



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

INSTITUTO DISTRITAL DE GESTIÓN DE RIESGOS Y CAMBIO CLIMÁTICO 23-09-2015
Al Contestar Cite este Nro.:2015EE11248 O 1 Fol:28 Anex:1
Origen : SUBD. DE ANALISIS DE RIESGOS Y EFECTOS DE C./AREVALO SANCHEZ DIANA PATRICIA
Destino: SECRETARIA DEL HABITAT/HELGA MARIA RIVAS ARDILA
Asunto: CR-21233 Bogotá D.C.
Observ.: CT-7998 DESARROLLO TRIANGULO ALTO

SECRETARIA DISTRITAL DE PLANEACION

CR-21233

Doctora
HELGA MARÍA RIVAS ARDILA
Secretaria Distrital del Hábitat
SECRETARÍA DISTRITAL DE HÁBITAT
Calle 52 No. 13-64
Tel: 3581600
Ciudad

RADICACION: 1-2015-52105

AL RESPONDER CITE ESTE NUMERO
FECHA: 2015-09-24 11:31 PRO 1032164
RAD INICIAL:
FOLIOS: 1
DESTINO: Dirección de Legalización y Mejoramiento
TRAMITE: Atención de Peticiones Genera
CLASIFICACION: Derecho de petición
ANEXOS: 28 FOLIOS

DELEGANTE: Jefe de Correspondencia

Referencia: Programa de Legalización y Regularización de Barrios
Asunto: Remisión concepto técnico "Triángulo Alto"

Respetada Doctora Helga María:

En atención al asunto de la referencia, y en cumplimiento de los compromisos establecidos en el Comité Técnico Distrital de Legalización, se está remitiendo el Concepto Técnico que a continuación se relaciona:

LOCALIDAD	BARRIO	CONCEPTO TÉCNICO No.
San Cristóbal	Desarrollo Triángulo Alto	CT-7998

Cordialmente,

DIANA PATRICIA AREVALO SANCHEZ

Subdirectora de Análisis de Riesgos y Efectos del Cambio Climático - IDIGER

ANEXO: Copia del concepto técnico CT - 7998

COPIA:

Dra. GLENDA A. LUNA SALADEN-Directora de Legalización-Secretaria Distrital de Planeación-Carrera 30 No. 25-90 Piso 13 PBX: 335 8000.
Dr. JAIRO LEÓN VARGAS - Alcalde Local de San Cristóbal. Avenida 1 de Mayo No. 1 - 40 Sur. Teléfonos: 363 66 60.
Dr. OSCAR GOYENECHÉ- Subdirección de Participación para la Gestión de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático - IDIGER.

Elaboró: Ing. Adriana Zambrano B.
Revisó: Ing. Mario H. Leal Noriega
Avaló: Ing. Jesús Enrique Rojas

CR-21233

Página 1 de 1

Diagonal 47 No. 77A - 09 Interior 11
Commutador: 4292801 Fax: 4292833
www.idiger.gov.co

Código Postal: 111071



SA - CER366134



CO - SA CER366134

Certificado N° SA - CER366134
Certificado N° CO - SA CER366134

Coordinación, orientación y consolidación del Sistema Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático - SDGR-CC y promoción, gestión y ejecución de políticas, normas, planes, programas y proyectos de gestión de riesgos y cambio climático para la transformación cultural, social y territorial del Distrito Capital.

BOGOTÁ
HUMANANA

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. <small>ANEXOS</small> <small>Habitat Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático</small>	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS	Código:	GPR-FT-13
		Versión:	04
		Fecha de revisión:	12/08/2011

1. INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No. CT:	CT-7998
1.2 SUBDIRECCIÓN:	Análisis de Riesgos y Efectos de Cambio Climático
1.3 GRUPO FUNCIONAL:	Conceptos y Certificaciones de Riesgos
1.4 CARTA REMISORIA No.	CR-21233

2. INFORMACION GENERAL

2.1 SOLICITANTE:	Secretaría Distrital de Hábitat
2.2 LOCALIDAD:	4. San Cristóbal
2.3 UPZ/UPR:	32. San Blas
2.4 BARRIO:	Desarrollo Triángulo Alto
2.5 ÁREA (Ha):	1,67
2.6 FECHA DE VISITA:	08 de Febrero de 2015, 30 de Marzo de 2015, 30 de Abril de 2015 y 06 de mayo de 2015
2.7 FECHA DE EMISION:	21 de Agosto de 2015
2.8 TIPO DE RIESGO:	Remoción en masa
2.9 VIGENCIA:	Temporal, mientras no se modifiquen significativamente las condiciones físicas del sector.

3. INTRODUCCIÓN

Este documento está dirigido a la Secretaría Distrital del Hábitat – SDHT para el Programa de Legalización y Regularización de Barrios como un instrumento para la reglamentación del mismo y como tal, busca establecer restricciones o condicionamientos para la ocupación del suelo y recomendaciones para el uso de las zonas expuestas a condiciones de amenaza por fenómenos de remoción en masa. Este documento debe tomarse como una herramienta para la planificación del territorio y toma de decisiones sobre el uso del suelo.

4. LOCALIZACIÓN Y LÍMITES

El área de interés se localiza dentro de la Localidad de San Cristóbal al suroriente de la ciudad de Bogotá (Figura 1), aproximadamente entre las coordenadas planas con origen Bogotá señaladas en la Tabla 1. Para llegar a este desarrollo se accede por la Avenida de los Cerros (antigua vía al Llano) tomando por la Carrera 11 Este y luego tomando la Transversal 10 Este hasta la entrada del desarrollo.

Figura 1. Localización general del desarrollo Triángulo Alto (polígono color verde claro), Localidad de San Cristóbal.

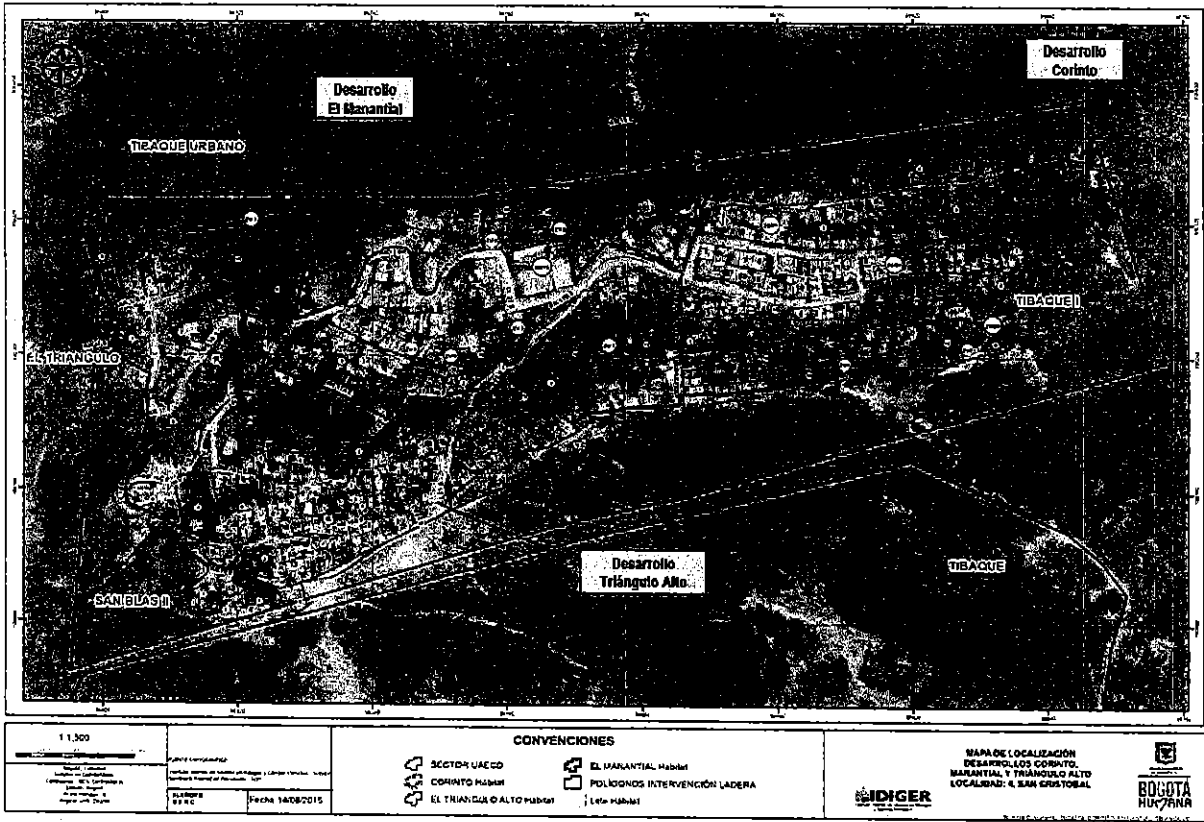


Tabla 1. Coordenadas planas con origen Bogotá de la localización del desarrollo Triángulo Alto, localidad de San Cristóbal.

Norte	96.200 a 96.400
Este	100.080 a 100.240

Los límites del desarrollo son los siguientes sectores catastrales:
Nororiente: Desarrollo El Manantial.
Sur: Desarrollo Corinto.
Occidente: Santa Blas II.

En la elaboración del presente concepto se empleó la base cartográfica del desarrollo Triángulo Alto suministrada al IDIGER por la Secretaría Distrital del Hábitat - Subdirección de Barrios – Subsecretaría de Coordinación Operativa. De acuerdo con la citada base cartográfica el desarrollo abarca nueve (9) manzanas y 144 predios, información que se resume en la **Tabla 2**.

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. <small>ALCALDE Miguel Daniel Cárdenas de Burgos y Consejo Distrital</small>	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS		Código:	GPR-FT-13
			Versión:	04
			Fecha de revisión:	12/08/2011

Tabla 2 Distribución de predios por manzanas en el desarrollo Triángulo Alto, de acuerdo con la base cartográfica predial suministrada por la Secretaría Distrital del Hábitat.

Manzana	Predios
1	1 a 18
2	1A, 1B y de 2 a 8
3	1 a 2
4	1 a 6
5	1A, 1B, 2 a 6, 7A, 7B, 8A, 8B, 9 a 11, 12A, 12B, 13 a 20
6	1 a 18, 19A, 19B, 19C, 20 a 21
7	1 a 23
8	1 a 2, 3A, 3B, 4 a 13
9	1 a 25
Zonas Verdes	Según la cartografía suministrada por la Secretaría Distrital de Hábitat, se reportan cuatro (4) Zonas Verdes sin nomenclatura. Para efectos de diferenciación con relación a su condición de amenaza, en este concepto la Zona Verde 1 (ZV1) se ubica al norte de la Manzana 2 La Zona Verde 2 (ZV2) se ubica al nororiente de la Manzana 4 y al oriente de la Manzana 3. La Zona Verde 3 (ZV3) se ubica al nororiente de la Manzana 5. Y la Zona Verde 4 (ZV4) se ubica al suroriente de la Manzana 6, en donde se ubica el Salón Comunal del desarrollo Triángulo Alto.

5. ANTECEDENTES

El presente concepto técnico es realizado en el marco del Plan de Acción adoptado para el cumplimiento de la sentencia proferida dentro del proceso de Acción Popular No. 2500023250002005066203, reglamentada mediante el Decreto 222 del 03 de Junio de 2014 y la Resolución 223 del 20 de Junio de 2014, que busca la atención a una sentencia proferida por el Consejo de Estado.

Este Plan de trabajo determinó entre otros aspectos el desarrollo de la actividad correspondiente a la elaboración y/o actualización de Conceptos Técnicos de Amenaza y Riesgo por Fenómenos de Remoción en Masa, para lo cual el IDIGER fue designado como responsable de tal labor.

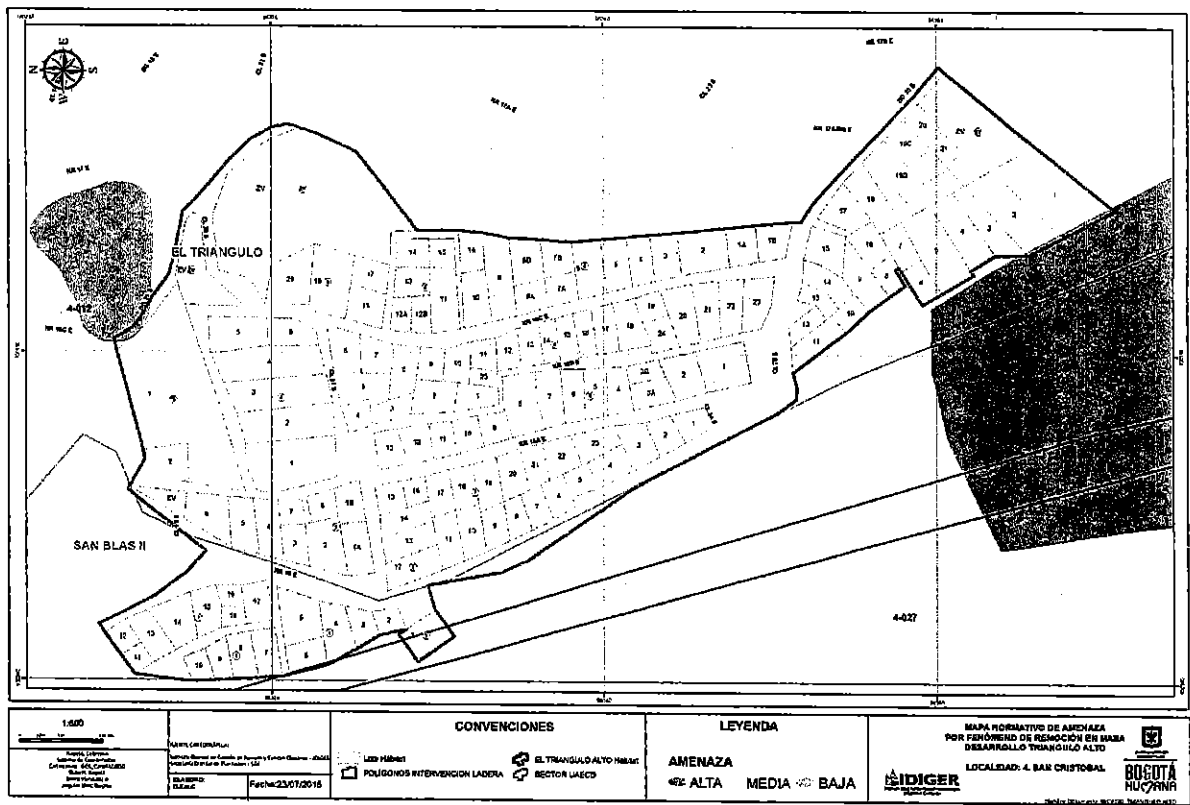
Como fuente primaria de consulta, se empleó el Plano Normativo "Amenaza por Remoción en Masa" del Decreto Distrital 190 de 2004 (el cual compila las disposiciones contenidas en los Decretos 619 de 2000 y 469 de 2003 o Plan de Ordenamiento Territorial de Bogotá - POT); así como la "Zonificación de Riesgo por Inestabilidad del Terreno para Diferentes Localidades en la Ciudad de Santa Fe de Bogotá D.C.", realizada por el Fondo de Prevención y Atención de Emergencias – FOPAE a través de la firma INGEOCIM Ltda., en 1998. De acuerdo con el mencionado estudio y con el citado Plano Normativo del POT, el área donde se encuentra localizado el desarrollo Triángulo Alto de la Localidad de San Cristóbal, corresponde con una zona de amenaza MEDIA por fenómenos de remoción en masa (**Figura 2**).

En Abril del año 2000 la empresa **Hidrogeología y Geotecnia Ambiental Ltda.**, elaboró por medio del contrato de consultoría No. CCS-472/99 el **Estudio de Zonificación de Riesgos por Fenómenos de Remoción en Masa en los barrios El Triángulo, Triángulo Alto y Corinto Localidad de San Cristóbal Santa Fe de Bogotá D.C.**, a solicitud del Dirección de Prevención y Atención de Emergencias DPAE (ahora IDIGER), siendo el objetivo general la zonificación de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por fenómenos de remoción en masa y

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. <small>ASISTENTE</small> <small>Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático</small>	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS	Código:	GPR-FT-13
		Versión:	04
		Fecha de revisión:	12/08/2011

definición de alternativas de mitigación del riesgo, como soporte para la planificación integral del sector y prevención de desastres. Dicho estudio realizó una zonificación de amenaza actual y a 10 años por procesos de remoción en masa, obteniendo para el sector del desarrollo Triángulo Alto una categorización de amenaza Baja, Media y Alta. Se recomendó el control de aguas lluvias y vertimientos, a partir de la construcción de sistemas de alcantarillado pluvial y sanitario, por ser los elementos detonantes de los procesos de remoción en masa en el sector.

Figura 2. Localización general del desarrollo Triángulo Alto de la localidad de San Cristóbal. Zonificación de Amenaza por Procesos de Remoción en Masa de acuerdo con el plano normativo del POT.



Con el fin de viabilizar técnicamente la emisión del concepto técnico para la legalización del desarrollo Triángulo Alto de la localidad de San Cristóbal, se realizaron cuatro (4) visitas técnica al sector, el día 08 de Febrero de 2015, el día 30 de Marzo de 2015, el día 30 de Abril de 2015 y el 06 de mayo de 2015, en compañía de la comunidad y el Presidente de la Junta de Acción Comunal de Triángulo Alto, para verificar y validar la información existente. A partir de estas visitas técnicas el IDIGER consideró procedente desde el punto de vista técnico emitir el presente documento y no estimó necesaria la actualización de estudios detallados de amenaza y riesgo adicionales en el sector.

Adicionalmente, se revisó en el Sistema de Información para la Gestión de Riesgos y Atención de Emergencias de Bogotá (SIRE) los antecedentes dentro del perímetro del desarrollo Triángulo Alto y sectores aledaños; encontrando que el Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático – IDIGER ha realizado actividades como visitas técnicas y atención de emergencias, para las cuales se han emitido diversos documentos técnicos. Esta información

74

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. <small>AMBIENTE INSTITUTO DISTRITAL Centro de Riesgos y Cambio Climático</small>	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS	Código:	GPR-FT-13
		Versión:	04
		Fecha de revisión:	12/08/2011

es incorporada y complementada en el presente concepto, para establecer una secuencia cronológica de eventos y acciones por parte del IDIGER, tal como se describe en las **Tabla 3** y **Tabla 4**, y se referencian en la **Figura 3**.

Tabla 3. Conceptos Técnicos emitidos por el IDIGER para el sector aledaño al desarrollo Triángulo Alto, Localidad de San Cristóbal.


INFORME (Fecha)	LOCALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN
CT-8006 Agosto 2015	Barrio El Manantial	<p>El Concepto Técnico fue realizado en el marco del Plan de Acción adoptado para el cumplimiento de la sentencia proferida dentro del proceso de Acción Popular No. 2500023250002005066203, reglamentada mediante el Decreto 222 del 03 de Junio de 2014 y la Resolución 223 del 20 de Junio de 2014, que busca la atención a una sentencia proferida por el Consejo de Estado.</p> <p>En el documento se describe el desarrollo El Manantial de la Localidad de San Cristóbal con presencia de procesos de remoción en masa que se han generado principalmente por la fuerte intervención antrópica asociada a la actividad minera (explotación de arcillolitas) y por la implantación de las viviendas carentes de técnicas constructivas que permitieran una mejor adecuación del territorio para el uso urbano.</p> <p>Este documento tenía como objeto de ser el soporte técnico para la declaración de suelo de protección por riesgo para el área correspondiente al polígono que conforma el desarrollo El Manantial, con fines de protección de la población en primer lugar, la infraestructura y economía; basado en el Artículo 146 del Decreto 190 de 2004.</p> <p>Se recomendó estructurar estrategias que incluyeran acciones socio-ambientales, jurídicas, presupuestales, entre otras que contribuyan a recuperar, rehabilitar y realizar un manejo adecuado estos sectores dentro de lo establecido en las "Funciones del Suelo de Protección" del Decreto Distrital 511 de 2010; y realizar los ajustes en los modelos de ocupación del territorio, específicamente en el suelo de protección por riesgo, para emprender las actividades y proyectos necesarios hacia la reducción del riesgo, mejoramiento integral del territorio e inclusión a la estructura de Ciudad.</p>
CR-20508 Junio 2015	Desarrollo Corinto	<p>El documento técnico describe que el desarrollo Corinto de la Localidad de San Cristóbal ha presentado procesos de remoción en masa que se han generado principalmente por degradación del suelo por implantaciones urbanas sin el debido control, y carentes de técnicas constructivas. Las modificaciones del terreno (cortes y rellenos), el vertimiento de aguas servidas directamente sobre la ladera, la ausencia de estructuras para la captación y conducción del agua de escorrentía, son considerados detonantes para la ocurrencia de procesos de remoción en masa en el sector. Por otra parte, dadas las múltiples deficiencias constructivas de las viviendas, se considera en los diferentes diagnósticos técnicos que la vulnerabilidad de las mismas es alta ante procesos de remoción en masa, razón por la cual se concluye que la condición de riesgo es alta y no mitigable.</p> <p>Con base en lo anterior, el documento CR-20508 tenía como objeto ser el soporte técnico para la declaración de suelo de protección por riesgo al área correspondiente al polígono del desarrollo Corinto de la Localidad de San Cristóbal, con fines de protección de la población en primer lugar, la infraestructura y economía; basado en el Artículo 146° del Decreto 190 de 2004.</p> <p>Se plantea, más allá de la declaratoria de suelo de protección por riesgo, hacer una reflexión en lo que respecta al uso futuro de esta área, ya que actualmente este tipo de suelo se encuentra excluido de la vida urbana por tener usos restringidos que se traducen en espacios vacíos y/o susceptibles a volverse a ocupar después de los procesos de reasentamiento.</p>

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. AMBIENTE INICIO DEL MANEJO DE RIESGO Y LA PREVENCIÓN DE DESASTRES</p>	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS		Código:	GPR-FT-13
			Versión:	04
			Fecha de revisión:	12/08/2011

INFORME (Fecha)	LOCALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN
CT-4314 Mayo de 2006	Barrio Triángulo Alto	<p>Concepto Técnico dirigido al Programa de Legalización de Barrios, para la legalización del barrio Triángulo Alto, UPZ San Blas, de la localidad de San Cristóbal.</p> <p>La mayoría del barrio se encuentra en Amenaza Media, con excepción de los Predios 9, 11 y 12 de la Manzana 20, 11 y 18 de la Manzana Y2, todos (del 1 al 21) de la Manzana Z8 y la Zona Verde N° 1, que se encuentran en Amenaza Alta. Con respecto a la estimación de la vulnerabilidad, el barrio tiene una vulnerabilidad física media, con excepción de las viviendas de los predios 11 y 12 de la Manzana 20.</p> <p>El barrio se encuentra en Riesgo Medio, a excepción de los predios 9, 11 y 12 de la Manzana 20, todos (del 1 al 21) de la Manzana Z8 y la Zona Verde N° 1, que se encuentran ubicados en zona de Riesgo Alto.</p> <p>Se recomienda entonces:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proceder con la legalización del desarrollo, excluyendo los predios que se encuentren en zona de amenaza alta y/o riesgo. Restricción de uso por Amenaza Alta: Manzana Y2: predios 11 y 12; y Zona Verde N° 1. Restricción de uso por Alto Riesgo no Mitigable: Manzana 20: predio 9 y Manzana Z8: todos los predios (del 1 al 21). • Iniciar en la DPAAE, el trámite necesario para incluir en el programa de reasentamiento de familias en riesgo alto no mitigable, a los habitantes de los predios en alto riesgo que aún no se han incorporado: Manaza Z8: predios 5, 6, 7, 8, 13 y 16. • Continuar con el trámite en el programa de reasentamiento para los predios cuyas familias fueron o están siendo objeto de reasentamiento. • Incorporar como espacio público al inventario distrital de predios desocupados para su manejo por parte de las entidades correspondientes. • Dadas las condiciones intrínsecas de las laderas del sector, estas pueden resultar muy sensibles a cualquier intervención o modificación del medio físico; por esto, se requiere que cualquier acción esté lo suficientemente soportada en estudios técnicos específicos y diseños adecuados. • Implementar obras de infraestructura que contribuyan con el mejoramiento integral del sector.

Tabla 4. Diagnósticos Técnicos emitidos por el IDIGER para el sector del desarrollo Triángulo Alto, Localidad de San Cristóbal.

INFORME (Fecha)	LOCALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN
DI-6006 Febrero de 2011	Carrera 16 B Este N° 21-04 Sur	<p>Se identificó el desprendimiento de aproximadamente 4 m³ de suelo residual areno-limoso altamente saturado y fragmentos de roca (posiblemente de relleno antrópico), proveniente de un talud de corte de tendencia vertical entre predios privados de aproximadamente 2 m de altura, carente de medidas adecuadas de contención y drenaje; dicho talud fue conformado posiblemente para el emplazamiento de la vivienda del predio en consulta</p> <p>Se recomendó:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mantener la restricción parcial de uso de la habitación posterior del primer nivel del predio emplazado en el predio en consulta, en la cual se depositaron los materiales desprendidos desde el talud de corte existente en la parte posterior de la edificación. Dicha restricción debe mantenerse hasta tanto se realice el retiro controlado de materiales, las reparaciones pertinentes en los muros de cerramiento de esta habitación, y se garantice la estabilidad del talud de corte.



**ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.**
ANEXOS
INSTRUMENTOS DE CONSTRUCCIÓN DE RIESGO
Y CANTONAMIENTO

CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS

Código:	GPR-FT-13
Versión:	04
Fecha de revisión:	12/08/2011

INFORME (Fecha)	LOCALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN
		<ul style="list-style-type: none"> Mantener las recomendaciones impartidas en el RO-27143 y DI-4220, en especial en lo relacionado a continuación, dado que a la fecha, las mismas no han sido atendidas: <ul style="list-style-type: none"> Al responsable y/o responsables del predio evaluado consultar la reglamentación urbanística definida para el Desarrollo Triángulo Alto por la Secretaría Distrital de Planeación-SDP (antiguo DAPD), para establecer aspectos relacionados con las restricciones y/o condicionamientos al uso del suelo, definidas para el sector donde se ubica el predio en referencia. En caso de no existir restricciones y/o condicionamientos al uso del suelo se recomienda a los responsables del predio en consulta, implementar acciones para el reforzamiento y mejoramiento de la calidad de la vivienda, así como reconfigurar y estabilizar el talud de corte de la parte posterior mediante la implementación de obras de protección geotécnica, las cuales debe contar con un sistema de drenaje para la evacuación de las aguas superficiales y subsuperficiales. También se recomienda a los habitantes y/o responsables del predio en consulta realizar un seguimiento permanente de las condiciones de estabilidad de la vivienda y del terreno en general e informar a esta Entidad si se presentan cambios importantes que alteren o modifiquen su estabilidad.
DI-5196 Marzo de 2011	Carrera 16 Este No. 21-56 Sur	<p>Se identificó que respecto a las afectaciones evidenciadas en Septiembre de 2010, en el talud de corte existente hacia el costado occidental de la vivienda, en el cual de igual manera se ubica la zona de ingreso al inmueble, se presentó un proceso de remoción en masa de carácter local con un volumen cercano a los 15 m3, el cual se desprendió desde la parte alta del corte implementado y se depositó contra la estructura en material de recuperación de la edificación objeto de visita. Lo anterior, aunado a la condición de empuje ejercido por la masa movilizada sobre la estructura de la vivienda, generó la pérdida de verticalidad de parte de algunos elementos de soporte verticales de la vivienda. Teniendo en cuenta, el incremento de las afectaciones estructurales en la estructura general de la vivienda, asociadas a la activación de un proceso de remoción en masa sobre el costado occidental de la vivienda, la posible retrogresión del mismo hacia la parte alta del inmueble ubicado en la Carrera 16 Este No. 21-56 Sur (Lote 4 Manzana 10), se consideró que la habitabilidad y estabilidad de la vivienda se encontraban comprometidas en el corto plazo bajo cargas normales de servicio.</p> <p>Se recomendó:</p> <ul style="list-style-type: none"> Evacuar definitivamente e incluir con prioridad técnica Uno (1) en el Programa de Reasentamiento de Familias Localizadas en Zonas de Alto Riesgo No Mitigable por Remoción en Masa, el predio ubicado en la Carrera 16 Este No. 21-56 Sur (Lote 4 Manzana 10), teniendo en cuenta la posibilidad de desprendimientos adicionales que comprometan en el corto plazo la estabilidad y habitabilidad de vivienda ubicada en el inmueble objeto de visita.
DI-5193 Febrero de 2011	Carrera 16 Este N° 21-37 Sur	<p>Se identificó el desprendimiento de cerca de 8 m³ desde el Lote 9 de la Manzana 10 ubicado a la parte alta de un talud de corte ubicado sobre el costado posterior de la vivienda de la Carrera 16 Este No. 21-37 Sur (Lote 19 Manzana 10), el cual generó el colapso de un muro perimetral ubicado sobre la zona de patio.</p> <p>Se recomendó:</p> <ul style="list-style-type: none"> Evacuar definitivamente e incluir con prioridad técnica Uno (1) en el Programa de Reasentamiento de Familias Localizadas en Zonas de Alto Riesgo No Mitigable por Remoción en Masa, el predio ubicado en la Carrera 16 Este No. 21-37 Sur (Lote 19 Manzana 10), teniendo en cuenta la posibilidad de desprendimientos adicionales que comprometan en el corto plazo la estabilidad y habitabilidad de vivienda ubicada en el inmueble objeto de visita.

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. AUSUSTE Instituto Especializado Según de Riesgo y Cambio Climático	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS	Código:	GPR-FT-13
		Versión:	04
		Fecha de revisión:	12/08/2011

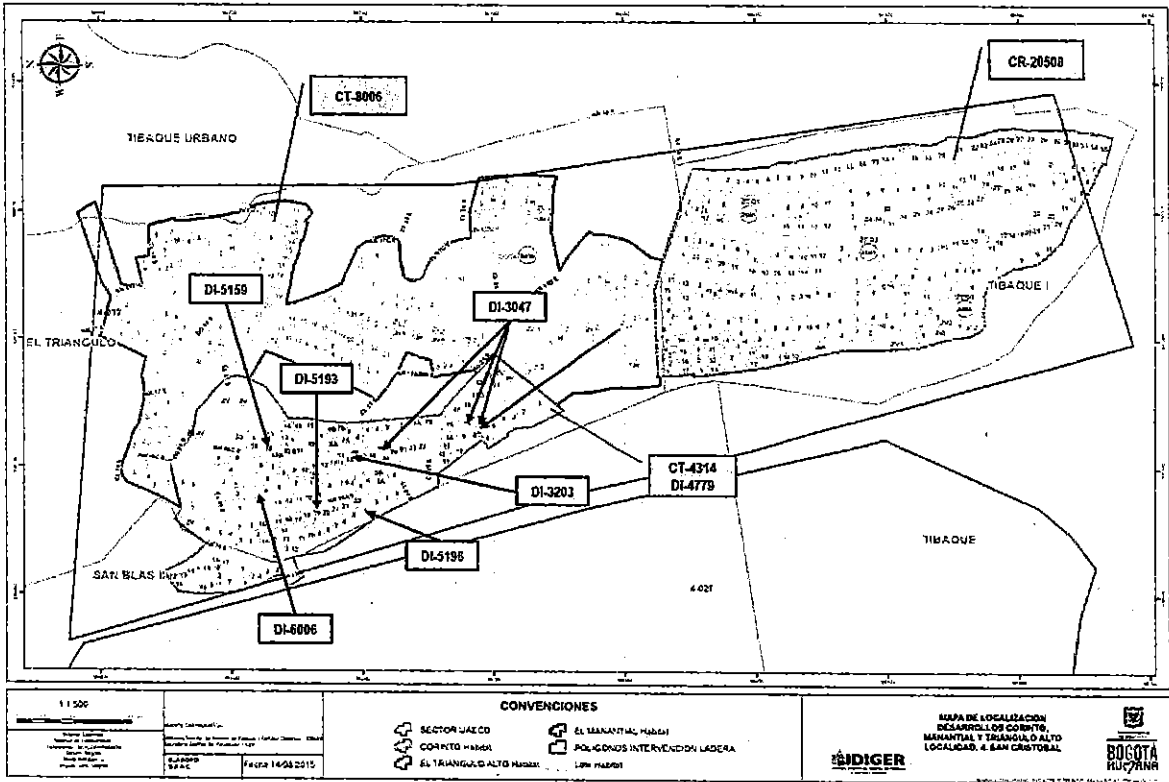
INFORME (Fecha)	LOCALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN
DI-5159 Febrero de 2011	Carrera 16 C Este N° 21-08 Sur	<p>El predio en consulta presentó agrietamiento fuerte de tendencia horizontal y diagonal en muros y pisos, así como dilatación entre muros divisorios y de cerramiento, asociados posiblemente con asentamientos diferenciales y movimientos relativos del terreno, y aumentados por las deficiencias constructivas que presenta la edificación y la baja calidad de la construcción. Se concluyó que la habitabilidad y estabilidad de la vivienda en consulta se encontraba comprometida por el nivel de agrietamiento que afectó la edificación.</p> <p>Se recomendó:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mantener vigente la recomendación dada en el Diagnóstico Técnico DI-4779 de evacuar e incluir con Prioridad Técnica 1 en el Programa de Reasentamiento de Familias Localizadas en Zonas de Alto Riesgo No Mitigable, el predio localizado en la Carrera 16 C Este No. 21 – 08 Sur.
DI-4779 Septiembre de 2010	Todo el barrio Triángulo Alto	<p>Se llevó a cabo la inspección visual de todos y cada uno de los predios que conforman el Desarrollo Triángulo Alto, y que se encuentran debidamente identificados en la cartografía que acompaña el Concepto Técnico No. CT-4314 de Enero de 2006. La revisión consistió en verificar la existencia de predios evacuados, reasentados y ya con sus construcciones demolidas, predios evacuados pero aún habitados por parte de los responsables de los mismos y, de manera especial, el cambio de las condiciones generales del sector en comparación a aquellas descritas en el CT-4314. En el documento se relacionan los predios evaluados del desarrollo Triangulo Alto, que presentaron comprometida su estabilidad y habitabilidad en el corto y mediano plazo bajo cargas normales de servicio y a los cuales se les notifico su evacuación preventiva, por los siguientes procesos de inestabilidad:</p> <ul style="list-style-type: none"> Pérdida de suelo de cimentación como consecuencia de flujos y desprendimientos de suelo en los rellenos antrópicos realizados de forma antitécnicas para el emplazamiento de las viviendas que podrían generar el colapso parcial o total de las viviendas en el corto plazo. Flujos de tierras, desprendimientos de suelo y bloques potencialmente inestables en los taludes de corte en areniscas, suelos residuales y coluviones; realizados posiblemente para el emplazamiento de las viviendas, los cuales no cuentan con estructuras de protección y contención adecuadas. Se evidencian antiguos procesos de inestabilidad y grietas de tracción que evidencian posible inestabilidad e impacto sobre las viviendas en el corto plazo. Pérdida exagerada de verticalidad, fisuras y agrietamientos en muros y pisos de viviendas en mampostería simple y material de recuperación con deficiencias constructivas importantes relacionadas con la falta de elementos estructurales de confinamiento y el uso de materiales inadecuados. La afectación estructural se debe a la acumulación de deformaciones de los materiales de relleno antrópico usados para la cimentación de las viviendas y a los asentamientos diferenciales de los mismos. Problemas de humedad generalizados en las viviendas y en la ladera, generados por el inadecuado manejo de las aguas de escorrentía superficial y subsuperficial y por el vertimiento de las aguas servidas directamente sobre la ladera. Esta condición favorece la saturación los rellenos antrópicos y los taludes de corte produciendo la pérdida de resistencia del terreno y la posible inestabilidad con colapso de las viviendas. <p>Se recomendó:</p> <ul style="list-style-type: none"> Evacuar y continuar con prioridad técnica Uno (1), en el Programa de Reasentamiento de Familias Localizadas en Zonas de Alto Riesgo No Mitigable por Remoción en Masa, el predio Lote 1 de la Manzana Z8. Evacuar e incluir con prioridad técnica Uno (1), en el Programa de Reasentamiento de Familias Localizadas en Zonas de Alto Riesgo No Mitigable por Remoción en Masa seis (6) predios. Mantener las restricciones parcialmente el uso de los espacios relacionados en el diagnóstico técnico.

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. <small>ALCALDE</small> <small>Primera Delegación Ciudad de Bogotá y Centro Histórico</small>	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS	Código:	GPR-FT-13
		Versión:	04
		Fecha de revisión:	12/08/2011

INFORME (Fecha)	LOCALIZACIÓN	DESCRIPCIÓN
		<ul style="list-style-type: none"> Se recomienda no urbanizar ni construir los predios que corresponden a lotes vacíos y/o a predios reasentados, teniendo en cuenta que el Concepto Técnico CT-4314, recomendó excluir de legalización a los predios que se encuentran en la zona de amenaza alta y/o riesgo alto e incorporarlos como suelos de protección por riesgo, en cumplimiento del artículo 90 del Decreto 619 de 2000 (POT).
DI-3203 Noviembre de 2006	Carrera 16 C Este N° 21-59 Sur	<p>Se presentó un desprendimiento de suelo residual en un talud de corte entre predios privados, con volumen aproximado de 3 m³, la altura aproximada del talud es de un (1) m y su longitud es cercana a los quince (15) m. Por el desprendimiento de suelo en el talud de corte el predio de la Carrera 16 C Este N° 21-59 Sur se vio afectada con una pérdida parcial del suelo de cimentación, lo que conllevó también a una pérdida de verticalidad en la estructura de la vivienda, comprometiendo su estabilidad estructural y su condición de habitabilidad en el corto plazo.</p> <p>Se recomendó evacuar temporalmente la vivienda emplazada en el predio de la Carrera 16 C Este N° 21-59 Sur (Manzana 19 Lote 16), puesto que su habitabilidad se encuentra comprometida en el corto plazo.</p> <p>Se les recomendó a los responsables del predio, en caso de no existir restricciones y/o condicionamientos al uso del suelo para el citado predio, implementar acciones para el mejoramiento de la calidad de la vivienda, e implementar las medidas adecuadas de protección y contención para garantizar la estabilidad de los taludes de corte y el adecuado manejo del agua de escorrentía superficial y subsuperficial entre predios privados, con el apoyo de personal idóneo.</p>
DI-3047 Noviembre de 2006	Diagonal 25 Sur N° 16 C-21 Este Carrera. 16 C Este N° 2165 Sur Interior 32	<p>Evacuar definitivamente y cambiar de 2 a 1 la Prioridad Técnica en el Programa de Reasentamiento las familias de los predios Diagonal 25 Sur N° 16 C-21 Este Int. 11 y Carrera 16 Este N° 25-38 Sur; y evacuar temporalmente la vivienda Carrera 16 Este N° 21-65 Sur Int. 32 (Manzana 19 Lote 19) hasta que se realizaran las reparaciones necesarias a la casa de tal forma que fuese habitable nuevamente.</p> <p>Mantener vigentes las recomendaciones del Concepto Técnico N° CT-4314 con respecto a proceder con la legalización del Desarrollo Triángulo Alto, excluyendo los predios que se encuentran en la zona de amenaza alta y/o riesgo alto y continuar con el trámite en el programa de reasentamiento para los predios cuyas familias fueron o están siendo objeto de reasentamiento</p>

A partir del análisis de la información anterior, se puede determinar que en el desarrollo Triángulo Alto los procesos de inestabilidad que han afectado las viviendas (con familias incluidas en el Programa de Reasentamiento por su ubicación en Zonas de Alto Riesgo No Mitigable), se han generado a partir de las intervenciones de cortes en media ladera con disposición in situ de los materiales de corte y con un sistema de construcciones de muy baja resistencia ante los empujes laterales. Los eventos ocurridos en el sector han estado asociados a intervenciones antrópicas no técnicas para implantación de viviendas, así como a procesos de degradación natural de los materiales producto de los vertimientos de aguas y el manejo de las basuras, los cuales han incrementado la humedad de los suelos, favoreciendo el proceso normal de falla de las excavaciones. La acción de las aguas lluvias y de los materiales no compactados dispuestos sobre la superficie de las laderas, trae como consecuencia la generación de procesos de tipo desprendimiento de suelo, con masas que oscilan entre los 3 m³ a 10 m³.

Figura 3. Localización aproximada de conceptos y diagnósticos técnicos realizados para el desarrollo Triángulo Alto y sectores aledaños.




6. EVALUACIÓN DE AMENAZA

6.1 METODOLOGÍA

Para estimar la amenaza se tomó como referencia la evaluación establecida en el Plano Normativo "Amenaza por Remoción en Masa" del Decreto 190 de 2004 (Plan de Ordenamiento Territorial), la cual se fundamenta en el estudio "Zonificación de Riesgo por Inestabilidad del Terreno para Diferentes Localidades en la Ciudad de Santa Fe de Bogotá D.C.", realizado por el FOPAE (ahora IDIGER) a través de la firma Ingeocim Ltda., en 1998, donde se empleó como técnica de mapeo de la amenaza, el Sistema Semicuantitativo de Evaluación de Estabilidad (SES), la metodología de Taludes Naturales – MTN (Shuk, 1970, 1990 y 1997) y se utilizó como parámetro de calibración el inventario de procesos.

El Sistema Semicuantitativo de Evaluación de Estabilidad (SES) comprende fundamentalmente la evaluación de ocho (8) parámetros, donde cada uno es el resultado de diversos factores asociados según su naturaleza, para cada factor se fijan intervalos de variabilidad acorde con su influencia en la estabilidad local de las laderas. La combinación de los diferentes factores otorgan condiciones particulares de estabilidad, de esta forma a cada parámetro le corresponderá un determinado "valor" de estabilidad resultante de la suma ponderada de "valores" de estabilidad para cada parámetro (Ramírez, 1989).

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. SIRE	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS	Código:	GPR-FT-13
		Versión:	04
		Fecha de revisión:	12/08/2011

El Sistema Semicuantitativo de Evaluación de Estabilidad (Ramírez, 1989. Modificado por González, 1997) considera las siguientes variables:

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


Las variables M, R, U y D, definen las zonas homogéneas, en tanto que las variables A, C, S y E, se considera que actúan como detonantes; la superposición sistemática de dichas variables permite establecer una zonificación en términos de calificación y categorías de estabilidad. La cobertura de amenaza del sistema SES fue contrastada con la zonificación de amenaza obtenida con la metodología MTN, la cual es producto del cálculo de factores de seguridad relativos totales ajustados.

En la evaluación de amenaza del presente concepto se consideró además la información proporcionada por el estudio de Hidrogeología y Geotecnia Ambiental Ltda, 2000, teniendo en cuenta que se trata de un estudio detallado que incluye el área del desarrollo Triángulo Alto, y que define con detalle las condiciones geológicas, geomorfológicas y geotécnicas de la zona, y además presenta un análisis cuantitativo de la amenaza para los diferentes fenómenos de remoción en masa identificados, para dos escenarios (actual y futuro a 10 años). Así mismo, se utilizó la información obtenida de la aplicación de la metodología de Ambalagan (1992) en el sector correspondiente al área del desarrollo.

6.1.1 Estudio de Zonificación de Riesgos por Fenómenos de Remoción en Masa en los barrios El Triángulo, Triángulo Alto y Corinto Localidad de San Cristóbal Santa Fe de Bogotá D.C. de Hidrogeología y Geotecnia Ambiental Ltda, 2000.

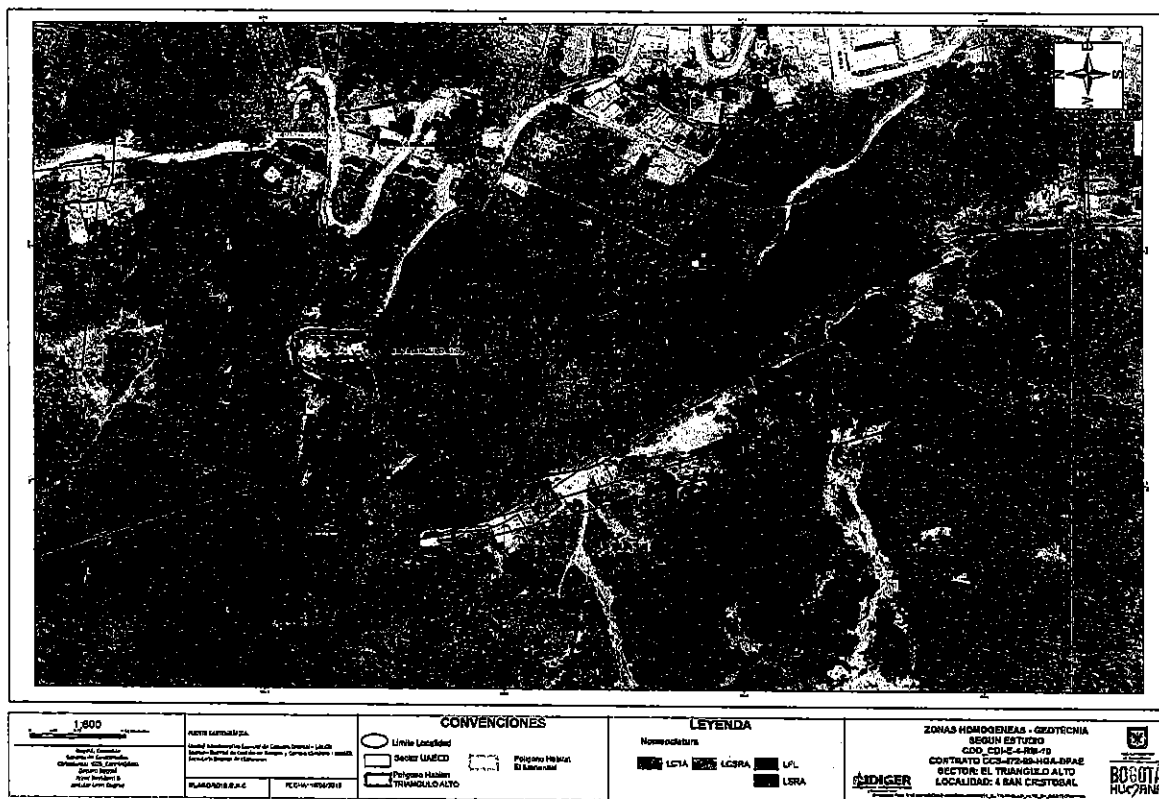
Para el análisis de estabilidad y evaluación de la amenaza actual se hizo una zonificación geotécnica, basado en la delimitación de las zonas homogéneas, tomando como puntos de partida las unidades geomorfológicas que involucraron "...unidades de ladera con materiales similares, condiciones de drenaje, tipos de procesos y morfometría semejante.", basado en la determinación de las propiedades físico-mecánicas de los materiales propios de cada una (a partir de resultados de laboratorio y pruebas in situ). Las unidades geotécnicas definidas en el estudio para el desarrollo Triángulo Alto son las siguientes:

- **LSRa:** En esta ladera se desarrollan especialmente deslizamientos de tipo traslacional con espesores entre 1 y 3 metros sobre superficies de falla inclinada desde 22° hasta 28°. De color morado en la **Figura 4**.
- **LC1a:** Laderas coluvial constituida por cantos subangulares y gravas en matriz arcillo-limos. El depósito muestra espesor entre 1,3 y 3 m y procesos potenciales de inestabilidad. Se presenta de color rojo en la **Figura 4**.
- **LCSRa:** Ladera conformada por suelo residual y sectores de areniscas y arcillolitas con posibles deslizamientos traslacionales sobre planos cuya inclinación varía entre 15° y 26°. El espesor de estos suelos oscila entre 2 y 3 m y cubre los niveles de rocas meteorizadas y la vez se presentan cubiertos por

	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS		Código:	GPR-FT-13
			Versión:	04
			Fecha de revisión:	12/08/2011

- rellenos y materiales de cortes de excavación. Esta unidad se expone en la mayor parte del área de desarrollo Triángulo Alto y se presenta de color verde en la **Figura 4**.
- **LFL:** Ladera con flujos de tierras, constituida por cantos y gravas subangulares en matriz arcillosa algo arenosa..., baja inclinación del plano de falla (14° a 19°) y espesores *movilizados entre 3 y 5 m*. Se presenta de color azul en la **Figura 4**. Esta unidad se clasifica como de muy alta susceptibilidad a los deslizamientos ante el cambio de sus condiciones de humedad, generados por las actividades antrópicas de los sectores urbanizados.

Figura 4. Zonas homogéneas geotécnicas para el desarrollo Triángulo Alto según Hidrogeología y Geotecnia Ambiental Ltda. (2000).



En el análisis de estabilidad del estudio de Hidrogeología y Geotecnia Ambiental Ltda. (2000), se menciona "...la primera etapa se enfocó al análisis de los modos de falla a lo largo de los planos de debilidad estructural de los macizos rocosos, y a la determinación del modo probable de falla, a partir de la aplicación del análisis cinemático, (Goodman 1989 y Hoek and Bray 1974)... Para el análisis cinemático, se consideró en forma conservativa, como ángulo de fricción de los planos de discontinuidad, el ángulo de fricción básico de la arenisca a lo largo del plano de diaclasa D₃ ($\Phi \approx 30^\circ$), puesto que representa el modelo más desfavorable para los taludes."

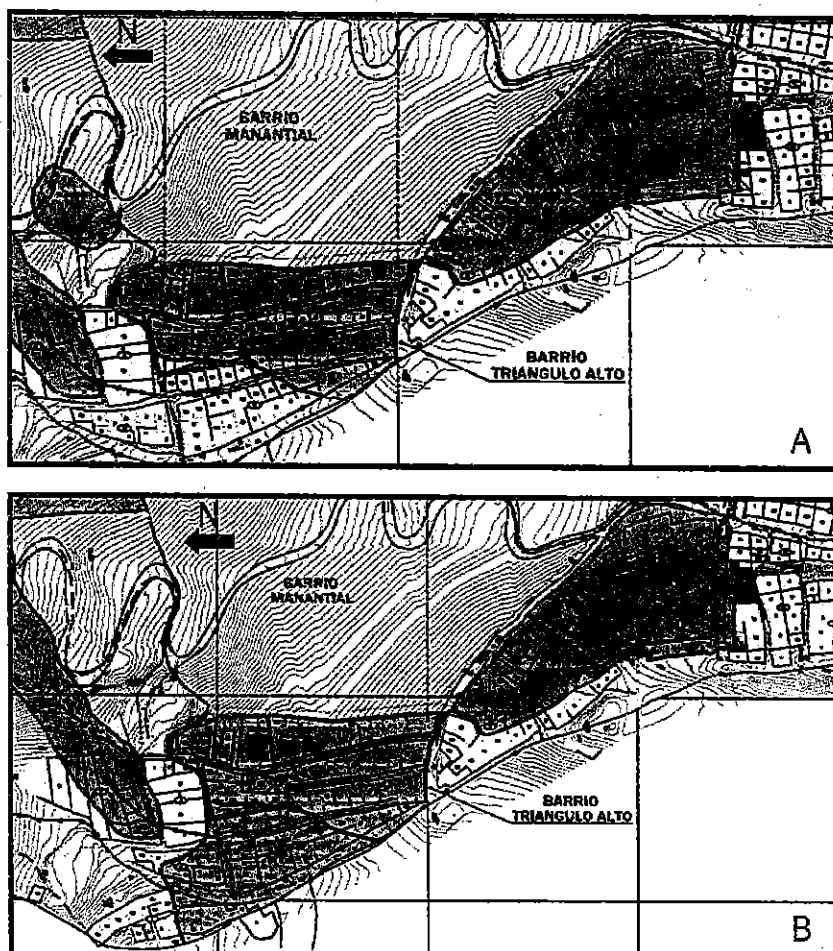
"En una segunda etapa, se modelaron con la ayuda de los métodos de equilibrio límite para cada zona homogénea los modos de falla observados en campo (y registrados en el inventario de procesos) en el cuaternario así: deslizamientos rotacionales, deslizamientos traslacionales y flujos de tierra; y para el macizo rocoso expuesto hacia

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. <small>ANEXO VII DEL PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DEL PLAN DE DESARROLLO URBANO</small>	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS		Código:	GPR-FT-13
			Versión:	04
			Fecha de revisión:	12/08/2011

la divisoria de aguas, fallas planares y caídas de rocas...". "En los modelos estáticos se realizaron diferentes "corridos" con el fin de estructurar un análisis paramétrico y de sensibilidad a partir de los valores mecánicos obtenidos en el laboratorio y de las pruebas de campo, y de esta manera tener una percepción tanto el espectro probable de variación de parámetros de resistencia, como del grado de estabilidad."

Para el escenario de amenaza del año 2000 (fecha de realización del estudio), las categorías de amenaza presentados que predominan son la categoría de amenaza Baja (color verde), amenaza Media (color amarillo) y amenaza Alta (color naranja) (Figura 5 A). En el escenario de amenaza en 10 años (años 2010), el escenario de amenaza cambia, específicamente al occidente del desarrollo Triángulo Alto, que cambia de categoría de Media a Alta (Figura 5 B).

Figura 5. Escenario de amenaza actual (A) y 10 años (B) realizada por Hidrogeología y Geotecnia Ambiental Ltda. (2000).



 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. AUSPENTE Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS	Código:	GPR-FT-13
		Versión:	04
		Fecha de revisión:	12/08/2011

En el análisis histórico del comportamiento de las laderas del sector en la condición actual (2015) y teniendo en cuenta los resultados del estudio de *Hidrogeología y Geotecnia Ambiental Ltda. (2000)*, los desarrollos de Corinto y El Manantial fueron sometidos a un proceso de reubicación de todas la viviendas.

Para el desarrollo urbano Triángulo Alto, el estudio indica que el manejo de las zonas en amenaza alta en este sector “...se hace más complicado por la densidad de construcciones y de habitantes, y por la dificultad en el acceso. Allí, los eventos pueden resultar catastróficos debido a la tipología de las viviendas de muy baja resistencia y a las pendientes altas generadas por los cortes en media ladera con una magnitud baja de los procesos con desplazamiento de masas de 3 a 10 m³; el manejo de estas áreas puede involucrar bien la remoción de las masas inestables con espesor no superior a 3 m, la implementación de obras de estabilización locales, en las que las viviendas no habitadas de las familias reubicadas pueden ser aprovechadas como contrapeso favoreciendo la estabilidad y, la disposición de mallas de contención para caídas de bloques.”

6.1.2 Ambalagan (1992). Metodología para la estimación de la amenaza del desarrollo Triángulo Alto.

Para la evaluación de la amenaza de este concepto, se utilizó la metodología de Ambalagan (1992) referenciada en González (2014)¹, la cual es un método heurístico basado en pesos asignados con criterio experto para la calificación de la influencia relativa de seis (6) factores que resumen las condiciones geológicas y topográficas-ambientales del terreno: litología, estructura y discontinuidades, morfometría de los taludes, relieve relativo, uso de la tierra y cobertura vegetal, y condiciones de aguas subterráneas. Los pesos asignados para la combinación de los factores se presentan en las **Tabla 5** y **Tabla 6**:

Tabla 5. Pesos de los factores geológicos del terreno según Ambalagan (1992)¹.

FACTORES GEOLOGICOS				
Factor	Descripción	Categoría	Peso	Observaciones
Litología (LIT)	Tipo de Material	Tipo I		
		Cuarcita y Caliza	0.2	Muy meteorizada multiplicar por 4
		Granito y Gaugo	0.3	Algo meteorizada multiplicar por 3
		Neiss	0.4	Poco meteorizada multiplicar por 2
		Tipo II		
		Areniscas	1.0	Muy meteorizada multiplicar por 1.5
		Areniscas con algo de lutitas	1.3	Algo meteorizada multiplicar por 1.25
				Poco meteorizada multiplicar por 1.1
		Tipo III		
		Pizarra y Filita	1.2	
		Esquistos	1.3	
		Lutitas no arcillosas	1.8	
		Lutitas, esquistos o filitas muy meteorizadas	2.0	

¹ González, C. (2014). Enfoque Metodológico para la Evaluación e Incorporación del Riesgo de Desastres en los Instrumentos de Ordenamiento Territorial. Tesis de maestría en Hábitat de la Universidad Nacional de Colombia, Manizales, pp. 87.

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. ALBARDERÍA Módulo Directo de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS		Código:	GPR-FT-13
			Versión:	04
			Fecha de revisión:	12/08/2011

FACTORES GEOLÓGICOS				
Factor	Descripción	Categoría	Peso	Observaciones
		Materiales aluviales muy antiguos muy bien consolidados	0.8	
		Suelos arcillosos	1.0	
		Suelos arenosos, blandos	1.4	
		Coluviones antiguos Coluviones jóvenes	1.2 2.0	
Estructura (EST)	Relación de paralelismo entre el talud y las discontinuidades	Más de 30°	0.20	Se mide el ángulo que forman la dirección del talud y la dirección de las discontinuidades más representativas
		21° a 30°	0.25	
		11° a 20°	0.30	
		6° a 10°	0.40	
		Menos de 5°	0.50	
	Relación entre el buzamiento de las discontinuidades y la inclinación del talud	Más de 10°	0.3	Si el del buzamiento es mayor que el del talud, el ángulo es positivo; y si es menor que el del talud, el ángulo es negativo.
		0° a 10°	0.5	
		0°	0.7	
		0° a -10°	0.8	
	Buzamiento de la discontinuidad	Más de -10°	1.0	
		Menos de 15°	0.20	
		16° a 25°	0.25	
		26° a 35°	0.30	
		36° a 45°	0.40	
	Espesor de la capa de suelo	Más de 45°	0.50	
		Menos de 5 metros	0.65	
		6 a 10 metros	0.85	
		11 a 15 metros	1.30	
		16 a 20 metros	2.00	
		Más de 20 metros	1.20	

Tabla 6. Pesos de los factores topográficos y ambientales del terreno según Ambalagan (1992).

Factor	Descripción	Peso
Morfometría (MRF) Pendiente de los taludes	Más de 45°	2.0
	36° a 45°	1.7
	26° a 35°	1.2
	16° a 25°	0.8
	Menos de 15°	0.5
Relieve Relativo (RRE) Diferencia de altura entre la divisoria de aguas y el valle	Menos de 100 metros	0.3
	101 a 300 metros	0.6
	Más de 300 metros	1.0

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. AMBIENTE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE Y CALIDAD DE VIDA	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS		Código:	GPR-FT-13
			Versión:	04
			Fecha de revisión:	12/08/2011

Factor	Descripción	Peso
Uso de la tierra (USO)	Área Urbana	2.00
	Cultivos anuales	2.00
	Vegetación intensa	0.80
	Vegetación moderada	1.20
	Vegetación escasa	1.50
	Terrenos áridos	2.0
Aguas Subterráneas (ASU)	Inundable	1.0
	Pantanosos	0.8
	Muy Húmedo	0.5
	Húmedo	0.2
	Seco	0.0

Luego de asignarle el peso a cada variable según las características del sector, se obtiene una zonificación de la amenaza a partir de la aplicación de la fórmula **Amenaza = 2 * LIT + 2 * EST + 2 MRF + RRE + 2 * USO + ASU**, donde cada variable tiene un factor multiplicador según la importancia de dicha variable en la amenaza por remoción en masa. Con base en el cruce de la información descrita anteriormente, se delimitaron zonas susceptibles a la generación o reactivación de fenómenos de remoción en masa y se definió la amenaza ante dicho evento para el desarrollo Triángulo Alto de la localidad de San Cristóbal.

6.2 PARÁMETROS VERIFICADOS

6.2.1 Características Físicas del Sector

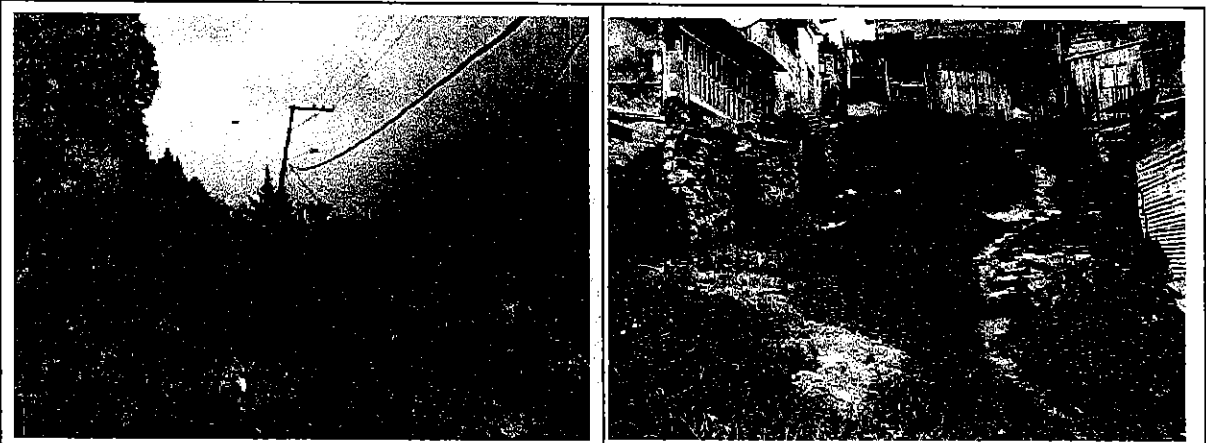
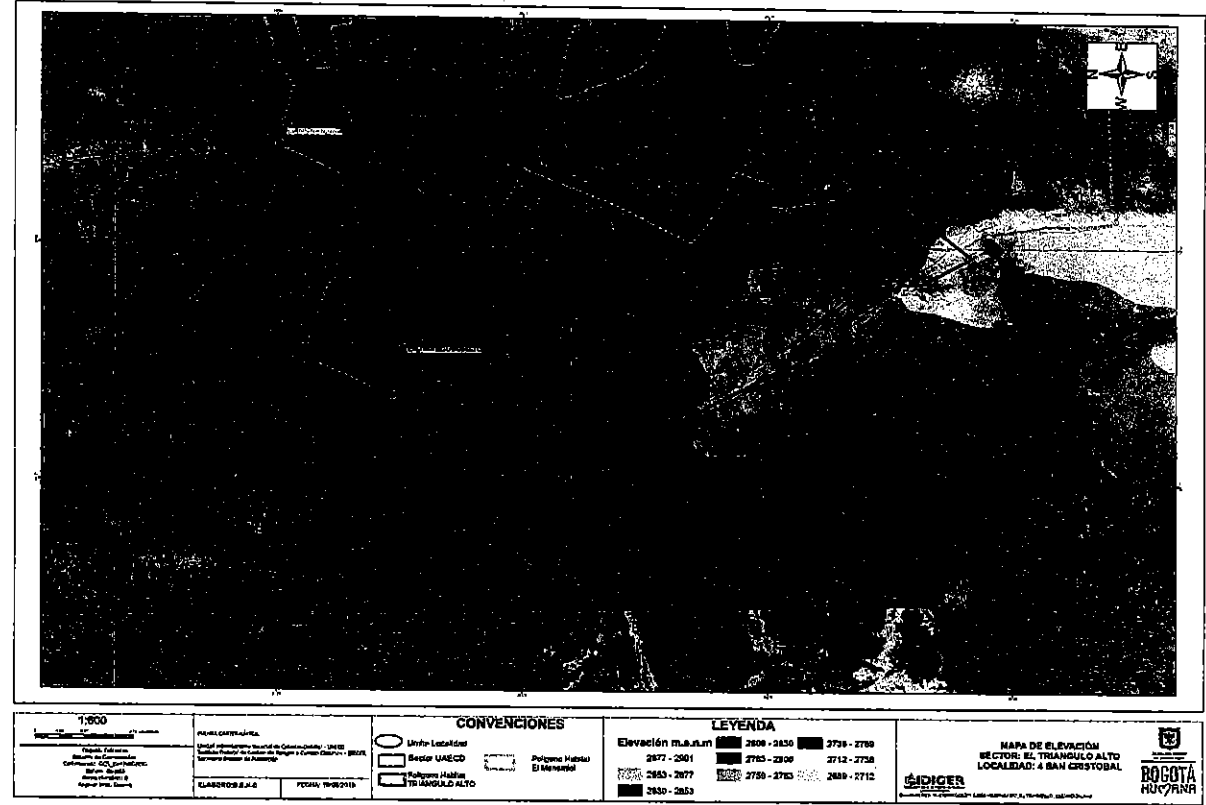
El polígono del desarrollo describe una forma irregular en dirección norte-sur (polígono color morado en la **Figura 6**), con un área de 1,67 Has, y con pendiente abrupta² (20° a 45°), donde las mayores elevaciones del terreno se ubican al centro y sur del desarrollo (color gris oscuro y claro en la **Figura 6**), y las menores se concentran al norte del mismo (color rojizo y café en la **Figura 6**). Estos cambios de elevación corresponden con el trayecto de los drenajes, de sur a norte, hasta drenar sus aguas hasta el Río Fucha.

Actualmente el uso es principalmente residencial, con lotes vacíos que son utilizados como zonas de recreación y puntos de encuentro. El número de pisos de las viviendas es variable, entre 1 y 3 pisos, y en su mayoría presentan carencia de sistemas estructurales. En cuanto a la vía de acceso principal al desarrollo, ésta no se encuentra pavimentada y ha sido afectada por procesos de inestabilidad por el inadecuado manejo de las aguas superficiales (**Fotografía 1**). Aunque el desarrollo cuenta con servicios de acueducto, alcantarillado, electricidad, telefonía y recolección de basuras, las vías de acceso peatonales carecen de obras técnicas de adecuación, por lo que el agua de escorrentía fluye de manera libre generando erosión del material superficial (**Fotografía 2**).

² SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO – SGC (2015). Guía Metodológica par estudios de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por movimientos en masa.

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. MAYORÍA PROYECTO DISTRITO DE CUNDINAMARCA Y CUNDINAMARCA	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS	Código:	GPR-FT-13
		Versión:	04
		Fecha de revisión:	12/08/2011

Figura 6. Plano de elevaciones del desarrollo Triángulo Alto.



Fotografía 1. Vías de acceso al desarrollo Triángulo Alto sin pavimentar y donde se observan obras de bioingeniería.

Fotografía 2. Se observa la pendiente abrupta al norte de las manzanas 8 y 9, que corresponde a las vías de acceso peatonales.

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. ALBISITTE Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS		Código:	GPR-FT-13
			Versión:	04
			Fecha de revisión:	12/08/2011

6.2.2 Geología

Según el **"Estudio de Zonificación de Riesgos por Fenómenos de Remoción en Masa en los barrios El Triángulo, Triángulo Alto y Corinto Localidad de San Cristóbal Santa Fe de Bogotá D.C."** de Hidrogeología y Geotecnia Ambiental Ltda, (2000), el área del proyecto Triángulo Alto, está constituido básicamente por una alternancia de arcillolitas con niveles de areniscas de la parte inferior de la Formación Bogotá (Tpb), cubiertos por suelos limo-arcillosos del horizonte de suelo residual, localmente arenoso y materiales coluviales de escaso espesor. Las unidades geológicas del desarrollo Triángulo Alto se describen a continuación y se representan en planta en la **Figura 7**.

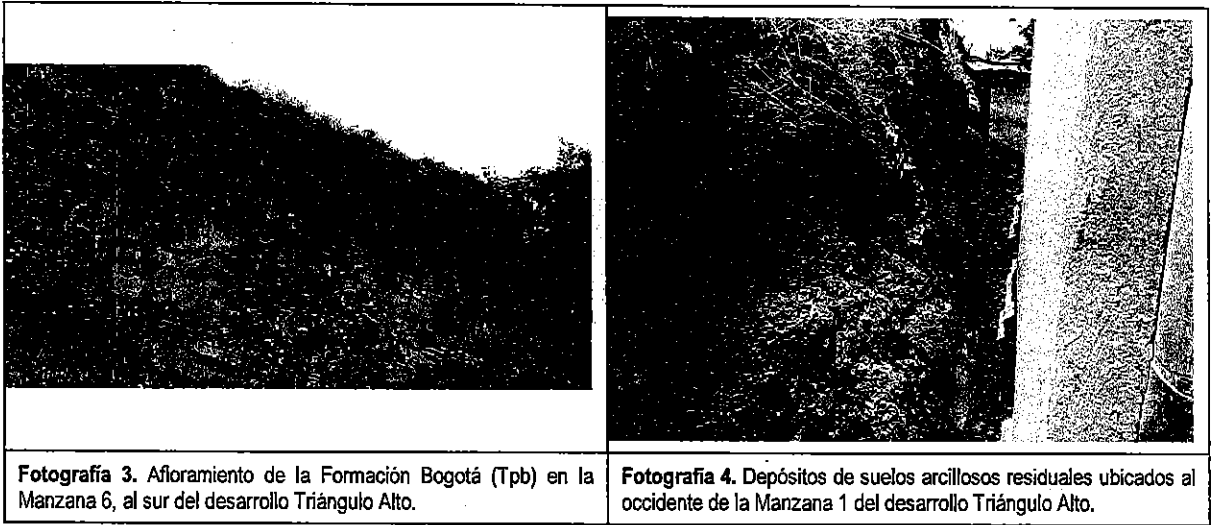
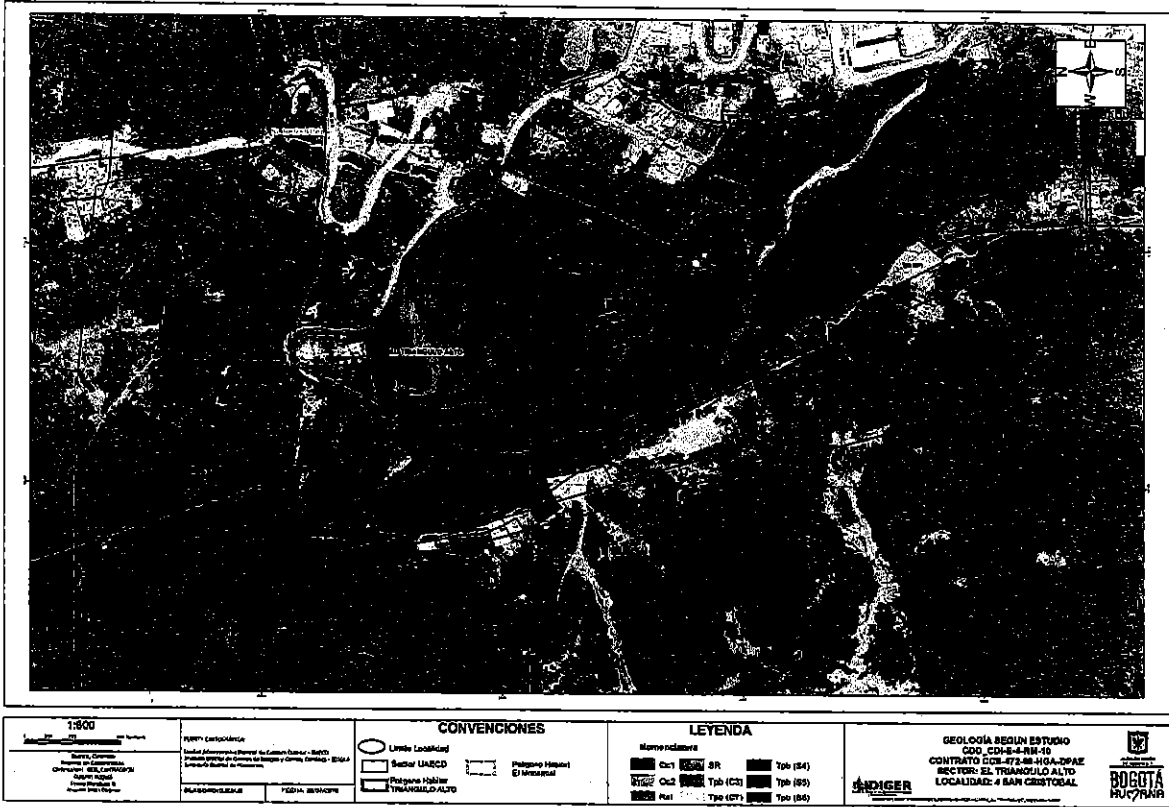
- **Formación Bogotá (Fotografía 3):**

- ✓ **Unidad C3:** *"Con espesor aproximado de 21,8 m, constituida por arcillolitas limosas de color gris a amarillento y vinotinto (niveles C6 y C7), espesor de los niveles oscila entre 10 y 11,8 m, fuertemente meteorizada, laminadas, de resistencia baja en roca alterada y media en roca fresca y delgados niveles de areniscas cuarzosas y arcillas (nivel S7), bandeada de color gris a amarillento, grano fino a medio, masiva, de resistencia media, en este nivel se presentan delgados niveles de arcillolitas grisáceas a rojizas con presencia de óxidos, fracturadas de resistencia baja, el espesor aproximado es de 5,50 m."*
- ✓ **Unidad CS4:** *"Con 21,5 metros de espesor, está definida por la alternancia de areniscas arcillosas (niveles S8, S9 y S10), de grano fin, friable de color amarillento y grisáceos, fracturadas, meteorizadas, con presencia de estratificación cruzada, de resistencia media a baja, con espesor de los niveles arenosos va de 1,5 metros en el nivel superior y 5,40 metros el inferior; con arcillolitas limosas (niveles C9 y C10) de color grisácea a amarillenta, laminada, deleznable, altamente meteorizada, de resistencia baja en roca alterada y media en roca fresca, con espesor de 4,8 metros el nivel superior y 6,30 el inferior."*
- ✓ **Unidad CS5:** *"Con espesor de 27,7 m y está caracterizada por los niveles C11 a C13 y S11 a S13, conformado por alternancia predominantemente de arcillolitas limosas, abigarradas, de color gris a vinotinto, con presencia de óxidos, en sectores se aprecia erosión diferencial, meteorizada, deleznable. De resistencia baja en roca alterada y media en roca sana; con areniscas arcillosas de grano fino, color verdoso a grisáceo y vinotinto, los niveles inferiores presenta estratificación laminada y el superior estratificación cruzada, fracturada, con presencia de óxidos, resistencia baja y dureza 3". Esta unidad se presenta en la zona occidental del barrio Triángulo Alto, configura la divisoria de aguas, con una topografía caracterizada por pendiente moderadamente inclinada, "...las capas de roca se encuentran cubiertas por suelo residual" por exposición de niveles de arcillolitas que se extienden hacia el drenaje de la quebrada Ramajal.*

En síntesis, en el área del desarrollo urbano Triángulo Alto, se expone en el sector occidental, formado la divisoria del drenaje, un nivel de arenisca arcillosa de grano fino, delimitada entre rocas arcillosas meteorizadas. En la parte media del barrio y formando el sector de menor pendiente, se expone una unidad de arcillolitas meteorizadas, cubiertas por un horizonte de suelo residual de 2 m de espesor y rellenos dispuestos por antiguas explotaciones y los rellenos utilizados para la adecuación de los lotes y construcción de las viviendas.

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. AUXILIO Protección Democrática, Gestión de Riesgos y Cambio Climático	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS	Código:	GPR-FT-13
		Versión:	04
		Fecha de revisión:	12/08/2011

Figura 7. Mapa de Geología Local del desarrollo Triángulo Alto, según el estudio de Hidrogeología y Geotecnia Ambiental Ltda., 2000.



 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. AMBIENTE INSTRUMENTO DE GESTIÓN DE RIESGOS Y EMERGENCIAS	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS	Código:	GPR-FT-13
		Versión:	04
		Fecha de revisión:	12/08/2011

• **Depósitos Cuaternarios:**

- ✓ **Nivel Coluvial Intermedio (Qc2):** "Conformado por cantos y gravas, subangulares, predominantemente arenosos embebidos en matriz arcillo-arenoso, suprayacen localmente las diferentes unidades de roca localizadas en la parte occidental alta del barrio El Triángulo. El espesor promedio es de 2,5 m". Esta unidad muestra un comportamiento de alta susceptibilidad a los deslizamientos ante la acción los vertimientos de aguas por los asentamientos (de color verde en la **Figura 7**).
- ✓ **Nivel Coluvial Reciente (Qc1):** "Son materiales regularmente consolidados, con espesor de hasta 3m. Están compuestos por gravas y cantos, subangulares, predominantemente arcillosos embebidos en matriz areno-arcillosa, y con el recinto de la mayor concentración de procesos de remoción en masa activos y estables". Estos materiales fueron dispuesto en media ladera y en la franja oriental del barrio, producto de las actividades mineras desarrolladas en la zona (de color morado en la **Figura 7**). Esta unidad de suelos muestra una alta susceptibilidad a los deslizamientos ante los procesos de saturación generados por los vertimientos de aguas y cortes de excavaciones.
- ✓ **Nivel de suelos arcillosos residuales (SR):** "Estos materiales se presentan en gran parte del terreno, corresponde a suelos arcillosos y limo-arcillosos producto de la alteración de los niveles arcillosos y son cubiertos por materiales de capa orgánica vegetal, con espesores que alcanzan un metro". (**Fotografía 4**). Esta unidad es de proporción media en el desarrollo (color turquesa en la **Figura 7**) y corresponde a los suelos residuales de la Formación Bogotá (Tpb). Se clasifica como de mediana susceptibilidad ante los cortes de excavación generados por las construcciones del sector.

• **Depósitos Antrópicos:**

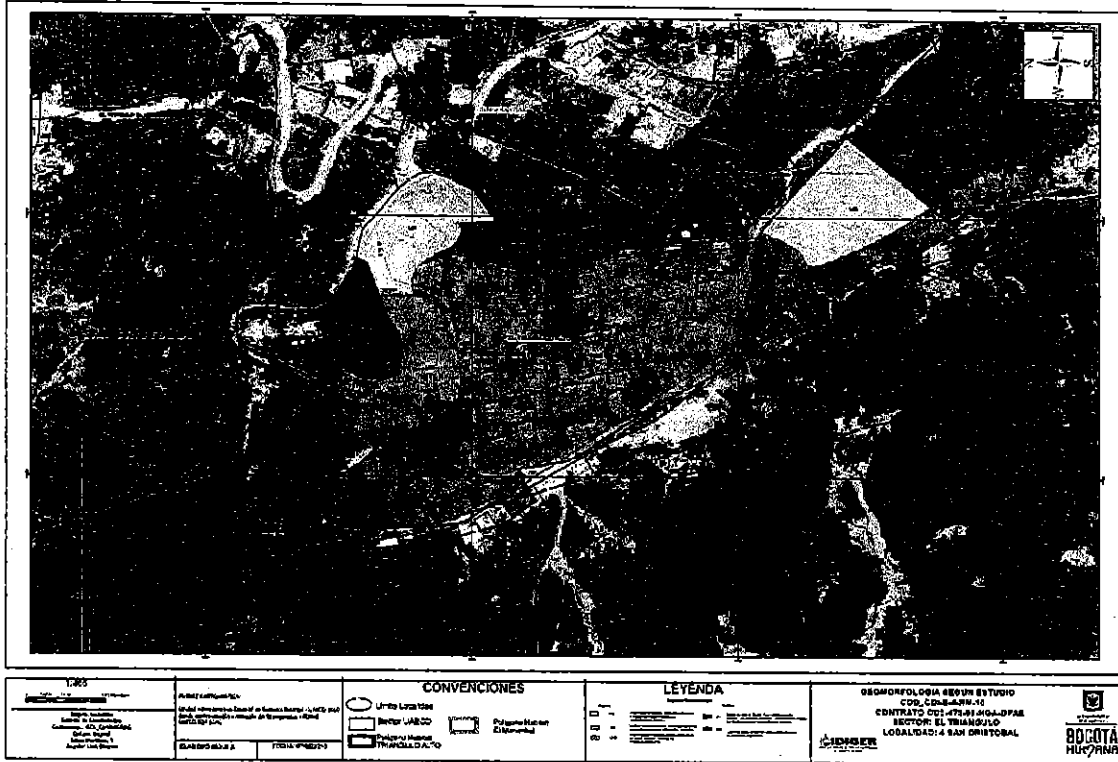
- ✓ **Escombros de Relleno (Rel):** "Conformados por materiales de construcción no dispuestos técnicamente, depositados en especial en las laderas aledañas a las vías existentes del área de estudio y en puntos dispersos sobre la zona urbanizada.". Esta unidad es la de mayor predominancia en el desarrollo (de color rojizo en la **Figura 7**), lo que indica modificación en el relieve del terreno por corte y rellenos de materiales para la implantación de viviendas. Su disposición en media ladera, define unas condiciones de muy baja estabilidad y fue afectado por los cortes de adecuación de las viviendas.

6.2.3 Geomorfología y Procesos Morfodinámicos

Según el estudio de *Hidrogeología y Geotecnia Ambiental Ltda., 2000*, el desarrollo Triángulo Alto se encuentra localizado sobre una ladera en la contrapendiente estructural sobre el flanco oriental del sinclinal de Usme. La morfología es escarpada en los taludes de rocas resistentes (areniscas) y zonas de cantera de explotación de materiales, moderadamente inclinada sobre laderas de rocas arcillosas y depósitos recientes de origen coluvial; y semiplana a plana en las zonas cercanas a la Quebrada El Triángulo (**Figura 8**).

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. ALDIPROTE Proyecto Integral de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS	Código:	GPR-FT-13
		Versión:	04
		Fecha de revisión:	12/08/2011

Figura 8. Mapa de Unidades Geomorfológicas del desarrollo Triángulo Alto, según el estudio de Hidrogeología y Geotecnia Ambiental Ltda., 2000.




En el contexto regional, las geoformas están controladas especialmente por el sinclinal de Usme, con unidades de origen estructural con presencia de depósitos coluviales, producto de los procesos de erosión y acumulación. En respuesta a los procesos de expansión urbana de la ciudad, se generaron explotaciones de materiales arcillosos dando como resultado el cambio morfológico con el destape de las rocas y la conformación de taludes de fuerte pendiente afectados por erosión diferencial y degradación de las arcillolitas, procesos que se incrementaron por el vertimiento de aguas domésticas (sanitarias) producto de los asentamientos urbanos del sector.

La adecuación de los lotes para la construcción de las viviendas, se realizó mediante corte y relleno o mediante relleno en media ladera. Como resultado de este asentamiento en los Cerros Orientales se generó un proceso de deslizamientos en las partes bajas que dieron origen a los procesos de reubicación de la mayor parte de los desarrollos de Corinto y El Manantial

Las laderas conformadas por material de origen coluvial, suelo residual y rellenos de material de excavación y escombros, muestran una alta susceptibilidad a los deslizamientos con la generación de eventos traslacionales y rotacionales, algunos activos, como causa de sobrepresiones, vertimiento de aguas servidas o de excavaciones indiscriminadas

- **Geoformas:** en el contexto local, las unidades fueron delimitadas de acuerdo con el tipo de materiales (roca, suelos y rellenos), tipo de procesos denudativos y su régimen de agua, agrupándolas en las siguientes unidades desde el punto de vista morfogénico.

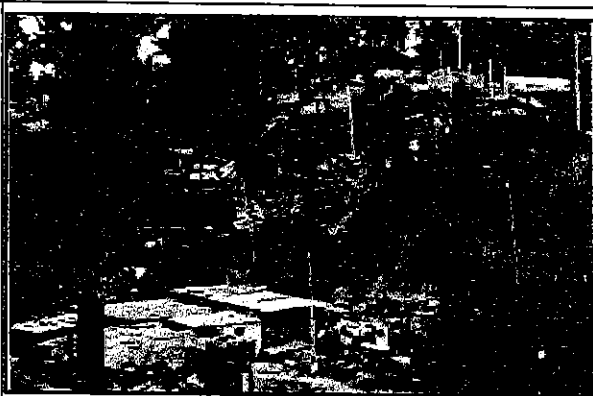
 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. AUTOSISTE <small>Proyecto de Gestión de Riesgo y Cambio Climático</small>	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS	Código:	GPR-FT-13
		Versión:	04
		Fecha de revisión:	12/08/2011

- ✓ **Ladera Coluvial Reciente (LC1):** Esta unidad morfológica delimita el área del barrio Triángulo Alto y configura laderas con una morfología cóncava, con pendientes moderadamente inclinadas; "...tiene una longitud de 80 m a la altura de la Calle 16 Sur, mientras en el extremo norte del desarrollo Triángulo Alto es de 100 m y en el costado sur varía de 45 hasta 55 m..." (**Fotografía 5**). Está conformada por depósitos de ladera, que cubren las rocas arcillosas y suelos residuales, muy afectados por la acción de las aguas de escorrentía y los vertimientos de las aguas de las viviendas contiguas, con la formación de procesos de reptación y deslizamientos traslacionales activos e inactivos producto de la acción del agua (infiltración y lluvias) y la acción de las excavaciones y el manejo de los rellenos (en la construcción de viviendas y vías de acceso). Esta unidad fue afectada por el desarrollo urbano del desarrollo El Manantial y obligó a la reubicación de todos los predios ubicados sobre esta unidad, clasificada como de muy alta susceptibilidad a los deslizamientos. Corresponde al color amarillo de la **Figura 8** y se clasifica como de alta susceptibilidad a los deslizamientos ante la acción de los factores antrópicos y la pérdida de a vegetación natural, debido al incremento de la humedad de los suelos.
- ✓ **Ladera Coluvial Intermedia (LC2):** esta unidad muestra "...una morfología de pendientes moderadas a fuertemente inclinadas en trayectos de disímil longitud; así entonces para el sector norte del área de estudio tiene una longitud promedio de 80 m" (**Fotografía 6**). El proceso morfodinámico más relevante es la reptación y los principales agentes detonantes de estos procesos son: la infiltración subsuperficial de las aguas lluvias y la escorrentía superficial (lluvias, sanitarias y de acueducto) originadas en la franja urbanizada y que discurren por las vías. Corresponde al color verde claro de la **Figura 8** y se clasifica como de alta susceptibilidad a los procesos de reptación superficial y profunda.
- ✓ **Laderas de Suelo Residual (LSR):** "Morfológicamente se caracteriza por una zona de pendiente suave a moderadamente inclinada..., se aprecian procesos de remoción en masa que pueden afectar la estabilidad de las viviendas. En este sector se presenta asentamiento de viviendas, de tipo estructural, mixto y de recuperación, con un sistema de alcantarillado comunitario deficiente hidráulicamente, que pueden dar origen a procesos de inestabilidad". Esta unidad está desarrollada principalmente sobre las unidades de rocas lodosas meteorizada y se expone en el límite nororiental y sur oriental (corresponde al color azul de la **Figura 8**).
- ✓ **Ladera Cóncava de Suelo Residual (LCSR):** "De morfología suave a moderadamente inclinada; tiene una longitud promedio... de 110 m en Triángulo Alto en la parte estrecha y 140 m en el sector más amplio... se aprecian procesos incipientes de remoción en masa causados por excavación y rellenos inadecuados para la reconfiguración del terreno durante la construcción de las viviendas; y por aguas superficiales (lluvias)." Esta unidad configura la parte central y oriental del barrio afectada por los cortes de adecuación del lote y cubierta por rellenos del sistema constructivo del desarrollo. Asociado a esta unidad se aprecian procesos puntuales de remoción en masa de mediana magnitud (3,0- 5,0 m³) que pueden afectar la estabilidad de las viviendas dada su muy baja resistencia. Adicional ante los procesos de saturación por las aguas lluvias se presentan asentamientos de las viviendas de tipo estructural. Esta unidad se clasifica como de alta susceptibilidad ante los cortes de excavaciones para la adecuación de las viviendas (corresponde al color verde oliva de la **Figura 8**) y se clasifica como de mediana susceptibilidad con procesos puntuales de deslizamientos asociados a los cortes para la adecuación de las viviendas.
- ✓ **Ladera de Flujo de Suelos (LFL):** "Morfológicamente se circunscribe en planos rugosos e irregulares, con lóbulos frontales escarpados, de pendiente suave a moderadamente inclinada." Corresponde al color verde oscuro de la **Figura 8**.

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. <small>ALCALDE HUGO DANIEL GARCÍA DE RIVERA y Camilo Cármona</small>	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS	Código:	GPR-FT-13
		Versión:	04
		Fecha de revisión:	12/08/2011



Fotografía 5. Unidad geomorfológica conformada por laderas de depósitos coluviales recientes (LC1), localizado en el sector sur del barrio Triángulo Alto, se presentan procesos de reptación evidenciados por grietas de tensión. Tomado de Hidrogeología y Geotecnia Ambiental Ltda., 2000.



Fotografía 6. Unidad geomorfológica conformada por laderas de depósitos coluviales intermedios (LC2), localizado en el sector suroriental del barrio Triángulo. Tomado de Hidrogeología y Geotecnia Ambiental Ltda., 2000.

6.2.4 Uso y Cobertura Vegetal

El estudio elaborado por *Hidrogeología y Geotecnia Ambiental Ltda (2000)*, describe el uso del suelo influenciado por las condiciones climatológicas y topográficas así como por la intervención del hombre, que en conjunto han generado procesos de degradación por disminución de la cobertura original, al punto que en algunas zonas los suelos han desaparecido por completo, evidenciándose el crecimiento urbano desordenado, las deforestaciones, los vertimientos incontrolados y los fenómenos de remoción en masa, los cuales potencializan la problemática y malestar de sus habitantes.

La zona se caracteriza por presentar diversos usos del suelo siendo predominantemente de ocupación urbana, la cual se desarrolla de forma desordenada y sin ningún tipo de especificación o normatividad constructiva. A continuación se describe la zonificación de cobertura y uso del suelo según *Hidrogeología y Geotecnia Ambiental Ltda.*, específicamente para el desarrollo Triángulo Alto:

- **Construcciones o edificaciones:** "Se denominan así todas aquellas obras hechas por el hombre para su servicio y beneficio, presenta un arreglo geométrico característico, según su dedicación."
 - ✓ **1A1:** "Construcciones urbanas, tipo residencial unifamiliar, construidas principalmente con materiales de recuperación como plástico, cartón, lata, lona y madera, o construidas principalmente con materiales convencionales ladrillo, bloque, mezcla de arena-cemento, concreto, poseen estructuras de cimentación y soporte tales como vigas y columnas (pórtico)." (De color rojo en la **Figura 9**).
 - ✓ **1A6:** "Construcciones urbanas cuyo fin principal es servir de conector entre el barrio y el resto de la ciudad; de acceso o puente entre la vía principal y los barrios; y de conector entre la vía de acceso y las manzanas de los respectivos barrios." (De color azul claro en la **Figura 9**).
 - ✓ **1A7:** "Construcciones urbanas cuyo fin principal es servir de sitio para disposición de escombros (desechos de construcción y demolición) y materiales estériles producidos durante la extracción de canteras. Estos depósitos por lo general se van consolidando en la medida que aumenta el volumen, pero no ofrecen garantía alguna de estabilidad, pues están expuestos a sufrir colapsos debido al deficiente manejo de la escorrentía superficial y la heterogeneidad de los materiales." (De color amarillo en la **Figura 9**).


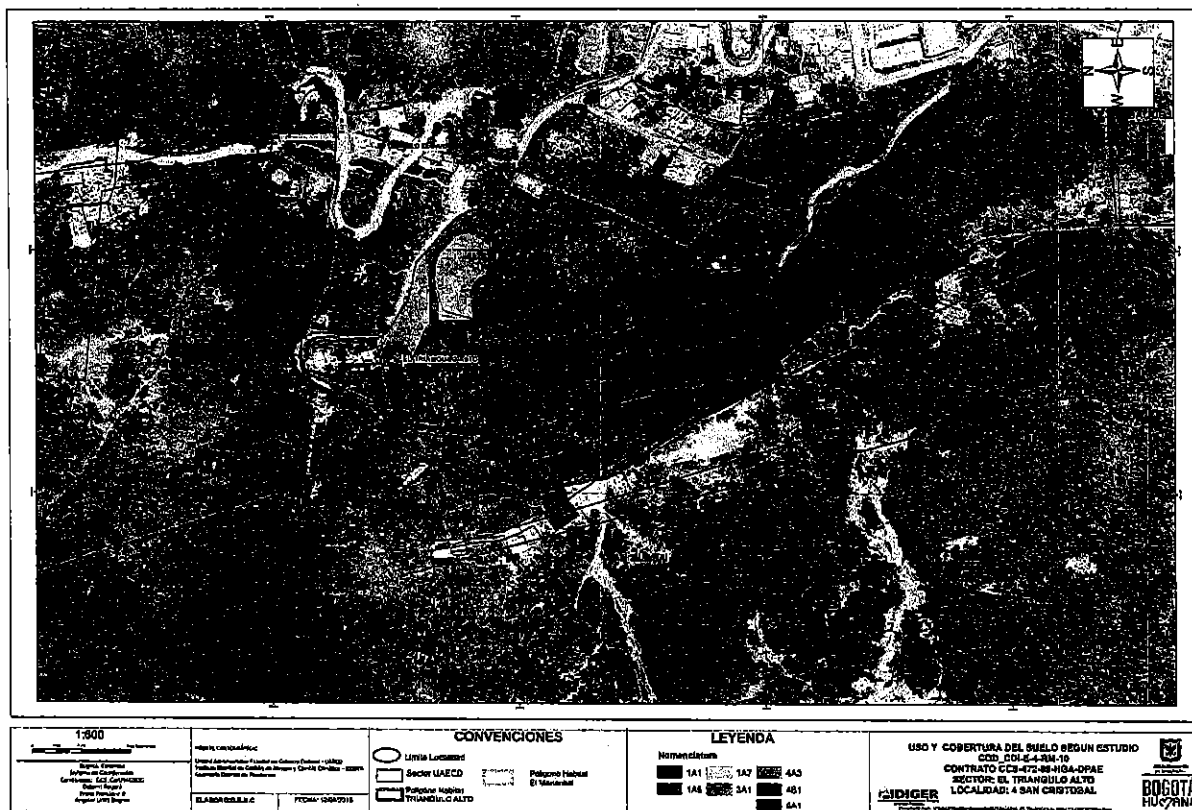
 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. ASISTENTE</p> <p>Instituto Distrital de Gestión de Riesgo y Cambio Climático</p>	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS	Código:	GPR-FT-13
		Versión:	04
		Fecha de revisión:	12/08/2011

Figura 9. Mapa de Usos y Cobertura Vegetal del desarrollo Triángulo Alto, según el estudio de Hidrogeología y Geotecnia Ambiental Ltda., 2000.



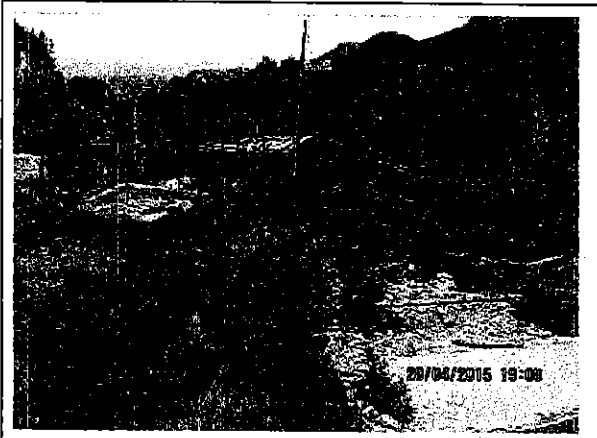

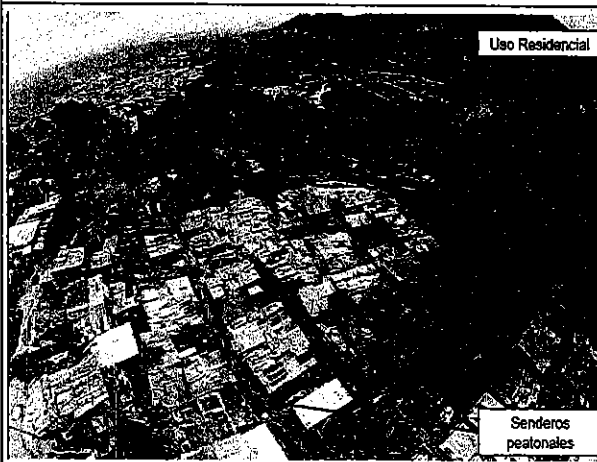

- **Vegetación herbácea descubierta:** "Agrupa toda aquella vegetación de carácter herbáceo no leñoso que se considera dominante de porcentaje de ocupación de la superficie de la tierra, con relación a otros estratos vegetales arbustivos o arbóreos."
 - ✓ 3A1: "Corresponde a vegetación herbácea descubierta constituida por pastos naturales destinados permanentemente para la protección del suelo..." (De color verde claro en la Figura 9).
- **Bosques y montes:** "Agrupa todas aquellas coberturas vegetales cuyo estrato dominante, está conformado principalmente de especies con tallo o tronco leñoso" (Fotografía 7 y Fotografía 8).
 - ✓ 4A3: "Corresponde a una vegetación de bosques y/o montes naturales compuesto principalmente por matorrales que cumplen una función de protección del suelo y de la fauna presente, y se caracteriza por su heterogeneidad estructural y diversidad florística". (De color naranja en la Figura 9).
 - ✓ 4B1: "Corresponde a una vegetación de bosques y/o montes plantados compuestos principalmente por parcelas indefinidas de eucaliptos de gran tamaño (superior a los 15 m de altura)..." (De color morado en la Figura 9).
- **Tierras Eriales:** "...a esta clase corresponden todas aquellas superficies de tierra sin capacidad para ser cultivadas y labradas, y aunque por no ser agrícolaemente productivas, estas tierras o superficies, no deben considerarse estériles o inútiles para el hombre."
 - ✓ 6A1: "A esta unidad corresponden aquellas áreas en donde la roca expuesta de la Formación Bogotá (Tpb) principalmente los niveles de areniscas conforman escarpes pronunciados de gran

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. ALBERTO U. SOTO Mesa Directiva: Control de Riesgos y Cambio Climático	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS	Código:	GPR-FT-13
		Versión:	04
		Fecha de revisión:	12/08/2011

altura que contrastan con la pendiente más o menos regular que caracteriza la ladera objeto de estudio". (De color azul oscuro en la Figura 9).

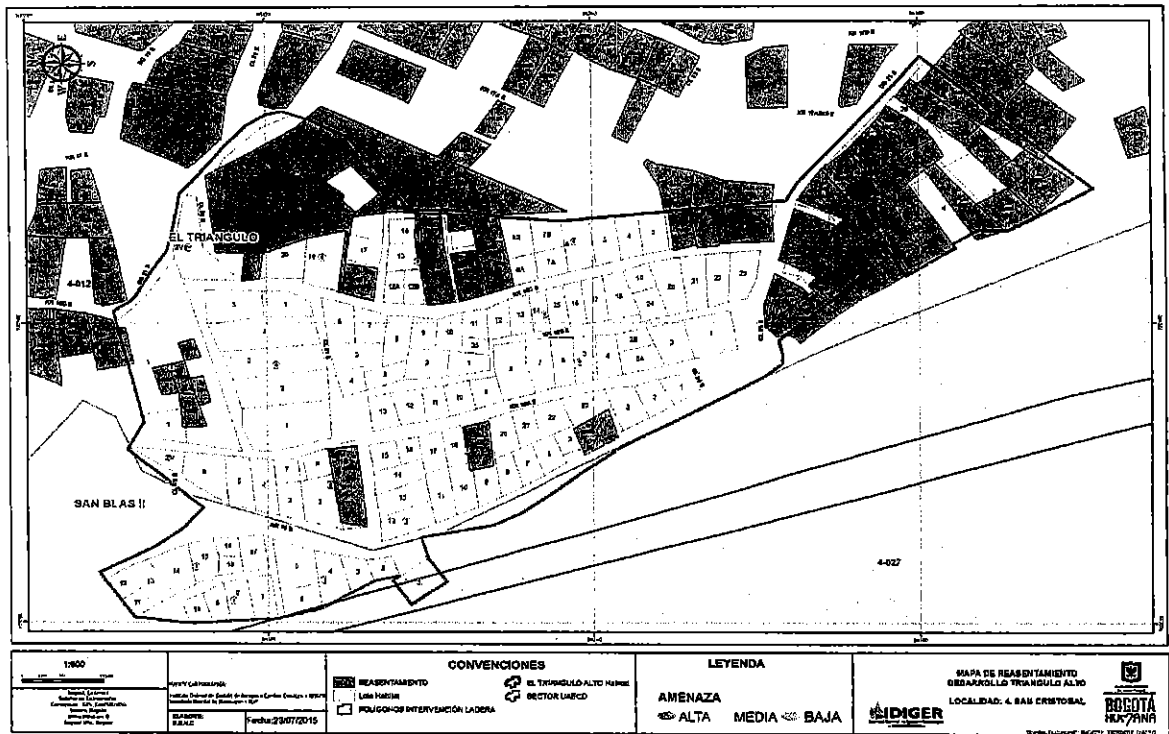
En la actualidad, en el desarrollo Triángulo Alto los usos descritos anteriormente se mantienen, siendo los predominantes las construcciones de muy baja resistencia y edificaciones constituidas por viviendas unifamiliares y multifamiliares, con alturas de hasta 2 pisos y carentes de sistema estructural (Fotografía 9). En la Zona Verde 4, descrita en la Tabla 2, se encuentra ubicado el Salón Comunal del desarrollo.

Los predios incluidos en el Programa de Reasentamiento de Familias por Alto Riesgo No Mitigable son declarados como Suelo de Protección por Riesgo, el cual tiene restricciones para el uso urbano. En el desarrollo Triángulo Alto, algunos de los predios incluidos en dicho Programa ya han completado el proceso de demolición y limpieza de escombros y son utilizados por las comunidades como áreas de recreación y esparcimiento (Fotografía 10).

	
<p>Fotografía 7. Vista de las zonas de vegetación natural expuesta en las zonas que delimitan el área del desarrollo.</p>	<p>Fotografía 8. Vista de las zonas de vegetación natural expuesta en las zonas que delimitan el área del desarrollo.</p>
	
<p>Fotografía 9. Vista de planta del desarrollo Triángulo Alto, donde se observa que el uso predominante es el residencial.</p>	<p>Fotografía 10. Predio incluido en el Programa de Reasentamiento, que luego de ser adecuado, es utilizado como área de recreación y esparcimiento.</p>

 ALCALDIA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. ASISTENTE Proyecto Desarrollo Urbano de Retiro y Camelia Cuatrecasas	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS		Código:	GPR-FT-13
			Versión:	04
			Fecha de revisión:	12/08/2011

Figura 10. Mapa de predios en el Programa de Reasentamiento de Familias por Alto Riesgo No Mitigable en el desarrollo Triángulo Alto (color verde.)



6.2.5 Hidrografía

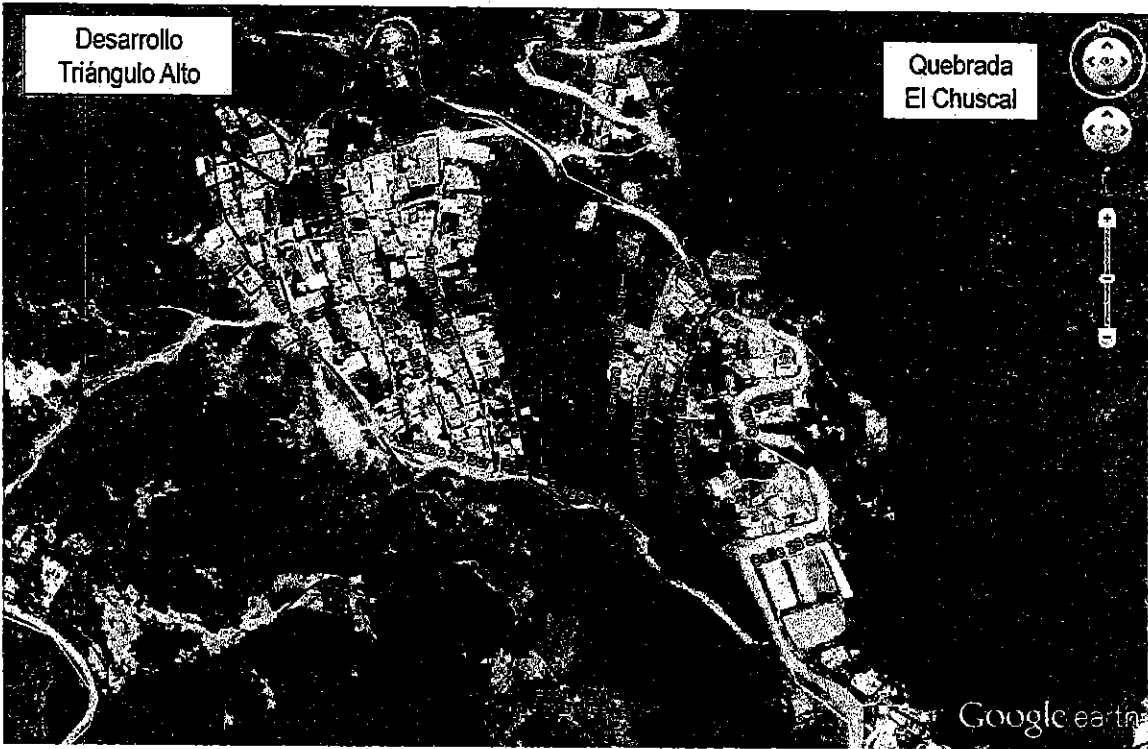
El área del desarrollo Triángulo Alto hace parte de la cuenca media del río Fucha, y se ubica sobre la divisoria de aguas, disectado por drenajes de primer orden afluentes de la Quebrada El Chuscal, tributaria del Río Fucha (Figura 11). Al occidente del desarrollo, se observan drenajes de primer orden que drenan sus aguas al Canal de San Blas. Los asentamientos El Manantial y Corinto de este sector de los Cerros Sur Orientales se localizan en la zona de influencia directa del drenaje de la quebrada El Chuscal, condición que ofrece una alta susceptibilidad a los deslizamientos en estas áreas y que propiciaron su reubicación.

El desarrollo urbano del Triángulo Alto, cuenta con la infraestructura del sistema de alcantarillado tanto para aguas servidas como una estructura para las aguas lluvias (Fotografía 11, Fotografía 12 y Fotografía 13), sistema que no cumple su función por la falta de conexiones locales de recolección y manejo de dichas aguas (Fotografía 14). Ante la falta de obras de drenaje superficial, los senderos peatonales y/o las vías vehiculares actúan como recolectores de las aguas de lluvia y han generado procesos erosivos por efectos del agua.

Específicamente en la Manzana 1 del desarrollo se observó la existencia de "canaletas" hechas por la comunidad para recoger las aguas de lluvia y posteriormente hacerlas drenar al cuerpo de agua más cercano (Fotografía 15).

 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. 20092102 Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático</p>	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS	Código:	GPR-FT-13
		Versión:	04
		Fecha de revisión:	12/08/2011

Figura 11. Vista en planta de los cuerpos de agua ubicados alrededor del desarrollo Triángulo Alto (polígono rojo) de la localidad de San Cristóbal, según información suministrada por SIG del IDIGER. Imagen modificada de <http://mapas.bogota.gov.co/portalmapas/>.



Fotografía 11. Sistema de alcantarillado para recolección de agua de lluvia y aguas servidas, ubicado en la Carrera 16 Este, entre las manzanas 1 y 2 del desarrollo Triángulo Alto.



Fotografía 12. Detalle del sistema de alcantarillado para recolección de agua de lluvia, ubicado en la Carrera 16 Este, entre las manzanas 1 y 2 del desarrollo Triángulo Alto. El sistema se encuentra colmatado de material, y en el momento de la visita se observó sin agua.



Fotografía 13. Demarcación del sistema de alcantarillado en la vía de acceso principal al desarrollo Triángulo Alto.



Fotografía 14. Senderos peatonales por los cuales corren las aguas lluvias, ya que las viviendas no cuentan con sistemas de captación, conducción y vertimiento de esas aguas.



Fotografía 15. "Canaletas" construidas artesanalmente para la recolección y movilización de las aguas de lluvias en la Manzana 1 del desarrollo Triángulo Alto.

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. ALPESITE MERCADO, DISTRIBUCIÓN, CALIDAD DE SERVICIOS Y CERCOS CIRCUNDA	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS	Código:	GPR-FT-13
		Versión:	04
		Fecha de revisión:	12/08/2011

6.2.6 **Clima**

De acuerdo con el documento *“Estudio de la Caracterización Climática de Bogotá y Cuenca Alta del Río Tunjuelo”*³ adelantado por el FOPAE y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, 2007, se consideró dentro del desarrollo del presente concepto técnico la información correspondiente a las Estaciones Meteorológicas “Vitelma”, “El Delirio” y “Ed. Manuel Mejía”, localizadas al norte, suroriente y noroccidente del desarrollo Triángulo Alto respectivamente (Tabla 7). De manera complementaria se emplearon los mapas de “Distribución de la precipitación media anual” y de “Distribución de la temperatura media anual” del estudio mencionado para obtener las características climáticas de las estaciones (Tabla 8).

Tabla 7 Ubicación de las estaciones meteorológicas cercanas al desarrollo Triángulo Alto.

ESTACION	Latitud	Longitud	Categoría	Elevación
Vitelma	04° 34' 31,0" N	74° 04' 18,8" W	CP	2802 msnm
El Delirio	04° 33' 9,7" N	74° 03' 33,4" W	PG	2946 msnm
Ed. Manuel Mejía	04° 37' N	74° 05' W	PG	-

Tabla 8 Características climáticas de las estaciones climatológicas:

ESTACIONES	Vitelma	El Delirio	Ed. Manuel Mejía
PARAMETRO	VALORES		
Temperatura media mensual	12 a 13 °C	< 6 °C	12 a 13 °C
Precipitación media anual	1064 mm	1212 mm	712 mm
Promedio anual del número de días con lluvia	177 días	224 días	-
Brillo Solar medio mensual	1075 horas	1000—1100 horas	1100 -1200 horas
Clasificación climática	B3 Muy húmedo	A Súper húmedo	B3 Muy húmedo


El estudio de *Hidrogeología y Geotecnia Ambiental Ltda., (2000)*, indica que en la zona del estudio se presenta un régimen de precipitación caracterizado por lluvias de mediana intensidad y larga duración, debido a la localización del desarrollo en un área cercana a la divisoria de aguas del sector sur-oriental de Santa Fe de Bogotá y a la influencia de la Zona de Confluencia Intertropical (ZCIT).

Relación precipitación crítica - Duración

En el estudio de *Hidrogeología y Geotecnia Ambiental Ltda., (2000)* se describe que la ciudad de Bogotá puede ser dividida en dos zonas a partir de la lluvia crítica y de la duración: Zona Suroccidental y Cerros Orientales, estando ubicado el desarrollo Triángulo Alto en esta última zona; con valores de precipitación crítica de 407,28 mm y una duración de 20 días.

Se concluye *“...que los fenómenos de remoción en masa que ocurren en el sector no tienen como factor detonante principal la precipitación, ya que la probabilidad de ocurrencia de la precipitación crítica es muy baja. Sin embargo*

³ Fondo de Prevención y Atención de Emergencias - FOPAE y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, 2007. “Estudio de la Caracterización Climática de Bogotá y Cuenca Alta del Río Tunjuelo”.

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. ALBIENTE Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS		Código:	GPR-FT-13
			Versión:	04
			Fecha de revisión:	12/08/2011

analizando los registros de precipitación máxima en 24 horas si existen valores que hacen suponer que está se puede constituir en un factor detonante de deslizamientos, dado que no existe un manejo adecuado de la escorrentía y concentrada por el mismo proceso constructivo de viviendas" La ubicación del desarrollo El Triángulo Alto en la parte alta de la ladera, cerca de la divisoria del drenaje, define áreas aferentes muy restringidas, y la acción de las aguas de lluvias son captadas directamente por el área de las construcciones.

6.2.7 Factor Antrópico

Según Hidrogeología y Geotecnia Ambiental Ltda., (2000), el cambio de uso del suelo en áreas urbanas resulta por lo general benéfico para la estabilidad del área, siempre y cuando se realicen las obras de infraestructura de forma adecuada. De lo contrario, el cambio de uso se ve acompañado por un aumento en la vulnerabilidad de la comunidad y de la generación de procesos de inestabilidad, los cuales ponen en riesgo a la población. La intervención del hombre sobre el medio físico puede considerarse como agente contribuyente o detonante de procesos de inestabilidad del terreno; su acción se refleja en la deforestación, en cambios morfológicos, en intervención sobre los drenajes naturales y en sobrecargas. Para el caso de intervención de los Cerros Orientales, considerados como un patrimonio ecológico de la Ciudad, la pérdida de la vegetación natural, genera una condición de desequilibrio de los drenajes naturales por el incremento de la escorrentía superficial con la generación de procesos de inestabilidad asociados a los incrementos de humedad de los suelos por la pérdida de la vegetación

El análisis del factor antrópico del **Estudio de Zonificación de Riesgos por Fenómenos de Remoción en Masa en los barrios El Triángulo, Triángulo Alto y Corinto Localidad de San Cristóbal Santa Fe de Bogotá D.C.** determinó cuantitativamente los efectos sobre la ocurrencia de fenómenos de remoción en masa, por sobrecarga y descarga de las laderas por infiltración de agua de escorrentía y por modificación del drenaje. Entre los elementos utilizados para la evaluación, se encuentran:

- **Sobrecarga:** está relacionada con la sobrecarga de los taludes por acción del hombre y se generan por los rellenos y las edificaciones. Se realizó un inventario de procesos de inestabilidad actuales como rellenos, zonas de actividades mineras transformadoras. En el caso de las edificaciones se encuentran a nivel de manzanas, teniendo como característica principal para su construcción la excavación y relleno como norma de adecuación del lote urbanizado.
- **Descarga:** se refiere a la descarga de los taludes naturales, que se manifiesta en las excavaciones mineras, cortes de vías y cortes para edificaciones.
- **Infiltración de aguas:** Este factor se manifiesta por el incremento del contenido de humedad de los materiales que conforman el área de estudio, a partir del vertimiento de las aguas sanitarias en las partes altas, a lo largo de las vías y sobre las laderas de los cauces; así como el fallo de las redes internas. Se considera como el factor de mayor incidencia en los procesos que se han generado en el sector.
- **Modificación del drenaje:** la modificación más severa se observó en las áreas de invasión del área de la ronda de los drenajes por construcciones y zonas de botaderos de material de construcción (mixtos) y basureros. Este factor antrópico se manifestó especialmente en las zonas de reubicación de Manantial y Corinto con efectos directos en la estabilidad de estos asentamientos En el área del desarrollo Triángulo Alto, ante la falta de obras de captación, los flujos de la escorrentía superficial afectan directamente las excavaciones en media ladera.
- **Pérdida de vegetación:** la vegetación herbácea (pastos naturales) y de montes y bosques, constituida principalmente por matorrales y eucaliptos, hacen la función de protección del suelo y permiten el refugio de aves silvestres. La deforestación de las zonas de matorrales y vegetación arbustiva generó un incremento de la humedad de los suelos que favoreció los procesos de remoción en masa, con la

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. <small>ALCALDE INSTRUMENTO DE POLÍTICA DE RIESGO Y CALIDAD DE VIVIENDA</small>	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS		Código:	GPR-FT-13
			Versión:	04
			Fecha de revisión:	12/08/2011

generación de flujos de tierras y un proceso de saturación y reptación de los suelos ubicados de la parte baja de las laderas afectando los suelos coluviales, residuales y rellenos.

A partir de un análisis paramétrico de las variables, se obtuvo una sectorización de acuerdo al grado de intervención del medio físico por actividad:

- *Grado de intervención muy baja: corresponde a procesos de deforestación y siembra de pastos y bosques. (corresponde con la zona verde en la Figura 12).*
- *Grado de intervención baja: procesos de corte y relleno en zonas no habitadas (corresponde con la zona amarilla en la Figura 12).*
- *Grado de intervención alto: áreas habitadas en zonas de corte o relleno que no poseen sistema de recolección de aguas lluvias y el sistema de recolección de aguas negras por medio de un sistema combinado (corresponde con la zona naranja en la Figura 12).*
- *Grado de intervención muy alto: áreas habitadas en zonas de sectores de corte y relleno que carecen de sistema de recolección de aguas lluvias y negras. Zonas de deslizamiento con procesos de vertimientos de aguas (corresponde con la zona fucsia en la Figura 12).*

En el análisis para la condición actual (2015) tomando como referencia el estudio de 2000 de *Hidrogeología y Geotecnia Ambiental Ltda.*, el grado de intervención *Alto* se mantiene dada la carencia de un sistema de recolección de aguas de lluvias y aguas servidas (**Fotografía 16**). Este factor afectó la estabilidad de los asentamientos del barrio El Manantial, con la generación de un proceso de saturación y movilización de los depósitos de ladera ubicados en la parte oriental del barrio.

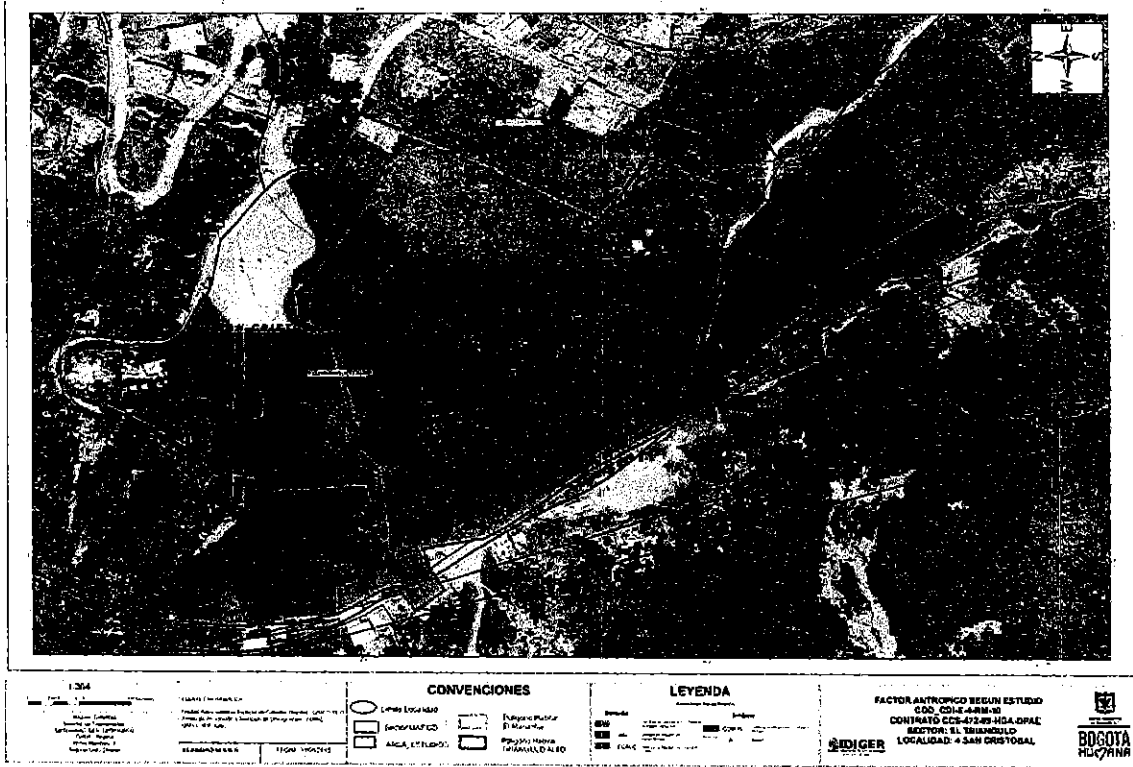
Desde la parte de los impactos generados por los asentamientos urbanos, el manejo de basura y escombros por parte de la comunidad, muestran un efecto directo en los procesos de inestabilidad que ha afectado la estabilidad puntual de las construcciones y en las zonas aledañas. Estas zonas de rellenos y basureros evolucionan a deslizamientos que afectaron a los asentamientos contiguos de los desarrollos El Manantial y Corinto (**Fotografía 17**).

En conclusión, dentro del factor antrópico de mayor incidencia en la estabilidad local a nivel de vivienda, se resalta el manejo inadecuado de la escorrentía superficial y la acción constructiva de las viviendas con corte y relleno en media ladera. Un segundo factor antrópico se asocia con la baja calidad de los sistemas constructivos de la mayor parte de las construcciones, clasificadas como de muy baja resistencia ante las solicitaciones impuestas por los procesos puntuales de flujos y deslizamientos de masas saturadas de los cortes de excavación.

La susceptibilidad local ante los procesos de remoción en masa, está controlada por los siguientes factores:

- La presencia de suelos residuales y rellenos a nivel de los cortes de excavación para las construcciones del barrio.
- La exposición de los diferentes cortes a la acción de las aguas de escorrentía e infiltración, con procesos de saturación y formación de flujos de tierras y desprendimientos que afectan directamente las viviendas
- La presencia de suelos coluviales y rellenos en media ladera, expuestos en las partes laterales del límite del desarrollo urbano, afectados directamente por los vertimientos de aguas de los sectores urbanizados.

Figura 12. Unidades de Factor Antrópico del desarrollo Triángulo Alto, según el estudio de Hidrogeología y Geotecnia Ambiental Ltda., 2000.



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

Considerando la metodología descrita en el numeral 6.1, así como todos los parámetros mencionados dentro del numeral 6.2, que incluye antecedentes y estudios detallados del sector, así como las características físicas del polígono del desarrollo, se realizó la categorización de amenaza para los predios del desarrollo Triángulo Alto. El resultado obtenido a partir de la implementación de la metodología de Ambalagan (1992), estimando el factor raster y cuya resolución se definió según la información disponible se presenta en la **Figura 13**.

Posteriormente se hizo un análisis con el objeto de llevar el resultado a nivel predial en relación con las condiciones de amenaza por remoción en masa, tomando en cuenta los antecedentes del desarrollo, las características físicas del sector y los factores antrópicos. La zonificación fue estandarizada en tres categorías (baja, media y alta), con el fin de definir condicionantes y/o restricciones para el uso del suelo en los predios del desarrollo Triángulo Alto (**Figura 14**).

Figura 13. Calificación de amenaza, según la aplicación de la metodología de Ambalagan (1992).

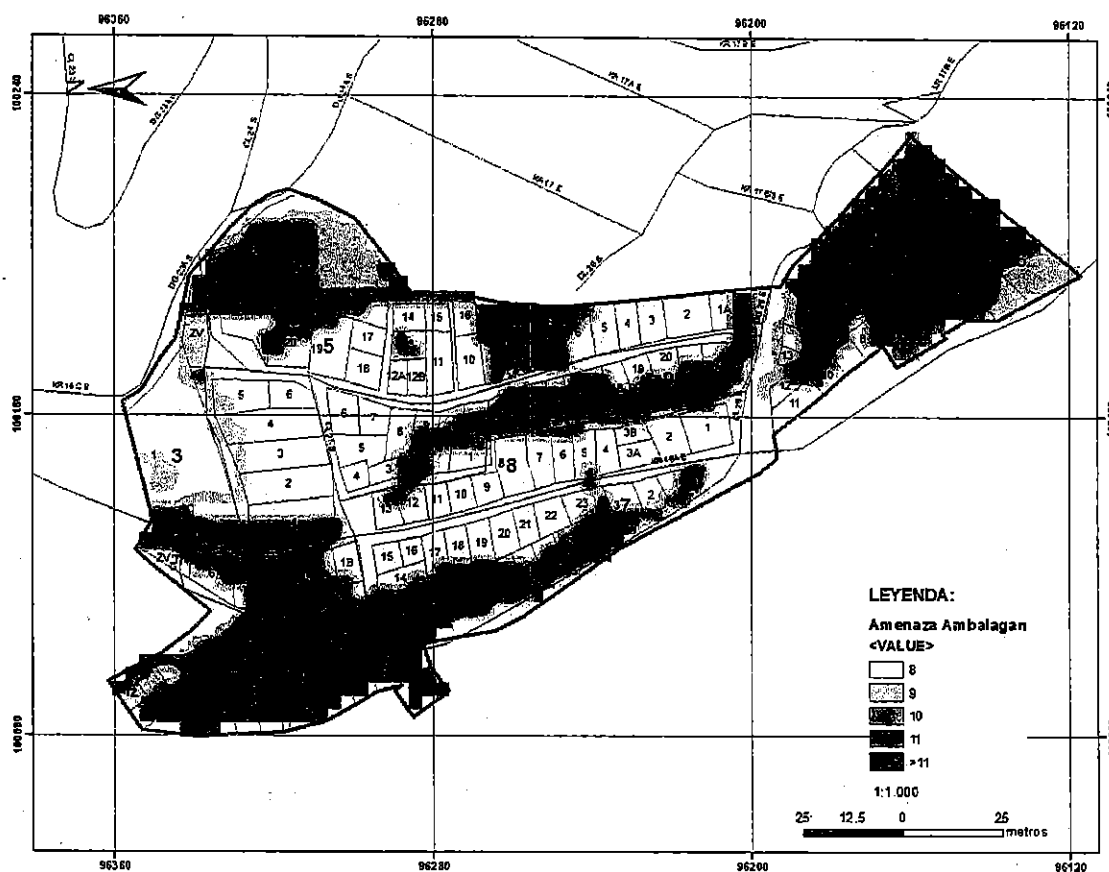
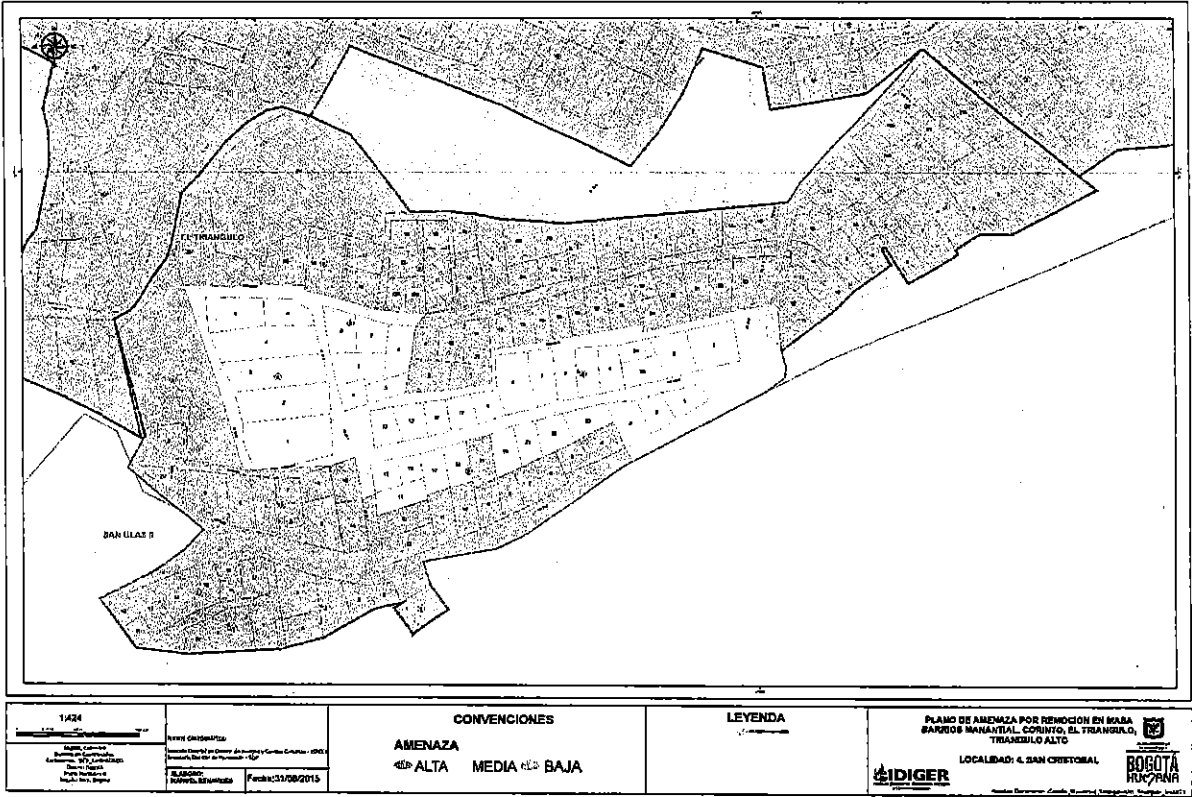


Figura 14. Zonificación de amenaza por procesos de remoción en masa en el desarrollo Triángulo Alto.



- Zona de Amenaza Alta:** A continuación en la **Tabla 9** se presentan las zonas de amenaza alta en el desarrollo Triángulo Alto.

Tabla 9. Zona de Amenaza Alta por Remoción en Masa en el desarrollo Triángulo Alto.

Manzana	Predio	Observaciones
1	1 al 18	Predios localizados en zonas de pendiente abrupta (entre 30 y 45°) y sobre materiales de tipo relleno de escombros (Rel) conformados por materiales de construcción no dispuestos técnicamente, contribuyendo a caracterizar estas zonas como susceptibles a procesos de remoción en masa.
2	1A, 1B, 2 al 8	
3	1 al 2	
5	1A, 1B, 2 al 6, 7A, 7B, 8A, 8B, 9 al 11, 12A, 12B, 13 al 20	Lo anterior aunado a que las vías de acceso vehicular y peatonal en las cercanías de estas manzanas no presentan estructura de impermeabilización, convirtiendo dichos accesos en zonas de recolección de aguas de lluvia, que implica infiltración del agua en
6	1 al 18, 19A, 19B, 19C, 20 al 21	
7	4 al 13, 19	
9	1 al 2, 9 al 25	

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. <small>ALTERNATIVAS</small> <small>Proyecto Plan de Gestión de Riesgos y Cambio Climático</small>	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS	Código:	GPR-FT-13
		Versión:	04
		Fecha de revisión:	12/08/2011

Manzana	Predio	Observaciones
Zonas Verdes	Zona Verde 1, Zona Verde 2, Zona Verde 3 y Zona Verde 4	los materiales y posible saturación del mismo, y por consiguiente facilitando la activación de procesos de remoción en masa.

- **Zona de Amenaza Media:** A continuación en la **Tabla 10** se presentan las zonas de amenaza media en el desarrollo Triángulo Alto.

Tabla 10. Zona de Amenaza Media por Remoción en Masa en el desarrollo Triángulo Alto.

Manzana	Predio	Observaciones
4	- 1 al 6	Predios localizados en zonas de pendiente media (entre 20 y 30°) sobre materiales de tipo suelo residual de arcillosos y limo-arcillosos de la Formación Bogotá (Tpb) y rellenos de escombros, sin presencia de procesos de remoción de masa activos.
7	1 al 3, 14 al 18, 20 al 23	
8	1 al 2, 3A, 3B, 4 al13	Las vías de acceso vehiculares y peatonales en los alrededores de estas manzanas no presentan estructura de impermeabilización, convirtiendo dichos accesos en zonas de recolección de aguas de lluvia, que implica infiltración del agua en los materiales y posible saturación del mismo.
9	3 al 8	

7. EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD

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

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

7.1 TIPIFICACIÓN DE VIVIENDAS

Para la determinación de la resistencia del elemento expuesto, se obtuvo la tipificación de las viviendas según el criterio de Leone⁴, (**Tabla 11**) teniendo en cuenta los criterios de resistencia de la estructura presentados en la **Tabla 12**.

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


 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. AUDITORÍA Pública Deliberante, Dirección de Planeación y Control Ciudadano	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS	Código:	GPR-FT-13
		Versión:	04
		Fecha de revisión:	12/08/2011

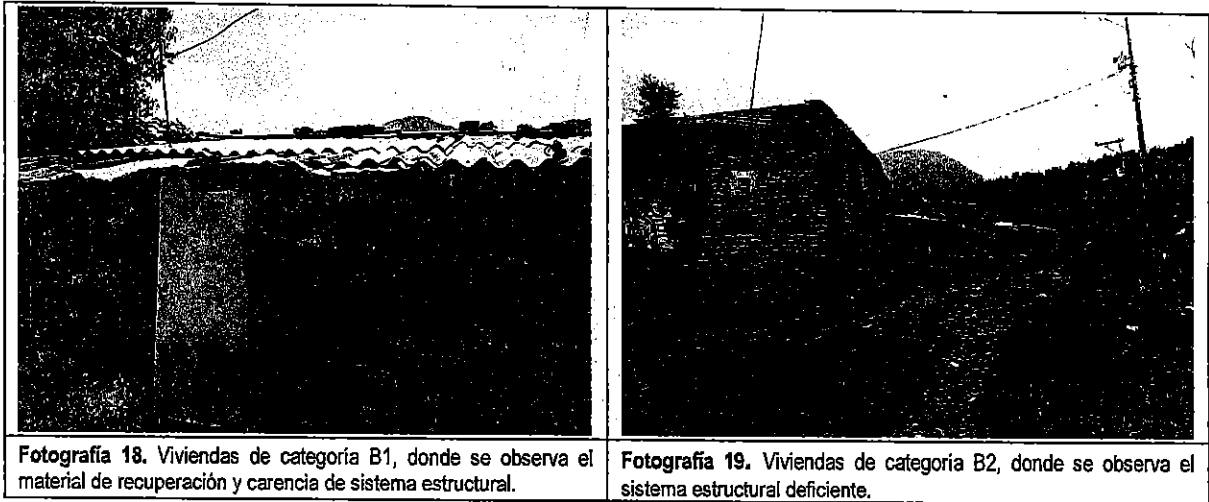
Tabla 11. Clasificación utilizada en el sector para determinar la tipología de vivienda.

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

Tabla 12. Criterios de resistencia de las estructuras según el tipo de sollicitación o evento al que podrían estar expuestas las viviendas (Tomada de INGEOCIM, 1998).

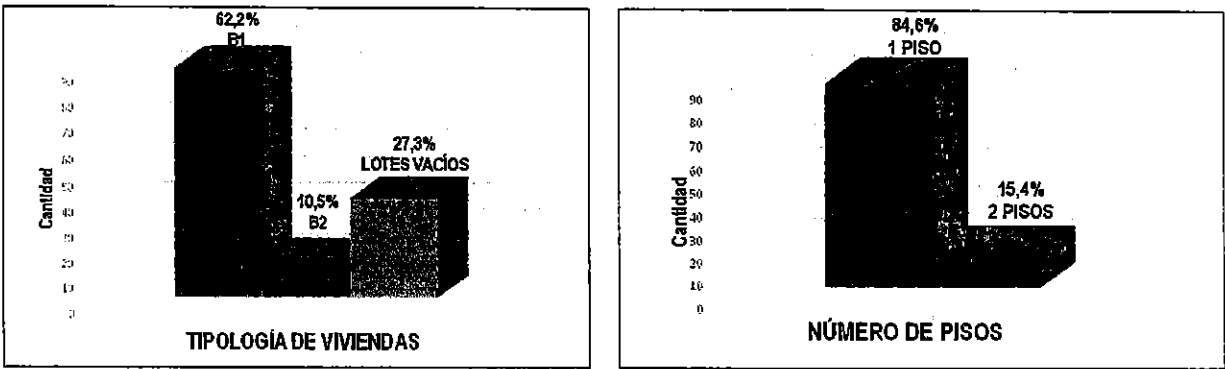
Tipo de sollicitación	Modos de daño	Criterio de resistencia de la estructura
Desplazamientos	Transporte Deformación Asentamientos Ruptura	Profundidad de la cimentación Arriostramiento de la estructura
Empujes laterales	Deformación Ruptura	Altura de la estructura Profundidad de la cimentación Refuerzo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

Considerando la clasificación propuesta en la **Tabla 11** y la revisión adelantada durante las visitas de campo, se determinó de forma conservadora (dado que no es posible realizar una inspección detallada de las edificaciones) para todo el desarrollo que se presenta una predominancia de viviendas con carencia o deficiencia de sistema estructural, con las siguientes clasificaciones: (B1) con un 62,2%, (B2) con un 10,5% y el 27,3% restante está representado por Lotes Vacíos (**Fotografía 18** y **Fotografía 19**). En cuanto al número de pisos, predominan las edificaciones de un (1) nivel que corresponde al 84,6%, y el de dos (2) niveles corresponde al 15,4%. En los diagramas de barra de la **Figura 15** se muestran los porcentajes por la tipología de viviendas y por número de pisos predominantes en el desarrollo Triángulo Alto.



De acuerdo con los parámetros verificados y la caracterización de amenaza, se tiene que en las viviendas que conforman el desarrollo Triángulo Alto es posible que pueda presentarse solicitudes por empujes y desplazamientos laterales, dependiendo de la zona en la cual se encuentran ubicadas las viviendas a lo largo de la ladera.

Figura 15. Porcentajes de tipologías de viviendas y número de pisos en el desarrollo Triángulo Alto.



7.2 CATEGORIZACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

La categorización de la vulnerabilidad se realiza de acuerdo tanto al tipo de solicitud (magnitud del evento) como a la tipología de la vivienda. En la **Tabla 13** se presentan los criterios de intensidad de las solicitudes y en la **Tabla 14** se presenta la matriz de daño.

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. AUSPICIA INSTITUTO COLOMBIANO DE SEGURIDAD Y CUIDADO CIVIL	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS		Código:	GPR-FT-13
			Versión:	04
			Fecha de revisión:	12/08/2011

Tabla 13. Criterios de intensidad de las solicitudes (Tomada de Ingeocim, 1998).

Evento	Solicitud		Criterio de Intensidad
Deslizamientos o flujos	Rapidez del movimiento	Lento	$V_m < m/año$
		Rápido	$V_m > m/año$
	Presiones laterales	Baja	$SC < 1/3 SE$
		Media	$1/3 SE < SC < 2/3 SC$
		Alta	$SC > 2/3 SE$
Caída de bloques	Desplazamientos verticales	Bajo	$DV < cm$
		Alto	$DV > cm$
	Impactos	Bajo	$V_b < 1dm^3$
		Medio	$1dm^3 < V_b < 0,5m^3$
		Alto	$V_b > 0,5m^3$

Donde,

Vm:
SC:
SE:
DV:
Vb:

Velocidad del movimiento.
Superficie de contacto (Altura de acumulación de material).
Superficie expuesta (Altura de la edificación).
Desplazamientos verticales instantáneos.
Volumen del bloque.

Tabla 14. Matriz de daño utilizada (Tomada de INGEOCIM, 1998).

Evento	Solicitud		Tipo de Vivienda			
			B1	B2	B3	B4
Deslizamientos o flujos	Rapidez del movimiento	Lento (VM5)	Alto (III)	Medio (II)	Medio (I)	Bajo (I)
		Rápido (VM1)	Alto (V)	Alto (V)	Alto (V)	Medio (IV)
	Presiones laterales	Baja (PL3)	Medio (IV)	Medio (III)	Medio (II)	Bajo (I)
		Media (PL2)	Alto (IV)	Alto (IV)	Medio (III)	Medio (II)
		Alta (PL1)	Alto (V)	Alto (IV)	Alto (III)	Medio (II)
Caída de bloques	Desplazamientos verticales	Bajo	Medio	Medio	Medio	Bajo
		Alto	Alto	Alto	Alto	Alto
	Impactos	Bajo	Medio	Medio	Bajo	Bajo
		Medio	Alto	Alto	Medio	Medio
		Alto	Alto	Alto	Alto	Medio

Donde:

Solicitud -
Índice Daño -

VM5 – Velocidad de Movimiento muy Lento (<0.005 mm/seg)
VM1 – Velocidad de Movimiento muy Rápido (>50 mm/seg)
PL1 – Presión lateral alta (>2/3 h edificación)
PL3 – Presión lateral baja (<1/3 h edificio)

I – Daño ligero no estructural (0.0-0.1)
II – Fisuración de muros (0.2-0.3)
III – Deformaciones importantes (0.4-06)
IV – Fracturación de la estructura (07-08)
V – Derrumbe parcial o total (09-1.0)

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. ASISTENTE Núcleo Departamental de Gestión en Riesgos y Cambio Climático	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS		Código:	GPR-FT-13
			Versión:	04
			Fecha de revisión:	12/08/2011

De acuerdo con los parámetros verificados, la caracterización de la amenaza, y teniendo en cuenta la **Tabla 14**, se tiene que en las viviendas que conforman el desarrollo Triángulo Alto, se podrían presentar flujos de suelos cuya rapidez del movimiento se puede catalogar entre moderado y muy lento (VM3 y VM5), así como presiones laterales bajas (PL3) con base en la Matriz de daño (**Tabla 14**). Para cada una de las posibles solicitudes asociadas a la amenaza, se estableció el Índice de Vulnerabilidad Física (IVF) de las viviendas. En la **Tabla 15** se relaciona dicho índice con los niveles de daño y con la categorización de vulnerabilidad.

Tabla 15. Valores de Índice de Vulnerabilidad Física (Tomada de Ingeocim, 1998).

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

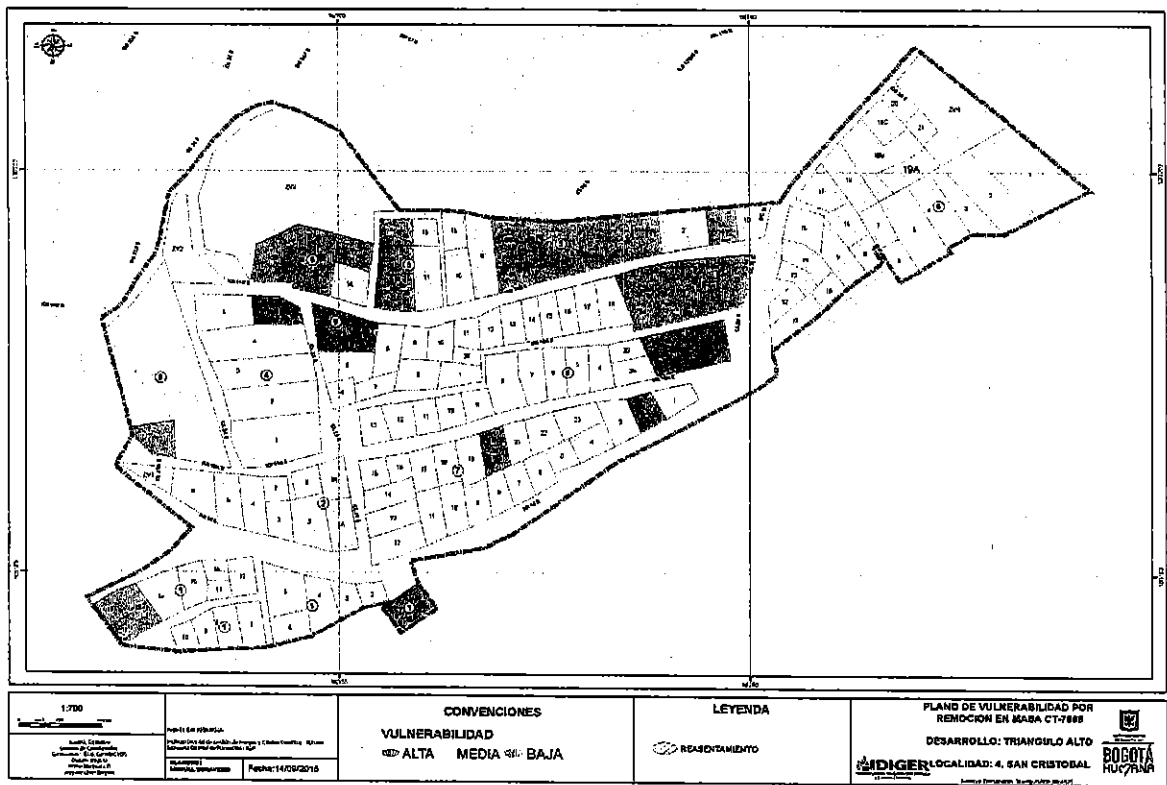
7.3 ESTIMACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA

De acuerdo con los límites del IVF establecidos en la **Tabla 15**, a las solicitudes a las que se encuentran sometidos los elementos existentes (edificaciones) y considerando la tipología de las viviendas del desarrollo Triángulo Alto, se presenta en la **Tabla 16** y en la **Figura 16** (Anexo 2), la totalidad de los resultados del análisis de vulnerabilidad realizado en el presente concepto técnico (ver Anexo 3).

Tabla 16. Categorización de Vulnerabilidad Física del desarrollo Triángulo Alto.

Zona	Manzana	Pedios
Vulnerabilidad Baja	1	1
	4	6
	7	2 y 20
	8	1 al 2
	9	6 al 7
Vulnerabilidad Media	1	2 al 10, 15 al 18
	2	2 al 8
	4	1 al 4
	7	1, 5 al 8, 10 al 11, 13 al 18, 21 al 23
	8	3A, 4 al 13
	9	1 al 5, 8 al 18 y 25
Vulnerabilidad Alta	1	11 al 13
	3	2
	5	1A, 3 al 6, 7A, 7B,8A, 8B, 12A, 12B, 13 al 14, 17, 19 al 20
	9	19 al 24

Figura 16. Zonificación de vulnerabilidad física en el desarrollo Triángulo Alto.



En términos generales y con el fin de facilitar la calificación del riesgo tal como se explica en el próximo numeral del documento, se puede concluir a un nivel local que los predios del desarrollo Triángulo Alto presentan una vulnerabilidad Media y Alta. Los predios que no cuentan con esta calificación (NA) son aquellos que no se evaluaron dado que al momento de la visita no se encontraron construidos.

8. EVALUACIÓN DE RIESGO

En su determinación se emplearon las dos variables previamente definidas: amenaza y vulnerabilidad. De la convolución de estas dos variables se obtuvo la calificación del riesgo. A continuación se presenta la Matriz de aceptabilidad del riesgo (Tabla 17) que fue tomada en cuenta para la categorización de los predios que forman parte del desarrollo Triángulo Alto.

Tabla 17. Matriz de aceptabilidad del Riesgo

Nivel de Riesgo	Valores Índice
BAJO	$IR^* < 0.10$
MEDIO	$0.10 \leq IR^* < 0.30$
ALTO	$IR^* \geq 0.30$

* IR = Índice de Riesgo

Respecto a lo presentado en el Anexo 4 (Resultados de análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo por procesos de remoción en masa desarrollo Triángulo Alto), la columna Riesgo Final CT-7998 obedece a la calificación de riesgo establecida para los predios analizados dentro del presente concepto técnico, dando mayor peso a la condición de vulnerabilidad, entendiendo que la vulnerabilidad física de las edificaciones puede ser reducida mediante intervenciones técnicas en este caso en particular. En conclusión, se estableció que el riesgo definido para los predios del desarrollo Triángulo Alto se calificó como **MEDIO y ALTO**.

Considerando que para los predios construidos la categorización de amenaza y vulnerabilidad tiene valores de media y alta; se obtiene la categorización de riesgo que se presenta en la **Tabla 18**.

Tabla 18 Zonas de Riesgo en el desarrollo Triángulo Alto en la localidad de San Cristóbal.

Zona	Manzana	Predios
Riesgo Alto No Mitigable	1	11 al 13
	2	1A, 1B
	3	1 al 2
	5	1A, 1B, 2 al 6, 7A, 7B, 8A, 8B, 9 al 11, 12A, 12B, 13 al 20
	6	1 al 18, 19A, 19B, 19C, 20 al 21
	7	4 y 19
	9	19 al 24
Riesgo Medio	1	1 al 10
	2	2 al 8
	4	1 al 4, y 6
	7	1 al 2, 5 al 8, 10 al 11, 13 al 18, 20 al 23
	8	1 al 2, 3A, 4 al 13
	9	1 al 18, y 25
Lotes Vacíos (LV) sin condición de riesgo	1	14
	4	5
	7	3, 9 y 12
	8	3B

Los predios no construidos (como lo son los lotes vacíos) no presentan calificación de riesgo debido a que no tienen elementos existentes para su análisis y evaluación.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El desarrollo Triángulo Alto de la localidad de San Cristóbal, se encuentra localizado en una zona de amenaza media y alta por fenómenos de remoción en masa, tal como se presenta en el ANEXO 1. De acuerdo con la base cartográfica del desarrollo Triángulo Alto, suministrada por la SDHT en el marco del Comité Distrital de Legalización, el desarrollo abarca nueve (9) manzanas y un total de 144 predios.

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. AURENTE Oficina Especial de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS	Código:	GPR-FT-13
		Versión:	04
		Fecha de revisión:	12/08/2011

- Los predios descritos en la **Tabla 19** se encuentran categorizados previamente a este concepto técnico CT-7998 en una condición de riesgo alto no mitigable y los soportes de tal inclusión se encuentran relacionados en la **Tabla 3** y **Tabla 4**. En la **Tabla 20** se presenta la base de datos de predios que se encuentran incluidos en el programa de reasentamiento de familias que maneja el IDIGER, que incluye 41 familias.

Tabla 19. Predios con restricción de uso por encontrarse ubicados en zona de condición del Alto Riesgo No Mitigable ante Fenómenos de Remoción en Masa y recomendados para su inclusión en el programa de reasentamiento de familias, con base en documentos previos emitidos por la entidad.

Manzana	Pedio	Observaciones
2	1A, 1B	Predios incluidos en el Programa de Reasentamiento de Familias con base en documentos antecedentes previamente emitidos por la Entidad. Se recomienda verificar la etapa del proceso en el cual se encuentran y si es el caso, aislar y/o señalizar los predios mediante vallas informativas a fin de evitar que tales predios sean ocupados nuevamente. Dada su condición, estos predios deberán ser incorporados como suelo de protección por riesgo no mitigable, de acuerdo con lo estipulado en el Artículo 13 del Decreto 255 de 2013. En la actualidad, el predio 1B de la Manzana 5 se encuentra ocupado. Teniendo en cuenta lo anterior, se recomienda a la Alcaldía Local de San Cristóbal como responsable del control urbanístico del sector, llevar a cabo las medidas necesarias para que este predio sea deshabitado e incorporado como suelo de protección por riesgo.
3	1	
5	1A, 1B, 2, 9 al 11, 15 y 18	
6	1 al 21	
7	4 y 19	

Tabla 20. Identificadores de las familias en condición del Alto Riesgo No Mitigable ante Fenómenos de Remoción en Masa e incluidos en la base de datos del programa de reasentamiento de familias que maneja el IDIGER (nomenclatura según información SIG- IDIGER).

ID SIRE	CHIP	DIRECCION	DOCUMENTO	AÑO	BENEFICIARIO
1998-4-898			CT-3121	1998	ARCILA GONZALEZ JOSE ANCIZAR
2014-4-14692		CARRERA 16A ESTE # 18 - 42 SUR	DI-4779, DI-6874, RO-67570	2014	GARZON VARGAS ANGELA PATRICIA
2011-4-12976	AAA0000MRJZ	KR 16 ESTE 21 56 SUR	DI-5196	2011	MORENO MARIA INES
2011-4-12975	AAA0000MRYN	KR 16A ESTE 21 31 SUR	DI-5193	2011	CRUZ GIL JEIMY MILENA
2010-4-11928		CR 16 C ESTE # 21 - 36 SUR	DI-4640	2010	MENDOZA GARZON GILBERTO
2010-4-12125		CR 16 C ESTE # 21 - 68 SUR	DI-4779	2010	MARTINEZ JIMENEZ JOSE ALEXANDER




ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
ALCANTARA
Instituto Distrital de Gestión de Riesgos
y Cambio Climático

CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS

Código:	GPR-FT-13
Versión:	04
Fecha de revisión:	12/08/2011

ID SIRE	CHIP	DIRECCION	DOCUMENTO	AÑO	BENEFICIARIO
2010-4-12126	AAA0000MWEA	KR 16C ESTE 21 - 64 SUR	DI-4779	2010	ZUÑIGA YANETH - PULIDO MONROY MARIA ANTONIA
1998-4-901				1998	CACERES ANA MERCEDES
2011-4-12828	AAA0000MWCX	DG 25 SUR 16C 08 ESTE	DI-4779	2011	WALTEROS SOLER MARIA GERSAIN
2011-4-12822	AAA0000MWTO	KR 16C ESTE 21 08 SUR	DI-5159 / DI-4779	2012	GARZON ANGEL MARIA / VARGAS MATILDE
2002-4-2721	AAA0000MWLW	CARRERA 13 ESTE # 14 - 24 SUR	CT-3747	2002	TARAZONA MAGDALENA
2002-4-2750	AAA0000MWOE	CARRERA 16 C ESTE # 21 - 36 SUR INTERIOR 2	CT-3747	2002	MENDOZA GARZON JULIO
2002-4-2754	AAA0000MWNN	CARRERA 13 ESTE # 14 - 24 SUR INTERIOR 51	CT-3747	2002	CACERES MARIA ESTRELLA
2011-4-12747	AAA0000MXLF	KR 16A ESTE 18 42 SUR	DI-4779	2011	VARGAS WILLIAM
2014-4-14693		CARRERA 16A ESTE # 18 - 42 SUR	DI-4779, DI-6874, RO-67570	2014	MUÑOZ VERNONICA
2014-4-14694		CARRERA 16A ESTE # 18 - 42 SUR	DI-4779, DI-6874, RO-67570	2014	GARZON AGUSTIN
2014-4-14695		CARRERA 16A ESTE # 18 - 42 SUR	DI-4779, DI-6874, RO-67570	2014	CARRERO DE MALDONADO JULIA
2002-4-2751		CR 13 ESTE # 14 - 24 SUR	CT-3747 CT-4314	2002	URIBE AMAYA URIEL JESUS
1999-4-3073		CARRETERA DE ORIENTE # 14 - 24 SUR IN 3	CT-3121 / DI-4779	1999	ARCOS SAINEA ELEUTERIO - ARCOS MIGUEL ANTONIO
1998-4-1458	AAA0000NARJ	TV 17A BIS ESTE 25 10 SUR		1998	PEÑA ALFONSO
1998-4-915	AAA0000NASY	TV 17A BIS ESTE 25 13 SUR		1998	MEDINA DE CONDE NIRMA
1998-4-913	AAA0000NATD	DG 25 SUR 17A 05 ESTE		1998	MUÑOZ MUÑOZ MANUEL ALIRIO
1998-4-1452	AAA0000NAUH	DG 25 SUR 17A 11 ESTE		1998	MEDINA TARAZONA NUBIA ESPERANZA CRUZ DIAZ MERALDO
2002-4-2686	AAA0000NACN	KR 16 ESTE 25 76 SUR	CT-3747 / DI-2743	2002	ARCOS ELEUTERIO / VARGAS CENAI DA

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. AURIBITE <small>Instituto Departamental de Gestión y Cambio Urbano</small>	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS		Código:	GPR-FT-13
			Versión:	04
			Fecha de revisión:	12/08/2011

ID SIRE	CHIP	DIRECCION	DOCUMENTO	AÑO	BENEFICIARIO
2002-4-2732	AAA0000NAHK	KR 16 ESTE 25 14 SUR	CT-3747	2002	ESPITIA LUIS ALEJANDRO
1999-4-2695	AAA0000NADE	KR 16 ESTE 25 66 SUR	CT-3121, CT-3747, DI-2588	1999	RAMIREZ MANUEL VICENTE
1999-4-3080	AAA0000NAPA	DG 25 SUR 16C 71 ESTE	CT-3121	1999	GARCIA VEGA JOSE ANTONIO
2002-4-2753	AAA0000NAOM	DG 25 SUR 16C 59 ESTE	CT-3747, DI-2588	2002	MOLINA POLICARPA
2002-4-2716	AAA0000NAEP	KR 16 ESTE 25 46 SUR	CT-3747	2002	AVILA ROSALBA
2002-4-2703	AAA0176LNXR	KR 16 ESTE 25 38 SUR MJ 1	DI-2498, CT-3747, DI-2588	2002	OLIVEROS MARIA ISMENIA
2006-4-8066	AAA0176LNYX	KR 16 ESTE 25 38 SUR IN 1 MJ 1	DI-2805, CT-4314, DI-3047	2006	GONZÁLEZ ALBA LUZ
1999-4-3088		CARRETERA ORIENTE # 14 - 24 SUR	CT-3121	1999	URIBE ALARCON JESUS DANIEL
2002-4-2748		CARRERA 13 ESTE # 14 - 24 SUR	CT-3747	2002	URIBE ALARCON JESUS DANIEL/ URIBE DE LA HOZ DANIEL
2006-4-8290		DIAGONAL 25 SUR # 16C - 14 ESTE)	DI-2743, CR-8146, CT-3747, CT4314	2006	URIBE AMAYA JESUS DANIEL/URIBE DE LA HOZ DANIEL
2006-4-8067	AAA0000NAMR	DG 25 SUR 16C 21 ESTE IN 1	DI-2805, CT-4314, DI-3047	2006	BOJACA MARIA ESTELLA
2007-4-9480		CARRERA 16 ESTE # 25 - 27 SUR)	CT-4314, DI-3199	2007	BERNAL BERNARDO/VARGAS MARIA LUISA
2002-4-2728	AAA0176LNZM	KR 16 ESTE 25 26 SUR	CT-3747	2002	VELAZQUEZ MARTHA
2002-4-2745	AAA0000NALF	DG 25 SUR 16C 15 ESTE IN 1	CT-3747, DI-2805	2002	SORA JOSE CRISTO/SORA MARISOL
2002-4-2742	AAA0000NAKC	DG 25 SUR 16C 05 ESTE	CT-3747	2002	CRISTANCHO SALAN RAQUELINA
2002-4-2729	AAA0000NAFZ	KR 16 ESTE 25 22 SUR	CT-3747	2002	SALAMANCA PEDRO JESUS
2002-4-2735	AAA0000NAJZ	CL 25 SUR 16 09 ESTE	CT-3747	2002	LINCE LLANOS PEDRO NEL / ANACONA ROSALBA

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. MAYORÍE Poderes: Control de Gestión de Riesgos y Gestión Comunal	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS	Código:	GPR-FT-13
		Versión:	04
		Fecha de revisión:	12/08/2011

- Según la categorización de riesgo, los predios de la **Tabla 21** tienen una condición de Alto Riesgo No Mitigable.

Tabla 21 Predios con restricción de uso por encontrarse en condición del Alto Riesgo No Mitigable ante Fenómenos de Remoción en Masa y recomendados para su inclusión en el programa de reasentamiento de familias en el presente concepto técnico CT-7998.

Manzana	Pedio	Observaciones
1	11 al 13	Predios en condición de alta amenaza, cuyos materiales sobre los que se encuentran ubicados son susceptibles a la generación de procesos de remoción en masa por deterioro de sus condiciones naturales: pendiente mayor a 45°, inadecuado manejo de factores antrópicos (aguas de lluvia y escorrentía, y bote de basura en la ladera), así como por la alta vulnerabilidad de las viviendas.
2	1A, 1B	
3	1 al 2	
5	1A, 1B, 2 al 6, 7A, 7B, 8A, 8B, 9 al 11, 12A, 12B, 13 al 20	Por lo anterior, se les recomienda evacuar e incluir en el programa de reasentamiento de familias localizadas en zonas de alto riesgo no mitigable. Así mismo se recomienda aislar y señalizar mediante vallas informativas, a fin de evitar que tales predios sean ocupados nuevamente. Dada su condición se recomienda incorporarlos como suelo de protección por riesgo no mitigable de acuerdo con lo estipulado en el Artículo 13 del Decreto 255 de 2013.

- Para los predios categorizados en Alto Riesgo No Mitigable en el presente concepto técnico CT-7998 (**Tabla 21**), así como los incluidos previamente al Programa de Reasentamiento de Familias (**Tabla 19**), se recomienda incluirlos en el **"Plan de Manejo de la Franja de Adecuación en el Marco del Fallo de Cerros Orientales"** formulado por la Secretaría Distrital de Planeación, que tiene como objetivo *"Definir las condiciones de uso de la Franja de Adecuación para armonizar las dinámicas urbanas con la naturaleza protectora de la Reserva Forestal de Protección Bosque Oriental de Bogotá, de tal manera que se convierta en un espacio biofísico reconocido y constituido a partir de la inclusión social, diversidad cultural y dinámica urbana de los pobladores y de la ciudadanía, consolidando el territorio para el uso y disfrute de la ciudad."*

Se recomienda desarrollar un programa de restauración ecológica, tanto del área a declarar suelo de protección como de la Quebrada El Chuscal, enmarcado dentro de los objetivos del plan *"Habilitar espacio público efectivo, mediante proyectos generadores de espacio público de iniciativas público y público-privadas, como áreas de aprovechamiento ecológico para el disfrute de los habitantes de la ciudad"* y *"Fortalecimiento de la estructura ecológica principal de Bogotá, mediante acciones de protección, conexión y restauración para aumentar la capacidad adaptativa de la ciudad frente al cambio climático para mantener y mejorar los servicios ecosistémicos, aumentando la capacidad adaptativa de la ciudad y la región frente al cambio climático"*.

	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS	Código:	GPR-FT-13
		Versión:	04
		Fecha de revisión:	12/08/2011

- Los predios incluidos en la **Tabla 22** están categorizados como Riesgo Medio, categorización que no genera condicionamientos o restricciones para el uso del suelo y para los cuales, con el fin de mantener la categoría de amenaza y riesgo actual, se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

Tabla 22 Predios en Zona de Riesgo Medio por Procesos de Remoción en Masa.

Manzana	Pedio	Recomendaciones
1	1 al 10, del 15 al 18	Los responsables y/o propietarios de estos predios deben adelantar una reevaluación de los sistemas estructurales actuales de sus viviendas, orientadas a incrementar su resistencia y propender por una mejora de su condición estructural y de cimentación , así como de garantizar condiciones seguras de habitabilidad, llevando las edificaciones existentes al cumplimiento del actual Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10 o normativa que se encuentre vigente al momento de la implementación de tales acciones de mejoramiento.
2	2 al 8	
4	1 al 4, y 6	Así mismo, los responsables y/o propietarios de estos predios deben adelantar DE CARÁCTER PRORITARIO y en un tiempo no mayor de 2 años , obras apropiadas para el manejo de aguas lluvias y escorrentía para evitar la degradación de la condición de estabilidad de la ladera donde se encuentran actualmente dichas viviendas. Adicionalmente, se debe tener en cuenta el diseño para la disposición de aguas servidas según los lineamientos técnicos de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá D.C.
7	1 al 2, 5 al 8, 10 al 11, 13 al 18, 20 al 23	El desarrollo Triángulo Alto actualmente presenta una condición de alta vulnerabilidad física ante la ocurrencia de procesos superficiales dada la baja resistencia de las edificaciones. Así mismo, se debe tener en cuenta que las zonas categorizadas en Riesgo Medio son colindantes con sectores que han sido recomendados para declarar como suelo de protección por riesgo, específicamente los desarrollos El Manantial y Corinto y algunas zonas del mismo desarrollo de Triángulo Alto, por lo que se recomienda se revise en detalle el modelo de ocupación actual ; el cual debería estar orientado a un asentamiento sostenible que asegure tanto la protección ambiental de las áreas contiguas, como una disminución en la densidad de ocupación en el área habilitada para el mejoramiento de la calidad de vida, basado en la vocación ambiental del territorio. Así mismo, el modelo de ocupación debe estar en concordancia con el Plan de Manejo de la Franja de Adecuación, evitando la expansión urbanística en el sector.
8	1 al 2, 3A, 4 al 13	
9	1 al 18, y 25	

- Para los predios categorizados en Riesgo Medio, y dada su localización en la Franja de Adecuación de los Cerros Orientales, se recomienda incluirlos en el Proyecto de Ecobarrios, enmarcado dentro del objetivo *“Consolidar el territorio de interfase urbano- rural, mediante la implementación de prácticas sostenibles, sociales e institucionales para el control de la expansión urbana”* del **“Plan de Manejo de la Franja de Adecuación en el Marco del Fallo de Cerros Orientales”** formulado por la Secretaría Distrital de Planeación.

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. <small>ALBERDIA</small> <small>INSTRUMENTACIÓN DEL ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y DEL USO DEL SUELO</small>	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS	Código:	GPR-FT-13
		Versión:	04
		Fecha de revisión:	12/08/2011

- Predios ubicados en Amenaza Alta por Procesos de Remoción en Masa, que en el momento no presentan condición de riesgo por la ausencia de elementos expuestos y por su estado actual quedan con una restricción para su uso (Tabla 23).

Tabla 23 Predios con restricción ubicados en Zonas de Amenaza Alta sin condición de Riesgo por Procesos de Remoción en Masa.

Manzana	Predio	Observaciones
1	14	<p>Se recomienda que esta zona no sea ocupada para la construcción de viviendas. En caso de proyectarse la construcción de equipamientos, previamente deberán realizarse los estudios y diseños que garanticen la estabilidad, seguridad del predio y de las edificaciones e infraestructura pública y privada localizada en sus alrededores.</p> <p>Así mismo, el uso urbano de estos predios deberá definirse de acuerdo al pronunciamiento que la Secretaría Distrital de Planeación establezca en cumplimiento del Artículo 7 del Decreto 222 de 2014, por lo que se recomienda a los responsables y/o propietarios de los mismos, consultar previamente los condicionamientos y/o restricciones que adopte dicha Entidad.</p>
4	5	
7	3, 9 y 12	
8	3B	
Zonas Verdes	ZV1 y ZV2	

- Se recomienda a las Entidades Distritales y a las prestadoras de servicios públicos verificar las afectaciones de carácter ambiental, urbanístico o por infraestructura de servicios públicos que pudieran existir dentro del polígono del desarrollo Triángulo Alto, así como verificar la viabilidad para la adecuación del espacio público y la construcción de la infraestructura para la prestación de servicios públicos, considerando la definición de amenaza y riesgo del presente concepto técnico, especialmente teniendo presente que las vías de acceso al desarrollo Triángulo Alto se encuentran localizadas en zonas de amenaza alta por procesos de remoción en masa y recomendadas para incluir como suelo de protección por riesgo.
- Se recomienda a las entidades del Distrito, desde su competencia, implementar obras de infraestructura que contribuyan con el mejoramiento integral del sector, entre las que se encuentran obras de protección de laderas y construcción de obras de drenaje para el manejo de aguas lluvias y de escorrentía superficial, especialmente en aquellos sectores del desarrollo donde dichas obras no han sido implementadas. El objetivo de estas obras es evitar la saturación de los materiales y por consiguiente una disminución en sus parámetros de resistencia, lo que conlleva a la desestabilización de los taludes. Se recomienda que las intervenciones requeridas se realicen en un **plazo no superior a dos (2) años**, con el fin de que las condiciones de amenaza media actuales no incrementen a un nivel de amenaza alta.
- Para adelantar obras de infraestructura por parte de las entidades competentes, se deberá tener en cuenta los condicionantes según la calificación de amenaza de los predios a intervenir y de los predios aledaños, cumpliendo lo señalado en el Artículo 32 del Decreto Distrital 172 de 2014 y de conformidad con el Artículo 42 de la Ley 1523 de 2012.
- Dada las condiciones intrínsecas del desarrollo Triángulo Alto, en particular su pendiente abrupta (de 20° a 45°), los materiales de relleno sobre los cuales están dispuestas las viviendas, así como las actividades

 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. AUSPITE Instituto Distrital de Gestión de Riesgos y Cambio Climático	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS		Código:	GPR-FT-13
			Versión:	04
			Fecha de revisión:	12/08/2011

- antrópicas no técnicas realizadas sobre las laderas para el emplazamiento de los predios del desarrollo. Se requiere que las intervenciones de adecuación de predios a realizar estén soportadas con estudios geotécnicos específicos y diseños adecuados.
- Se recomienda a la Secretaría Distrital de Planeación – SDP, verificar la localización de los predios identificados como lotes vacíos en el presente concepto (**Tabla 23**), con respecto a la delimitación del perímetro urbano del Distrito Capital de conformidad con las funciones asignadas en el Artículo 7 del Decreto 222 de 2014, con el fin de determinar los condicionamientos y/o restricciones para su uso urbano.
 - Se debe acoger la normatividad vigente en cuanto al trámite de las actuaciones urbanísticas, en particular lo correspondiente a diseños estructurales y estudios geotécnicos según lo previsto por la Ley 400 de 1997 (Decreto 926 de 2010 – Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10) o la normatividad que se encuentre vigente. Igualmente se debe tener en cuenta los espectros de diseño incluidos en el Decreto 523 de 2010 (por el cual se adopta la Microzonificación Sísmica de Bogotá D.C.).
 - Vigilar por parte de la Alcaldía Local de San Cristóbal que se dé cumplimiento a los artículos 1, 2 y 4 de la Ley 810 de 2003, en el sentido de exigir licencia de construcción a los predios que la reglamentación del sector les permita o, en su defecto, aplicar las sanciones previstas a quienes estén cometiendo esta infracción urbanística. Además, realizar la verificación de las recomendaciones señaladas dentro de los predios que presenten condicionamientos y/o restricciones para su uso.

10. OBSERVACIONES

Los resultados y recomendaciones incluidas en el presente concepto se realizaron para la legalización del desarrollo y están basados en los resultados de los estudios mencionados y en las observaciones realizadas durante las visitas al desarrollo. Si por alguna circunstancia las condiciones aquí descritas y que sirvieron de base para establecer las zonas y recomendaciones son modificadas, se deberán realizar los ajustes y modificaciones que sean del caso.

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

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

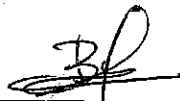
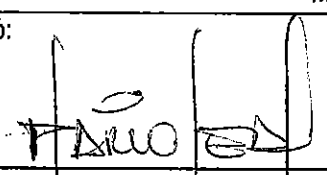
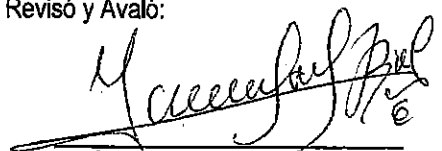
 ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. <small>ALCALDE</small> <small>Oficina de Gestión de Riesgos y Cambio Climático</small>	CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS		Código:	GPR-FT-13
			Versión:	04
			Fecha de revisión:	12/08/2011

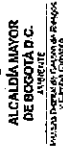
11. ANEXOS

Mapas de zonificación de Amenaza (Anexo 1), Vulnerabilidad Física (Anexo 2) y Riesgo (Anexo 3) por fenómenos de remoción en masa, para el desarrollo Triángulo Alto (Localidad de San Cristóbal).

Convolución y resultados de los análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo realizados para el desarrollo Triángulo Alto (Anexo 4).

12. FIRMAS

12.1 Elaboró:  ADRIANA ZAMBRANO B. Ingeniera Geóloga Magíster en Planeación Urbana y Regional M.P. 25891224030CND	
12.2 Revisó:  MARIO H. LEAL NORIEGA Profesional Especializado 222 Grado 23 Conceptos y Certificaciones de Riesgos	12.3 Revisó y Avaló:  JESÚS ENRIQUE ROJAS OCHOA Profesional Especializado 222 Grado 29 Conceptos y Certificaciones de Riesgos



CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS

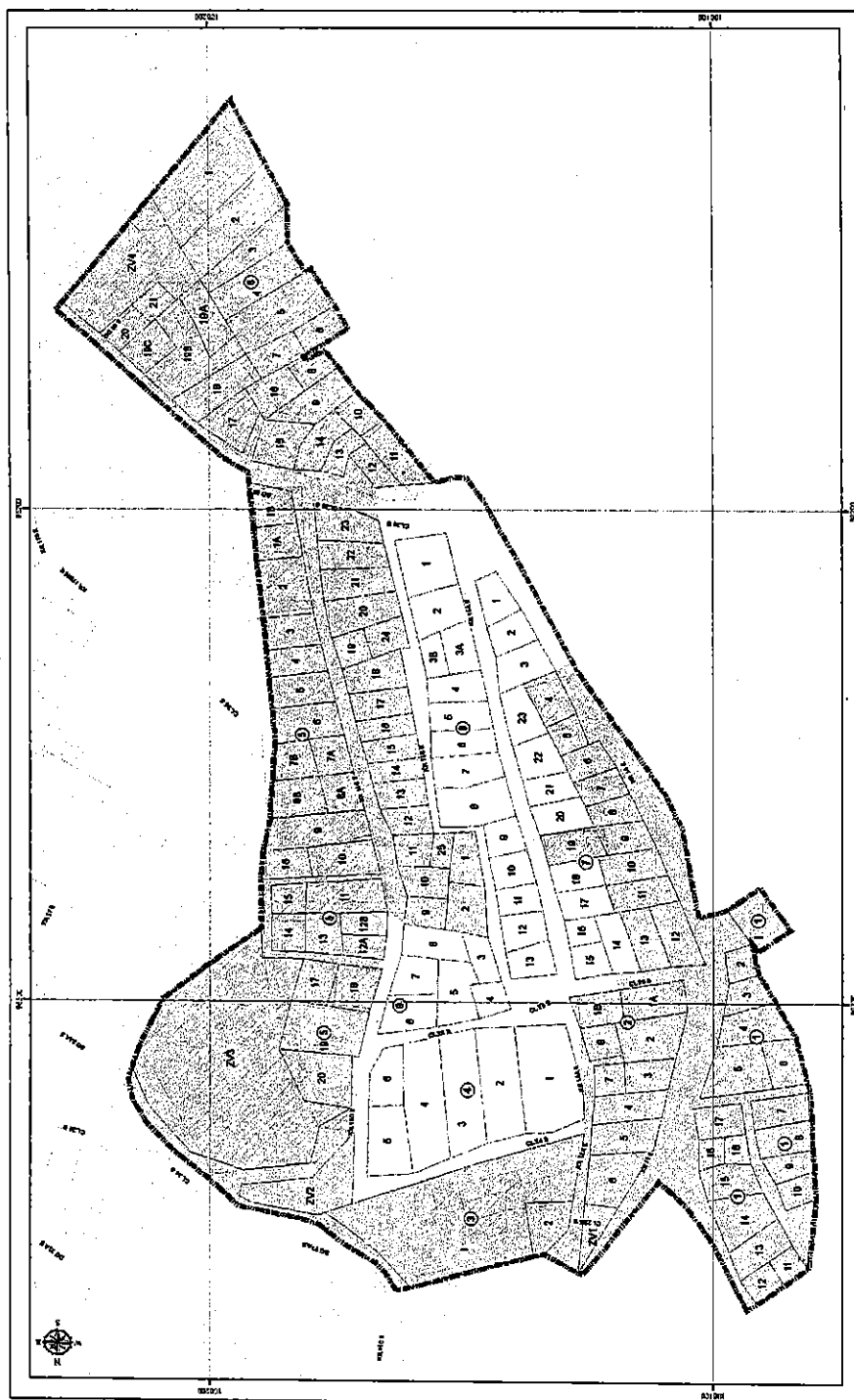
GPR-FT-13

Código:

04

Fecha de	10/09/2014
----------	------------

ANEXO 1: MAPA DE ZONIFICACIÓN DE AMENAZA POR PROCESOS DE REMOCIÓN EN MASA DESARROLLO TRIÁNGULO ALTO.



	<p>1:700</p> <p>WGS 1984 UTM ZONE 18Q</p> <p>Proyector Universal Transversal Datum: WGS 1984 Datum: UTM ZONE 18Q Datum: UTM ZONE 18Q</p>	<p>AMENAZA</p> <p>CONVENCIONES</p>	<p>LEVENDA</p>	<p>PLAN DE AMENAZA POR REMOCION EN MASA CT-7868</p>	<p>DESARROLLO: TRIANGULO ALTO</p> <p>LOCALIDAD: 4. SAN CRISTOBAL</p> <p>PROYECTO: 1005/2015</p>
--	--	------------------------------------	----------------	---	---

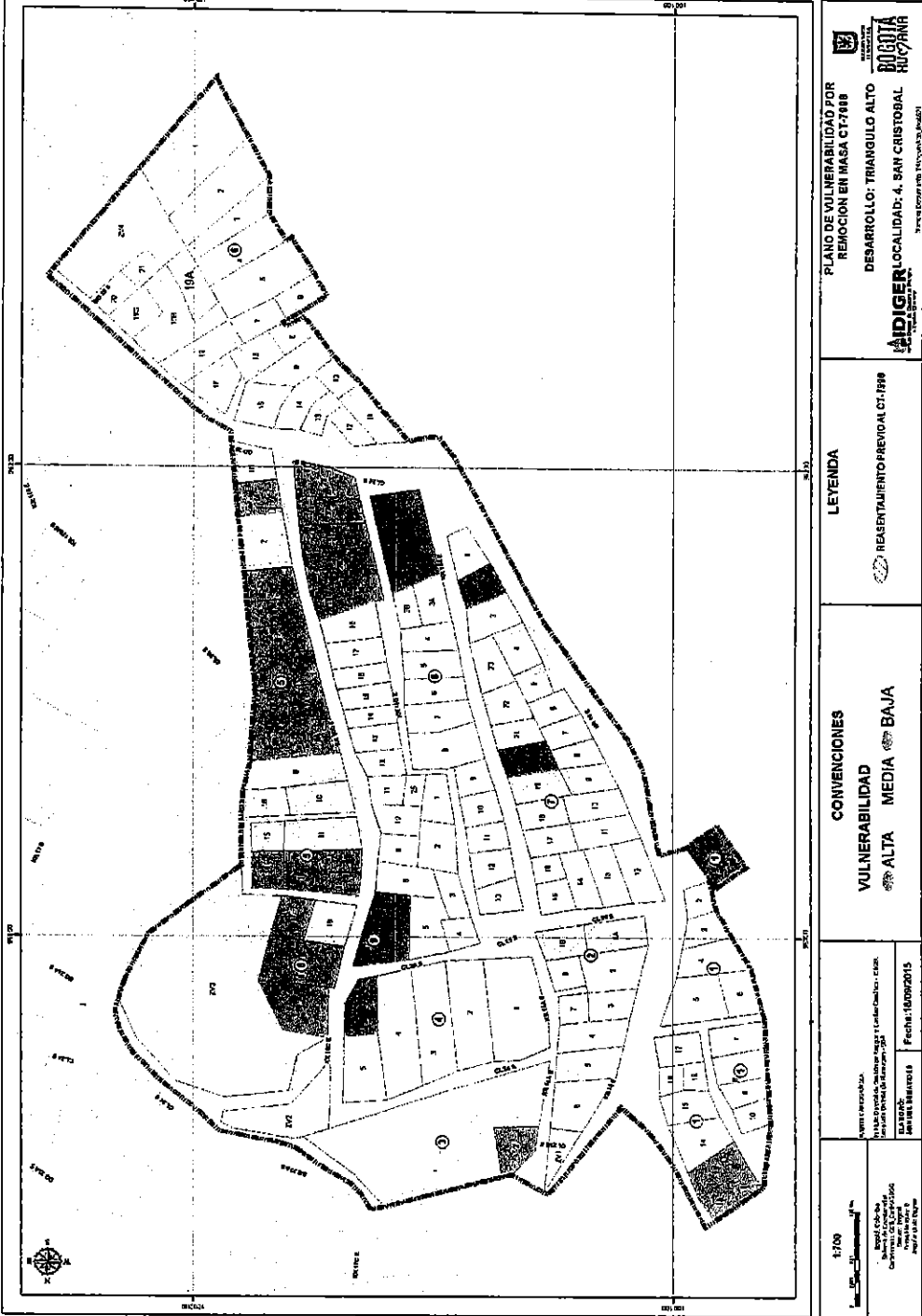


ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.
ASESORÍA
PLANIFICACIÓN URBANA Y TERRITORIO

**CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA
DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE
BARRIOS**

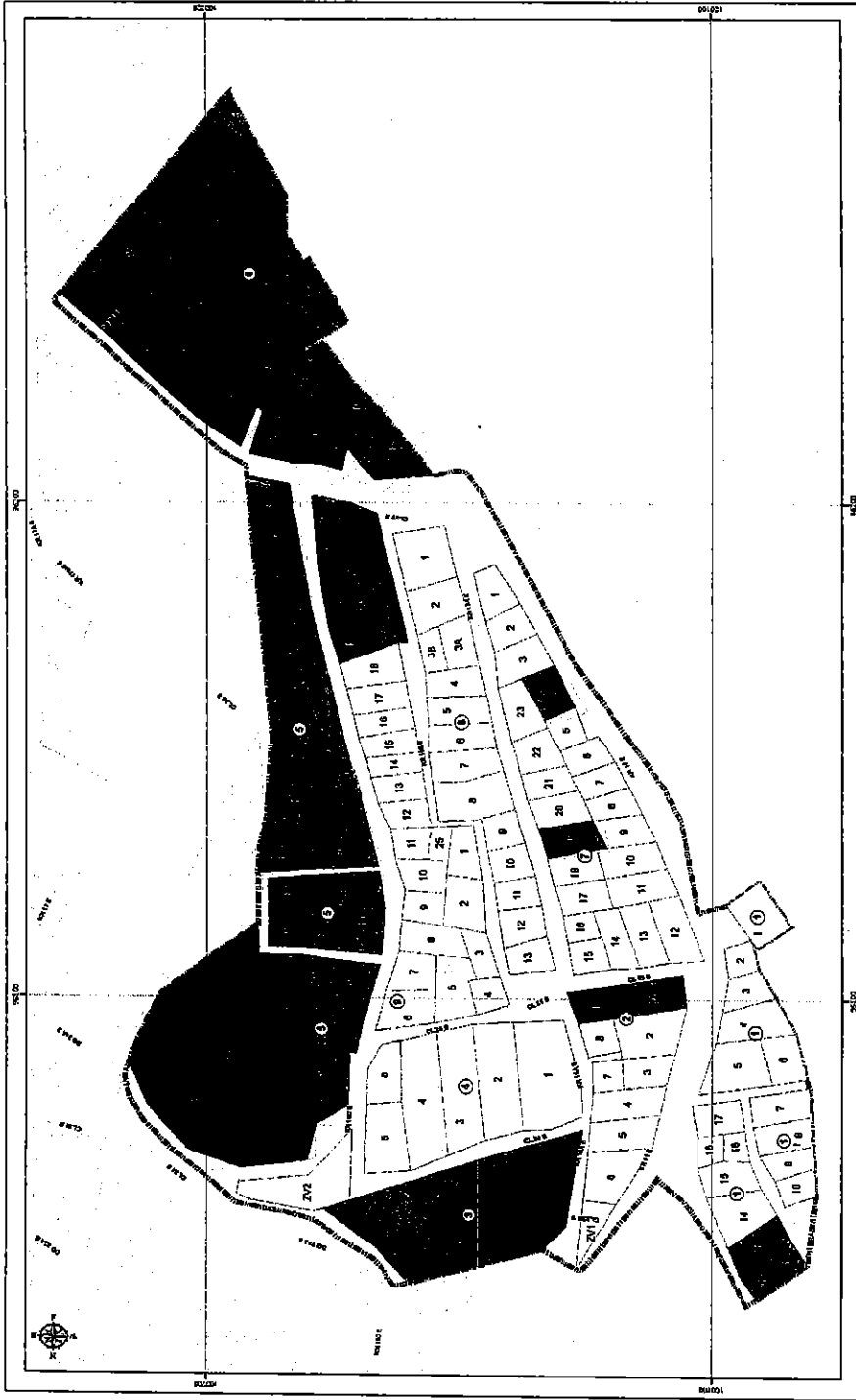
Código:	GPR-FT-13
Versión:	04
Fecha de revisión:	12/08/2011

ANEXO 2: MAPA DE ZONIFICACIÓN DE VULNERABILIDAD FÍSICA POR PROCESOS DE REMOCIÓN EN MASA DESARROLLO TRIÁNGULO ALTO.



 <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C. ASISTENTE PROMOTOR DE DESARROLLO URBANO</p>	<p>CONCEPTO TÉCNICO PARA PROGRAMA DE LEGALIZACIÓN Y REGULARIZACIÓN DE BARRIOS</p>		Código:	GPR-FT-13
			Versión:	04
			Fecha de revisión:	12/08/2011

ANEXO 3: MAPA DE ZONIFICACIÓN DE RIESGO POR PROCESOS DE REMOCIÓN EN MASA DESARROLLO TRIÁNGULO ALTO.



<p>1:700</p> <p>ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.</p> <p>ASISTENTE PROMOTOR DE DESARROLLO URBANO</p> <p>FECHA: 16/08/2011</p>	<p>LEYENDA</p> <p>REASENTAMIENTO PREVIO AL CT-7998</p>	<p>PLANO DE RIESGO POR REMOCIÓN EN MASA CT-7998</p> <p>DESARROLLO: TRIÁNGULO ALTO</p> <p>LOCALIDAD: 4. SAN CRISTOBAL</p> <p>BOGOTÁ D.C.</p>
---	--	---