colapso parcial de un muro en piedra pegada que de acuerdo con la inspección visual posiblemente cumplía la función de estabilización y protección de un talud de corte y relleno localizado sobre el costado suroriental del predio de la Calle 73 D Bis B Sur No. 27 B - 37. Dicho colapso ocasionó el desconfinamiento del terreno que este muro contenía, movilizándolo aproximadamente 4 m³ de suelo orgánico, los cuales se depositaron hacia la parte baja del talud recostándose sobre parte de la estructura que conforma la vivienda del predio en comento.

El talud de corte y relleno anteriormente mencionado, fue desarrollado de manera antrópica y poco técnica, posiblemente con el fin de adecuar y nivelar el terreno para el posterior emplazamiento de la vivienda de la Calle 73 D Bis B Sur No. 27 B - 37 y del predio adyacente por el costado suroriental; dicho talud cuenta con una altura cercana a los 2.5 m, pendiente de tendencia vertical ( $\beta \approx 90^\circ$ ) y una longitud de aproximadamente 12 m, sobre los cuales no se identificaron medidas para el manejo de las aguas de escorrentía superficial y subsuperficial y como única medida de estabilización, se identificó el muro en piedra pegada que colapso parcialmente, el cual pudiere no haber sido una medida monolítica adecuada para soportar los empujes ejercidos por el terreno. Es pertinente resaltar que tras el colapso parcial del muro en piedra pegada que posiblemente cumplía la función de estabilización del talud de corte y relleno evaluado y el posterior desconfinamiento del terreno; el talud en comento quedó altamente susceptible a verse afectado por procesos de remoción en masa, principalmente en la zona desprotegida. Entre las posibles causas por las que se presentó el colapso del muro en piedra pegada, se resalta principalmente el hecho de que dicho muro pudiera no ser una medida monolítica adecuada para soportar los empujes ejercidos por el terreno ni los empujes ejercidos por eventuales presiones hidrostáticas que pudieran generarse al respaldo del muro en comento por acumulación de agua. Situación que adicionalmente pudo verse favorecida por la falta de un sistema para el manejo del drenaje superficial y subsuperficial.

#### 4.3.19 DI-6222 del 15 de diciembre de 2011

Se presentó un proceso de remoción en masa de carácter local de tipo rotacional en un talud de corte entre predios privados que posiblemente fue realizado para el emplazamiento de la vivienda del predio con nomenclatura Diagonal 73 Bis Sur No. 27 B - 48; talud de corte que según lo observado, tiene una longitud aproximada de 11 m, altura cercana a 2 m, inclinación próxima a  $60^\circ$ , y en donde no se identificaron medidas de estabilización, ni sistemas para el drenaje de la escorrentía superficial y sub-superficial. Dicho proceso de remoción en masa generó un escarpe principal en el talud de

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA Fondo de Prevención y Atención de Emergencias</p>	<h2>CONCEPTO TÉCNICO DE RIESGO</h2>	Código:	
		Versión:	
		Código documental:	

corte de altura aproximada a 0.8 m en una longitud aproximada a 6 m , involucrando un volumen aproximado de 4 metros cúbicos de material orgánico y cobertura vegetal, parte del cual se recostó sobre el muro de cerramiento del costado Sur de la vivienda de la Diagonal 73 Bis Sur No. 27 B - 48, el cual según lo observado al momento de la visita técnica, se localizaba a una distancia aproximada de 1 m del talud de corte evaluado y no se evidenció pérdida de verticalidad en la estructura de la edificación. Hacia la parte alta del talud de corte evaluado, en una distancia aproximada de 40 cm del escarpe principal del proceso de remoción en masa identificado en el mismo, se localiza la edificación del predio con nomenclatura Diagonal 73 Bis Sur No. 27 B - 42; la cual al momento de la visita técnica, se encontraba deshabitada y según lo evidenciado en la misma, no cuenta con un adecuado manejo de las aguas de escorrentía superficial, por lo que estas aguas discurren libremente hacia el talud de corte, donde se identificó el proceso de remoción en masa.

De presentarse una retrogresión en el proceso de remoción en masa identificado en el talud de corte evaluado, es posible que en el corto plazo se genere el desconfinamiento de la cimentación palafítica de la estructura en material de recuperación del predio con nomenclatura Diagonal 73 Bis Sur No. 27 B - 42 localizada hacia la parte alta del talud de corte en mención y se presente el colapso parcial o total de la misma; de presentarse tal situación, los escombros eventualmente podrían caer y afectar la vivienda emplazada en el predio con nomenclatura Diagonal 73 Bis Sur No. 27 B - 48, comprometiendo de igual forma su estabilidad estructural y su habitabilidad bajo cargas normales de servicio. Así mismo es posible que el material desprendido del talud de corte en mención, genere mayores presiones sobre el muro de cerramiento perimetral del costado Sur de la edificación emplazada en el predio con nomenclatura Diagonal 73 Bis Sur No. 27 B - 48, lo que puede llegar a generar el colapso parcial o total del mismo.

#### 4.3.20 DI-6335 de 31 de enero de 2012

Se presentó un desprendimiento de bloques de roca con arista cercana a los 50 cm y en un volumen cercano a 3 metros cúbicos, desde la parte alta de un talud de corte ubicado hacia el costado oriental de la edificación emplazada en el predio de la Calle 72 C Sur No. 27 A-57 (Manzana 21 Lote 4) del Barrio Bella Flor. El material desprendido se depositó al interior del inmueble en la zona de lavado y generó entre otros impactos contra muros divisorios de las habitaciones de la vivienda sin generar afectaciones en los mismos. Entre las posibles causas que generaron el desprendimiento de material hacia el costado occidental de la vivienda, la falta de medidas de estabilización, la degradación generalizada de las condiciones del sector y la carencia de un sistema para el manejo del drenaje superficial y subsuperficial.

#### 4.3.21 DI-6370 de 26 de marzo de 2012

Se presentó un proceso de remoción en masa de carácter local en un talud de corte entre predios privados. El talud tiene una altura de 2 m a 2.5 m y una longitud de 13 m a 15 m, el cual tiene una pendiente entre 85° y 90° y no cuenta con estructuras de confinamiento y contención, ni con sistemas adecuados para el manejo de la escorrentía superficial y sub-superficial. Este talud posiblemente se realizó para el emplazamiento de la vivienda evaluada con nomenclatura Calle 73 C Bis A Sur No. 27 B - 54, barrio Bella Flor de la localidad de Ciudad Bolívar, donde habita la Señora Gloria Edith Londoño Guerrero y su familia. El volumen involucrado en el deslizamiento es de aproximadamente 2 m<sup>3</sup> entre tierra negra y capa vegetal, los cuales se depositaron en el costado sur oriental del predio evaluado, recostándose sobre el muro de cerramiento de la vivienda en cemento, afectándolo severamente. Adicionalmente, se observa riesgo de nuevos desprendimientos a lo largo del talud de corte, los cuales pueden llegar a generar mayores afectaciones a la misma.

#### 4.3.22 DI-6426 del 17 de abril de 2012

Se presentó un proceso de remoción en masa sobre un talud de corte entre predios privados, el cual involucra un volumen de material cercano a los 3 m<sup>3</sup>, los cuales se depositaron hacia la parte baja del talud, recostándose parcialmente sobre el cerramiento de la vivienda emplazada en el predio de la Carrera 27 No. 72 C - 20 Sur sin generar afectaciones. El talud de corte evaluado, fue desarrollado de manera antrópica y poco técnica, posiblemente con el fin de adecuar y nivelar el terreno

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA Fondo de Prevención y Atención de Emergencias</p>	<h2>CONCEPTO TÉCNICO DE RIESGO</h2>	Código:	
		Versión:	
		Código documental:	

del predio. Dicho talud cuenta con una altura cercana a los 1.8 m, pendiente de tendencia vertical ( $\beta \approx 90^\circ$ ) y una longitud de aproximadamente 15 m, sobre los cuales no se identificaron medidas para el manejo de las aguas de escorrentía superficial ni subsuperficial y como única medida de estabilización y/o protección, se identificó una estructura artesanal en madera implementada en algunos tramos del talud a manera de tablestacado; la cual pudiere eventualmente no ser una medida adecuada para soportar los empujes del terreno. Es pertinente resaltar que el sector donde se presentó el proceso de remoción en masa identificado, corresponde a la parte central del talud de corte evaluado; sector donde adicionalmente se identificó la ausencia de la estructura en madera implementada posiblemente para la estabilización y/o protección del talud en comento.

#### 4.3.23 DI-6754 del 18 de noviembre de 2012

Se presentó un proceso de remoción masa sobre un talud de corte y relleno desarrollado entre dos predios privados, el cual involucra un volumen de limo orgánico y capa vegetal cercano a los 2 m<sup>3</sup> que se depositaron hacia la parte baja del talud, ocasionando el colapso parcial de la vivienda ubicada en el predio con nomenclatura Diagonal 73 A Sur No. 27 C - 26. El talud de corte y relleno evaluado fue desarrollado de manera antrópica poco técnica posiblemente con el fin de adecuar y nivelar el terreno de los predios con nomenclatura Diagonal 73 A Sur No. 27 C - 26 y Diagonal 73 A Sur No. 27 C - 20. Dicho talud cuenta con una altura cercana a los 2.8 m, pendiente de tendencia vertical ( $\beta \approx 90^\circ$ ) y una longitud de aproximadamente 12 m, sobre los cuales no se identificaron medidas de estabilización y/o protección ni medidas para el manejo de las aguas de escorrentía superficial ni subsuperficial. Se identificó una grieta de tracción sobre la parte alta del talud a una distancia cercana a los 50 cm de la cara de este, la cual tiene una longitud cercana a los 3 m y una abertura de aproximadamente 1 cm, sugiriendo un eventual avance del proceso de remoción en masa identificado, dejando altamente susceptible a deslizarse un volumen de material adicional cercano a los 2 m<sup>3</sup>. Es importante resaltar que estos predios se emplazan en una ladera de pendiente alta ( $\beta \approx 60^\circ$ ) sobre la cual no se identificaron procesos de remoción en masa de carácter general.

Entre las posibles causas por las cuales se presentó el proceso de remoción en masa identificado, se destaca principalmente la carencia de adecuadas medidas de protección y/o estabilización del talud de corte y relleno posiblemente implementado con el fin de adecuar y nivelar el terreno de los predios, así como la ausencia de medidas para el manejo de las aguas de escorrentía superficial y subsuperficial sobre este; situación que sumada a las precipitaciones presentadas en los días previos a la ocurrencia del evento, pudo favorecer la activación de dicho proceso de remoción en masa.

### 4.4 POLÍGONOS DE INTERVENCIÓN POR RIESGO DE REMOCIÓN EN MASA

#### 4.4.1 Sitio de intervención 19-005 de octubre de 2011

Sitio en el barrio Bella Flor de la localidad de Ciudad Bolívar que requiere intervención en el corto plazo e involucra un área aproximada de media hectárea (0.5 ha). Se presentó el desprendimiento de una masa de material correspondiente a un depósito de Talus, el cual está conformado por bloques de arenisca con diámetros entre 50 cm y 3 metros aproximadamente, embebidos en una matriz arenosa localizada en un talud vertical. Tomando en cuenta el proceso de inestabilidad que afecta la ladera aledaña a los predios en mención, sostiene que las viviendas ubicadas la Calle 72 Sur No. 27 A - 25 (Nueva) y en la Calle 72 C Sur No. 27 - 22 (Antigua), no son aptas para soportar las sollicitaciones inducidas.



 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA Fondo de Prevención y Atención de Emergencias</p>	<p><b>CONCEPTO TÉCNICO DE RIESGO</b></p>	Código:	
		Versión:	
		Código documental:	

#### 4.5 CONDICIÓN PRECEDENTE DE AMENAZA Y RIESGO DEL ÁREA DE INFLUENCIA DEL CAUCE DE LA QUEBRADA

La unidad de la quebrada Honda posee zonas de amenaza alta por remoción en masa según el mapa del POT, principalmente en la zona de ronda de su quebrada Honda entre las calles 74 B Sur y 73 A Sur (desde el cauce hasta la carrera 27 P Bis) y desde la carrera 27 hasta su desembocadura en la quebrada Limas. Las zonas restantes de la unidad poseen amenaza media y baja, concentrándose la última hacia el sur-oriente. Por su parte, los conceptos técnicos que se mencionan en el presente documento califican zonas de amenaza alta y alto riesgo no mitigable en algunas zonas, así como zonas de amenaza media y baja en sus polígonos estudiados. Las zonas de alto riesgo son identificadas en las inmediaciones del cauce principal de la quebrada, lo que sugiere una condición de inestabilidad del terreno por condición natural e intervención antrópica.

Por otro lado, se han identificado zonas de considerable afectación por eventos de emergencia junto a la quebrada Honda producto de algún tipo de afectación por procesos locales de remoción en masa y de los cuales se puede evidenciar que existe una fuerte intervención antrópica sobre las laderas. El FOPAE ha emitido diagnósticos técnicos que describen dichos eventos, los cuales se concentran en la zona analizada de la unidad de la quebrada.

### 5 EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN ACTUAL DE AMENAZA

Se pretende evaluar la amenaza de avenidas torrenciales e inundación en el cauce natural de la quebrada Honda ubicada en los cerros orientales del Distrito Capital. Según el Servicio Geológico Colombiano, las avenidas torrenciales son una amenaza natural muy común y posiblemente la menos estudiada en Colombia; sin embargo causan grandes pérdidas en vidas humanas e infraestructura. En términos sencillos se puede definir una avenida torrencial como el aumento del caudal en un cauce con volúmenes excepcionales de material, en el cual, el fluido además de agua contiene una mezcla de escombros compuesta por suelo, roca y material vegetal, fenómeno que está restringido a cauces relativamente pequeños de ríos de montaña y no se produce en ríos con cuencas grandes, debido a que los agentes naturales que las provocan afectan sólo áreas pequeñas. Para planificar adecuadamente la ocupación del territorio y en particular una cuenca hidrográfica, es necesario tener en cuenta la amenaza asociada a avenidas torrenciales y especialmente en cuencas urbanizadas en las que sus posibles efectos adversos sobre la población, la economía y la infraestructura urbana son muy altos. Existen diferentes causas que dan origen a una avenida torrencial; entre ellas se pueden mencionar una alta precipitación que genere una serie de deslizamientos, un deslizamiento de gran magnitud que origine represamiento en el flujo, la ocurrencia de sismos que produzcan deslizamientos o la ocurrencia de erupciones volcánicas.

#### 5.1 CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para estimar el comportamiento geohidrológico de la Unidad quebrada Honda, se empleó el estudio "Actualización de la zonificación de amenaza de inundación y avenidas torrenciales de la quebrada limas - localidad de ciudad bolívar. (FOPAE, 2007). Este estudio constituye uno de los objetivos del Fondo de Prevención y Atención de Emergencias de Bogotá - FOPAE, como implementar esfuerzos a nivel técnico y social para reducir el riesgo de las comunidades ubicadas en zonas susceptibles a inundaciones y avenidas torrenciales, ya que las condiciones geoambientales de la ciudad hacen que estas amenazas tengan una gran relevancia y por lo tanto el conocimiento de su comportamiento hidrodinámico constituye la herramienta fundamental para la gestión del riesgo en las subcuencas, microcuencas, sectores y unidades de las zonas montañosas de la ciudad.

Las avenidas torrenciales son crecientes de corta duración con un caudal pico relativamente alto. También están definidas como crecientes que ocurren unas pocas horas después del evento que las causa (lluvia, falla de una presa o un dique etc).

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA Fondo de Prevención y Atención de Emergencias</p>	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE RIESGO</b>	Código:	
		Versión:	
		Código documental:	

Las dos diferencias más importantes en las crecientes son la velocidad con la que ocurren y el hecho de que el intervalo de tiempo entre la causa observable del evento y la creciente es menos de 4 a 6 horas. Dependiendo de la cantidad de sedimento disponible y las características geomorfológicas del entorno, las avenidas torrenciales pueden contener una carga alta de sedimentos, lo cual modifica su comportamiento hidrodinámico y agrega complejidad al análisis del mismo.

Se realizó un análisis espacial mediante variables condicionantes como la topografía, pendiente, geología, geomorfología, morfometría, Hidrología y Climatología para combinarlos con factores detonantes como, caudales pico, intervenciones antrópicas y sismo, validado mediante el análisis de los eventos de emergencia registrados en el SIRE. Para la quebrada Honda se han registrado eventos SIRE 2002-2013. Ver tabla 2, lo que permite evaluar de manera cualitativa la zona de amenaza.

Tipo Evento/Barrio	Nueva Esperanza	Bella Flor
Fenomeno Remoción en Masa	1	26
Inundación		2
Encharcamiento		2
R. Fenomenos de remoción		2
<b>Total</b>	<b>33</b>	

Tabla 2. Eventos registrados en inmediaciones a la quebrada Honda (2002-2013)

Del análisis de los eventos registrados en el SIRE se concluye que el proceso más recurrente es remoción en masa en el barrio Bella Flor, localizado en la parte baja de la quebrada.

### 5.1.1 Descripción geológica y estructural de la Unidad quebrada Honda

El área analizada hace parte de una unidad geomorfológica regional denominada La Sabana de Bogotá, siendo una cuenca sedimentaria antigua afectada por plegamiento y fallamiento intenso, lo cual es evidente en los pliegues anticlinales erosionados y localmente tumbados y fallados. Existe una gran cantidad de estudios geológicos a escala regional que han caracterizado la Sabana de Bogotá e incluyen a la Unidad quebrada Honda, para la descripción geológica presentada a continuación se tuvieron en cuenta los documentos de INGEOCIM (1998) elaborado a escala 1:10.000 y de Ingeominas (1995 y 2005) elaborados a escalas 1:25.000 y 1:100.000 respectivamente.

La Unidad Hidrográfica de la quebrada Honda, desde el punto de vista estratigráfico está condicionada y conformada por rocas sedimentarias, con edades que oscilan desde el Cretáceo y Cuaternario, presentando una discordancia en la unidades geológicas del terciario. Los citados estudios han cartografiado para el sector de la quebrada Honda hasta la desembocadura en la quebrada Limas lo siguiente. A lo largo del cauce principal aguas abajo margen izquierda: Unidades geológicas Formación Sabana Suelos de la Sabana, depósitos Fluvio-Glaciares; Grupo Guadalupe: Arenisca de Labor; y Depósitos Aluviales. En la margen derecha aguas abajo las unidades geológicas Grupo Guadalupe: Formación Arenisca Dura y Depósitos de Pendiente-Talus.

A continuación se presenta una breve descripción de las unidades geológicas regionales identificadas:

#### 5.1.1.1 Formación Arenisca Dura (Ksgd)

Fue definida por Hubach en 1931 y Julivert 1968. La localidad tipo se sitúa en el sector de Bogotá. Litológicamente la formación se compone de bancos gruesos de areniscas cuarzosas de grano fino a medio, subredondeado, con esfericidad

	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE RIESGO</b>	Código:	
		Versión:	
		Código documental:	

media a alta, bien seleccionado, en general bien cementada por sílice o carbonato de color gris claro a blanco, con intercalación de lutitas y arcillolitas. En la parte superior de la formación disminuye el contenido arcilloso y aumenta el arenoso. Los 100 metros superiores están constituidos por bancos de arenisca maciza, de grano fino a medio alternando con limolitas silíceas de 5 metros de espesor.

Una de las características especiales de estas areniscas es la alta compactación, bien cementada, resistente a la erosión y a la alteración, con comportamiento geotécnico excelente. Su porosidad primaria es muy baja y su permeabilidad es importante en zonas fracturadas. Por estas condiciones, su topografía forma crestas y escarpes bien marcados. La arenisca Dura infrayace la formación Plaeners que ofrece características similares a las de Arenisca de labor. En la zona de estudio esta formación se puede observar en la cabecera del cauce principal margen derecha aguas abajo, recorriéndola paralelamente con la formación Depósitos de Pendiente-Talus (Ver figura 2).

#### 5.1.1.2 Formación Arenisca Labor-Tierna (K2t)

Esta Formación geológica hace parte del Grupo Guadalupe (Ksg). Pérez & Salazar en 1978 al oriente de Bogotá definieron a las Formaciones Arenisca de Labor y Arenisca Tierna. La Arenisca de Labor, se identifica en la zona donde nace la quebrada y está conformada por alternancias entre capas muy gruesas de areniscas y delgadas capas de arcillolitas. En seguida se identifica la Formación Arenisca Tierna compuesta de capas muy gruesas de areniscas de tamaño más grueso que las de Arenisca de Labor y también en alternancia con arcillolitas. Estos dos grandes paquetes de areniscas (Tierna y Labor) están separados por cerca de 19 m de limolitas y arcillolitas, y dada su similitud litológica y su morfología se establece como una sola Formación Geológica desde el techo de la Formación Plaeners hasta la base de la Formación Guaduas.

El estudio de Ingeocim (1998) presenta la cartografía de esta Formación en dos unidades (Ksgl-Arenisca Labor y Ksgt - Arenisca Tierna) ya que para la fecha aún no habían consolidado las dos areniscas como pate una sola Formación. La aptitud geológica de la Formación Labor-Tierna es predominantemente arenosa y estas areniscas son friables a muy friables con porosidad primaria y secundaria importantes. No obstante a pesar de su friabilidad son resistentes a la erosión y por estar constituidos por cuarzo presentan un comportamiento geotécnico de regular a bueno, siendo la parte inferior de mejor calidad para la cimentación de obras civiles. Esta formación se localiza en la parte baja de la quebrada Honda infrayaciendo los Depósitos de Pendiente-Talus (Ver figura 2).

#### 5.1.1.3 Formación Sabana, Suelos de la Sabana (Qsb)

Los suelos de la sabana, corresponden a depósitos en terrenos suaves y de partes altas. Según Porta (1961) consta de tres niveles descritos de base a techo: limos rojos, limos marrones y complejo de suelos negros. Tiene un espesor máximo que fluctúa entre 6 y 8 metros. Esta formación es altamente susceptible a la erosión, a punto que el abarrancamiento corta los suelos negros. Esto indica que el carcavamiento es posterior a la formación de los suelos negros. Se encuentra en contacto con la formación Arenisca de Labor del grupo Guadalupe. En la Zona de estudio se observa en la margen izquierda aguas abajo de la quebrada hasta la parte baja de la quebrada.

#### 5.1.1.4 Depósitos Fluvio Glaciales (Qfg)

Estos depósitos cuaternarios afloran en un área de 2121.1 ha en los Cerros Orientales de Bogotá y están constituidos por bloques y cantos, angulares a subredondeados, de areniscas embebidos en una matriz de arena gruesa a arcilla. En general estos depósitos se localizan sobre formaciones blandas, en la zona de estudio la infrayace la formación Sabana, Suelos de la Sabana. Dada las características físicas y mecánicas de los depósitos fluvio glaciares, son depósitos que permiten el almacenamiento y flujo del agua subsuperficial de acuerdo a su posición con respecto a la topografía. Cuando estos depósitos se encuentran saturados y en laderas de pendiente alta, son susceptibles a ser inestables.

	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE RIESGO</b>	Código:	
		Versión:	
		Código documental:	

#### 5.1.1.5 Depósitos Aluviales (Qal)

Estos depósitos cuaternarios, se encuentran ubicados a lo largo del río Bogotá ocupando un área de 545.35 ha. Litológicamente corresponde a sedimentos fluviales de grano fino, localmente puede contener limos y en áreas fangosas, arcillas orgánicas diatomíticas. Este depósito se localiza hacia la desembocadura de la quebrada Honda en la quebrada Limas. En sectores los limos y arcillas tienen un comportamiento geotécnico muy pobre para la fundación de obras, generando fenómenos de asentamientos. En otros casos se ha aprovechado la capa superficial sobreconsolidada para la fundación de estructuras livianas.

#### 5.1.1.6 Depósitos de Pendientes-Talus (Qdlt).

Son depósitos de ladera resultantes de la fracturación y transporte que han sufrido las unidades geológicas presentes en el área (Formación Guadalupe: Arenisca Dura y Arenisca de Labor). Por lo general se originan en zonas fracturadas de alta pendiente que facilitan su movimiento por gravedad de material clastos-soportados. Los Talus son producto de la acumulación de fragmentos grandes de roca, con matriz muy escasa en el pie de taludes escarpados no necesariamente de gran altura. Cuando estos Talus conformados por bloques de areniscas de gran tamaño se localizan en pendiente alta (>30°), constituye un gran riesgo para los habitantes de la parte baja de los cerros. Este depósito se localiza en la parte media y baja de la quebrada Honda.

#### 5.1.1.7 Geología Estructural

La Unidad hidrográfica Honda presenta una configuración estructural regional propia de la Cuenca sedimentaria de la Sabana de Bogotá, con plegamiento y fallamiento intenso, que genera estructuras de pliegue como el sinclinal erosionado y fallado. La información cartográfica existente registra influencia del plegamiento denominado Sinclinal Usme-Tunjuelito, el cual es una estructura geológica cuya orientación NE a N-S. Al occidente de esta estructura limita con la Falla El Mochuelo. El núcleo de este Sinclinal Usme-Tunjuelo y sus flancos están conformados por rocas paleógenas y neógenas (el anteriormente período llamado Terciario) y en menor proporción por unidades Cretácicas.

La Falla Mochuelo es la principal falla que atraviesa en dirección NW-S-SW, en la zona de análisis esta falla fue definido poniendo en contacto a las Formaciones Bogotá y Guaduas. Corresponde a una estructura de cabalgamiento que según Ingeocim (1998) tiene un desplazamiento dextral. La mayor parte de la zona analizada se ubica en el bloque occidental de la Falla de Mochuelo. Asimismo la Unidad se encuentra confinada a partir de fallas de rumbo, dextrales innominadas, y que al igual que las estructuras citadas anteriormente, definen un marco geológico que condiciona los comportamientos geomecánicos del terreno, posibilitando fracturamiento de roca y con ello direccionando los flujos subterráneos.

#### 5.1.1.8 Geología local del sector inferior de la Unidad

A partir de documentos técnicos, conceptos técnicos e informes del FOPAE, que reportan descripciones y eventos en los barrios y especialmente en las inmediaciones de la quebrada Honda, se pudo caracterizar localmente las condiciones geológicas del sector de la siguiente manera:

Debido a las características físicas y mecánicas en que se disponen los materiales litológicos, influenciados no solo por las condiciones tectónicas y ambientales, sino por los efectos propios de la intervención antrópica y el desarrollo urbanístico del sector tipo, los afloramientos y cortes permiten identificar la existencia de rocas competentes como la formación Arenisca Dura hacia la margen izquierda de la quebrada Honda, aguas abajo y hacia la margen derecha los depósitos no competentes del cuaternario. El paisaje de la unidad hidrográfica Honda está constituida por las geoformas: Laderas de Piedemonte degradadas, Laderas de Acumulación, Escarpes y Crestas estructurales y Crestas redondeadas y Pedimentos afectados. Hacia la parte baja de la quebrada en el Depósito de Pendiente-Talus, se localiza el polígono de intervención de Ladera 19-005 afectado por procesos de remoción en masa.

Finalmente existen suelos transportados de origen antrópico asociados a materiales de desecho producto del desarrollo de las actividades de las explotaciones de fuentes de materiales y de actividades del desarrollo urbanístico como cortes de taludes, apertura de vías, demolición de viviendas y obras civiles así como por basuras y otros desechos. Son depósitos de espesor variable que se observan en diferentes sitios dentro del área analizada. Estos suelos generalmente se ubican a la orilla de las vías, las quebradas, en cárcavas de erosión y en zonas donde se adelantaron explotaciones mineras en años anteriores.

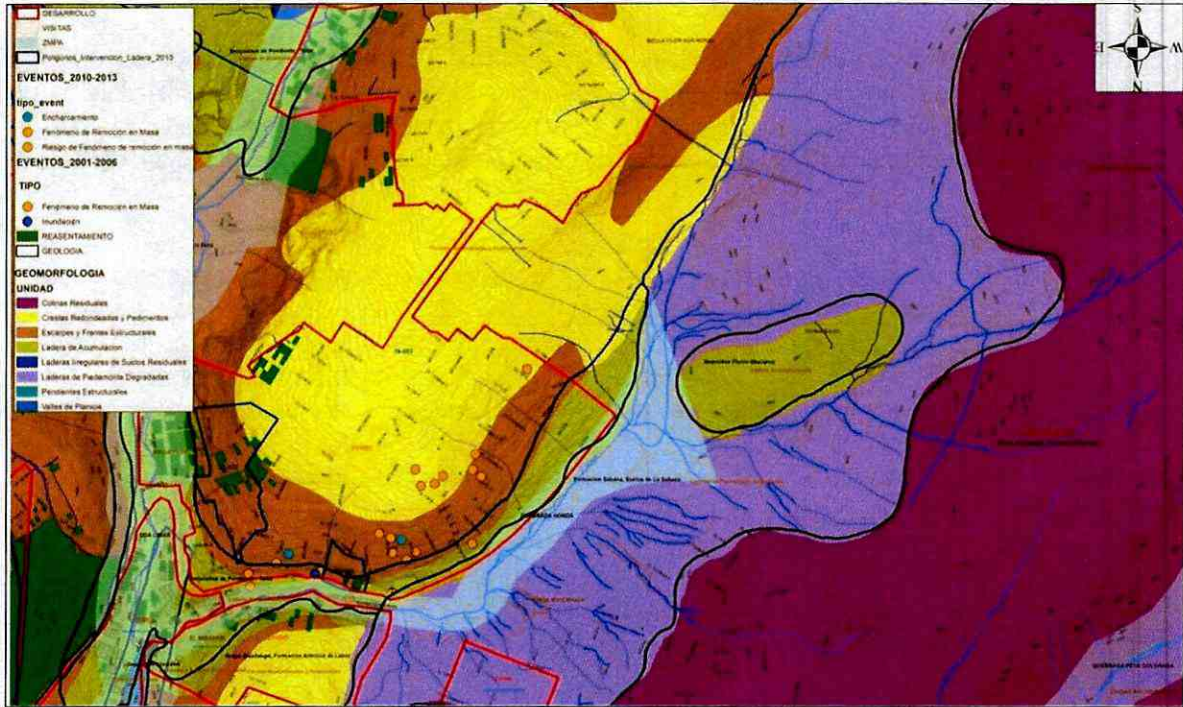


Figura 2. Geología, Geomorfología, quebrada Honda (Fuente: FOPAE)

### 5.1.2 Aspectos geomorfológicos de la unidad Quebrada Honda

La estructura geomorfológica regional principal es la Sabana de Bogotá con sus registros históricos de re-moldeamiento morfológico bajo la influencia tectónica y diversos eventos de acumulación de sedimentos. La evolución de las condiciones geomorfológicas del área analizada tiene especial relevancia en el comportamiento del terreno y en el desarrollo de los procesos de inestabilidad que en el pasado, presente y futuro inciden sobre el área analizada. En el sector de la Unidad Quebrada Honda se pueden identificar 6 unidad geomorfológicas, Pendientes Estructurales, Crestas Redondeadas y Pedimentos y Ladera de Acumulación, a lo largo de la quebrada se presenta alto desarrollo urbano (ver figura 2). A continuación se presenta la descripción de las condiciones geomorfológicas identificadas:

#### 5.1.2.1 Crestas Redondeadas y Pedimentos (ID)

Esta geoforma se encuentra a lo largo de la quebrada Honda, aguas abajo marquen derecha, originadas por plegamientos o basculamientos, ligadas a relieves de control estructural, con valles poco profundos pero continuos. En ellas se desarrollan drenajes dendríticos de baja densidad. Los principales materiales que involucran en la zona de estudio es la Formación Arenisca Dura del grupo Guadalupe. Esta geoforma está altamente afectada por procesos erosivos en sus laderas.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA Fondo de Prevención y Atención de Emergencias</p>	<h2>CONCEPTO TÉCNICO DE RIESGO</h2>	Código:	
		Versión:	
		Código documental:	

### 5.1.2.2 Escarpes y Frentes Estructurales (IA)

Son geoformas de origen estructural en contrapendiente (estratificación en sentido opuesto a la pendiente del terreno), presentan pendientes altas y laderas irregulares o rectas dependiendo del desarrollo de la erosión diferencial y de otros procesos morfodinámicos latentes en la caída de bloques por desconfinamiento de macizos rocosos. Se localizan en la parte baja de la quebrada, margen derecha aguas abajo colindando con las crestas redondeadas y pedimentos.

### 5.1.2.3 Laderas de Piedemonte Degradadas (IV)

Unidad erosional en depósitos no consolidados, los cuales están sometidos a un conjunto de procesos degradacionales. La erosión hídrica concentrada en surcos y cárcavas ha transformado su morfología inicial, subdividiéndola en porciones menores separadas por gargantas. Las pendientes varían, mientras las crestas siguen siendo redondeadas. Se puede observar en los suelos de la formación sabana en la margen derecha aguas abajo de la quebrada Honda. Ver Foto 3.

### 5.1.2.4 Ladera de Acumulación (VA)

Corresponden a laderas agradacionales, es decir formadas por la acumulación de materiales heterogéneos en su estructura y composición. Presentan Crestas Redondeadas y pendientes suaves, algo irregulares. El drenaje en estas zonas es subparalelo de baja densidad. En esta geoforma se incluyen depósitos cuaternarios fluvio-glaciares, coluviones y Talus (Ver Foto 3). El depósito fluvio-glaciario se localiza en la margen derecha aguas abajo de la quebrada Honda, colindante con las Laderas de Piedemonte degradadas. En la parte baja de la quebrada, en las dos márgenes se localizan las Laderas de acumulación, donde se presentaron desprendimientos de bloques de areniscas de la Formación Arenisca Dura, con diámetros entre 50 cms y 3 metros embebidos en una matriz arenosa localizada en un talud vertical de 10 metros de altura en una longitud de 40 metros, pertenecientes a un antiguo frente de explotación de cantera. (Ver DI 3204 del 20 de mayo de 2007), Polígono intervención Ladera 19-005 y Foto 6).



Foto 3. Ladera de Acumulación (Unidad Geológica Depositos de Pendientes-Talus).

Código:	
Versión:	
Código documental:	



Foto 4. Desprendimiento de bloques de la Ladera de Acumulación y procesos de remoción en masa, polígono 19-005.



Foto 5. Se observa conexiones ilegales de aguas residuales, basuras y deslizamientos locales en la parte baja de la quebrada Honda.

	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE RIESGO</b>	Código:	
		Versión:	
		Código documental:	

### 5.1.3 Relieve, modelo de elevación digital y pendientes

El Modelo de Elevación Digital permite modelar la superficie terrestre (diferencia en elevaciones) y de esta manera eliminar el efecto de desplazamiento del relieve. Para elaborarlo se implementaron sistemas de información geográfica ArcGis 10 (ver figura 4). Para el polígono comprendido entre las cotas 2789 msnm y 2859 msnm, se identificó relieve plano a medianamente accidentado, asociados a laderas de acumulación; Entre las cotas 2859-2964, se identificó un modelado plano a suave sobre laderas de acumulación, laderas de piedemonte degradadas y crestas redondeadas. Entre las cotas 2964 msnm y 2999 msnm se presenta un relieve fuertemente accidentado en la margen derecha aguas abajo en contraste con la margen izquierda donde se presenta relieve medianamente accidentado; Entre las cotas 2964-2999, se identificó un modelado muy fuertemente accidentado. La pendiente media de la unidad hidrográfica Honda es de 23%.

La determinación del mapa de pendientes es importante para definir el comportamiento de la cuenca respecto al desplazamiento de las capas de suelo (erosión o sedimentación) en zonas altas. Las pendientes sin cobertura vegetal pueden presentar problemas de erosión y avenidas torrenciales, mientras que en regiones planas se presentan procesos morfodinámicos como arrastre y acumulación de materiales e inundaciones en períodos lluviosos. Para el análisis de la quebrada Honda, se analizaron los procesos de remoción en masa, inundaciones y encharcamiento, localizados en la zona baja de la quebrada (ver figura 3).

De acuerdo con el estudio llevado a cabo por Carter (2005), la topografía es el factor más importante en la generación de flujos de detritos y los taludes con incidencias históricas de deslizamientos entre 28 y 50 grados (cuenca estudiada, Provincia Blue Ridge, Carolina del Norte EEUU). Según Dalrymple (1968) el transporte de material por remoción en masa tiene un límite inferior de ángulo de 26 grados a 35 grados.

El análisis de la quebrada Honda, destaca los siguientes rangos: Entre los 2789 y 2859 msnm de 3% y 7%, este sector corresponde a zonas de inestabilidad activa por localizarse en Laderas de Acumulación. Así mismo es zona susceptible a inundaciones. Entre 2859 y 2894 msnm de 7% a 12%, asociadas a Laderas de piedemonte degradadas, relacionadas a zonas inestables activas con procesos de remoción en masa. Zonas susceptibles a desprendimiento de bloques. Entre 2894 a 2964 msnm de 12-20%, estas pendientes medias, presentan suelos desprovistos de vegetación, presentándose erosión severa. Zonas susceptibles a procesos morfodinámicos. Entre 2964 a 2999 msnm, presentan pendientes muy fuertes entre 20-50%, con procesos denudacionales que pueden acarrear grandes volúmenes de material, transportando y depositándolo a lo largo del cauce. Zonas susceptibles a procesos de remoción en masa.

### 5.1.4 Climatología

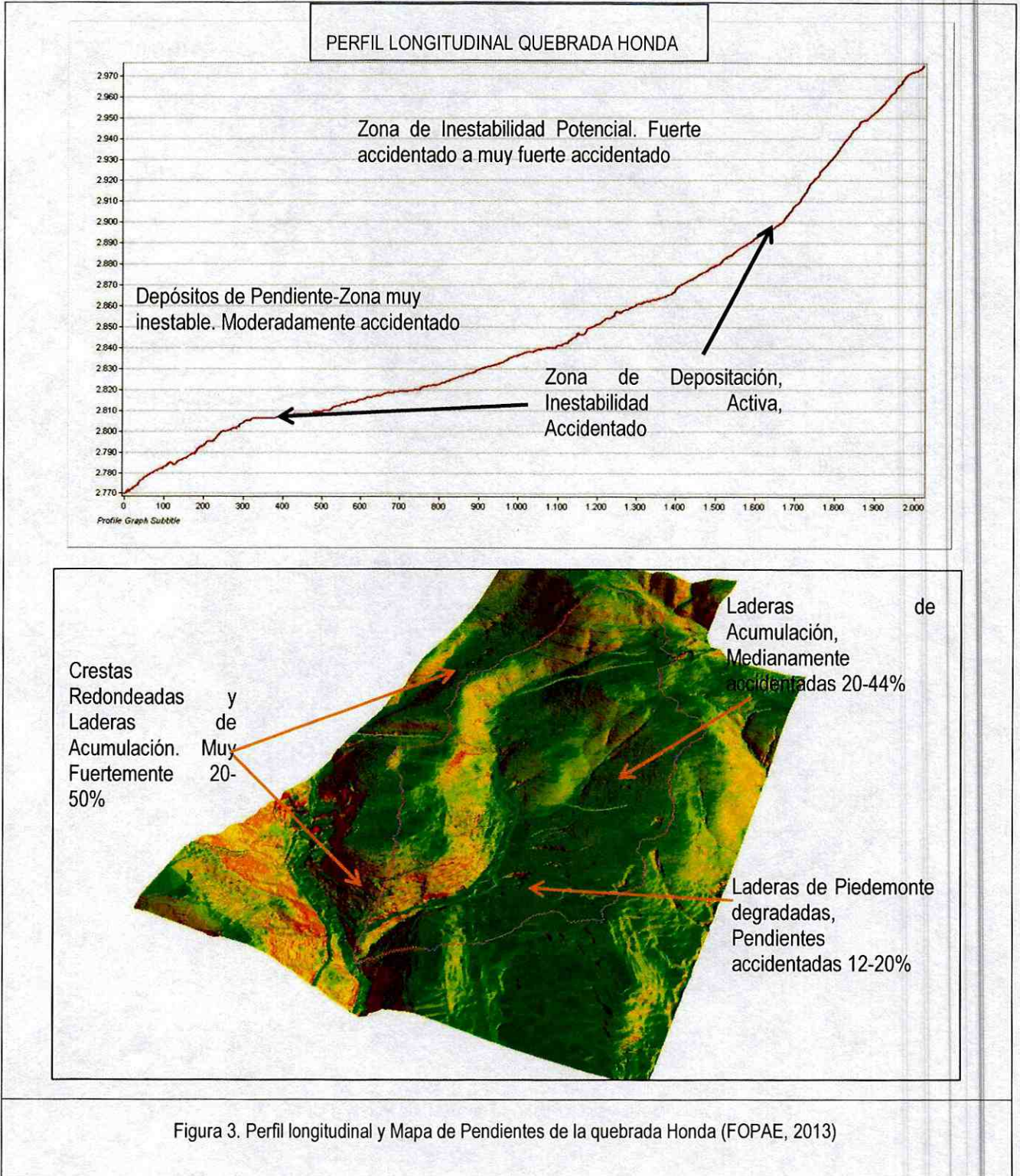
Este variable se analizó considerando el estudio "Actualización de la zonificación de amenaza de inundación y avenidas torrenciales de la quebrada limas". La quebrada Honda es un tributario de la microcuenca Limas por ende algunas variables climáticas son las misma analizadas por el estudio en mención.

Se analizaron las estaciones de la red de estaciones de monitoreo disponibles más cercanas a la Unidad Hidrográfica, constituidas por los sensores de lluvias telemétricos de Sierra Morena, Quiba-Mirador, Doña Juana y San Benito, esta última cuenta con sensor de nivel sobre el río Tunjuelo. La EAAB tiene instaladas en esta zona las estaciones Quiba, Casablanca y Tanque Jalisco, ésta última se encuentra suspendida

La precipitación media mensual multianual en las estaciones Casablanca, Santa Lucía y Jalisco se presenta en la figura 5, en donde se muestra una distribución bimodal con meses lluviosos entre marzo y junio y octubre y noviembre cuyos máximos se presentan en los meses de abril y octubre. Los meses más lluviosos corresponden a abril y octubre con un promedio respectivo de de 70 y 75 mm, mientras que en enero se presenta el mes más seco con un promedio de 15 mm.



Código:	
Versión:	
Código documental:	





ALCALDÍA MAYOR  
DE BOGOTÁ D.C.  
GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA  
Fondo de Prevención y Atención de Emergencias

## CONCEPTO TÉCNICO DE RIESGO

Código:

Versión:

Código documental:

Parte media. Formación Arenisca Dura y Sabana (2894-2999 msnm)

Cabecera. Formación Arenisca Dura (2999-3034 msnm)

Desembocadura en la Quebrada Limas

Parte baja. Depósitos Fluvio-Glaciares, Depósitos Aluviales y Depósitos de Pendientes-Talus (2789-2894 msnm)

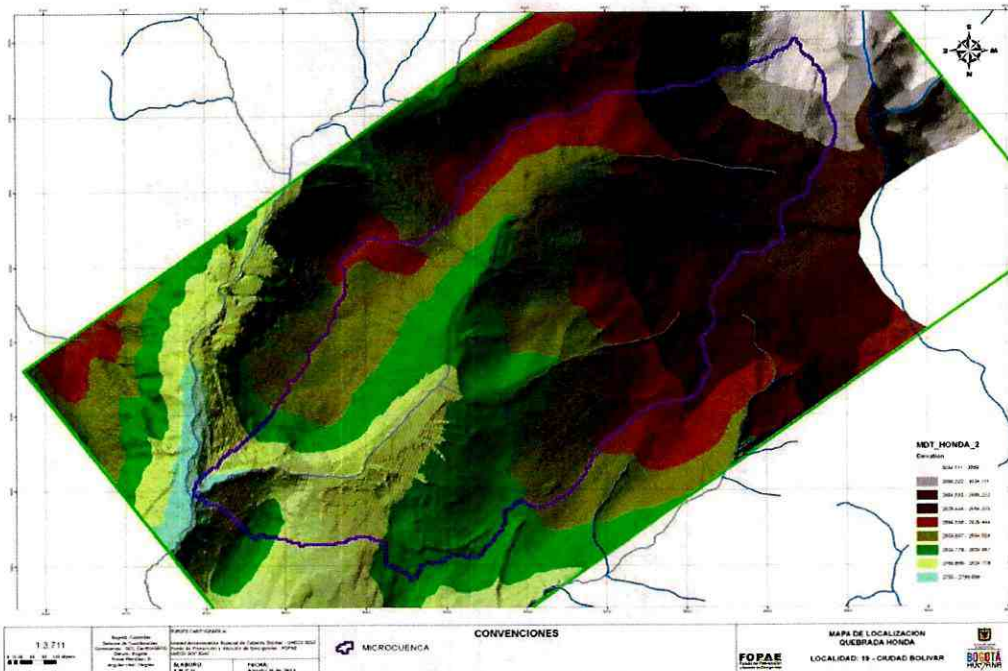


Figura 4. Modelo de elevación Digital de la quebrada Honda (FOPAE, 2013)

CT-6975

Diagonal 47 No. 77A - 09 Interior 11  
Conmutador: 4292801 Fax: 4292833  
www.fopae.gov.co  
Mail: fopae@fopae.gov.co



SA-CER162413



CO-SA-CER162413

Certificado N° SA-CER162413  
Certificado N° CO-SA-CER162413

Gestión y ejecución de políticas en materia de conocimiento, prevención, mitigación y recuperación frente a riesgos públicos de origen natural y antrópico no intencional y la coordinación para la atención de emergencias en la ciudad de Bogotá

Página 26 de 54

**BOGOTÁ**  
HUMANA

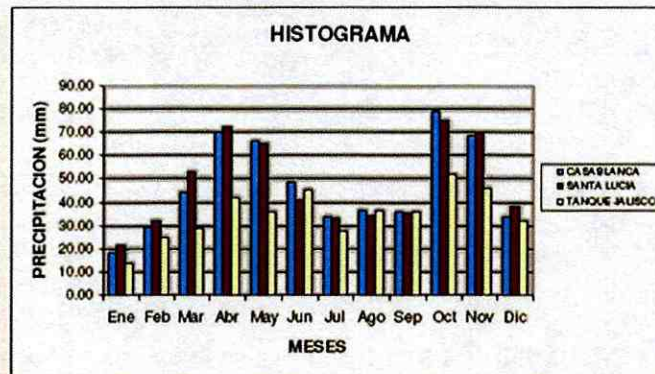


Figura 5. Precipitación media mensual multianual en las estaciones Casa Blanca, Santa Lucía y Jalisco. Fuente (Murcia, 2003)

### 5.1.5 Morfometría

Las condiciones morfométricas muestran una mayor potencialidad a la producción de sedimentos, el análisis del parámetro de Melton, presentan los valores más altos en la zona de Cerros Orientales, siendo más altos a medida que las cuencas son más pequeñas y de mayores pendientes. La producción de sedimentos es importante en tanto que es susceptible a los eventos de flujos de detritos o crecientes de detritos y está relacionada con el potencial de erosión y deslizamiento de las laderas de la cuenca y el volumen de sedimentos erosionables almacenado en las laderas de deposición en la unidad. En la tabla 3, se presentan los principales parámetros de la unidad hidrográfica quebrada Honda.

Parámetro	Valor	Descripción
Área (km <sup>2</sup> )	1,09	
Perímetro (km)	6,4	
Longitud del cauce principal (km)	1,94	
Longitud máxima (km)	2,02	
Ancho Máximo (km)	0,83	
Índice de Compacidad - Kc	1,71	Cuenca de oval oblonga a oval rectangular oblonga.
Factor de Forma - F	0,27	Cuenca alargada, baja susceptibilidad a las avenidas.
Índice de Alargamiento - Ia	1,04	Cuenca alargada.
Pendiente Media de la Cuenca (%)	23%	Accidentado
Elevación Máxima de la Cuenca (m)	2.975	
Elevación Media de la Cuenca (m)	2.872.5	
Elevación Mínima de la Cuenca (m)	2.770	
Numero de Melton	0,23	Unidad Susceptible a Inundaciones

Tabla 3. Parámetros morfométricos de la Unidad Hidrográfica Honda (FOPAE, 2013)

La unidad de la quebrada Honda es susceptible de presentar inundaciones. De acuerdo con Wilford, Sakals, Innes, Sidle y Bergerud (2004), el parámetro de Melton puede ser usado para diferenciar cuencas susceptibles a inundaciones súbitas de aquellas susceptibles a flujos de detritos. Cuencas susceptibles a inundaciones presentan parámetros de Melton menores a 0.3, que para el caso de la unidad de la quebrada Honda es de 0,23 (Ver tabla 4).

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA Fondo de Prevención y Atención de Emergencias</p>	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE RIESGO</b>	Código:	
		Versión:	
		Código documental:	

Variables	Inundaciones (agua clara)	Crecientes de Detritos	Flujos de Detritos
Melton y Longitud de la cuenca	Melton <0.3	Melton 0.3-0.6 Melton >0.6 y longitud >2.7	Melton >0.6 y longitud <2.7 km

Tabla 4. Identificación de los procesos hidrogeomorfológicos según los parámetros de Melton y la longitud de la cuenca (Fuente: Wilford et al, 2004)

### 5.1.6 Hidrología

La quebrada Honda, se encuentra localizada en el extremo sur-oriental de la Sabana de Bogotá, drenando sus aguas en la quebrada Limas. La longitud del cauce principal es de 1,94 km, su área es 1,09 km<sup>2</sup>, pendiente media es de 23% caracterizada como accidentada, de forma alargada, con elevación media de 2872 msnm. La quebrada Honda pertenece al sistema de drenaje del río Tunjuelo.

El tramo analizado inicia en la cota 2826 msnm hasta la 2778 msnm y tiene una longitud aproximada de 800 metros. El cauce natural de la quebrada tiene un desarrollo urbano medio, localizado en la parte baja de la quebrada, donde operan procesos de remoción en masa, asociado principalmente a laderas de Acumulación, geoforma característica de la unidad geológica Depósito de Pendiente-Talus. El cauce de la quebrada constituye el sistema troncal de drenaje del sector, recibiendo descargas de escorrentía de tributarios de la unidad hidrográfica.

El patrón de drenaje dendrítico, está formado por la corriente principal de la quebrada Honda y sus afluentes principales y secundarios, confluyen libremente en todas las direcciones, se asocian a este patrón la litología con baja permeabilidad y grado alto de alteración, baja cobertura vegetal y pendientes moderadas entre otras. Este patrón se aprecia en las geoformas de Ladera de Acumulación y Laderas de Piedemonte degradadas. El drenaje paralelo se aprecia en las Crestas redondeadas y pedimentos, este patrón este asociado a pendientes altas con control estructural y baja permeabilidad. Se observan en la parte media de Unidad hidrográfica (ver figura 6).

### 5.1.7 Análisis de Caudales

Esta variable se compiló del estudio mencionado, utilizando el modelo lluvia – escorrentía para la microcuenca Limas, con el fin de estimar los caudales en los diferentes tramos de la corriente para periodos de retorno de 10 y 100 años. Para este análisis se utilizó el software HEC HMS utilizando el modelo del Soil Conservation Service. Para el análisis de precipitación, se analizaron las tormentas acaecidas en inmediaciones de la zona de estudio. Las tormentas son definidas como el conjunto de lluvias que obedecen al mismo efecto meteorológico con características bien definidas (Ramírez, 2003) y la duración de la tormenta, como el tiempo transcurrido desde el inicio de la tormenta hasta que finalice, se analizan a continuación.

Se analizaron las tormentas correspondientes al 12 de octubre de 2007, 25 de noviembre de 2005, 24 de noviembre de 2004 y 18 de noviembre de 2003, consideradas las más importantes dentro del periodo de monitoreo disponible. Las duraciones de estas precipitaciones se encuentran en el rango de 1:20 horas a 2:20 horas, 3 de las 4 se encuentran sobre el valor de 2 horas. Teniendo en cuenta los estudios anteriores y los registros de la Red Hidrometeorológica operada por el FOPAE se considera que una duración entre 2:00 y 3:00 horas es apropiada para el análisis.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA Fondo de Prevención y Atención de Emergencias</p>	<h3>CONCEPTO TÉCNICO DE RIESGO</h3>	Código:	
		Versión:	
		Código documental:	

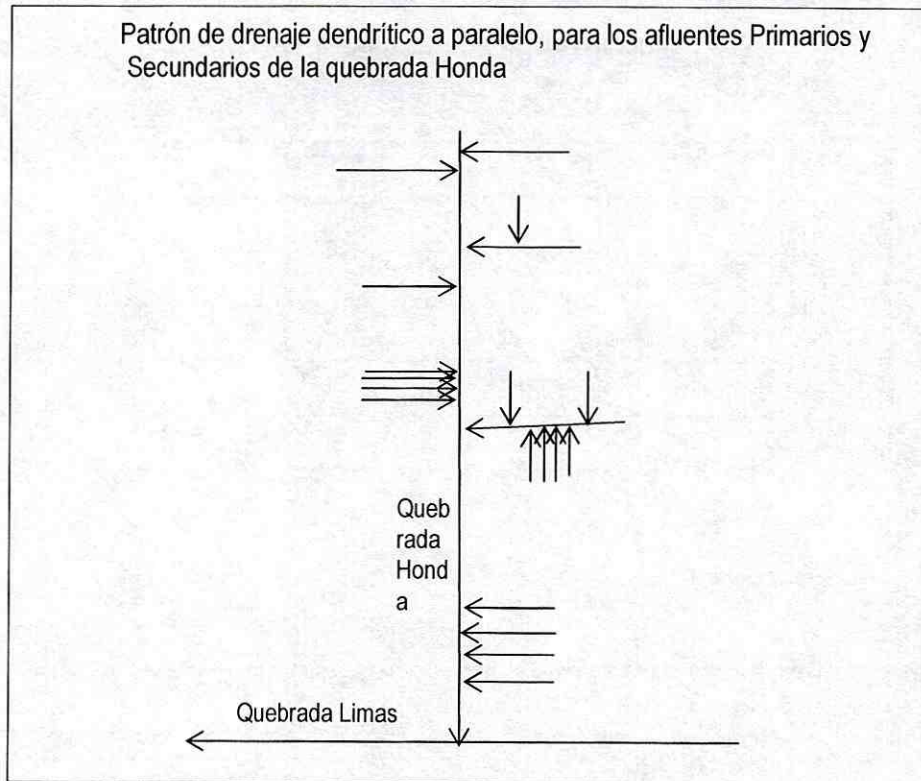


Figura 6. Esquema aproximado de los tributarios de la quebrada Honda. (Fuente FOPAE 2013)

En la quebrada Honda parte baja, el día 24 de noviembre de 2003 (Barrio Bella Flor), se presentó el mismo evento de inundación, por lo que para este análisis, se adoptaron algunas variables calculadas para la microcuenca Limas, teniendo en cuenta el criterio de cuencas homogéneas y respuestas hidrológicas similares. Utilizando las 4 tormentas más importantes se obtuvieron los patrones de precipitación mostrado en la figura 7. La tormenta mostrada en rojo corresponde a la registrada en la estación Sierra Morena el 12 de octubre de 2007, siendo caracterizada para la obtención de los hietogramas, por localizarse intermedia a las otras tormentas.

Los patrones de tormenta obtenidos para duraciones de 120 minutos y 180 minutos se muestran en las figuras 8 y 9. Estos patrones de tormenta, utilizaron la precipitación acumulada para las duraciones de análisis de 120 y 180 minutos correspondientes a 47.85 mm para duración de dos horas y periodo de retorno de 100 años, 31.67 mm para duración de dos horas y periodo de retorno de 10 años, 50.36 mm para una duración de tres horas y periodo de retorno de 100 años y 33.97 mm para duración de 3 horas y periodo de retorno de 10 años.



## CONCEPTO TÉCNICO DE RIESGO

Código:

Versión:

Código documental:

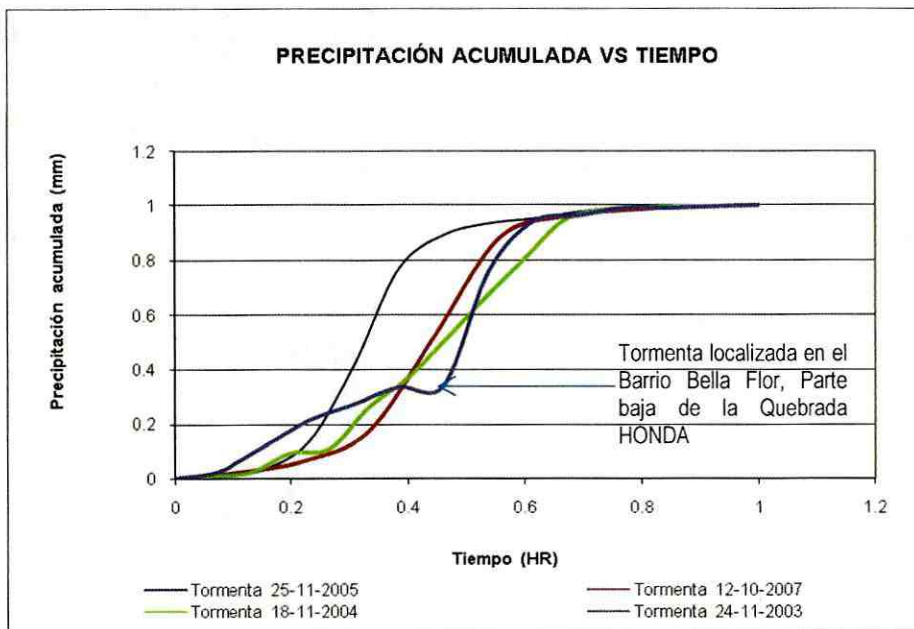


Figura 7. Patrones de precipitación registrados por la Red Hidrometeorológica de Bogotá para las 4 tormentas más importantes

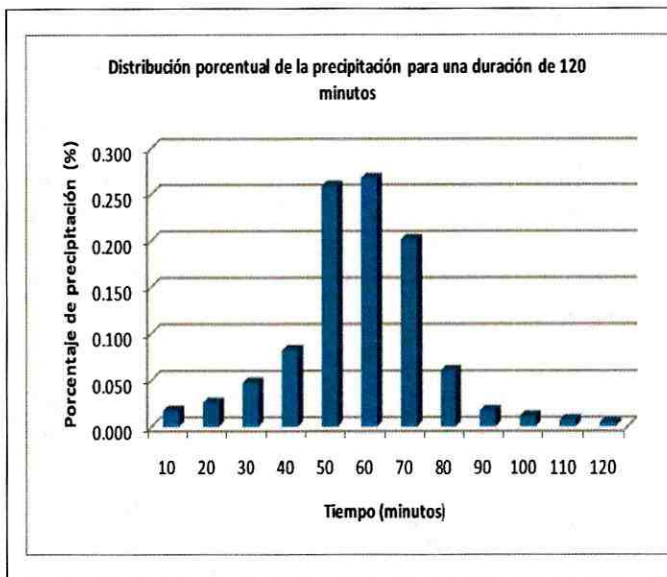


Figura 8. Patrón de tormenta derivado de una tormenta anterior para una duración de 120 minutos

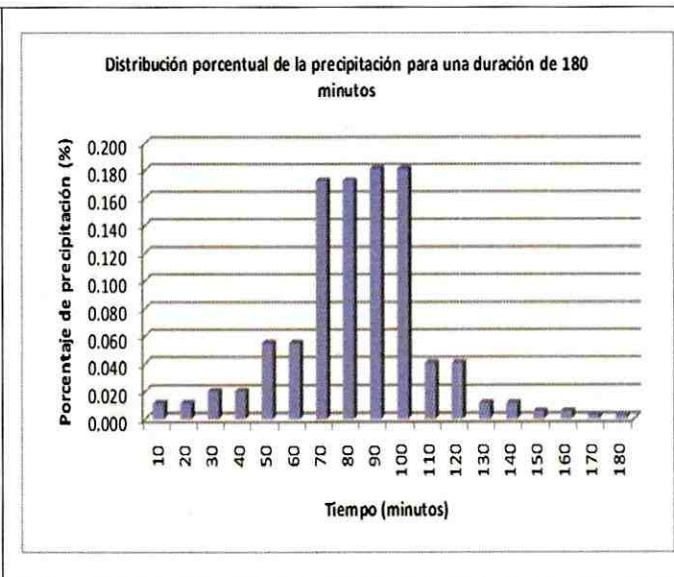


Figura 9. Patrón de tormenta derivado de una tormenta anterior para una duración de 180 minutos

Como insumo para la generación del modelo lluvia escorrentía, se obtuvo una cobertura correspondiente a los usos del suelo de la microcuenca, tomando como base la información suministrada por INGETEC (2002) y complementándola con la

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA Fondo de Prevención y Atención de Emergencias</p>	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE RIESGO</b>		Código:	
			Versión:	
			Código documental:	

imagen satelital spot 2005. Con el fin de obtener el CN (Número de curva) se utilizó la información de tipo de suelo disponible en el estudio de INGETEC (2002). Una vez se hizo la subdivisión de cuencas (subdivisión en 21 Unidades para la microcuenca de la quebrada Limas), se calculó el número de curva para cada una teniendo en cuenta el uso del suelo y el tipo de suelo de cada unidad. Para detalles del procedimiento se recomienda consultar el documento desarrollado por División, (1986).

De esta forma, para cada unidad se obtuvo los valores de área, número de curva, tiempo de concentración y tiempo de retardo (Tlag), con ayuda del software HEC GEO HMS se obtuvo los valores de longitud de los tramos de las quebrada para cada unidad y pendiente y se asignaron valores de coeficiente de Manning (de acuerdo a las características del cauce) y forma del canal. Para la quebrada Honda (R390W390), objeto de interés para la zonificación de amenaza, se tiene los siguientes parámetros. Ver tabla 5 y Figura 9. Los hidrogramas resultantes para el periodo de retorno de 10 y 100 años, con el patrón de precipitación para una duración de 3 horas se observan en las figuras 10 y 11. El área resaltada de la figura 12 corresponde a las áreas de inundación del modelo HEC-HMS.

Los hidrogramas para la quebrada Honda corroboran que para un periodo de retorno de 10 años, con un patrón de 2 y 3 horas, se presenta inundaciones con laminas de agua de 3 cm. Para un periodo de retorno de 100, con un patrón de 2 y 3 horas, se presenta inundaciones con láminas de agua de 6,5 cm.

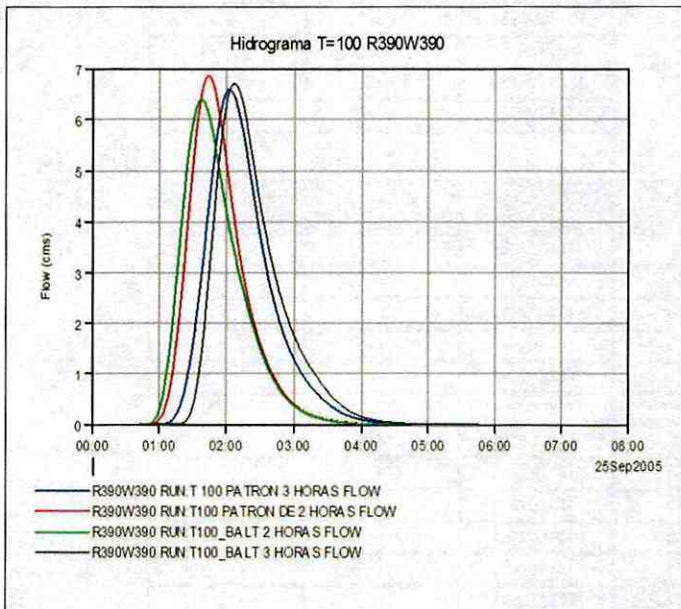


Figura10. Hidrograma para la unidad hidrográfica quebrada HONDA, para el periodo de retorno de 100 años

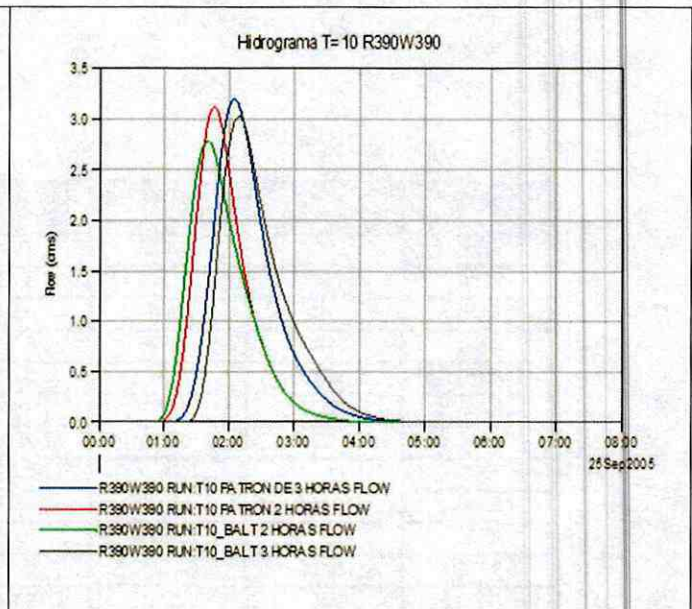


Figura 11. Hidrograma para la unidad hidrográfica quebrada HONDA, para el periodo de retorno de 10 años



## CONCEPTO TÉCNICO DE RIESGO

Código:

Versión:

Código documental:

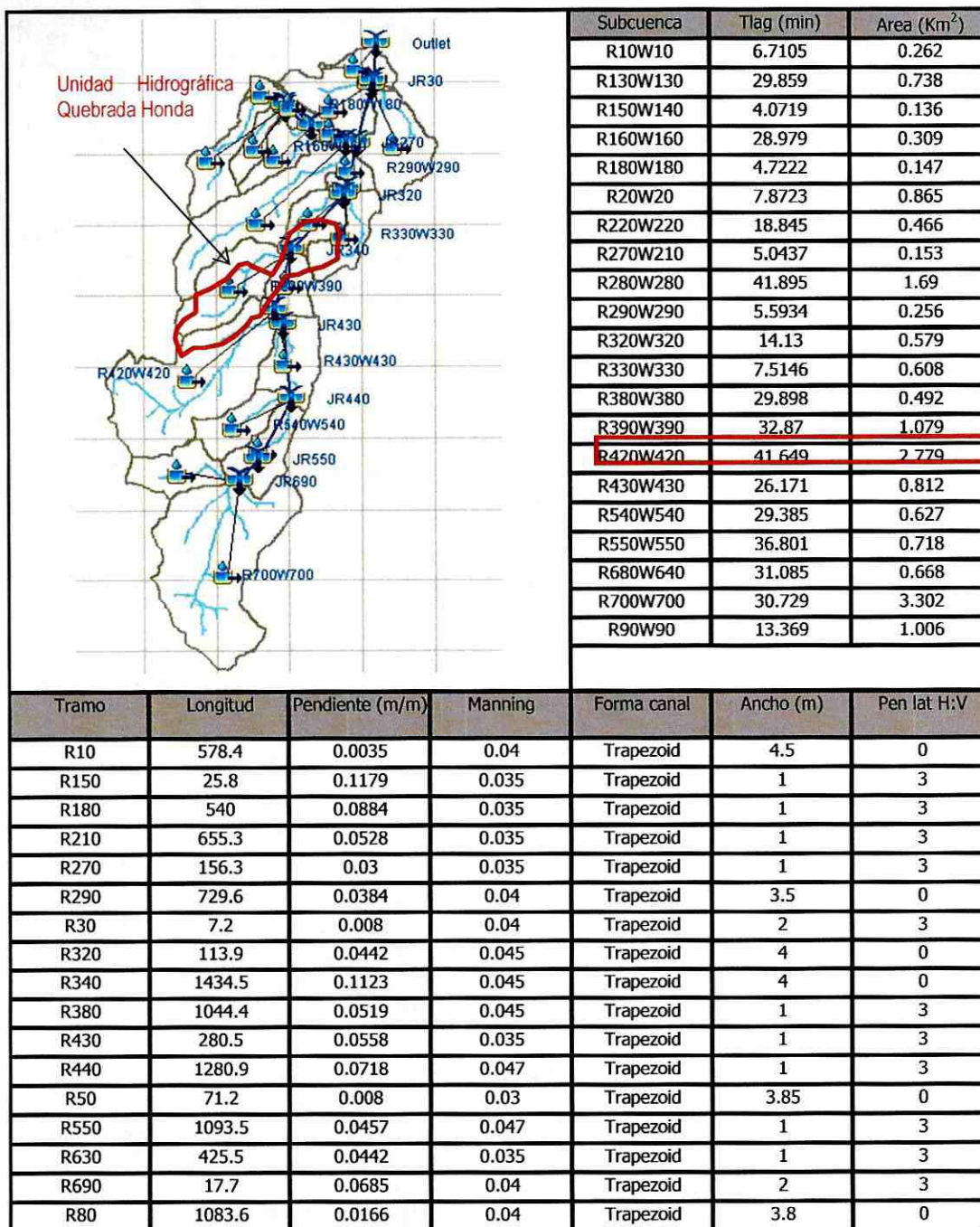


Tabla 5. Características del modelo hidrológico de la Microcuenca Quebrada Limas





Figura 10. Determinación áreas de Inundación para los diferentes periodos de retorno en la microcuenca Limas, utilizando el software HEC HMS. (Fuente, FOPAE 2007)

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA Fondo de Prevención y Atención de Emergencias</p>	<h2>CONCEPTO TÉCNICO DE RIESGO</h2>	Código:	
		Versión:	
		Código documental:	

### 5.1.8 Generación de pico de creciente, evento del 24 de noviembre de 2003

El día 24 de noviembre de 2003 se registró una precipitación que alcanzó 28.7 mm en la estación Quiba - DPAE. La precipitación comenzó a las 13:40 teniendo un receso entre las 15:20 y las 17:20 y se reanudó hasta las 19:20. Inicialmente cayeron 9.8 mm y en la segunda etapa 18.9 mm. La intensidad más alta se registró entre las 18:10 y las 18:20 alcanzando 7.9 mm/10 min (ver figura 11). La distribución espacial de la tormenta se muestra en la figura 13; **Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, en donde se observa que la precipitación más alta se concentró en la zona más alta de la cuenca y disminuyó hacia el norte y oriente de la cuenca.

Al realizar la simulación con el software HEC HMS, se obtienen como resultado el hidrograma que se muestra en la Figura 13. Asumiendo solo el caudal líquido se obtuvo un pico de 38.6 m<sup>3</sup>/s en el tramo inmediatamente aguas arriba de la confluencia con la quebrada Trompetica, tramo en el cual se presentó el desborde. Para el escenario con T=100 años el caudal pico estimado en este tramo es de 50.5 m<sup>3</sup>/s y para el escenario con T=10 años el caudal pico estimado es 22 m<sup>3</sup>/s, lo cual implica que el 24 de noviembre de 2003 se presentó un escenario por encima del periodo de retorno de los 10 años. Este análisis se toma como referencia para estimar el caudal pico para la quebrada Honda, observándose aproximadamente un caudal pico de 34 m<sup>3</sup>/s en cabecera (ver figura 12).

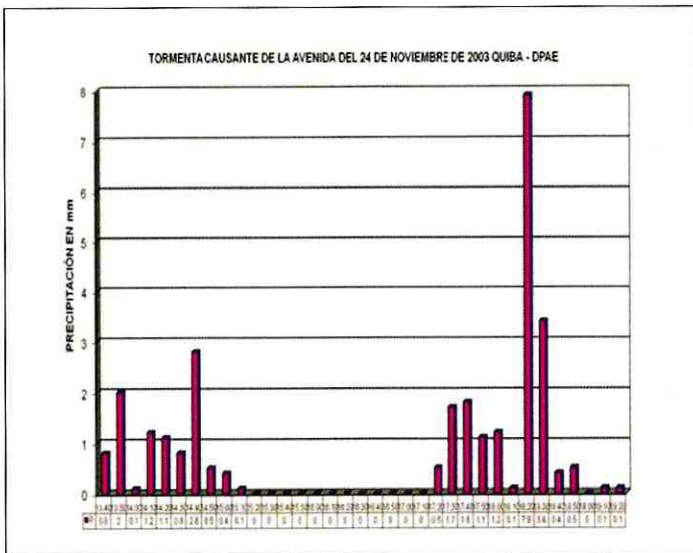


Figura 11. Tormenta registrada en la estación Quiba-DPAE el 24/11/2003.

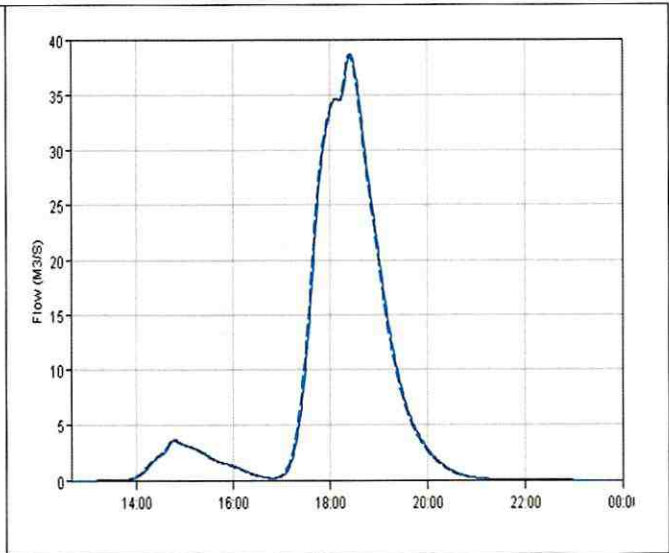
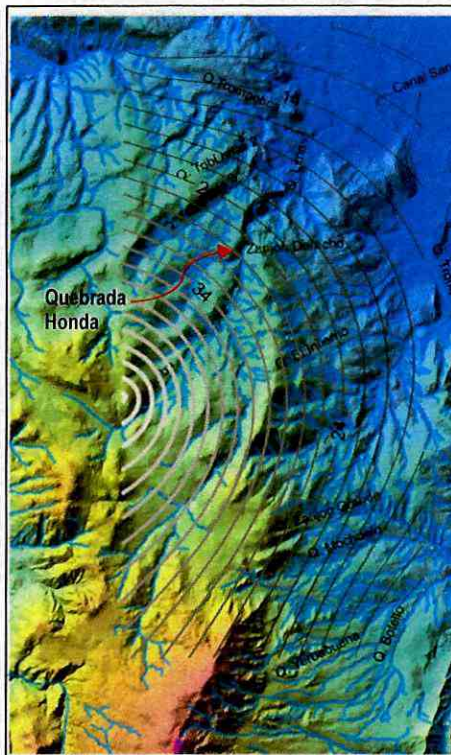


Figura 12. Hidrograma creciente del 24/11/2003 tramo aguas arriba de la confluencia con la quebrada Trompetica



Código:	
Versión:	
Código documental:	



12:40-14:20	10.8 mm
16:40-18:00	41.1 mm
18:50-19:20	0.5 mm

Figura 13. Distribución espacial de la tormenta (en milímetros acumulados durante la tormenta) del 24 de noviembre de 2003

### 5.1.9 Intervención antrópica

Dado que se presenta inestabilidad activa a lo largo de la quebrada, al localizarse en formaciones cuaternarias como Depósitos de Pendientes-Talus, depósitos no consolidados, susceptibles a desprendimientos de bloques de tamaños considerables, eventos históricos reportados en el SIRE por remoción en masa, pendientes accidentadas, muy poca cobertura vegetal, frentes de explotación abandonados y la alta densidad poblacional, la unidad hidrográfica Honda presenta restricciones considerables para asentamientos urbanos en su cauce principal (Ver tabla 6).

El rápido incremento demográfico ha provocado que las poblaciones hagan parte del paisaje de los cuerpos de agua, localizándose en sus territorios, deteriorando y modificando el curso natural de las quebradas, lo que hace que estas pierdan su resiliencia. Los cauces naturales de las quebradas permitían la regulación natural de las crecientes en épocas de elevadas precipitaciones, condición que sumada a la recurrencia de fenómenos hidrometeorológicos adversos que se han acentuado por los cambios en el clima, como el caso del fenómeno de "la niña", hacen necesaria la gestión del riesgo por medio de la adaptación y mitigación al cambio climático a través de procesos de recuperación de los cauces de las quebradas y de cuerpos de agua deteriorados.



CONCEPTO TÉCNICO DE RIESGO

Código:

Versión:

Código documental:

EVENTOS 2002_2013 QUEBRADA HONDA			
FECHA_REPO	BARRIO	DIRECCION	TIPO
26/05/2002	NUEVA ESPERANZA	Calle 72 Bis Sur # 26 C 76	Fenómeno de Remoción en Masa
27/11/2003	BELLA FLOR	Calle 72C Sur # 27 - 57	Inundación
24/11/2003	BELLA FLOR	Calle 72C Sur # 27 - 57	Inundación
12/04/2006	BELLA FLOR	Carrera 27A # 72C-10 sur	Fenómeno de Remoción en Masa
10/05/2006	BELLA FLOR	CALLE 72 SUR # 26 F - 09	Fenómeno de Remoción en Masa
10/04/2010	BELLA FLOR	KR 27 B 72 C-07 SUR	R. Fenómeno de remoción en masa
16/12/2010	BELLA FLOR	DG 73 SUR 27B 36	Fenómeno de Remoción en Masa
01/05/2011	BELLA FLOR	TV 27H 73A SUR 48	Fenómeno de Remoción en Masa
08/06/2011	BELLA FLOR	KR 27B 72D SUR 68	Fenómeno de Remoción en Masa
11/11/2011	BELLA FLOR	CL 73B SUR 27B 25	Fenómeno de Remoción en Masa
11/11/2011	BELLA FLOR	CL 73B SUR 27B 16	Fenómeno de Remoción en Masa
12/11/2011	BELLA FLOR	DG 73 SUR 27B 29	Fenómeno de Remoción en Masa
12/11/2011	BELLA FLOR	DG 73 27B SUR 29	Fenómeno de Remoción en Masa
12/11/2011	BELLA FLOR	CL 73C SUR 27B 29	Fenómeno de Remoción en Masa
12/11/2011	BELLA FLOR	CL 73C SUR 27B 41	Fenómeno de Remoción en Masa
12/11/2011	BELLA FLOR	CL 73C SUR 27B 41	Fenómeno de Remoción en Masa
13/11/2011	BELLA FLOR	DG 73 SUR 27B 29	R. Fenómeno de remoción en masa
14/11/2011	BELLA FLOR	CL 74A SUR 27B 61	Fenómeno de Remoción en Masa
14/11/2011	BELLA FLOR	CL 74A SUR 27B 61	Fenómeno de Remoción en Masa
14/11/2011	BELLA FLOR	DG 73 SUR 27B 29	Fenómeno de Remoción en Masa
14/11/2011	BELLA FLOR	DG 73 SUR 27B 29	Fenómeno de Remoción en Masa
15/12/2011	BELLA FLOR	DG 73B SUR 27B 48	Fenómeno de Remoción en Masa
17/04/2012	BELLA FLOR	KR 27 72C SUR 20	Fenómeno de Remoción en Masa
17/04/2012	BELLA FLOR	KR 27 72C SUR 20	Fenómeno de Remoción en Masa
19/04/2012	BELLA FLOR	DG 73 SUR 27B 57	Encharcamiento
19/04/2012	BELLA FLOR	KR 27 72C SUR 33	Encharcamiento
20/04/2012	BELLA FLOR	KR 27B 72D SUR 25	Fenómeno de Remoción en Masa
20/04/2012	BELLA FLOR	KR 27B 72D SUR 25	Fenómeno de Remoción en Masa
20/04/2012	BELLA FLOR	KR 27B 72D SUR 25	Fenómeno de Remoción en Masa
21/04/2012	BELLA FLOR	KR 27B 72D SUR 57	Fenómeno de Remoción en Masa
26/03/2012	BELLA FLOR	CL 73C BIS A SUR 27B 58	Fenómeno de Remoción en Masa
26/03/2012	BELLA FLOR	KR 27B 73B 18 SUR	Fenómeno de Remoción en Masa
31/01/2012	BELLA FLOR	CL 72C SUR 27A 57	Fenómeno de Remoción en Masa

Tabla 6. Afectación de los barrios localizados en inmediaciones de la quebrada Honda (2002-2013)

5.1.10 Zonificación de respuesta sísmica

Según el Decreto Distrital 523 de 2010, por el cual se implementó la microzonificación sísmica para Bogotá y teniendo en cuenta que según el Estudio General de Amenaza Sísmica de Colombia (AIS, 2009) la ciudad de Bogotá se encuentra en zona de amenaza intermedia, se definieron cinco zonas de respuesta sísmica: cerros, piedemonte, lacustre, lacustre aluvial

	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE RIESGO</b>		Código:	
			Versión:	
			Código documental:	

y aluvial, que por efectos de la variación del espesor del depósito se subdividieron para obtener una transición gradual de la respuesta entre cada zona, logrando de este modo identificar 15 zonas de respuesta sísmica homogénea. La quebrada se encuentra localizada principalmente en la zona de respuesta sísmica de cerros, que sumado a que se encuentra sobre geoformas agradacionales, como los depósitos no consolidados presentes en la parte media y baja de la quebrada Honda, marcados por procesos erosivos y estructurales, facilita la ocurrencia de procesos de remoción en masa detonados por eventos sísmicos.

## 5.2 DELIMITACIÓN DE ZONA AMENAZA DE INUNDACIÓN POR AVENIDAS TORRENCIALES

Se tuvo en cuenta la metodología de identificación y evaluación preliminar de la amenaza, identificación de la susceptibilidad y los factores detonantes de autores como Mora y Vahrson (1994) y Soeters y van Westen (1996), quienes distinguen dos grupos de factores: los debidos a la susceptibilidad y los detonantes. Los factores de susceptibilidad son aquellos que intrínsecamente forman parte de las propiedades y comportamiento del medio, es decir, que constituyen los elementos pasivos. Tal es el caso de la pendiente, la litología y las condiciones naturales de humedad, además de muchos otros dependiendo de las características locales de cada talud. Asimismo, los factores detonantes son aquellos factores externos que inducen a un comportamiento dinámico activo, y que a partir de las condiciones iniciales generarán mayor o menor intensidad del fenómeno. Fundamentalmente son inherentes a la intensidad del movimiento sísmico, la generación de sedimentos ante crecientes pico y al alta densidad poblacional en la quebrada.

El análisis de las variables de susceptibilidad anteriormente descritas y la interacción de los factores detonantes señalan que la zona de influencia del cauce, desde la cabecera con geoformas como Laderas de Piedemonte degradadas, y Crestas redondeadas, en la parte media y baja con Depósitos Cuaternarios (Aluviales y Laderas de acumulación), conformadas por la acumulación de materiales heterogéneos no consolidados, asociadas a procesos denudativos, caracterizan esta unidad dentro de la amenaza alta por inundación y susceptible a creciente de detritos. La probabilidad de afectaciones es directa sobre las viviendas y los habitantes asentados en estas unidades hidrográficas. La relación entre las geoformas inestables, la lluvia crítica y caracterizada para el evento del 24 de noviembre de 2003, con intensidades de 8 mm y duración de 10 minutos y su correspondiente caudal pico de 40 m<sup>3</sup>/seg, son los principales factores detonantes en la generación de fenómenos como deslizamientos, desprendimientos de bloques, que pueden generar obstrucción en el cauce produciendo desbordamientos y represamientos en la parte baja de la quebrada.

Los parámetros morfométricos, como la forma de la cuenca alargada; Su accidentalidad, con pendiente media de 23%; Su número de melton; La susceptibilidad de variables geoambientales y su interacción con las variables detonantes como la lluvia crítica y caudal pico, así como la intervención antrópica acelerada en las márgenes del cauce natural y la inestabilidad de laderas circunvecinas, determinan la elaboración de una zonificación del territorio para configurar la amenaza por avenidas torrenciales e inundaciones. El 11 de Marzo de 2013 se realizó visita al sitio de la quebrada en el tramo analizado para identificar las condiciones actuales de amenaza en términos de validación de las condiciones físicas descritas, corroborando en campo el trazado de la zona de amenaza y realizar algunos ajustes de tipo geométrico obedientes a aspectos urbanísticos, garantizando la inclusión total del área de los predios involucrados y evitando la delimitación de figuras demasiado irregulares en las manzanas. En el anexo 1 se puede observar la delimitación de la zona.

## 5.3 PREDIOS Y VIVIENDAS IDENTIFICADAS DENTRO DE LA ZONA DE AMENAZA

En la zona de amenaza alta de inundación por avenidas torrenciales de la Quebrada Honda se identificaron 13 predios (algunos de estos son predios de mayor extensión) de los cuales 8 se encuentran construidos y 5 son lotes vacíos y también se encontró que con anterioridad al presente Concepto Técnico, 9 predios del polígono habían sido incluidos al programa de reasentamiento de familias en alto riesgo no mitigable (ver tabla 7).



## CONCEPTO TÉCNICO DE RIESGO

Código:

Versión:

Código documental:

Código del Barrio	Barrio	Manzana Catastro	Lote Catastro	Predio Construido	Incluido al Programa de Reasentamiento
2570	EL MIRADOR	02	01	SI	NO
2570	EL MIRADOR	02	02	NO	NO
2570	EL MIRADOR	12	03	SI	SI
2570	EL MIRADOR	12	32	SI	NO
2570	EL MIRADOR	12	35	NO	SI
2570	EL MIRADOR	12	36	NO	SI
2570	EL MIRADOR	12	47	SI	SI
2570	EL MIRADOR	12	48	SI	NO
2570	EL MIRADOR	12	49	NO	SI
2570	EL MIRADOR	12	50	SI	SI
2570	EL MIRADOR	12	51	SI	SI
2570	EL MIRADOR	12	52	NO	SI
2570	EL MIRADOR	12	53	SI	SI

Tabla 7. Predios identificados en zona de amenaza alta por avenidas torrenciales de la Quebrada Honda

En la tabla 8 se presenta la información detallada de los 9 predios incluidos en el programa de reasentamiento con anterioridad al presente Concepto Técnico en donde en algunos de ellos se identificaron más de una unidad habitacional, encontrando un total de 22 identificadores de reasentamiento incluidos en la zona de amenaza.

No.	Código de Barrio	Manzana Catastro	Lote Catastro	Identificador	Apellidos y Nombre	Cédula de Ciudadanía	Documentos de Soporte	Estado del proceso
1	2570	12	49	2007-19-10332	BERNAL DORANCY	24870864	CT-4829	proceso de reasentamiento terminado
2	2570	12	49	2007-19-10331	ORTIZ SANTOS	93384868	CT-4829	en proceso de reasentamiento
3	2570	12	50	2007-19-10330	DIAZ HILDA		CT-4829	proceso de reasentamiento terminado
4	2570	12	51	2007-19-10329	JUAN DE DIOS MUÑOZ VIANA	3555163	CT-4829	en proceso de reasentamiento
5	2570	12	52	2007-19-10328	MUÑOZ VIANA JUAN DE DIOS	3555163	CT-4829	en proceso de reasentamiento
6	2570	12	53	2010-19-11765	MORALES JOSE LEIBER		CT-5043, CR-9418	para revisar por cvp acorde al decreto 255/2013
7	2570	12	53	2009-19-10993	FLOREZ PARDO ESPERANZA		DI - 3770, DI-4341, CT-5043, CR-8878	en proceso de reasentamiento
8	2570	12	53	2009-19-10994	SANCHEZ JESUS ANTONIO		DI-3770	en proceso de reasentamiento
9	2570	12	53	2009-19-11123	ANGULO YAMILE		DI-4126	proceso de reasentamiento terminado
10	2570	12	53	2010-19-11303	GUARÍN DE RÍOS AURORA		CR-8879, CT-5043, DI-4108	proceso de reasentamiento terminado
11	2570	12	53	2010-19-11756	TABARES QUINTERO RAUL / MENDIVELSO DIAZ LUZ MYRIAM		CT-5043, CR-9409	en proceso de reasentamiento
12	2570	12	53	2010-19-11757	ENCISO RONDON SIRLENA / AVENDAÑO MORA EDWIN		CT-5043, CR-9410	en proceso de reasentamiento

 <p>ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA Fondo de Prevención y Atención de Emergencias</p>	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE RIESGO</b>		Código:	
			Versión:	
			Código documental:	

No.	Código de Barrio	Manzana Catastro	Lote Catastro	Identificador	Apellidos y Nombre	Cédula de Ciudadanía	Documentos de Soporte	Estado del proceso
13	2570	12	53	2010-19-11764	ARIAS GONZALEZ HERMINDA		CT-5043, CR-9417	para revisar por cvp acorde al decreto 255/2013
14	2570	12	53	2010-19-11766	GOMEZ AYALA SANDRA MILENA		CT-5043, CR-9419	para revisar por cvp acorde al decreto 255/2013
15	2570	12	53	2010-19-11767	AVENDAÑO MORA ELIAS / QUINTERO LOBO MARTHA VIVIANA		CT-5043, CR-9421	en proceso de reasentamiento
16	2570	12	53	2010-19-11768	QUINTERO GARAY ELISA		CT-5043, CR-9422	en proceso de reasentamiento
17	2570	12	53	2010-19-11763	RAMIREZ ORTIZ BIBIANA		CT-5043, CR-9416	en proceso de reasentamiento
18	2570	12	03	2009-19-10995	HOYOS JOSE MANUEL / GARCIA MARIA DEL CARMEN / ORTIZ TORRES MARCO ELIECER		DI-3770, CT-5043, DI-4108, CR-8882	para revisar por CVP acorde al decreto 255/2013
19	2570	12	36	2007-19-10334	CAMACHO ANABEL	52420778	CT-4829, DI-3828	proceso de reasentamiento terminado
20	2570	12	35	2007-19-10335	RODRIGUEZ PEDRO NORBERTO		CT-4829	en proceso de reasentamiento
21	2570	12	47	2007-19-10333	LOPEZ ALBA CECILIA		CT-4829, RO-38914, RO-49728	en proceso de reasentamiento
22	2570	12	47	2011-19-13448	GALVIZ AGUIRRE LUIS GUILLERMO	80749413	CT-4829, RO-38914, RO-49728	en proceso de reasentamiento

Tabla 8. Predios incluidos en el programa de reasentamiento con anterioridad al presente Concepto Técnico

## 6 CARACTERIZACIÓN FÍSICA Y SOCIAL DE LA ZONA DE AMENAZA

### 6.1 GENERALIDADES

Se realizaron visitas del 28 de febrero al 6 de marzo de 2013 a la zona de amenaza delimitada anteriormente con las que se hizo un reconocimiento de las condiciones de las viviendas allí asentadas y la población que las ocupa. Se hizo recorrido en los barrios Puerta del Paraíso y San José de Los Sauces de la Localidad de Ciudad Bolívar, enmarcados al cuerpo de agua afectado por el desarrollo urbano acentuado hacia la década de los años 60 y 70, situación que genera impactos ambientales negativos sobre el ecosistema dado que los habitantes de las viviendas que se han ubicado en la ronda y cercanías de la misma, generan residuos sólidos que al ser arrojados sobre la quebrada contaminan y afectan la calidad del agua y del aire. Esta situación ha hecho que paulatinamente la quebrada se convierta en un canal mal oliente, desprotegido y subvalorado.

La zona del cauce de la quebrada Honda recorre en general 2 barrios en los que se identificaron un total de 37 predios, dentro de los cuales habitan 20 familias conformadas por 68 personas. Es importante mencionar que el grupo etario con mayor presencia en la población identificada en el sector de la quebrada Honda es el de adultos con un total de 25 personas, correspondientes al 37%, en segundo lugar con un porcentaje de 32% se ubica el grupo de jóvenes, equivalente a 22 personas; en tercer lugar está la población de adolescentes con el 21% correspondiente a 14 personas, en cuarto lugar

	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE RIESGO</b>	Código:	
		Versión:	
		Código documental:	

se encuentra la población en edad adulta o adulto mayor con un 7% de niños y en una minoría se identifica la población (menores de 5) con un 3%.

La tipología de las viviendas del sector corresponde a construcciones de 1 y 2 niveles en mampostería parcialmente confinada, mampostería simple y material de recuperación. Para la construcción de las viviendas se ha realizado intervención en el terreno de tal manera que se han alterado los patrones de drenaje natural, con el relleno de algunos de ellos, además de los cortes y rellenos hechos para la construcción de las viviendas. En este tramo no se evidencian procesos generales de remoción en masa; se evidencian procesos puntuales, asociados principalmente a intervenciones antrópicas sobre el terreno para el emplazamiento de viviendas.

Las viviendas ubicadas en la parte alta de la cuenca de la quebrada se encuentran expuestas a afectaciones por acción de socavación de las aguas del cauce de la quebrada en épocas de lluvia cuando el caudal aumenta de manera considerable; lo mismo que por procesos de remoción en masa de carácter local, asociados principalmente a intervenciones antrópicas para el emplazamiento de viviendas, algunas construidas de manera inapropiada dentro del corredor ecológico de la quebrada. Las viviendas y familias asentadas en la parte baja de la cuenca de la quebrada son las que se presentan mayor exposición a procesos generales de remoción en masa y por crecientes súbitas de la quebrada, tal como se puede evidenciar por los antecedentes del sector. Las viviendas se encuentran emplazadas sobre laderas que corresponden con frentes y escarpes estructurales de pendientes moderadas a altas y sobre algunos depósitos cuaternarios y suelos residuales originados sobre las rocas de la formación geológica presente en el sector.

## 6.2 EVALUACIÓN FÍSICA DE VIVIENDAS

### 6.2.1 Metodología de evaluación

Una vez identificado y verificado el sector a evaluar y los predios dentro del mismo se procede a la evaluación física a partir de una inspección visual consignando los resultados en una ficha que contiene información básica a partir de la cual se puede establecer unas condiciones de estabilidad y habitabilidad de las viviendas existentes en los predios evaluados.

La ficha se subdivide en 5 partes: una primera llamada "Localización de la vivienda" en donde se hace una identificación del predio, consignando información general como: Localidad, UPZ, barrio, nomenclatura del predio, manzana, lote y CHIP. Adicionalmente, se realiza un esquema general de la ubicación del predio en relación a la manzana a la que pertenece y de los predios colindantes, acompañado de un registro fotográfico particular del predio y general del sector.

Una segunda parte nombrada "Condiciones de la zona" que realiza una verificación de la densidad de las construcciones para lo cual se hace un estimativo acerca de si el sector es consolidado, medianamente consolidado o sin consolidar, teniendo en cuenta que consolidado hace referencia a que el sector se encuentra urbanizado y el número de predios construidos es alto, semiconsolidado cuando el sector se encuentra en desarrollo, se adelanta el proceso de construcción de viviendas y aún se observan muchos predios sin construir y sin consolidar cuando el número de predios construidos es bajo. Adicional a la consolidación, se hace una referencia a la pendiente del terreno realizando un estimativo de la misma, teniendo en cuenta que pendiente alta, refiere cuando el terreno presenta una inclinación mayor a 45°, pendiente media cuando el terreno presenta una inclinación moderada entre 15 y 45° y pendiente baja cuando el terreno presenta una inclinación menor de 15°. Por último, en las condiciones de la zona también se tiene en cuenta si el predio se localiza cerca de un tipo de equipamiento cercano (Colegios, hospitales, etc).

Una tercera parte denominada "Descripción de la vivienda" emplazada en el predio evaluado. Para dicha descripción se tiene en cuenta el área de construcción, número de niveles, estado de la construcción, calidad de construcción, tipo de sistema estructural, tipo de cimentación, estructura del techo, cubierta y acabado del piso. El área de construcción refiere a un estimativo del área construida de la vivienda, el número de niveles corresponde al número de pisos de la vivienda, el



 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA Fondo de Prevención y Atención de Emergencias</p>	<h2>CONCEPTO TÉCNICO DE RIESGO</h2>	Código:	
		Versión:	
		Código documental:	

estado de la construcción se refiere a si se encuentra completa, incompleta o vacía, para lo cual completa se refiere a si la vivienda se encuentra construida en su totalidad, incompleta cuando la construcción de la vivienda es parcial y vacía cuando no se encuentra construcción alguna en el predio, la calidad de construcción de la vivienda se estima como buena cuando la vivienda cuenta con los elementos estructurales acorde al tipo de construcción, y los materiales utilizados son los apropiados; regular; cuando los elementos estructurales de la construcción son incompletos, y los materiales utilizados no siempre son los apropiados y deficiente cuando la construcción de la vivienda no cuenta con elementos estructurales y los materiales utilizados son de baja calidad.

El tipo de sistema estructural se refiere a si la estructura de la vivienda corresponde a un sistema en pórtico (sistema estructural consistente en elementos verticales amarrados con elementos horizontales que pueden ser de diferentes materiales, como en madera, metálicos y los más comunes y más usados de concreto reforzado, mampostería confinada (sistema estructural consistente en muros de carga amarrados con columnas y vigas del mismo espesor del muro, haciendo que el conjunto funcione como el elemento estructural), para que el sistema se tome como funcional no pueden haber cortes como ventanas en los muros. Mampostería parcialmente confinada (mampostería confinada incompleta ya que carece de algunas vigas y columnas), mampostería simple (muros de carga sin elementos de confinamiento verticales, los muros son directamente confinados con la placa de entrepiso que normalmente tiene vigas o viguetas), madera (material normalmente usado para sistemas apertados y de recuperación), prefabricado (sistema estructural consistente en paneles de materiales similares y derivados del yeso, que están amarrados o confinados con perfiles metálicos delgados o aluminio), material de recuperación (edificaciones montadas con combinaciones de diferentes materiales, principalmente listones de madera y tejas de zinc, que carecen de sistema portante o estructura definida) y otro cuando refiere a un sistema diferente a los mencionados.

En el tipo de cimentación de la vivienda se verifica si la vivienda se construyó sobre zapatas (dados o bloques de concreto reforzado generalmente, que tienen como función transmitir la carga que viene de las columnas de la edificación, hacia el suelo de cimentación), vigas corridas (vigas enterradas que transmiten la carga al suelo de cimentación linealmente, usadas cuando los sistemas estructurales son de muros de carga), placa flotante (placa maciza de concreto reforzado utilizada normalmente cuando los suelos tienen características expansivas o demasiado húmedas que permiten un asentamiento monolítico ya que abarcan la totalidad del área de construcción), muro confinamiento relleno (muros de contención para rellenos, normalmente construidos en concreto reforzado o sistema de gaviones), ninguna (la vivienda no presenta cimentación alguna), no identificada (no es posible identificar el tipo de cimentación visualmente) y otro (elemento diferente a los numerados anteriormente).

En la estructura del techo se refiere al tipo de sistema estructural de la cubierta de la vivienda, dentro de los cuales se pueden considerar concreto reforzado (placa en concreto reforzado), metálica (elementos metálicos tipo listón, sobre los cuales se encuentra soportada la cubierta, la cual normalmente está constituida por tejas), madera (elementos en madera tipo listón, sobre los cuales se encuentra soportada la cubierta, la cual normalmente está constituida por tejas) y otro (elemento diferente a los numerados anteriormente).

En cuanto al tipo de cubierta se tiene en cuenta si la misma corresponde a placa de concreto reforzado, teja plástica, teja de asbesto cemento, teja de zinc, material de recuperación (láminas metálicas, tejas de zinc en mal estado, cartón, etc.) y otro cuando no corresponde a alguna de las mencionadas. En la descripción de la vivienda el último parámetro referido corresponde al tipo de acabado del piso, para lo cual se tiene en cuenta si es cemento (piso conformado por una capa de mortero afinado), baldosa (piso conformado por unidades de baldosa), madera, terreno natural (El piso de la vivienda corresponde a una adecuación del terreno) y otro (piso conformado por elementos diferentes a los anteriormente mencionados). Una cuarta parte denominada "Evaluación de daños" de la vivienda se hizo partir de una inspección visual se tiene en cuenta si los daños corresponden a daños en elementos estructurales, daños en elementos no estructurales e

	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE RIESGO</b>	Código:	
		Versión:	
		Código documental:	

instalaciones, daños en toda la construcción (evaluación conjunta de elementos estructurales y no estructurales de la vivienda), condición del suelo en el lugar, inestabilidad del suelo y recomendaciones para medidas urgentes.


Los daños en elementos estructurales obedece a si se observan daños en elementos tales como columnas o muros portantes, vigas, nudos o puntos de conexión, entrepisos cimentación y contrapiso. El nivel de daño se estima de acuerdo a: Ninguno (En los elementos estructurales que conforman la vivienda, no se observan daños), leve (Puede existir la presencia de fisuras de hasta 2 mm, lo mismo que se puede observar algo de humedad y falta de mantenimiento en los elementos que conforman la estructura de la vivienda), moderado (los elementos estructurales pueden presentar daños tipo grietas con abertura entre 2 mm y 5 mm. Además se puede observar deterioro en los elementos no estructurales), fuerte (Presencia de grietas con abertura entre 5 mm y 1 cm en los elementos que conforman la estructura de la vivienda. Se puede presentar caída de elementos no estructurales como marcos de puertas y/o ventanas, muros de cerramiento, etc.), severo (presencia de daños tipo grietas con aberturas mayores a 1 cm, en los elementos estructurales, lo que puede implicar el colapso parcial o total de la vivienda) y no aplica (cuando la vivienda no presenta elementos estructurales).

Los daños en elementos no estructurales e instalaciones, obedece al hallazgo de daños en elementos tales como muros de fachada o antepecho, muros divisorios o particiones, cubierta y escaleras. En este caso, el estimativo de los daños se realiza teniendo en cuenta: Ninguno (en los elementos no estructurales que conforman la vivienda, no se observan daños), leve (Puede existir la presencia de fisuras de hasta 2 mm, lo mismo que se puede observar algo de humedad y falta de mantenimiento de la vivienda), moderado (los elementos no estructurales pueden presentar daños tipo grietas con abertura entre 2 mm y 5 mm), fuerte (presencia de grietas con abertura entre 5 mm y 1 cm en los elementos no estructurales que conforman la vivienda), severo (presencia de daños tipo grietas con abertura mayores a 1 cm, en los elementos no estructurales de la vivienda, lo que puede implicar el colapso parcial o total de la misma) y no aplica (cuando la vivienda está construida en material de recuperación).

Los daños en toda la construcción (evaluación conjunta de elementos estructurales y no estructurales de la vivienda). Para el estimativo de los daños en este se combina el resultado de la valoración de los daños encontrados en la descripción de la vivienda y la evaluación de daños. De acuerdo a lo anterior se puede obtener: Ninguno. (la vivienda no presenta daños), ligero (Puede existir la presencia de fisuras de hasta 2 mm, lo mismo que se puede observar algo de humedad y falta de mantenimiento de la vivienda), moderado (se pueden presentar daños tipo grietas con abertura entre 2 mm y 5 mm tanto en elementos no estructurales como en elementos estructurales), fuerte (presencia de grietas con abertura entre 5 mm y 1 cm en elementos tanto estructurales como no estructurales que conforman la vivienda), severo (presencia de daños tipo grietas con abertura mayores a 1 cm, en los elementos estructurales y/o no estructurales que conforman la vivienda, lo que puede implicar el colapso parcial o total de la misma).

La condición del suelo en el lugar hace referencia a si el lugar donde se localiza la vivienda corresponde a: Roca. (las viviendas se encuentran cimentadas directamente sobre una formación rocosa que aflora en el sector), depósitos consolidados (las viviendas se encuentran cimentadas sobre depósitos consolidados que cubren las formaciones rocosas de la región), suelo residual (las viviendas se encuentran cimentadas sobre los suelos residuales producto de la descomposición de la rocas que conforman las unidades geológicas de la región), relleno antrópico (las viviendas se encuentran construidas sobre rellenos implementados por el ser humano), suelo orgánico (las viviendas se encuentran construidas sobre el horizonte orgánico que conforman la parte superior de los suelos del sector), sin identificar (cuando no es posible identificar el suelo sobre el cual se encuentra construida la vivienda).

La inestabilidad del suelo corresponde a afectaciones evidenciadas en el suelo y la estimación de las afectaciones se realiza de acuerdo con: Ninguna (no se observan daños en el suelo sobre el cual se encuentra construida la vivienda), desplazamiento horizontal leve (cuando se evidencian grietas en el suelo, con aberturas no superiores a 1 cm y continuidad no mayor a 2 m), desplazamiento horizontal fuerte (cuando se evidencia la presencia de grietas en el suelo, con aberturas superiores a 1 cm y continuidad mayor a 2 m), desplazamiento vertical leve (se evidencia la presencia de escalones en la

	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE RIESGO</b>		Código:	
			Versión:	
			Código documental:	

superficie del suelo no superiores a 1 cm y continuidad no mayor a 2 m) y desplazamiento vertical fuerte (se evidencia la presencia de escalonamientos en la superficie del suelo superiores a 1 cm y continuidad mayor a 2 m).

Las recomendaciones para medidas urgentes tienen que ver con las acciones inmediatas realizar, de acuerdo con la condición de habitabilidad de la vivienda, de acuerdo con los resultados de los valores estimados en la valoración de daños teniendo en cuenta: Ninguna (la vivienda no presenta daños o la condición de los mismos se puede estimar máximo como ligeros), reparación de algunos elementos (la condición de daños de la vivienda se puede estimar de ligeros o moderados sin que los mismos indiquen una condición de amenaza para sus ocupantes), monitoreo (la condición de daños de la vivienda se estima moderada, sin que los mismos representen algún riesgo para los ocupantes), evacuación (la evaluación de la condición de la vivienda se estima alguna de las siguientes condiciones de daños en la construcción: Moderado, fuerte o severo del numeral, y demolición (cuando la condición de daños de la vivienda se estima de fuerte o severo lo que posiblemente puede conllevar al colapso parcial o total de la vivienda. Este ítem se realizó para identificar las viviendas que presentan inminencia de colapso para emitirles evacuación inmediata.

Una última parte de "Observaciones" para incluir consideraciones pertinentes a los pasos adelantados en el desarrollo de la misma. Por último, la información tomada en campo es ingresada a una base de datos y se genera una lista con la información técnica y la información cartográfica es georreferenciada, para luego generar un plano en donde se identifican los predios censados, documentos que formaran parte integral del presente informe. Seguidamente, para el cálculo de la vulnerabilidad física se establecieron los parámetros que tienen mayor influencia en la vulnerabilidad de una vivienda, para lo cual se llevaron a cabo cuatro etapas: (1) identificación de los parámetros de mayor relevancia en la evaluación de la vulnerabilidad de acuerdo con la información tomada en campo; (2) estudio del comportamiento de las diferentes variables que indican las condiciones físicas de la vivienda; (3) establecimiento de las clasificaciones y condiciones de calidad de cada parámetro, y (4) evaluación de la importancia de cada uno de los parámetros, al igual que las clasificaciones a partir de las opiniones de expertos (Concertado en reuniones técnicas). Después de realizadas las clasificaciones de los parámetros se determinó el grado de vulnerabilidad de cada una de las clasificaciones dentro del parámetro y, a su vez, se valoró la importancia de los parámetros dentro de la estimación de la vulnerabilidad total de una edificación (cada uno de estos parámetros requirió la asignación de un valor numérico, dependiendo del grado de vulnerabilidad estimado en una escala comprendida entre 0 y 10). Para tal fin se acudió a la experiencia y opinión de expertos en el tema.

El modelo propuesto se construye a partir de una representación íntegra de la información necesaria para obtener una cuantificación de la vulnerabilidad de edificaciones llamado índice de vulnerabilidad. Su cálculo está basado en la relación del grado de vulnerabilidad de los diferentes parámetros y su respectivo valor de importancia. Para definir el cálculo del índice de vulnerabilidad fue necesario definir adecuadamente las variables lingüísticas para describir los diferentes grados de vulnerabilidad, para lo cual se usaron las condiciones de calidad impuestas a cada parámetro. Así, las seleccionadas para calificar los grados de vulnerabilidad dependiendo del tipo de variable fueron, por ejemplo: bueno, regular, deficiente; o pórtico, mampostería confinada, mampostería parcialmente confinada, mampostería simple, madera, prefabricado y material de recuperación o ninguno, leve, moderado, fuerte, severo; etc. Cada una de estas variables requirió la asignación de un valor numérico entre 0 y 10. Los valores numéricos asignados a cada variable se dieron para recopilar la información de campo. (Ver Anexo 6. Modelo para el Cálculo de la Vulnerabilidad Física).

Una vez obtenidos los resultados del modelo para cada vivienda (resultado obtenido entre 0 y 10), se determinó que para el rango entre 0 y 20 se dará una calificación de vulnerabilidad baja, entre 21 y 50, vulnerabilidad media y entre 51 y 100, vulnerabilidad alta. y se determina un nivel de vulnerabilidad muy alta para aquellas viviendas que presentan un riesgo de colapso inminente, para las cuales será recomendada una evacuación inmediata. Como resultado del ejercicio del cálculo de la vulnerabilidad se presenta una lista y un mapa en donde se podrán identificar los predios en vulnerabilidad alta de color rojo, vulnerabilidad media de color amarillo y vulnerabilidad baja de color verde.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA Fondo de Prevención y Atención de Emergencias</p>	<p><b>CONCEPTO TÉCNICO DE RIESGO</b></p>	Código:	
		Versión:	
		Código documental:	

## 6.2.2 Viviendas evaluadas

Una vez definida la zona de amenaza para la Quebrada Honda, en el Anexo 3 (caracterización física de las viviendas evaluadas) se presenta la información tomada en campo para 37 edificaciones en 8 predios y los 5 predios restantes (de 13 identificados en la zona de amenaza alta por avenidas torrenciales) son predios vacíos (no se identifica ningún tipo de edificación en ellos). La información se presenta ordenada ascendientemente por número de ficha, identificando el predio por barrio, manzana y lote y se presenta el valor asignado para cada una de las variables, cuyas convenciones se podrán observar en el Anexo No. 5 (Resumen Estadístico de variables técnicas) y adicionalmente en el anexo 2 (mapa de vulnerabilidad) se identifican geográficamente los predios censados con el respectivo número de ficha técnica.

## 6.2.3 Resultados consolidados

En el Anexo 5 (resumen estadístico de las variables técnicas) se pueden observar los resultados obtenidos para cada variable tomada en campo presentando el porcentaje de incidencia sobre el total censado de cada variable.

## 6.2.4 Caracterización de vulnerabilidad física

Aplicando el modelo para la calificación de la vulnerabilidad que se explica en el Anexo 6 (Modelo Para El Cálculo de la Vulnerabilidad Física), se obtiene la calificación por predio (Ver Anexo 3 - Caracterización Física de la Viviendas Evaluadas). Se destaca que para las 37 viviendas evaluadas se obtiene solo un 3% (1 vivienda) que presenta una vulnerabilidad baja, el 22% (8 viviendas) vulnerabilidad media, el 76% (28 viviendas) vulnerabilidad alta. Lo anterior muestra que la mayoría de las viviendas del sector evaluado presentan alta vulnerabilidad, resultado que obedece a las serias deficiencias constructivas relacionadas principalmente con la carencia y/o falta de continuidad de los elementos estructurales de confinamiento y amarre del tipo vigas y columnas y también por la carencia de estructuras de contención y sistemas adecuados para el manejo de las aguas de escorrentía en los taludes realizados para la construcción de estas viviendas.

## 6.3 EVALUACIÓN SOCIOECONÓMICA DE FAMILIAS

### 6.3.1 Metodología y resultados de evaluación

Con el fin de realizar la evaluación de vulnerabilidad socioeconómica de las familias identificadas en la zona de amenaza de inundación por avenidas torrenciales identificada anteriormente, se diseñó un instrumento de recolección de información que contiene los datos generales poblacionales, datos del predio, composición familiar, datos de Identificación, condición especial e información laboral. La construcción del instrumento de recolección mencionado se sustentó sobre la definición que hace Gustavo Wilches (1993) en referencia a los tipos de vulnerabilidad.

#### 6.3.1.1 Vulnerabilidad económica

Describe que la pobreza aumenta el riesgo de desastre (vulnerabilidad de los sectores más deprimidos, desempleo, insuficiencia de ingresos, explotación, inestabilidad laboral). Con el fin de analizar la condición económica de las familias identificadas, se tuvieron en cuenta variables como género de la jefatura de hogar (mujer, hombre) y dependencia económica (número de personas que conforman el grupo familiar y número de personas que trabajan dentro del grupo familiar). Dicha condición se define del resultado de la relación de los dos ítems enunciados, teniendo que una persona que labora por cada tres o más integrantes en el hogar posee la condición de dependencia económica.

 <b>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</b> GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA Fondo de Prevención y Atención de Emergencias	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE RIESGO</b>	Código:	
		Versión:	
		Código documental:	

### 6.3.1.2 Vulnerabilidad social

Con base en la definición anterior y en el desarrollo de la comunidad, se establece que existen grupos poblacionales con condiciones especiales, llamados grupos o poblaciones vulnerables que se convierten o se toman con mayores niveles de susceptibilidad, dado que presentan características de desventaja por edad, sexo, estado civil, situación o condición física y/o mental que requieren realizar un esfuerzo adicional para incorporarse al desarrollo y acceder a mejores condiciones de bienestar. El grado de vulnerabilidad de estas personas, hogares o grupos está determinado por su exposición a los factores de riesgo y su capacidad para afrontar o resistir situaciones problemáticas. Con el fin de analizar la vulnerabilidad social de las familias identificadas, se tuvieron en cuenta condiciones sociales especiales (gestante o lactante, discapacidad, adulto mayor, desplazado o víctima, carretero, reciclador, menor de 5 años) y condición de hacinamiento (número de integrantes de la familia, metros cuadrados construidos).

Dado que la noción de vulnerabilidad también se puede medir de manera global, la cual hace referencia a la interconexión o interacción cruzada de diferentes factores, se hace pertinente mencionar que para el análisis de vulnerabilidad de los hogares objeto de estudio en el presente documento, se definieron los indicadores de condiciones sociales especiales, condición de hacinamiento y condiciones económicas especiales. Dichos indicadores fueron porcentualmente clasificados de acuerdo al grado de susceptibilidad que representa para cada una de las familias la presencia de una de las condiciones especiales que conforman el indicador. Es así como al indicador de condiciones sociales especiales se le otorga un porcentaje mayor 80%, teniendo en cuenta que las características que lo conforman arrojan un mayor grado de vulnerabilidad frente a la capacidad de respuesta inmediata de las familias objeto de estudio, frente al manejo en la ocurrencia de un evento (ver tabla 9). Frente a las condiciones enunciadas es importante aclarar que cada variable dentro del indicador se ponderó de acuerdo al nivel de susceptibilidad que le otorga dicha característica a la población en el momento de afrontar y/o sobreponerse a un evento adverso. En ese entendido se hace más vulnerable frente al riesgo, la población que por su capacidad motriz y/o mental presenta dificultad a la respuesta inmediata y la habilidad para adaptarse frente a la materialización de un riesgo.

Otro indicador poblacional o especial que nos permite medir en un nivel de susceptibilidad, la vulnerabilidad de un hogar es aquel que hace referencia a la calidad de vida en relación con el espacio habitacional necesario para el desarrollo del bienestar de una persona; se definió según la normativa en el marco del espacio mínimo de construcción para una vivienda de interés social (35 m<sup>2</sup> en relación con el promedio de integrantes de una familia en el Distrito Capital); proporción que da como resultado un aproximado necesario de 8,75 m<sup>2</sup> requeridos por persona para su desarrollo al interior de una vivienda. La relación se toma de la siguiente manera: área mínima de lote para VIS Tipos 1 y 2 / No. de integrantes promedio en una familia del Distrito Capital = m<sup>2</sup> construidos necesarios para el desarrollo o bienestar de un individuo teniendo que 35 m<sup>2</sup> entre 4 Integrantes, son 8,75 m<sup>2</sup>. Con base en esta relación y teniendo en cuenta que los aspectos de este indicador son valorados además en la vulnerabilidad técnica que presenta el concepto en la parte física, se le dio un puntaje menor al indicador de hacinamiento (8%) aclarando que no deja de ser relevante su estudio en el nivel de vulnerabilidad social, dado que su presencia establece un nivel de susceptibilidad para los hogares que la registran.

Variable	Porcentaje
Menores de 5 años	13
Adulto mayor	13
Gestantes y/o lactantes	13
Carreteros	9
Recicladores	9
Desplazados y/o víctimas del conflicto	10
Discapacitados	13

Tabla 9. Proporción de condiciones sociales especiales

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA Fondo de Prevención y Atención de Emergencias</p>	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE RIESGO</b>	Código:	
		Versión:	
		Código documental:	

El tercer y último indicador, que se tuvo en cuenta para el análisis de la vulnerabilidad de las familias ubicadas en zona de riesgo, es el relacionado con la condición especial en el aspecto económico al cual se le determinó un porcentaje total de 12% distribuidos en las diferentes variables que lo componen (ver tabla 10).

Condición económica especial	Porcentaje
Mujer jefe de hogar	4
Hombre jefe de hogar	2
Dependencia económica: (# de integrantes / personas que trabajan) = > 3	8
Porcentaje total de la condición	12

Tabla 10. Proporción de condiciones económicas especiales

Para el estudio del indicador económico se tuvo en cuenta la variable de dependencia económica en relación además con el género de quien ejerce la jefatura en la unidad social. Lo anterior considerando lo expuesto inicialmente frente al aumento de dificultad para reponerse ante un evento de aquellos hogares que registran una dependencia económica y sumado a esto la jefatura de la unidad la ejerce una mujer. En tal sentido, el resultado porcentual que se deriva de la suma de cada uno de los indicadores mencionados establece el nivel de vulnerabilidad global de un predio frente al riesgo identificado. El nivel de vulnerabilidad de cada una de las familias censada se define de la suma porcentual de cada una de las condiciones especiales (sociales, de hacinamiento y económicas, en donde al clasificarse la puntuación se determina así:

Vulnerabilidad baja cuando la sumatoria porcentual se encuentra en el rango de 0 a 9%, considerando que las familias que puntúan en este rango, tienen recursos y capacidades para responder de manera más adecuada frente a un evento de emergencia. Vulnerabilidad media cuando la sumatoria porcentual se encuentra en el rango de 10% a 25%, en donde las familias ubicadas en este rango tienen una capacidad y recursos reducidos para responder, resistir, recobrase, o adaptarse a amenazas externas sobre sus medios de vida y su bienestar. Vulnerabilidad alta cuando la sumatoria porcentual se registra dentro del rango de 25% a 100%, lo cual permite concluir que los hogares que se ubican en este rango no cuentan con la capacidad, ni con los recursos necesarios para responder o enfrentar amenazas o la materialización de estas, sobre sus medios de vida y su bienestar.


Lo anterior sumado a que las condiciones específicas presentes al interior del hogar demandan no solo el requerimiento de recursos y habilidades mínimas para enfrentar y superar el desastre, sino la atención priorizada y diferencial demandan de los programas distritales y/o estatales.

### 6.3.2 Condiciones actuales de población

En las familias que habitan los predios ubicados en la zona del cauce de la quebrada Honda, se establece que aproximadamente el 33% presenta al interior de su hogar alguna condición social especial que aumenta su situación de vulnerabilidad.

Dentro de las características relevantes que se encuentran al interior de la población de la quebrada Honda, el grupo más representativo son los adultos mayores con un 56%, en segundo lugar se ubican los menores de 5 años con el 22%, como tercer característica predominante en las familias están en una misma proporción las madres gestantes y/o lactantes y la población de carreteros con un 11%. En el sector no hay presencia de población en situación de desplazamiento ni en condición de discapacidad.

Las condiciones económicas, la cantidad de miembros presentes al interior de una familia, la cantidad de personas que aportan a la economía familiar, van a contribuir para recuperarse o sobreponerse frente a un evento adverso frente a estas condiciones, la economía posibilita o recorta la disposición del hogar y/o la familia para enfrentar el evento en el mediano

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA Fondo de Prevención y Atención de Emergencias</p>	<h2>CONCEPTO TÉCNICO DE RIESGO</h2>	Código:	
		Versión:	
		Código documental:	

plazo y recuperarse de sus impactos. En tal sentido, el análisis que se hace de los hogares en este sector y con base en la información recolectada hace referencia a la dependencia económica de cada familia frente a la relación que surge del número de integrantes con el número de personas que laboran en el hogar. Esta proporción entonces se fundamenta en la analogía que en promedio por cada dos personas que conforman una unidad social, al menos una debe encontrarse trabajando, de lo contrario se establece una condición de dependencia económica.

La ocupación o desempeño laboral para la población del sector no es satisfactoria, dado que están asociadas al cubrimiento de las necesidades básicas y no hacen parte de un proyecto de vida, del total de las familias identificadas, el 43%, presentan una condición de dependencia económica dado que dentro de su hogar solamente una persona se registra con actividad laboral, de la cual depende el sustento de por lo menos tres miembros o integrantes de la familia. Otra característica específica de cada familia es la relacionada con la descripción de la jefatura de hogar que se clasifica de acuerdo al género de quien la ejerce y toma una particularidad especial frente a la susceptibilidad de la unidad social para afrontar o sobreponerse a un evento. Esto en referencia a que existen diferencias entre los hogares encabezados por hombres y los encabezados por mujeres; por un lado las diferencias surgidas de los estereotipos de género que determinan aspectos como las relaciones de poder en el interior del hogar y por otro lado diferencias en cuanto a las condiciones de vida de estos hogares y aspectos como la pobreza y desigualdad social.

Las condiciones de los hogares con una mujer en la jefatura del hogar han mostrado unas circunstancias particulares referentes a sus mayores niveles de vulnerabilidad y pobreza, derivadas justamente de las inequidades laborales y educativas de las mujeres; en estas circunstancias, la realización simultánea de estas actividades (llamada generalmente doble jornada) restringe las posibilidades que tienen las mujeres para conseguir mayores ingresos aunado a que la posición de las mujeres dentro del hogar es resultado del cambio en las relaciones de poder y en las relaciones sociales; sin embargo, este cambio suele darse frente a otros miembros diferentes al cónyuge. Por eso es más factible que una mujer en Colombia llegue a ser jefe del hogar cuando no existe un cónyuge que cuando este está presente. Entonces la condición de vulnerabilidad de las mujeres jefes se convierte en una condición de particular cuidado pues las condiciones de asumir la responsabilidad en los ingresos de un hogar y la condición de estar ubicadas en zonas de alto riesgo, diferencias que tienen que sortear estas mujeres en relación con los riesgos latentes, en salud, vivienda, servicios públicos, alimentación, educación y demás necesidades de los individuos y los hogares en general, dentro de las características se identificaron 9 hogares de la quebrada Honda que son dirigidos por mujeres (29%) del total de las familias sujetas de atención.

En la tabla 11 se relacionan las familias que presentan vulnerabilidad alta y condiciones especiales como adultos mayores, carreteros y madres cabeza de familia, los cuales se relacionan independientemente de su vulnerabilidad más adelante.

No	Nombres y apellidos	Documento de identidad	Dirección	Manzana	Lote	Teléfono
1	Neila Garzón	40448205	CL 72 SUR # 27 A - 32	12	53 ng 9	3213876130
2	Eunice Lombana	52243766	CL 72 SUR # 27 A - 26	12	53 ng 10	3107720237
3	Claudia Suárez Rodríguez	1025140385	CL 72 C SUR # 26 24	3	50	3204464844

Tabla 11. Familias con vulnerabilidad alta y con alguna condición especial

Una vez reconocidas las personas sujetas de derecho es necesario para este último aparte desde el componente social recurrir a dos conceptos de discriminación positiva y enfoque diferencial, en tal sentido la Corte Constitucional, mediante Sentencia C-371 de 2000, avaló la adopción de medidas de discriminación positiva en razón al género. Por otro lado, la Corte Constitucional ordenó desde la sentencia T-025 el desarrollo de un enfoque diferencial para garantizar sus derechos poniendo en evidencia su carácter de sujetos de una especial protección constitucional la Corte Constitucional profirió el Auto 218 de 2006, mediante el cual ordenó el diseño e implementación de una perspectiva diferencial concreta, que partiera

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA Fondo de Prevención y Atención de Emergencias</p>	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE RIESGO</b>	Código:	
		Versión:	
		Código documental:	

de reconocer que el desplazamiento forzado afecta de forma distinta a niños, niñas y adolescentes, adultos mayores, mujeres, grupos étnicos y personas con discapacidad. Se pueden considerar sujetos de atención diferencial las siguientes poblaciones (transversalizadas por ciclo vital y género): población en situación de discapacidad, población en situación de desplazamiento, población de los grupos étnicos, ciudadanos habitantes de calle, población privada de la libertad, población en situación y/o ejercicio de prostitución y personas de sectores LGBTI.

### 6.3.2.1 Carreteros

Se identificó que hay 1 persona que expresa tener condición de carretero que corresponde a un 11% del total de la población identificada (ver tabla 12).

No	Nombres y apellidos	Documento de identidad	Dirección	Manzana	Lote	Teléfono
1	Claudia Suárez Rodríguez	1025140385	CL 72 C SUR # 26 - 24	3	50	3204468444

Tabla 12. Población en condición de carreteros

### 6.3.2.2 Adultos Mayores

Se registran 5 personas que corresponden al 56% de las personas identificadas en el sector (ver tabla 13).

No	Nombres y apellidos	Documento de identidad	Dirección	Manzana	Lote	Teléfono
1	Ramón Avendaño	13359970		12	53-ng23	31266252782
2	José Mosquera	7837036		12	53-ng25	3142700807
3	Alfonso Triana	19054874	CL 72 SUR # 27 A - 16	12	53 ng 12	3138271539
4	Rafael Antonio Rodríguez	17039662	CL 72 SUR # 27 A - 20	12	Ng 11	7659530
5	Luis Carlos Moncada Lombana		CL 72 SUR # 27 A - 26	12	53 ng 10	3107720237

Tabla 13. Población en condición de adulto mayor

### 6.3.2.3 Mujeres Cabeza de Hogar

De la población que respondió la encuesta, 9 familias manifiestan que son dirigidos por mujeres, lo cual corresponde al 29% (ver tabla 14).

No	Nombres y apellidos	Documento de identidad	Dirección	Manzana	Lote	Teléfono
1	María Isabel Salamanca	52126799	CR 27 # 71 U - 18 SUR	02	01	3135070375
2	Marelby Tovar	52361206	CL 72 SUR # 27 A - 54	12	53 ng 5	7618866
3	Neila Garzón	40448205	CL 72 SUR # 27 A - 32	12	53 ng9	3213876130
4	Eunice Lombana	52243766	CL 72 SUR # 27 A - 26	12	53 ng 10	3107720237
5	María nidia Arias	24727249	CL 71 U SUR # 27 A - 37	12	53-ng17	3134645896
6	Herminda Arias	65808955	CL 71 T SUR # 27 - 33	12	53-ng20	3212447415
7	María Nelly Cruz	1024479187		12	53-ng24	3125001150
8	Diana Marcela Canchon	52876240	CR 72 # 22 A SUR 46	12	53	3124900330
9	Claudia Suárez Rodríguez	1025140385	CL 72 C SUR # 26 24	3	50	3204468444

Tabla 14. Mujeres cabeza de hogar



 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA Fondo de Prevención y Atención de Emergencias</p>	<p><b>CONCEPTO TÉCNICO DE RIESGO</b></p>	Código:	
		Versión:	
		Código documental:	

La identificación de las familias realizada en campo por el equipo social hace parte integral de este documento y se relaciona en el anexo 4, se presentan de manera desagregada el nombre de jefe cabeza de hogar, la ubicación del predio, la cantidad de personas que conforman la familia, en base a la información suministrada por las personas entrevistadas.

### 6.3.3 Caracterización de la vulnerabilidad socioeconómica

Los criterios que determinan características para la población que se convierten en un complemento a las acciones de reasentamiento que se puedan adelantar con las diferentes entidades del Distrito, para tal fin en el anexo 4 se presentan de manera desagregada el nombre de jefe cabeza de hogar, la ubicación del predio y cantidad de personas que conforman la familia, lo cual hace parte integral del presente concepto social, con base en la información recogida en campo y suministrada por las personas entrevistadas.

## 7 EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN DE RIESGO DE LAS VIVIENDAS

En el tramo estudiado del cauce de la quebrada Honda se identificó a partir de parámetros intrínsecos de la unidad y del terreno (parámetros morfométricos, geología, geomorfología, hidrología, relieve) y factores detonantes (generación de crecientes súbitas, intervención antrópica, sismo) una zona de amenaza de inundación por avenidas torrenciales (ver anexo 1). Posteriormente, se identificaron las viviendas dentro de dicha zona de amenaza y se realizó una caracterización física y social de las mismas y se determinó el nivel de exposición de cada elemento, encontrando que se encuentran altamente expuestas a la amenaza mencionada y poseen deficiencias constructivas. Lo anterior sumado a las intervenciones antrópicas poco técnicas sobre las laderas, imprime a las viviendas una condición de alto riesgo de inundación por avenidas torrenciales.

## 8 CONCLUSIONES

- Los predios evaluados existentes dentro del polígono delimitado en la zona de estudio de la quebrada Honda en la localidad de Ciudad Bolívar (Ver Anexo 1), presentan amenaza alta por inundación sustentado en el análisis de variables susceptibles (Geología, Geomorfología, Relieve, Hidrología e Hidráulica y Morfometría) y sus factores detonantes (Lluvia crítica, caudal pico, Intervención antrópica y Respuesta sísmica). La Unidad hidrográfica de la quebrada Honda está emplazada en las formaciones Arenisca Dura (cabecera), Formación Sabana y Depósitos Cuaternarios (parte media y baja de la quebrada), estos últimos infrayacen las laderas agradacionales, conformadas por la acumulación de materiales heterogéneos no consolidados, asociadas a procesos denudativos. Estas características combinadas con la pendiente media de 23%, precipitaciones de 8 mm para duración de 10 minutos, la generación de caudal pico de 40 m<sup>3</sup>/s y la alta densidad poblacional, caracterizan a esta unidad dentro de la amenaza alta por inundación y susceptible a creciente de detritos.
- El principal factor detonante para el análisis de la amenaza por avenidas torrenciales es la lluvia crítica, autores como Guidicini e Iwasa (1977), estudiaron este factor, analizando las lluvias antecedentes al evento, la precipitación media anual del año del evento y la precipitación anual antecedente al mismo. Para el polígono de afectación se calculó el caudal pico generado por el evento registrado el día 24 de noviembre de 2003, evento que generó procesos de remoción en masa, inundaciones y represamientos en la quebrada Limas y sus tributarios (quebrada Honda y Trompetica). Particularmente para la quebrada Honda se presentó un caudal pico de 40 m<sup>3</sup>/s en cabecera, lo que generó inundaciones en la parte baja de la quebrada con láminas de agua hasta de 3 cm.
- La estabilidad de las viviendas se encuentra comprometida ante cargas normales de servicio por las deficiencias que se evidencian desde el proceso constructivo de las mismas, lo mismo que por la intervención antrópica realizada sobre

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA Fondo de Prevención y Atención de Emergencias</p>	<h2>CONCEPTO TÉCNICO DE RIESGO</h2>	Código:	
		Versión:	
		Código documental:	

la ladera mediante la implementación de cortes y rellenos para la nivelación y adecuación del terreno y el posterior emplazamiento de estas, los cuales carecen en su gran mayoría de medidas de contención, estabilización, protección y de sistemas para el manejo del drenaje de las aguas de escorrentía superficial y subsuperficial.

- La funcionalidad de la infraestructura pública al interior de la zona de amenaza definido en las zonas aledañas a la quebrada Honda de la localidad de Ciudad Bolívar (p.e. vías peatonales de acceso), se encuentran comprometidas en el corto plazo por procesos de remoción en masa (erosión superficial y socavación) y por deterioro de sus elementos.
- Las familias que habitan los predios identificados en el sector de la quebrada Honda tienen un alto grado de vulnerabilidad socioeconómica derivado de la presencia de condiciones tales como población desplazada, con discapacidad, adultos mayores y madres cabeza de familia. En algunas de las familias presentes en el sector de la quebrada se evidencia el alto grado de vulnerabilidad debido a que en la mayoría de la población los ingresos están por debajo de un salario mínimo legal vigente.
- Las actividades que desempeñan los habitantes del sector evaluado varían según el género, la mayoría de hombres se desempeñan en actividades de celaduría, obrero de construcción, actividades de "rebusque" en plazas de mercado y ventas ambulantes. Las mujeres en su mayoría trabajan en labores domésticas por días, ventas ambulantes, operadoras y micronegocios. Dichas actividades se califican como trabajo informal, por lo general no cuentan con seguridad social ni salarios constantes, condiciones que se ven reflejadas en un nivel de desempleo y subempleo.

## 9 RECOMENDACIONES

- Incluir las 27 viviendas que se relacionan en la tabla 15 en el programa de Reubicación de Familias que habitan en zonas de Alto Riesgo en el marco del Decreto Distrital No. 255 de 2013, dado que se encuentran en condición de alto riesgo de inundación por avenidas torrenciales.

No.	Manzana Catastro	Lote Catastro	Barrio	Dirección aportada en Campo	Dirección Catastral	Numero de Ficha Técnica
1	02	01	EL MIRADOR	CR 27 # 71 U - 18 SUR		191435
2	12	03ng02	EL MIRADOR	DG 71 P SUR # 26 D - 22		191689
3	12	32ng01	EL MIRADOR	DG 71 BIS SUR # 26 D - 04		191690
4	12	32ng02	EL MIRADOR	DG 71 N SUR # 26 D - 05		191691
5	12	47	EL MIRADOR	CL 72 SUR # 24 A - 04		191325
6	12	48	EL MIRADOR			191326
7	12	51	EL MIRADOR	CL 72 C SUR # 26 - 30		191602
8	12	53ng01	EL MIRADOR	CR 27 B # 71 U - 04 SUR		191433
9	12	53ng02	EL MIRADOR	CR 27 B # 71 U - 12 SUR		191434
10	12	53ng03	EL MIRADOR	CL 72 SUR # 27 A - 62		191436
11	12	53ng05	EL MIRADOR	CL 72 SUR # 27 A - 54		191438
12	12	53ng06	EL MIRADOR	CL 72 SUR # 27 A - 50		191439
13	12	53ng07	EL MIRADOR	CL 72 SUR # 27 A - 46		191440
14	12	53ng08	EL MIRADOR	CL 72 SUR # 27 A - 40		191441
15	12	53ng09	EL MIRADOR	CL 72 SUR # 27 A - 32		191442
16	12	53ng10	EL MIRADOR	CL 72 SUR # 27 A - 26		191443
17	12	53ng11	EL MIRADOR	CL 72 SUR # 27 A - 20		191444
18	12	53ng12	EL MIRADOR	CL 72 SUR # 27 A - 16		191445
19	12	53ng13	EL MIRADOR	CL 71 U SUR # 27 A - 61		191448
20	12	53ng14	EL MIRADOR	CL 71 U SUR # 27 A - 59		191449
21	12	53ng15	EL MIRADOR	CL 71 U SUR # 27 A - 55		191450
22	12	53ng16	EL MIRADOR	CL 71 U SUR # 27 A - 52		191677

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA Fondo de Prevención y Atención de Emergencias</p>	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE RIESGO</b>		Código:	
			Versión:	
			Código documental:	

No.	Manzana Catastro	Lote Catastro	Barrio	Dirección aportada en Campo	Dirección Catastral	Numero de Ficha Técnica
23	12	53ng17	EL MIRADOR	CL 71 U SUR # 27 A - 37		191678
24	12	53ng18	EL MIRADOR	CL 71 U SUR # 27 A - 33		191679
25	12	53ng24	EL MIRADOR			191685
26	12	53ng26	EL MIRADOR	CL 72 C SUR # 26 C - 48		191446
27	12	53ng64	EL MIRADOR	CL 72 SUR # 27 A - 60		191437

Tabla 15. Viviendas recomendadas para inclusión al programa de reasentamiento

- A la Caja de Vivienda Popular, agilizar el trámite de aplicación del VUR para las viviendas que ya se encuentran en proceso de reasentamiento (ver tabla 8), y en caso de ser posible para ellos la aplicación de lo expuesto en el Decreto 255 de 2013, informar y asesorar a estas familias sobre los nuevos beneficios y requisitos.
- A la entidad competente realizar el saneamiento predial de los predios relacionados en la tabla 7, los cuales se encuentran en una zona de amenaza alta de inundación por avenidas torrenciales.
- Una vez se haya terminado el proceso de evacuación y/o reasentamiento de los predios relacionados en la tabla 15, se recomienda demoler las viviendas emplazadas en dichos predios, retirar los escombros generados y en cumplimiento del Artículo 140 del Decreto 190 de 2004, aislar y señalizar mediante valla informativa los lotes, a fin de evitar que los mismos sean ocupados nuevamente e incorporarlos al inventario distrital de predios desocupados en desarrollo del proceso de reasentamiento por alto riesgo para su posterior control y manejo por parte de las entidades correspondientes.
- A las empresas de servicios públicos EAAB, ETB, Gas Natural, CODENSA y demás, desde su competencia, una vez se haya terminado el proceso de evacuación de los predios relacionados en la tabla 15, se recomienda adelantar el retiro definitivo de sus acometidas domiciliarias y de las redes de distribución en el sector.
- A la Alcaldía Local de Ciudad Bolívar, desde su competencia y en virtud a lo establecido en el Art. 193 del Acuerdo 79 de 2003 "Código de Policía de Bogotá", adelantar la vigilancia del cumplimiento de las normas vigentes sobre desarrollo urbano, usos del suelo y subsuelo y reforma urbana, así como de la adopción de medidas para la protección, recuperación y conservación del espacio público, ambiente y bienes de interés cultural del Distrito. Adicionalmente, desde su competencia y en el marco de las facultades otorgadas en el art. 56 de la Ley 9 de 1989 así como a través del Decreto Distrital 038 de 2007, ordenar la desocupación y demolición de inmuebles ubicados en Zonas de Alto Riesgo No Mitigable, para que posteriormente se proceda a la demolición de los mismos, evitando así su ocupación indebida por parte de particulares, así como ejercer el control urbanístico al impedir que personas se emplacen en predios ubicados en Zonas en Alto Riesgo.
- A la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá EAAB, desde su competencia, adelantar las acciones administrativas tendientes para realizar labores de revisión y mantenimiento de las redes de alcantarillado del sector delimitado y calificado en amenaza alta por inundación (Ver Anexo No. 1), con el objeto de identificar y retirar las conexiones erradas que vierten sus aguas a la quebrada.
- Se recomienda no urbanizar, ni construir en los predios vacíos (se identifican en la tabla 7) ya que por la condición de amenaza alta de inundación por avenidas torrenciales su uso debe quedar restringido, destinándolo como suelo de protección por riesgo, en cumplimiento del artículo 145 del Decreto 190 de 2004 (Plan de Ordenamiento Territorial POT).

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA Fondo de Prevención y Atención de Emergencias</p>	<h2>CONCEPTO TÉCNICO DE RIESGO</h2>	Código:	
		Versión:	
		Código documental:	

- Una vez se haya terminado el proceso de evacuación y/o reasentamiento de los predios relacionados en la tabla 7, la tabla 8 y la tabla 15, se recomienda realizar las acciones tendientes a la recuperación del cauce de la quebrada mediante la reconfiguración de las laderas y estabilización por métodos de bioingeniería que garanticen la renaturalización del cauce.
- A las entidades del Distrito, garantizar a las familias objeto del reasentamiento la oferta institucional necesaria para acceder a los servicios de salud, educación y programas de integración social dirigidos a población vulnerable. Tener en cuenta las condiciones de vulnerabilidad social de las familias con el fin de establecer acciones que permita cambiar la condición de las personas que conforman los hogares con el fin de contribuir al restablecimiento de los derechos y mejora de la calidad de vida de las familias en el marco de las orientaciones del plan de desarrollo ya que el acceso al programa de reasentamiento contribuirá a la reducción de la vulnerabilidad social de las familias a través de la atención integral por parte de la Administración Distrital.
- Implementar un protocolo de concienciación y capacitación a la población, especialmente a los líderes comunales con el fin de prever ocupaciones de ciertas zonas ya establecidas como de alto riesgo, involucrando directamente a la comunidad y las alcaldías locales como protectores de su territorio.
- Al responsable y/o responsables de los predios evaluados en el presente concepto, al comité local de emergencia, a la alcaldía local de Ciudad Bolívar y a la caja de vivienda Popular, realizar un seguimiento permanente de las condiciones de estabilidad de las viviendas y del terreno en general, e informar a esta entidad si se presentan cambios importantes que alteren o modifiquen su estabilidad.
- Considerando que esta zonificación fue realizada con base en los antecedentes y estudios realizados por el FOPAE, y se identificó la amenaza por medio de la ponderación de las variables susceptibles con los factores detonantes, para precisar un mejor análisis es fundamental que se realicen estudios determinísticos que generen una mayor aproximación del comportamiento hidrodinámico de las quebradas.

## 10 BIBLIOGRAFÍA

- Hubach, Enrique (1926). Contribución a la geología de la Cordillera Oriental, regiones cerca a Bogotá; Traducción publicada en 1939. GEIGIC, Tomo II. 141-182, Bogotá, Colombia.
- TRICART, J. (1965). Principes et méthodes de la Géomorphologie. Masson et Cie. 496. París, France
- Hammen, T. Van der (1981). Glaciales y Glaciaciones del Cuaternario de Colombia. Paleocología y Estratigrafía. Revista CIAF, 6(1-3). 635-638. Bogotá, Colombia.
- Wilches-Chaux, Gustavo (1988). Wilches-Chaux, Gustavo Desastres, ecologismo y formación profesional. SENA, Colombia. (reeditado en Maskrey, A. (1993). Los desastres no son naturales. LA RED, Tercer Mundo, Colombia.
- Summerfield, M.A. (1991) Global Geomorphology: An Introduction to the Study of Landforms, Longman/Wiley. 537. London, England. New York, United State.
- BONHAM-CARTER, G. F. (1994). Geographic information systems for geoscientists-modelling with GIS. New York. Elsevier
- Coe, J., Godt, J., Parise, M., & Moscariello, A. (2003). Estimating debris-flow probability using fan stratigraphy,

	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE RIESGO</b>	Código:	
		Versión:	
		Código documental:	

hystoric records, and drainage-basin morphology, Interstate 70 highway corridor, central Colorado USA. Debris-Flow Hazards Mitigation: Mechanics, Prediction, and Assessment, Rickenmann & Chen, 1085-1096.

- Mora C., S., and Vahrson, W.G. (1994). Macrozonation Methodology for Landslide Hazard Determination: Association of Engineering Geologists Bulletin, Vol. XXXI, No. 1. 49-58. Washington, D.C
- Soeters, R. and Van Westen, C.J. (1996). Slope instability recognition, analysis and zonation. Enschede, Nederland.
- Wilford, D., Sakals, M., Innes, J., Sidle, R., & Bergerud, W. (2004). Recognition of debris flow, debris flood and flood hazard through watershed morphometrics. Landslides, 61-66.
- Rowbotham, D., Scally, F. D., & Louis, J. (2005). The identification of debris torrent basins using morphometric measures derived within a GIS. Geografiska Annaler: Series A, Physical Geography, 527-537.
- Rogeliz, M. C. (2007). Caracterización de cuencas del distrito capital y priorización para estudios de amenaza y sistemas de alerta temprana de inundaciones. Bogotá: Dirección de Prevención y Atención de Emergencias DPAAE.
- Reyes Trujillo, A., Ulises Barroso, F., & Carvajal Escobar, Y. (2010). Guía básica para la caracterización morfométrica de cuencas hidrográficas. Santiago de Cali: Programa Editorial Universidad del Valle.
- Angulo, A., & Velásquez, S. (2010). La jefatura del hogar femenino en el marco del Censo general 2005. Serie: Estudios Pospensales. Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas DANE.
- Vanegas, M. A. (2013). Características morfométricas de las cuencas: Baúl, Galindo, Hoya del Ramo, Infierno, Limas, Peña Colorada, Trompeta, Verejones y Zanjón Estrella. Bogotá: Fondo de Prevención y Atención de Emergencias FOPAE.
- OEA, Departamento de Desarrollo Sostenible (2011). The 2001 – 2010 Decade in the Americas marked by disasters: a look in retrospective.
- Adamo, S. B. (2012). Vulnerabilidad Social. Center for International Earth Science Information Network (CIESIN) of Columbia University
- Instituto Interamericano del Niño, la Niña y adolescentes, Organismo Especializado de la OEA (2011). Derechos de la niñez y la adolescencia en la gestión de riesgo de desastres. Documento de posicionamiento político.

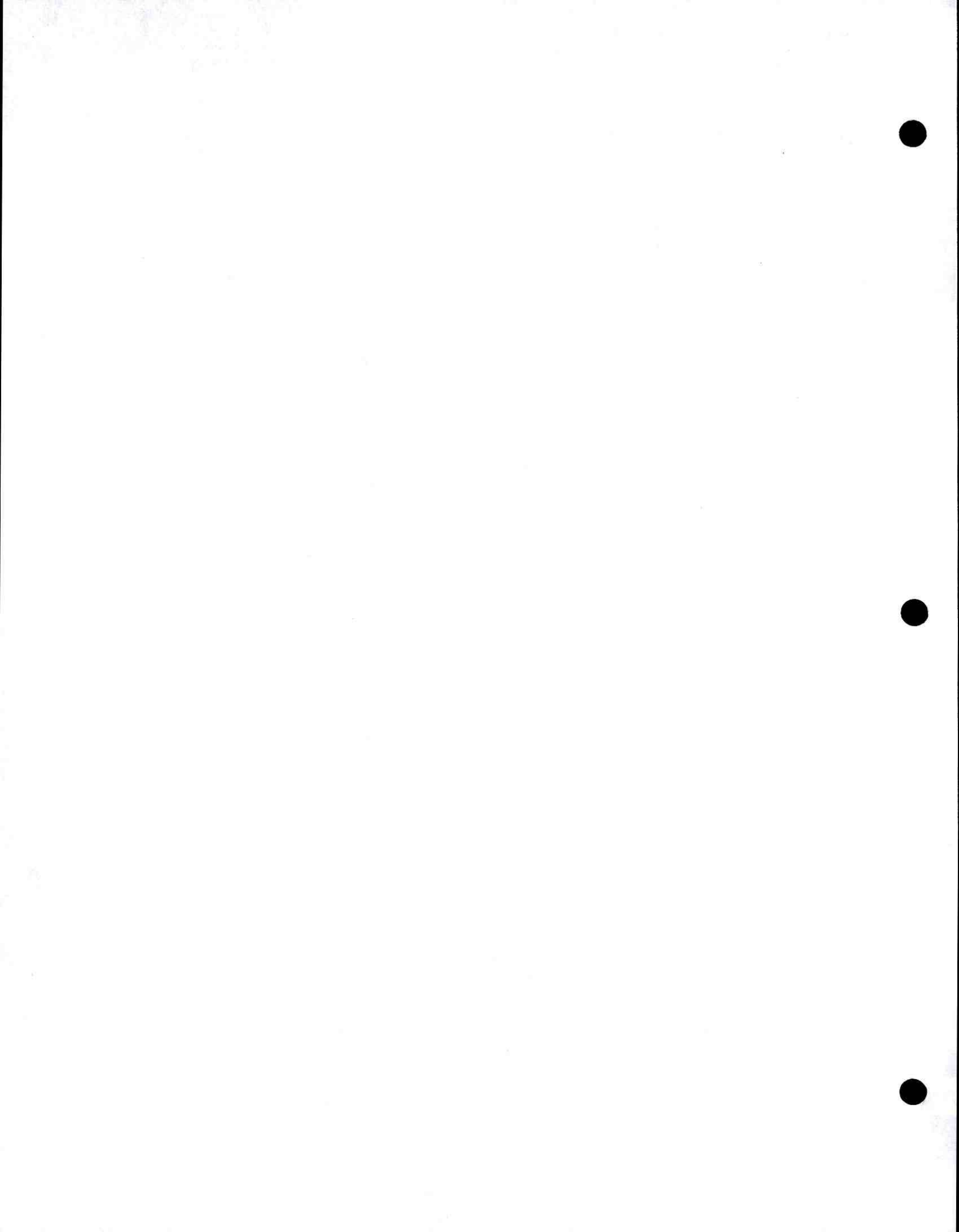
## 11 LISTADO DE ANEXOS

- Anexo 1. Plano de Delimitación Amenaza Alta por Avenidas Torrenciales.
- Anexo 2. Plano de Viviendas Evaluadas y Vulnerabilidad Física.
- Anexo 3. Tabla de Caracterización Física de las Viviendas Evaluadas.
- Anexo 4. Tabla de Identificación de Familias Instrumento Social.
- Anexo 5. Tablas de Resumen estadístico Variables Técnicas.
- Anexo 6. Tabla Modelo para el Cálculo de la Vulnerabilidad Física.

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. GOBIERNO SEGURIDAD Y CONVIVENCIA Fondo de Prevención y Atención de Emergencias</p>	<b>CONCEPTO TÉCNICO DE RIESGO</b>	Código:	
		Versión:	
		Código documental:	

Elaboró:	
 <b>NELSON DARÍO PERICO GARCÍA</b> Ingeniero Civil – M.P. 25202100690 CND	 <b>SANDRA PATRICIA SOTOMONTE NOPSSA</b> Ingeniera Geóloga – Especialista en Hidrología M. P. 1522381172 BYC
 <b>LUIS ALBERTO SÁNCHEZ FERNÁNDEZ</b> Ingeniero Civil – Especialista en Riesgos M.P. 2520260857 CND	 <b>DIANA MARITZA RODRIGUEZ ORTIZ</b> Trabajadora social – Especialista en Gestión Social y Ambiental M.P. 083065212-R
 <b>JAIRO WILLIAM TORRES BECERRA</b> Ingeniero Geólogo – Especialista en Geotecnia Vial M.P. 1522363852 BYC	
Vo.Bo.  <b>JAVIER MAURICIO MURCIA</b> Profesional Especializado – Grupo Reasentamiento	Revisó / Avaló:  <b>DAVID VALDÉS CRUZ</b> Profesional Especializado – Investigación y Desarrollo







Concepto Técnico No. CT-6975 - ANEXO 4  
IDENTIFICACION DE FAMILIAS INSTRUMENTO SOCIAL

No.	NOMBRE	APELLIDO	NUMERO DOCUMENTO	BARRIO	DIRECCION	MANZANA	LOTE	TELEFONO	INTEGRANTES DE LA FAMILIA	VULNERABILIDAD SOCIOECONOMICA
1	María Isabel	Salamanca	52126799	Puerta del Paraiso	CR 27 # 71 U - 18 SUR	02	01	3135070375	8	MEDIA
2	Marelby	Tovar	52361206	Puerta del Paraiso	CL 72 SUR # 27 A - 54	12	53 ng 5	7618866	6	BAJA
3	Filberto	Beltran	19189077	Puerta del Paraiso	CL 72 SUR # 27 A - 50	12	53 ng 6	3106951268	5	BAJA
4	Nelia	Garzón	40448205	Puerta del Paraiso	CL 72 SUR # 27 A - 32	12	53 ng 9	3213876130	1	ALTA
5	Eunice	Lombana	52243766	Puerta del Paraiso	CL 72 SUR # 27 A - 26	12	53 ng 10	3107720237	2	ALTA
6	Rafael Antonio	Rodríguez	17039662	Puerta del Paraiso	CL 72 SUR # 27 A - 20	12	ng 11	7659530	8	MEDIA
7	Alfonso	Triana	19054874	Puerta del Paraiso	CL 72 SUR # 27 A - 16	12	53 ng 12	3138271539	7	MEDIA
8	Victor Juan	Revelo	79153588	Puerta del Paraiso	CL 71 U SUR # 27 A - 52	12	53-ng16	3217652192	1	MEDIA
9	María Nidia	Arias	24727249	Puerta del Paraiso	CL 71 U SUR # 27 A - 37	12	53-ng17	3134645896	2	BAJA
10	Jorge Antonio	Escobar		Puerta del Paraiso	CL 71 T SUR # 27 - 69	12	53-ng19	3115951019	4	MEDIA
11	Herminda	Arias	65808955	Puerta del Paraiso	CL 71 T SUR # 27 - 33	12	53-ng20	3212447415	3	BAJA
12	Ramón	Avenidaño	13359970	Puerta del Paraiso		12	53-ng23	31266252782	5	MEDIA
13	María Nelly	Cruz	1024479187	Puerta del Paraiso		12	53-ng24	3125001150	4	BAJA
14	José	Mesquera	7837036	Puerta del Paraiso		12	53-ng25	3142700807	2	MEDIA
15	Fernando	Hernández	80456883	Puerta del Paraiso	DG 71 BIS SUR # 26 D - 04	12	32 NG 1	7659976	4	BAJA
16	Fanny	Matallana	20777626	Puerta del Paraiso	DG 71 N SUR # 26 D - 05	12	32-ng2	7656024	2	BAJA
17	Diana Marcela	Canchon	52876240	Puerta del Paraiso	CR 72 # 22 A SUR 46	12	53	3124900330	6	MEDIA
18	Claudia	Suarez Rodriguez	1025140385	San José de los Sauces	CL 72 C SUR # 26 24	3	50	3204484844	6	ALTA
19	Albeiro de Jesús	Castañeda	15950844	San José de los Sauces	CL 72 SUR # 24 A - 04	03	47	3144389565	4	MEDIA
20	Luis Bartolomé	Barreto	79155321	San José de los Sauces	CL 72 C SUR # 26 C - 48	03	ng 02	3108133925	4	MEDIA



CT-6975  
ANEXO 5

Quebrada Honda

RESUMEN ESTADISTICO DE LAS VARIABLES TECNICAS TOMADAS EN CAMPO

TOTAL DE PREDIOS IDENTIFICADOS CON FICHA TECNICA

37

CONDICIONES DE LA ZONA

2.1. COMPOSICION DE LA ZONA	Convención	No. De Viviendas	%
Consolidada	1	20	54%
Semiconsolidada	2	16	43%
Sin Consolidar	3	1	3%
<b>Totales</b>		<b>37</b>	<b>100%</b>

2.2. CONDICION TOPOGRAFICA DE LA ZONA	Convención	No. De Viviendas	%
Pendiente Alta	1	10	27%
Pendiente Media	2	27	73%
Pendiente Baja	3	0	0%
<b>Totales</b>		<b>37</b>	<b>100%</b>

DESCRIPCION DE LA VIVIENDA

3.1. AREA TOTAL DE LA CONSTRUCCION	Convención	Total
Total Area Construida	m <sup>2</sup>	2466

3.2. NUMERO DE PISOS	Convención	No. De Viviendas	%
Un Piso	1	34	92%
Dos Pisos	2	3	8%
Tres Pisos	3	0	0%
Cuatro Pisos	4	0	0%
Cinco Pisos	5	0	0%
<b>Totales</b>		<b>37</b>	<b>100%</b>

3.3. ESTADO DE LA CONSTRUCCION	Convención	No. De Viviendas	%
Completa	1	16	43%
Incompleta	2	21	57%
<b>Totales</b>		<b>37</b>	<b>100%</b>

CT-6975

ANEXO 5

Quebrada Honda

3.4. CALIDAD DE LA CONSTRUCCION	Convención	No. De Viviendas	%
Buena	1	2	5%
Regular	2	12	32%
Deficiente	3	23	62%
<b>Totales</b>		<b>37</b>	<b>100%</b>

3.5. TIPO DE SISTEMA ESTRUCTURAL	Convención	No. De Viviendas	%
Pórtico	1	1	3%
Mampostería Confinada	2	0	0%
Mampostería Parcialmente Confinada	3	15	41%
Mampostería Simple	4	12	32%
Madera	5	0	0%
Prefabricado	6	0	0%
Material de Recuperación	7	9	24%
<b>Totales</b>		<b>37</b>	<b>100%</b>

3.6. TIPO DE CIMENTACION	Convención	No. De Viviendas	%
Zapatatas	1	0	0%
Zapatatas Corridas	2	7	19%
Placa Flotante	3	0	0%
Muro Confinamiento Reilleno	4	5	14%
Ninguna	5	2	5%
No Identificada	6	23	62%
<b>Totales</b>		<b>37</b>	<b>100%</b>

3.7. ESTRUCTURA DEL TECHO	Convención	No. De Viviendas	%
Concreto Reforzado	1	3	8%
Metálico	2	0	0%
Madera	3	34	92%
<b>Totales</b>		<b>37</b>	<b>100%</b>

CT-6975  
ANEXO 5  
Quebrada Honda

3.8. CUBIERTA	Convención	No. De Viviendas	%
Placa de Concreto	1	3	8%
Teja Plástica	2	1	3%
Teja de Asbesto Cemento	3	0	0%
Teja de Zinc	4	18	49%
Material de Recuperación	5	15	41%
<b>Totales</b>		<b>37</b>	<b>100%</b>

3.9. ACABADO DE PISO	Convención	No. De Viviendas	%
Cemento	1	23	62%
Baldosa	2	4	11%
Madera	3	5	14%
Terreno Natural	4	5	14%
<b>Totales</b>		<b>37</b>	<b>100%</b>

EVALUACION DE DAÑOS

4.1. DAÑOS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES	Convención	Columnas o Muros Portantes	Vigas	Nudos o Puntos de Conexión	Entrepisos	Cimentación	Contrapiso	Sumatoria	%
Ninguno	1	7	2	2	2	2	5	20	9%
Leve	2	12	0	0	0	9	16	37	17%
Moderado	3	1	0	0	1	0	6	8	4%
Fuerte	4	0	0	0	0	0	2	2	1%
Severo	5	0	0	0	0	0	0	0	0%
No Aplica	6	17	35	35	34	26	8	155	70%
<b>Totales</b>		<b>37</b>	<b>37</b>	<b>37</b>	<b>37</b>	<b>37</b>	<b>37</b>	<b>222</b>	<b>100%</b>

4.2. DAÑOS EN ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES E INSTALACIONES	Convención	Muros de Fachada o Antepedechos	Muros Divisorios o Particiones	Cubierta	Escaleras	Sumatoria	%
Ninguno	1	6	2	3	3	14	9%
Leve	2	17	22	19	0	58	39%
Moderado	3	4	2	11	0	17	11%
Fuerte	4	1	1	4	0	6	4%
Severo	5	0	0	0	0	0	0%
No Aplica	6	9	10	0	34	53	36%
<b>Totales</b>		<b>37</b>	<b>37</b>	<b>37</b>	<b>37</b>	<b>148</b>	<b>100%</b>

CT-6975  
ANEXO 5  
Quebrada Honda

4.3. DAÑO EN TODA LA CONSTRUCCION	Convención	No. De Viviendas	%
Ninguno	1	2	5%
Ligero	2	21	57%
Moderado	3	9	24%
Fuerte	4	5	14%
Severo	5	0	0%
<b>Totales</b>		<b>37</b>	<b>100%</b>

4.4. CONDICION DEL SUELO EN EL LUGAR	Convención	No. De Viviendas	%
Roca	1	0	0%
Depósitos Consolidados	2	33	89%
Suelo Residual	3	4	11%
Relleno Antrópico	4	0	0%
Suelo Orgánico	5	0	0%
Sin Identificar	6	0	0%
<b>Totales</b>		<b>37</b>	<b>100%</b>

4.5. INESTABILIDAD DEL SUELO	Convención	No. De Viviendas	%
Ninguna	1	15	41%
Desp. Horizontal Leve	2	9	24%
Desp. Horizontal Fuerte	3	1	3%
Desp. Vertical Leve	4	10	27%
Desp. Vertical Fuerte	5	2	5%
Otro	6	0	0%
<b>Totales</b>		<b>37</b>	<b>100%</b>

4.6. RECOMENDACIONES PARA MEDIDAS URGENTES	Convención	No. De Viviendas	%
Ninguna	1	2	5%
Reparación de Algunos Elementos	2	1	3%
Monitoreo	3	34	92%
Evacuación	4	0	0%
Demolición	5	0	0%
<b>Totales</b>		<b>37</b>	<b>100%</b>

Concepto Técnico No. CT-6948 - ANEXO 6  
**MODELO PARA EL CALCULO DE LA VULNERABILIDAD FISICA**  
 CALIFICACIONES DADAS A CADA VARIABLE EN EL RANGO DE 1 A 10

**1. VULNERABILIDAD FISICA**

**1.1 CONDICIONES DE LA VIVIENDA**

50%

% DE INCIDENCIA EN LA VULNERABILIDAD POR LAS CONDICIONES DE LA VIVIENDA	% DE INCIDENCIA EN LA VULNERABILIDAD EN LA VULNERABILIDAD TOTAL
---	---

15%	7,5%
-----	------

60%	30,0%
-----	-------

3.4. CALIDAD DE LA CONSTRUCCION	Convención	VULNERABILIDAD DE 0 A 10	3.8. CUBIERTA					
			Placa de Concreto	Teja Plástica	Teja de Asbesto Cemento	Teja de Zinc	Material de Recuperación	
Buena	1	2						
Regular	2	6						
Deficiente	3	10						
<b>CRUCE VARIABLES 3,5 Y 3,8</b>								
3.5. TIPO DE SISTEMA ESTRUCTURAL	Convención		Placa de Concreto	Teja Plástica	Teja de Asbesto Cemento	Teja de Zinc	Material de Recuperación	
Pórtico	1		1	1	1	1	4	
Mampostería Confinada	2		2	2	2	2	5	
Mampostería Parcialmente Confinada	3		8	5	7	5	8	
Mampostería Simple	4		10	8	9	8	9	
Madera	5		NA	6	7	6	7	
Prefabricado	6		NA	5	6	5	6	
Material de Recuperación	7		10	10	10	10	10	

Concepto Técnico No. CT-6948 - ANEXO 6  
**MODELO PARA EL CALCULO DE LA VULNERABILIDAD FISICA**  
 CALIFICACIONES DADAS A CADA VARIABLE EN EL RANGO DE 1 A 10

CRUCE VARIABLES 3,5 Y 3,2		3.2. NUMERO DE PISOS				
		1 PISO	2 PISOS	3 PISOS	4 PISOS	5 PISOS
3.5. TIPO DE SISTEMA ESTRUCTURAL	Convención	1	2	3	4	5
Pórtico	1	1	1	1	1	1
Mampostería Confinada	2	1	1	1	1	1
Mampostería Parcialmente Confinada	3	4	5	6	7	8
Mampostería Simple	4	7	8	9	10	10
Madera	5	3	7	9	10	10
Prefabricado	6	2	3	10	10	10
Material de Recuperación	7	10	10	10	10	10

15%	7,5%
-----	------

3.9. ACABADO DE PISO (CONDICIONES DE HABITABILIDAD)	Convención	VULNERABILIDAD DE 0 A 10
Cemento	1	1
Baldosa	2	1
Madera	3	4
Terreno Natural	4	10

5%	2,5%
----	------

2.1. COMPOSICION DE LA ZONA	Convención	VULNERABILIDAD DE 0 A 10
Consolidada	1	1
Semiconsolidada	2	4
Sin Consolidar	3	10

5%	2,5%
100%	50%



Concepto Técnico No. CT-6948 - ANEXO 6  
**MODELO PARA EL CALCULO DE LA VULNERABILIDAD FISICA**  
 CALIFICACIONES DADAS A CADA VARIABLE EN EL RANGO DE 1 A 10

% DE INCIDENCIA EN LA VULNERABILIDAD POR LA EVIDENCIA DE DAÑO DE LA VIVIENDA	% DE INCIDENCIA EN LA VULNERABILIDAD EN LA VULNERABILIDAD TOTAL
--	---

**1.2 EVIDENCIAS DE DAÑO DE LA VIVIENDA** 50%

4.1. DAÑOS EN ELEMENTOS ESTRUCTURALES	Convención	VULNERABILIDAD DE 0 A 10					
		Columnas o Muros Portantes	Vigas	Nudos o Puntos de Conexión	Entrepisos	Cimentación	Contrapiso
Ninguno	1	0	0	0	0	0	0
Leve	2	3	3	3	3	3	3
Moderado	3	5	5	5	5	5	5
Fuerte	4	8	8	8	8	8	8
Severo	5	10	10	10	10	10	10
No Aplica (*)	6	10	10	10	10	10	10

60%

30%

4.2. DAÑOS EN ELEMENTOS NO ESTRUCTURALES E INSTALACIONES	Convención	VULNERABILIDAD DE 0 A 10			
		Muros de Fachada o Antepedochos	Muros Divisorios o Particiones	Cubierta	Escaleras
Ninguno	1	0	0	0	0
Leve	2	3	3	3	3
Moderado	3	5	5	5	5
Fuerte	4	8	8	8	8
Severo	5	10	10	10	10
No Aplica (*)	6	0	0	0	0

40%

20%

PARCIAL %	100%	50%
TOTAL %		100%

Concepto Técnico No. CT-6948 - ANEXO 6  
**MODELO PARA EL CALCULO DE LA VULNERABILIDAD FISICA**  
 CALIFICACIONES DADAS A CADA VARIABLE EN EL RANGO DE 1 A 10

**2. FACTORES DE AMENAZA**

<b>2.2. CONDICION TOPOGRAFICA DE LA ZONA</b>			
Pendiente Alta	1	10	
Pendiente Media	2	6	
Pendiente Baja	3	3	
<b>4.4. CONDICION DEL SUELO EN EL LUGAR</b>			
Roca	1	2	
Depósitos Consolidados	2	4	
Suelo Residual	3	6	
Relleno Antrópico	4	10	
Suelo Organico	5	10	
<b>4.5. INESTABILIDAD DEL SUELO</b>			
Ninguna	1	1	
Disp. Horizontal Leve	2	4	
Disp. Horizontal Fuerte	3	10	
Disp. Vertical Leve	4	4	
Disp. Vertical Fuerte	5	10	