1. INFORMACIÓN DE REFERENCIA

1.1 CONCEPTO TÉCNICO No. CT:	**CT- 8012** Por el cual se actualiza y reemplaza el CT-3365
1.2 SUBDIRECCIÓN:	Análisis de Riesgos y Efectos de Cambio Climático
1.3 GRUPO FUNCIONAL:	Conceptos y certificaciones de riesgo
1.4 CARTA REMISORIA No.	**RO-81390**

2. INFORMACION GENERAL

2.1 SOLICITANTE:	Secretaría Distrital del Hábitat
2.2 LOCALIDAD:	2. Chapinero
2.3 UPZ/UPR:	90. Pardo Rubio
2.4 BARRIO:	Desarrollo San Martín de Porres III y IV
2.5 ÁREA (Ha):	2.20 ha
2.6 FECHA DE VISITA:	Julio 14 de 2015, Julio 17 de 2015 y Agosto 19 de 2015
2.7 FECHA DE EMISION:	16 de Octubre 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. Debe tomarse como una herramienta para la planificación del territorio y toma de decisiones sobre el uso del suelo, dentro del proceso de legalización del desarrollo San Martín de Porres III y IV.

4. LOCALIZACIÓN Y LÍMITES

El desarrollo San Martín de Porres III y IV se localiza en el costado oriental de la localidad de Chapinero, la cual se encuentra a su vez ubicada al oriente de la ciudad de Bogotá; en el sector correspondiente a los Cerros Orientales. De acuerdo con la cartografía suministrada por el Secretaría Distrital de Planeación dicho desarrollo se compone de dieciséis (16) manzanas.

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

A este desarrollo se accede a través de la Calle 51 en el cruce vial con la Av. Circunvalar, ingresando en sentido occidente-oriente hacia el oriente, siguiendo por esta vía en ascenso que luego se convierte en la Transversal 1 Este, Diagonal 48, Carrera 3 Este, Transversal 3 Bis Este, Calle 49, hasta llegar a la Carrera 3A Este, posteriormente se continua por esta última vía hacía el sur donde posteriormente se convierte en la Carrera 3B Este hasta la intersección con la Calle 47, en dicha intersección inicia el desarrollo San Martín de Porres III y IV en el sector norte del mismo.

El desarrollo San Martín de Porres III y IV se encuentra localizado aproximadamente entre las siguientes coordenadas planas con origen Bogotá (Figura 1):

Norte	103.820 a 104.040
Este	102.030 a 102.200

Los límites del desarrollo son los siguientes:

Norte y occidente: Barrio Pardo Rubio.
Sur: Sector Catastral Bosque Calderón Tejada.
Oriente: Barrio Villa Anita.

En la elaboración del presente concepto se empleó la base cartográfica del desarrollo San Martín de Porres III y IV suministrada por la Secretaría Distrital del Hábitat - Subdirección de Barrios – Subsecretaría de Coordinación Operativa, remitida al IDIGER el 25 de junio de 2015. De acuerdo con la citada base cartográfica el desarrollo abarca dieciséis (16) manzanas y 121 predios, información que se resume en la Tabla 1.

Tabla 1 Distribución de predios por manzanas en el desarrollo San Martín de Porres III y IV, de acuerdo con la base cartográfica predial suministrada por la Secretaría Distrital del Hábitat.

Manzana	Predios
1	1 a 6 - En el predio 4 se observaron dos construcciones.
2	1 a 12 - En el predio 5 se observaron dos construcciones.
3	1 a 12
4	1 a 3 - En los predios 1 y 2 se observaron dos construcciones por predio.
5	1 a 4
6	1 a 12
7	1 a 10 – En los predios 8 y 9 se identificó una construcción la cual ocupa estos dos predios.
8	1 a 8, 9A y 9B, y 10 a 13
9	1 a 8
10	1 a 9
11	1 a 3
12	1 a 4 - En el predio 4 se observaron dos construcciones.
13	1A y 1B, 2A y 2B, 3 y 4
14	1 a 10
15	1 a 3, 4A y 4B, y 5
16	1 y 2.
Zonas Verdes	ZV 1 a ZV 7.

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

Manzana	Predios
	Al costado sur de la Zona Verde 3 (ZV3) se encontró una construcción de un nivel, la cual colinda con base en la cartografía suministrada por la Secretaría Distrital del Hábitat - SDHT con el Predio 1 de la Manzana 1. En el marco del presente concepto la construcción en mención se denominará "ZV3-A". Así mismo, hacia el costado occidental de la manzana 3 se identificó una construcción de un nivel, esta construcción se denominará "Predio-A".
Zonas de Cesión	De acuerdo con la cartografía suministrada por la SDHT, dentro del desarrollo San Martín de Porres III y IV no se cuenta con zonas de cesión y/o comunal.

De conformidad con lo anterior y con base en la cartografía suministrada por la SDHT se tiene un total de 121 predios para el desarrollo San Martín de Porres III y IV. Por otra parte, fueron identificadas dos construcciones adicionales a la cartografía suministrada por la SDHT las cuales en el marco del presente concepto se denominan "ZV3-A" y "Predio-A".

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 Cerros Orientales No. 25000232500020050066203, 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 (antes FOPAE) 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.

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

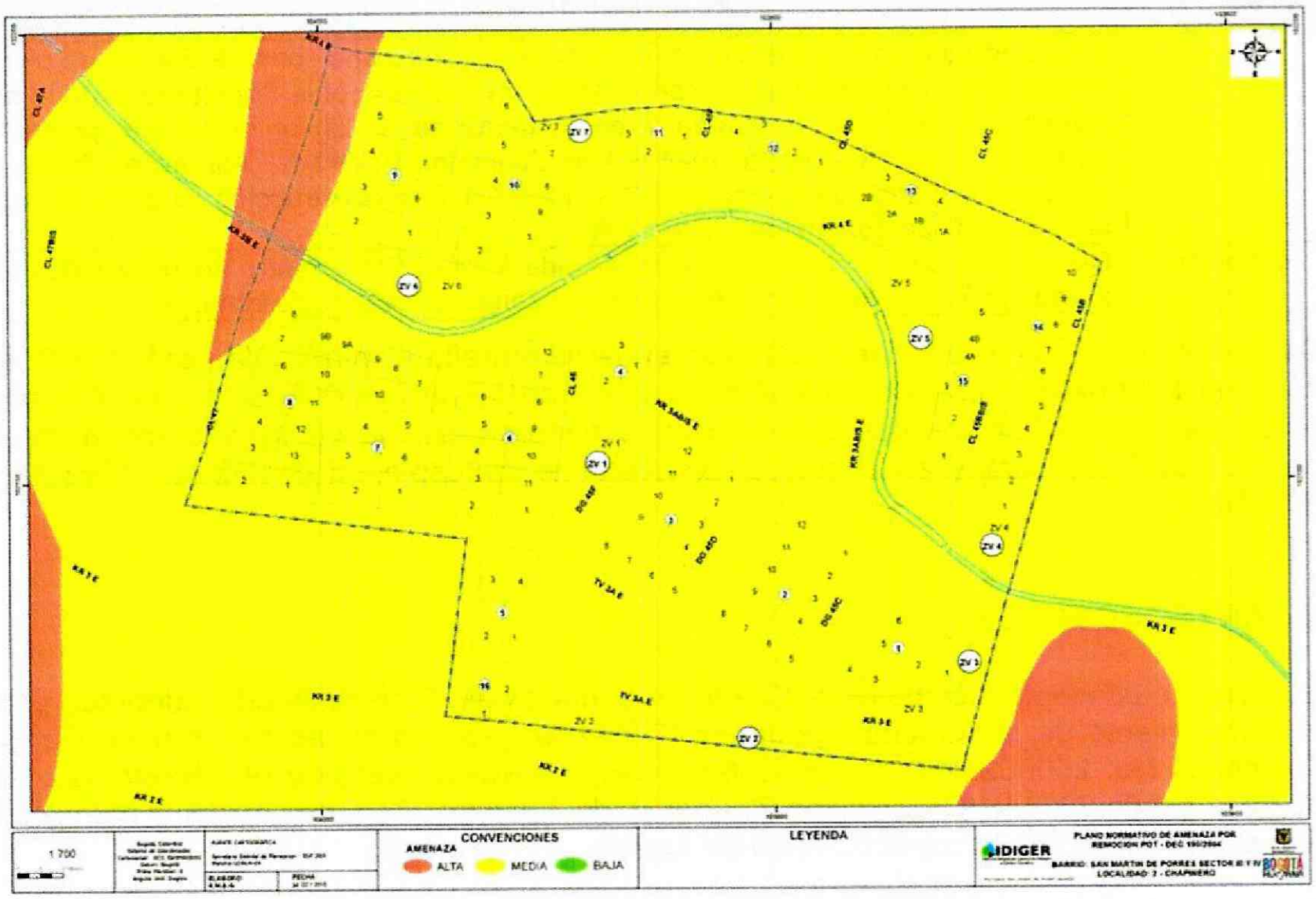


Figura 1 Localización general del desarrollo San Martín de Porres III y IV de la localidad de Chapinero. Zonificación de Amenaza por Procesos de Remoción en Masa de acuerdo con el plano normativo del POT.

De acuerdo con el mencionado estudio y con el citado Plano Normativo del POT, el área donde se encuentra localizado el desarrollo San Martín de Porres III y IV de la Localidad de Chapinero, corresponde con una zona de amenaza ALTA y MEDIA por fenómenos de remoción en masa, predominando la zona de amenaza media (Figura 1).

En el año 1988 El Ingeniero Consultor Arturo Medina Angulo ejecutó para la Alcaldía Menor de Chapinero el "Estudio Geomorfológico y geotécnico de los barrios: San Martín de Porres, Mariscal Sucre y Pardo Rubio". Dicho estudio se realizó para un sector que cubre parte del desarrollo San Martín de Porres III y IV, de acuerdo con este estudio el desarrollo San Martín de Porres III y IV, se encuentra geomorfológicamente ubicado en dos franjas denominadas "S2" y "R3", la franja "S2" corresponde a suelos arcillosos de escaso espesor poco resistentes a la erosión; y la franja "R3" corresponde con un cinturón rocoso resistente a la meteorización y la erosión. A su vez la franja "S2" corresponde geológicamente con la Formación Guaduas, con presencia de arcillolitas grises poco resistentes a la erosión pero resistentes a la meteorización con intercalaciones de areniscas duras y resistentes, mientras que la franja "R3" corresponde geológicamente con Areniscas de El Cacho, correspondiente a areniscas marrón de grano grueso duras y resistentes a la erosión.

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

Por otra parte, geotécnicamente para la franja denominada "S2" se establece una unidad geotecnica denominada "ME2" la cual es diagnosticada como arcillolitas con delgados suelos arcillosos, baja cobertura vegetal, urbanizados con cortes de invasiones antitécnicos, moderadamente estable, y como recomendación se establece construir alcantarillado y no ejecutar cortes altos. A su vez la franja "R3" es diagnosticada como cinturón rocoso resistente a la erosión y meteorización, estable, y como recomendación se establece; no permitir explotación de arena de peña por el peligro de caída de bloques.

El "Estudio Geomorfológico y geotécnico de los barrios: San Martín de Porres, Mariscal Sucre y Pardo Rubio", para el sector analizado propone las siguientes recomendaciones para el control de obras desestabilizantes:

- Que la mayoría de los habitantes se conecte al alcantarillado
- Que no se ejecuten corte mayores de 1.0 metro para la ejecución de las viviendas.

En el año 2014 el Fondo de Desarrollo Local de la Alcaldía Local de Chapinero, por medio del Consorcio G&G, adelantó el "Estudio De Riesgo Por Procesos De Remoción En Masa, Evaluación De Alternativas Y Diseño De Obras De Mitigación, En Puntos Específicos De Los Barrios San Martín De Porres, Villa Del Cerro Y Juan XXIII De La Localidad De Chapinero De La Ciudad De Bogotá D.C.". El estudio realizó una zonificación de riesgo por fenómenos de remoción en masa para un sector del desarrollo San Martín de Porres III y IV (manzanas 1, 13, 14 y 15) a escala 1:250, y recomendó acciones y obras para la prevención, mitigación y control del riesgo en la zona. El estudio, para el sector analizado determinó una condición de amenaza baja, media y alta para el escenario actual y de amenaza media y alta para el escenario futuro, por lo que recomendó la ejecución de algunas medidas con el fin de garantizar condiciones de amenaza baja para el escenario futuro, algunas de estas medidas se citan a continuación:

- Muro de contención.
- Muro en Gaviones.
- Obras para el manejo de agua superficial
- Construcción de sistemas de drenaje.
- Instalación de mallas tipo Tecco con anclajes
- Perfilado de taludes y empradización.

Con el fin de viabilizar técnicamente la emisión del concepto técnico para la legalización del desarrollo San Martín de Porres III y IV de la Localidad de Chapinero, se realizaron tres (3) visitas técnica al sector, una visita preliminar el día 14 de julio de 2015, una segunda visita el día 17 de julio de 2015; y una última visita el 19 de agosto para verificar y validar los resultados obtenidos en el presente concepto técnico. 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 realización 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

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

desarrollo San Martín de Porres III y IV y sectores aledaños; se encontró que el Instituto de Gestión de Riesgos y Cambio Climático – IDIGER (antes FOPAE) ha realizado actividades como visitas técnicas y atención de emergencias, para las cuales se han emitido diversos documentos técnicos. Esta información 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 a continuación en la Tabla 2 y se referencia en la Figura 3.

Tabla 2 Documentos Técnicos emitidos por el FOPAE (Actual Idiger) para el desarrollo San Martín de Porres III y IV, localidad de Chapinero.

INFORME (Fecha)	LOCALIZACIÓN	DESCRIPCIÒN
CT-3365 12 de mayo de 1999	Barrio San Martín de Porres III y IV	Concepto de amenaza y riesgo para la legalización del desarrollo San Martín de Porres III y IV, en el cual se determinó la siguiente zonificación de amenaza: ***Zona de Amenaza Alta***: Corresponde a la Mz 8 (predios 2 y 3); Mz 9 (predio 4); Zona de Cesión del Canal, Zonas Verdes No 4,5, 6 y 8, La peatonal No 2 y la franja de la Carrera 4 Este frente a los predios de la Mz. 10. ***Zona de Amenaza Baja:*** el resto del área. En cuanto a la zonificación de riesgo el CT-3365 define las siguientes zonificaciones: ***Sector de alto riesgo por remoción en Masa:*** *"Existe un corredor de un ancho aproximado de unos 25 m localizado inmediatamente arriba de las manzanas 18, 19 y 20 que corresponde a amenaza alta, toda vez que existe alta probabilidad de que la amenaza se materialice afectando las viviendas contiguas, por tanto se recomienda adelantar las medidas de mitigación (…)"* *"(…) Para el proceso de legalización, se sugiere denominar como sectores afectados no solo aquellos que presenten alto riesgo sino también los de alta amenaza por remoción en masa (…), que constituye un riesgo potencial, por lo que se deben adelantar estudios geotécnicos detallados cuando se pretenda dar un uso urbano; en caso contrario, debe destinarse para zona verde o de recreación pasiva (…)".* *"(…) En general, el resto del barrio, bajo las condiciones actuales, el grado de riesgo es bajo.* *Desde el punto de vista de riesgo, la DPAR considera factible la legalización del desarrollo (…).* Como conclusión el CT 3365 determina lo siguiente: *"(…) Adelantar junto con la comunidad un programa de permita encausar mediante tubería o un canal las aguas servidas como lluvias.* *En las zonas denominadas como de amenaza alta se deberá dar los usos y recomendaciones sugeridas en el cuerpo del presente concepto técnico.* *En el corredor inmediatamente arriba de las manzanas 18, 19 y 20 es*

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

INFORME (Fecha)	LOCALIZACIÓN	DESCRIPCIÒN
		urgente ejecutar cualquier obra de mitigación que garantice la estabilidad del talud para que no represente amenaza para las viviendas ya construidas; tales obras pueden consistir de las siguientes alternativas; un muro de contención en la pata del talud o aliviarle carga al talud mediante el tarraceo en la parte superior o una combinación de las dos, cualquier medida que se adopte, sin embargo, deberá estar lo suficientemente soportada pon un estudio técnico. *Adelantar medidas de protección y control, tendiente a mejorar las condiciones de estabilidad del entorno físico en las áreas donde la acción antrópica podría generar condiciones favorables para los movimientos de masa, Estas medias contemplan obras de control de erosión, de protección de cauce y rondas, de recuperación morfológica de cortes y obras de infraestructura, como por ejemplo la implementación de redes de acueducto y alcantarillado, para evitar que continúe el deterioro del sector.*
DI-1716 16 de marzo de 2003	Transversal 2 Este No 45B-85	Se presentaron dos procesos de remoción en masa; el primer proceso ocurrió el 30 de mayo de 2002 el cual presentó un mecanismo de falla traslacional de material arcillo-arenoso cuyas medidas aproximadas fueron 40.0 m,12.0 m de ancho y 1.50 de espesor; este proceso dejo sin parte de confinamiento pasivo el muro de contención de Carrera 2 Este entre la Calle 45 y 46; el segundo proceso ocurrió el 16 de marzo de 2003 el cual presentó un mecanismo de falla traslacional en materiales de rellenos, basuras y escombros de construcción, este último se presentó al sur del proceso ocurrido el 30 de mayo de 2002. Como resultado de la evaluación técnica al sector se recomendó la evacuación de 5 viviendas, así como realizar el retiro del material deslizado, el sellamiento de las grietas que se presentaron, cubrir los escarpes de los deslizamientos con plásticos, re-direccionar las aguas de escorrentía de las Calle 46 mediante la construcción de una barrera con sacos llenos de recebo-cemento, y la colocación de una bajante para las aguas lluvias que provienen del techo de un predio afectado. Como resultado de la evaluación de la zona, se recomendó a mediano plazo; construcción de una cuneta apropiada que conduzca el agua de la tubería a uno de los pozos de inspección ubicados en la parte baja de la ladera; adelantar un estudio, diseño y construcción de obras de estabilización de la ladera; incluir en el programa de reubicación con nivel de prioridad uno (1) la vivienda ubicada en la Transversal 2 Este no 45B-85.
DI-1777 julio de 2003	Transversal 2 Este No 45-89	Corresponde al informe Titulado "Diseños de Obras, presupuesto y especificaciones técnicas en sitios de riesgo inminente en Bogotá D.C, Sitio No 1 Barrio San Martín de Porres", con fecha de elaboración de julio de 2003. Éste informe fue realizado en el marco del contrato de consultoría No 112 de 2003, y presenta los resultados del estudio realizado en la Transversal 2 Este No 45-89, en donde se requiere diseñar y construir obras para estabilizar un talud. Igualmente contiene el estudio y diseño estructural para la alternativa de contención del talud. Los procesos de remoción en masa para los cuales se elaboró este estudio corresponden con los procesos de remoción en masa descritos en el DI-1716, en donde como medida definitiva de control, se proyecta construir un muro de contención, rellenos en tierra para adecuar las superficies falladas, y obras de drenaje y subdrenaje.

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

INFORME (Fecha)	LOCALIZACIÓN	DESCRIPCIÒN
DI-2002 17 de mayo de 2004	Transversal 2 Este No 45-89	Informe de visita realizada a las obras en construcción como resultado del Contrato de consultoría 112 de 2003, las cuales ya fueron descritas por el DI-1777. Durante la visita se encontraron desprendimientos continuos en el flanco sur, del sitio donde se desarrollan las obras en inmediaciones del predio incluido en el proyecto de reubicación de familias (Transversal 2 Este no 45B-85. Según DI-1716). Como conclusión y recomendación se estableció: "(…) se recomienda realizar los diseños e implementar las medidas de estabilización del flanco sur de las excavaciones que se han visto afectadas por las intensas lluvias ocurridas en el mes de Abril durante la época constructiva, a fin de garantizar la seguridad de la vivienda vecina, la seguridad y funcionalidad y la obra de mitigación."
DI-2242 16 de noviembre de 2004	Calle 45 No 3BBis-62 Este	Se presentó un deslizamiento rotacional en una ladera de pendiente media-alta, las presiones generadas por éste produjeron el colapso del costado oriental de las placas de concreto que sirve como revestimiento a un canal de aguas lluvias de sección rectangular, el material deslizado redujo la capacidad hidráulica del canal y ocasionó represamiento aguas arriba, especialmente cuando se presentaron lluvias intensas. Finalmente, se recomendó realizar las obras de contención del talud así como la limpieza y reparación del canal, por parte de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB ESP.
RO-13235 15 de noviembre de 2004	Calle 45F No 4-22 Este	Informe de visita al sector donde se encuentran los predios: Calle 45 F No. 4 – 22 Este, Carrera 4 Este No. 45 F – 10 Int. 3, Carrera 4 Este No. 45 F – 10 Int. 2, Carrera 4 Este No. 45 F – 10 Int. 1. Los predios objeto de la evaluación técnica, están ubicados en una ladera de pendiente media a alta, cuya morfometría corresponde a pendientes entre 25 y 30 grados de inclinación, donde se observan rellenos en superficie y depósitos de suelos no consolidados (Coluviones, suelos residuales y capas vegetales) Con base en la inspección visual, se observó la presencia de un talud de corte que sirve de lindero entre los predios. Los cortes fueron realizados por los propietarios en forma casi vertical, para completar la explanación y adecuación del terreno para la construcción de las viviendas. Dichos cortes presentan alturas que varían entre 3.0m a 3.50m. Los procesos de inestabilidad o fenómenos de remoción en masa que fueron identificados en la visita técnica y que en la actualidad afectan los predios en mención; corresponden a deslizamientos o desprendimientos de los materiales que conforman el talud de corte, debido a la falta de protección geotécnica (estructura para el confinamiento y/o protección de los materiales que conforman el talud de corte realizados para adecuación de predios), además de la carencia de sistemas de drenaje adecuados para el manejo de las aguas de escorrentía superficial y subsuperficial en el sector. Procesos que al momento de la visita técnica no comprometen la estabilidad de ninguna vivienda, pero que en el corto plazo pueden verse afectadas por dicho fenómeno. Se recomendó a los propietarios adelantar la implementación de una estructura para la contención y/o confinamiento de los materiales que conforman el talud de corte que separa las viviendas, la cual debe contar con un sistema de drenaje para la evacuación de las aguas superficiales y subsuperficiales, con el fin de garantizar la estabilidad del mismo y de las viviendas aledañas, estas obras deben ser adelantadas por los propietarios.

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

INFORME (Fecha)	LOCALIZACIÓN	DESCRIPCIÒN
DI-2723 11 de abril de 2006	Calle 45D No 4-08 Este	Se presentó un desprendimiento de la cobertura vegetal del talud, cayendo sobre el canal a manera de deslizamiento traslacional, obstruyendo el flujo normal de la estructura, generando un represamiento importante hacia aguas arriba. En la inspección visual de la zona se evidenció la presencia de un muro en gaviones en la margen izquierda hacia aguas arriba del sitio, finalizando en un cabezal de entrega de una tubería de alcantarillado, sitio justo donde inicia el desprendimiento del material. Finalmente, se recomendó hacer el retiro del material deslizado para garantizar el adecuado funcionamiento del canal y realizar la estabilización del talud que conforma la margen del canal, acciones que se deben realizar por la empresa de acueducto de Bogotá.
RO-17924 mayo de 2006	Calle 45 D No. 4-08	Se da respuesta a la solicitud de construcción de un muro de contención para la solución del deslizamiento que se presentó en la dirección Calle 45D No. 4-08 Este en el Barrio San Martín de Porres, Sector 4, se informa que la Dirección de Prevención y Atención de Emergencias DPAE (Actual Idiger), realizó una primera visita de emergencia el día siguiente al evento, una segunda de reconocimiento técnico el miércoles 19 de Abril de 2006 y una última el día jueves 11 de Mayo de 2006. Posteriormente a las visitas se realizó una reunión con la Empresa de Acueducto de Bogotá EAAB y la Alcaldía Local de Chapinero, en la cual se concluyó que se iba ha ejecutar la obra de contención por parte de la Empresa de Acueducto de Bogotá EAAB con sus especificaciones técnicas y con recursos de la Alcaldía Local de Chapinero.
RO-38754 6 de octubre de 2009	Calle 45D No 4-08 Este	Informe de visita técnica realizada al sector de la Calle 45D No. 4-08 Este, encontrando que en la Carrera 4 Este, corresponde a una vía vehicular con superficie de rodadura en afirmado; vía vehicular que según lo observado se encuentra confinada en el sector evaluado por un muro en gaviones de seis (6) niveles; Adicionalmente, hacia la parte baja del muro en gaviones se observa un canal recubierto en concreto el cual posiblemente fue dispuesto como medida para el manejo de las aguas lluvias y/o canalización de las aguas de escorrentía del barrio. En la parte alta del muro en gaviones se encuentra una cuneta de sección circular en concreto, posiblemente implementada para el manejo del drenaje superficial, la cual se encuentra colmatada en un tramo de aproximadamente 10 metros, haciendo ineficiente el sistema de drenaje. Así mismo, en la parte superior del gavión se evidencian algunas deformaciones, pérdida de verticalidad, desplazamientos relativos de los elementos constitutivos del gavión y separación de los mismos, situación posiblemente asociada a un aumento en los empujes de tierra y de las presiones hidrostáticas que se ejercen sobre el muro, daños que según su evaluación cualitativa, no comprometen la estabilidad del muro en gaviones, pero que de no adelantarse el mantenimiento preventivo, pudieren en el mediano plazo degradar las condiciones de estabilidad del muro en comento. Con base en lo encontrado en la visita técnica y lo anteriormente expuesto, se concluye y recomienda: La estabilidad y habitabilidad del predio de la Calle 45D No. 4-08 Este, no se encuentran comprometidas en el mediano plazo bajo cargas normales de servicio; La transitabilidad y funcionabilidad de la vía vehicular localizada en la Carrera 4 Este a la altura de la Calle 45D, no se encuentran comprometidas en el corto plazo, por la afectación evidenciada en el nivel

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

INFORME (Fecha)	LOCALIZACIÓN	DESCRIPCIÒN
		superior del muro en gaviones, sin embargo de no adelantarse el mantenimiento preventivo y correctivo del mismo, es posible que en el mediano plazo se puedan degradar las condiciones de estabilidad del muro en comento.
RO-52085 3 de enero de 2012	Calle 46 No 3-00 Este	En atención al Evento de Emergencia SIRE 52085, personal del FOPAE (Actual Idiger), se desplazó al sector de la Carrera 3 Este a la altura de las Calles 44 y Calle 45, donde existe un tramo de longitud cercana a los 100 metros del Canal Limitante del Norte (Canal Cataluña), y donde se identificó que hacia el costado oriental del canal, se presentó un desprendimiento de material en volumen cercano a los 6 metros cúbicos, conformado por capa vegetal y suelo residual, el cual se depositó en el Canal Limitante del Norte (Canal Cataluña), obstruyendo parcialmente el libre curso de las aguas transportadas por la estructura de conducción en comento. Con base en lo anteriormente expuesto y lo apreciado en la visita técnica, se concluye: que la funcionalidad del Canal Limitante del Norte, no se encontraba comprometida al momento de la visita técnica. Sin embargo, se resalta que de no realizarse el retiro controlado del material que se depositó en el interior de la sección del canal en comento y de presentarse nuevos desprendimientos de material, es posible que pueda presentarse una obstrucción total del Canal. Y se recomendó a la Alcaldía Local de Chapinero y a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá EAAB, adelantar las acciones necesarias dentro de su competencia, y de ser el caso establecer el responsable y/o responsables que deben entre otros realizar estudios para determinar la causa de los desprendimientos, así como la implementación de medidas de mitigación, reconformación y/o estabilización del costado oriental del Canal Limitante del Norte (Canal Cataluña) donde se presentó el desprendimiento y a la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB, desde su competencia realizar el mantenimiento periódico, suficiente y preventivo del Canal Limitante del Norte (Canal Cataluña).
DI-6186 6 de enero de 2012	Carrera 3 Este No 45D - 00	Describe que a la altura de la Carrera 3 Este entre la Calle 44 A y la Calle 45 B, se presentan dos fenómenos de remoción en masa de carácter retrogresivo en una ladera de aproximadamente 50° grados de pendiente. El primer proceso de remoción en masa se produjo a la altura del canal limitante del norte (Canal Cataluña), cuyo escarpe principal se localiza en el borde occidental de dicho canal con una altura de 5 m aproximadamente, una longitud de 50 m, un ancho de 40 m y volumen de material movilizado de aproximadamente 2000 m3, el cual se depositó en la parte posterior de las viviendas ubicadas en la parte baja de la ladera correspondientes a los predios con las siguientes direcciones Carrera 2 Este No. 45 B – 16, Carrera 2 Este No. 45–08, Carrera 2 Este No. 45B–32 y Carrera 2 Este No. 44 A–68; aunque no se identificaron afectaciones en dichas viviendas, se recomendó evacuar de carácter temporal y preventivo, por encontrarse dentro de la zona de influencia del proceso de remoción en masa en mención. Adicionalmente, dentro de las afectaciones que se identificaron por el proceso de remoción en masa en comento, se encuentran las redes de la Empresa de Telecomunicaciones de Bogotá – ETB y CODENSA, localizadas a una distancia de 20 m de las viviendas localizadas hacia la parte alta; al igual que el colapso total de la banca de la vía correspondiente a la Carrera 3 Este en una longitud aproximada de 50 m; el desconfinamiento de una red de agua potable de 12" de diámetro, la cual quedó expuesta en una longitud aproximada de 35 m; el desconfinamiento

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

INFORME (Fecha)	LOCALIZACIÓN	DESCRIPCIÒN
		del canal de aguas lluvias denominado limitante del norte (Canal Cataluña); esta situación comprometió la estabilidad estructural de estas redes, las cuales se encuentran a cargo de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá – EAAB, como también el espacio público, es decir vías, zonas verdes y demás infraestructura localizada a la altura de la Carrera 3 Este entre la Calle 44 A y la Calle 45 B. El segundo proceso de remoción en masa se presentó hacia el costado oriental del canal limitante del norte (Canal Cataluña), localizado en la parte alta, a nivel de una cancha de futbol del Colegio Seminario Calasanz y un volumen de material movilizado de aproximadamente 6000 m3, el cual se depositó sobre el costado oriental del canal limitante del norte, lo cual generó el reboce del canal en dicho sector, saturando el terreno ladera abajo y probablemente activando el primer proceso de remoción en masa anteriormente descrito. Se recomendó entre otras cosas a la Alcaldía Local de Chapinero, identificar al responsable y/o responsables de realizar los estudios técnicos pertinentes que permitan deducir las medidas adecuadas a implementar a fin de garantizar la estabilidad de la ladera afectada por los fenómenos de remoción en masa identificados, así como las acciones necesarias que garanticen la estabilidad estructural y funcionalidad de la infraestructura pública y privada que se ubica en la zona de influencia de los fenómenos de remoción en masa en comento. De igual forma se recomendó garantizar la restricción de uso de la zona verde y la infraestructura pública localizada de la Carrera 2 Este y Carrera 3 Este entre la Calle 44A y Calle 45B. Adicionalmente, se recomendó evaluar la viabilidad técnica de Incluir en la Base de Datos de Sitios para Intervención por Fenómenos de Remoción en Masa del FOPAE, para que se gestione por parte de la entidad o entidades competentes, la realización de diseños y la ejecución de obras de mitigación de riesgo a lo largo del talud afectado ubicado a la altura de la Carrera 3 Este entre las Calle 44A y Calle 45B, en el Barrio San Martín de Porres de la Localidad de Chapinero.
DI-6655 27 de marzo de 2012	Carrera 3 Este No 45B-04	En el predio de la Carrera 3 Este No. 45B-04, en el barrio San Martín de Porres de la Localidad de Chapinero, se identificó una edificación de un nivel, ubicada en el costado sur del mencionado predio, posiblemente construida posteriormente al evento de emergencia SIRE No.539555 del sector el día 6 de enero de 2012, la cual de acuerdo a la inspección visual se encuentra en la zona de influencia de los procesos de remoción en masa presentados en dicho sector el día 6 de enero de 2012. De igual forma se evidenciaron múltiples taludes de corte con alturas de 3m aproximadamente, realizados probablemente para la adecuación del terreno y posterior emplazamiento de la edificación en mención, taludes que carecen de medidas de contención, estabilización, manejo de aguas de escorrentía superficial, sub-superficial. Por lo anteriormente descrito la estabilidad y funcionalidad de la nueva construcción realizada hacia el costado sur del predio de la Carrera 3 Este No.45B-04 se encontraban comprometidas, por lo que se recomendó la restricción parcial de la misma, hasta tanto se tomen las medidas correctivas necesarias con base en estudios técnicos de detalle y cumpliendo con los permisos y licencias respectivos el apoyo de personal idóneo, de acuerdo a la normatividad vigente, que garantice la estabilidad y funcionalidad del predio evaluado y el sector de la Carrera 3 Este entre la Calle 44A y la Calle 45B afectado por el evento de emergencia presentado el día 6 de enero de 2012.

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

INFORME (Fecha)	LOCALIZACIÓN	DESCRIPCIÒN
DI-6847 12 de febrero de 2013	Carrera 2 Este No 45B-32	El día sábado 9 de febrero de 2013 en horas de la tarde se reporto por la red distrital un evento de emergencia en la Carrera 3 Este entre la Calle 45 A y Calle 45 B, el reporte llega como rebose de las aguas del Canal Norte "Cataluña" dicho rebose generó que las aguas discurrieran a lo largo de la ladera generando anegación en los predios que se ubican a la altura de la Carrera 1 Este y Carrera 2 Este entre la Calle 45 A y la Calle 45 B, Barrio San Martín de Porres de la localidad de Chapinero Por solicitud de la Alcaldía Local de Chapinero y de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá, personal de la Coordinación de Asistencia Técnica del Fondo de Prevención y Atención de Emergencias realizó visita técnica el día 12 de Febrero de 2013, al Sector comprendido entre la Carrera 3 Este y la Carrera 1 Este entre las Calle 45 A y Calle 45 B, identificando un avance en los Procesos de Remoción en Masa PRM 1 y PRM 2, los cuales son descritos en el Diagnóstico Técnico DI-6186. El proceso de Remoción en Masa **PRM 1**, ubicado a la altura de la Carrera 3 Este entre la Calle 44 A y la Calle 45 B, el cual se presenta hacia el costado Noroccidental (parte baja del Canal del Norte "Cataluña"), está caracterizado por un escarpe principal de aproximadamente 30 metros de longitud y una altura cercana a los 5 metros, afectando de manera directa un área de 2000 m^2 aproximadamente. Con base en la inspección visual se observó que en este sector se implementaron unas obras de estabilización consistentes en un relleno y la colocación de trinchos a media ladera posiblemente para proteger el canal y de alguna forma garantizar la funcionalidad de la red matriz de 12" que va paralela al mismo; acciones que se realizaron posterior al evento de febrero de 2012. En la parte alta de este proceso y en sentido paralelo al canal, se evidenció un hundimiento en el terreno de aproximadamente 50 centímetros, en una longitud cercana a 25 metros, sobre la cual se observó un agrietamiento severo, por otra parte a media ladera se observó deformación en los trinchos de madera que se habían implementado, situación que deja ver claramente un avance de este proceso y que compromete la estabilidad y funcionalidad del Canal Norte "Cataluña" y de la Red matriz de 12", infraestructura a cargo de la EAAB. Adicionalmente, se evidenció que el predio de la Carrera 3 Este No. 45B-04, donde se emplaza una nueva construcción (identificada en el DI-6655 del mes de Marzo de 2012), el mismo aún continúa en funcionamiento, situación que indica que al momento no han sido acatadas las recomendaciones realizadas por el FOPAE en el Diagnóstico Técnico DI-6655. El segundo Proceso de Remoción en Masa **PRM 2**, ubicado a la altura de la Carrera 3 Este entre la Calle 44 A y la Calle 45 B, hacia el costado Suroriental (parte alta del Canal Norte "Cataluña" en predios privados), está caracterizado por un escarpe principal de aproximadamente 100 metros de longitud una altura cercana a los 10 metros y cuenta con una pendiente cercana a los 45 grados, el cual ha afectado de manera directa un área aproximada a los 5000 m^2 de la ladera, este proceso presenta un avance significativo, observando que la masa inestable se ha movilizado ladera abajo, depositándose sobre las losas en concreto que cubren el canal y que

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

INFORME (Fecha)	LOCALIZACIÓN	DESCRIPCIÒN
		según información de personal de la E.A.A.B, esta situación ha generando el rompimiento de las mismas y por ende el taponamiento parcial del canal en este sector, generando posiblemente el desborde del mismo y causando la situación reportada el día 9 de febrero de 2013 en el que se vieron afectados los predios que se ubican hacia la parte baja de esta ladera. Situación que con base en la inspección visual realizada no fue posible precisar. Es importante mencionar que hacia la parte alta del Canal Norte "Cataluña", en el predio privado y sobre la masa movilizada se implementaron algunas obras para dar manejo a las aguas de escorrentía superficial, evidenciando unas cunetas de sección parabólica, obras que de acuerdo a la inspección visual se encuentran en el vector principal del desplazamiento situación que las hace altamente vulnerables ante cualquier movimiento de la masa inestable, así mismo hacia la parte alta donde se emplaza la cancha de futbol del Colegio Seminario Calasanz se han implementado obras para el manejo de las aguas de escorrentía superficial, las que consisten en cunetas de sección rectangular variada de aproximadamente 20 cm x 60 cm sobre el terreno natural, estas medidas implementadas posiblemente no son las adecuadas para dar manejo a las aguas de escorrentía superficial. Entre las posibles causas por las cuales se ha presentado un avance en los Procesos de Remoción en Masa identificados como **PMR-1 y PRM-2**, está el no acatamiento de las recomendaciones impartidas mediante el Diagnóstico Técnico DI-6186, en lo referente a: realizar los estudios e implementar las obras que garanticen la estabilidad del sector que se encuentra afectado por los procesos de remoción en masa identificados; así mismo las fuertes lluvias que se presentaron en el sector en los días anteriores al evento de emergencia y la falta de adecuados sistemas de protección y manejo de las aguas de escorrentía superficial y subsuperficial. Dado el estado actual de la ladera afectada por los Procesos de Remoción en Masa **PMR-1 y PRM-2** y la actividad de los mismos, la habitabilidad y estabilidad estructural de las edificaciones emplazadas en los predios de la Carrera 2 Este No. 45B-32, Carrera 2 Este No. 45B-22, Carrera 2 Este No. 45B-16, Carrera 2 Este No. 45B-08 y Carrera 2 Este No. 44A-68, se encuentra comprometida en la actualidad bajo cargas normales de servicio por lo que se recomendó la evacuación de los mismos. Adicional a lo anteriormente mencionado, se evidenció compromiso en la funcionalidad y transitabilidad de la vía correspondiente a la Carrera 3 Este entre la Calle 44A y la Calle 45, situación originada por el avance de los procesos de remoción en masa identificados en el sector evaluado. Por otra parte, es posible que de no implementarse de manera inmediata las obras de estabilización necesarias que se deduzcan de los respectivos estudios recomendados desde el 2012, que permitan mitigar los procesos identificados, pudiere verse comprometida la funcionalidad y estabilidad de la infraestructura pública (Canal Norte "Cataluña" y red Matriz de 12"), infraestructura a cargo de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá - EAAB. El diagnostico técnico DI-6847 recomendó entre otras cosas: • Evaluar la viabilidad técnica de ampliar el polígono de intervención

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

INFORME (Fecha)	LOCALIZACIÓN	DESCRIPCIÒN
		SIRE 2-010 comprendido entre la Diagonal 43 y la Calle 45 Bis a la Carrera 2 Este y la Carrera 1 Este, al cual se le asignó prioridad de intervención uno (1), para que se incluya el sector ubicado a la altura de la Carrera 2 Este y la Carrera 3 Este y la Calle 44A y la Calle 45B, Barrio San Martín de Porres de la Localidad de Chapinero; para que se gestione por parte de la entidad o entidades competentes, la realización de diseños y la ejecución de obras de mitigación de riesgo a lo largo del sector evaluado. • Mantener vigente las recomendaciones del Diagnóstico Técnico DI-6186, en lo referente a: A la Alcaldía Local de Chapinero, desde su competencia, identificar al responsable y/o responsables de realizar los estudios técnicos pertinentes que permitan deducir las medidas adecuadas a implementar a fin de garantizar la estabilidad de la ladera afectada por los fenómenos de remoción en masa identificados y descritos en el presente diagnostico técnico, así como las acciones necesarias que garanticen la estabilidad estructural y funcionalidad de la infraestructura pública y privada que se ubica en la zona de influencia de los fenómenos de remoción en masa en comento. Adicionalmente se recomienda a la Alcaldía Local de Chapinero identificar el responsable y/o responsables de acoger integralmente las recomendaciones del estudio anteriormente citado con el propósito de evitar la propagación del riesgo y el posible compromiso en la estabilidad estructural y funcionalidad de la infraestructura pública y privada y posibles daños a habitantes y transeúntes del sector. • Mantener vigentes las recomendaciones del Diagnostico Técnico DI-6655, en lo referente a: Se debe mantener la restricción parcial de uso de la nueva construcción identificada en el costado sur del predio de la Carrera 3 Este No. 45B-04, en el barrio San Martín de Porres dela Localidad de Chapinero, hasta tanto se implementen adecuadas medidas de estabilización de los taludes de corte realizados para el emplazamiento de la construcción y de la ladera afectada por los procesos de remoción en masa identificados el día 6 de enero de 2012 durante el evento SIRE No. 539555; medidas de estabilización que deberán ser deducidas de los estudios técnicos pertinentes que deberán adelantarse cumpliendo con los requerimientos establecidos en el Decreto No. 926 del 19 de marzo de 2010, Reglamento Colombiano de Construcción Sismo Resistente NSR-10, de acuerdo con la normatividad vigente para el Barrio San Martín de Porres, cumpliendo con los permisos y licencias respectivos y con el apoyo de personal idóneo, de acuerdo a la normatividad vigente, que garanticen la estabilidad estructural y habitabilidad de las viviendas ubicadas en la parte baja y alta de la ladera, la estabilidad de la ladera afectada, la estabilidad y funcionalidad de vías, zonas verdes, redes de acueducto, alcantarillado, gas, telecomunicaciones y energía afectadas por los procesos de remoción en masa, acorde con las normas ambientales, urbanísticas y técnicas vigentes para dicho sector y por otra parte se garantice la seguridad para los habitantes, usuarios y transeúntes del sector en comento.

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

El Fondo de Prevención y Atención de Emergencias – FOPAE (Actual Idiger), en cumplimiento a lo establecido en el Artículo 31 del Decreto Distrital 332 de 2004, recomendó la inclusión del polígono comprendido en el sector de la Diagonal 43 y la Calle 45 Bis a la Carrera 2 Este y la Carrera 1 Este, Barrio San Martín de Porres de la Localidad de Chapinero en la Base de Sitios de Intervención mediante el identificador SIRE 2-10 con prioridad técnica uno (1). Así mismo, el FOPAE (Actual Idiger) remitió la ficha técnica a la Alcaldía de Chapinero mediante la Carta Remisoria CR-14013 del 21 de Diciembre de 2011, con el fin de que sean adelantadas las acciones pertinentes para la ejecución de las medidas de mitigación en dicho polígono, por el Fondo de Desarrollo Local o por el responsable de la ejecución de las mismas previa verificación predial.

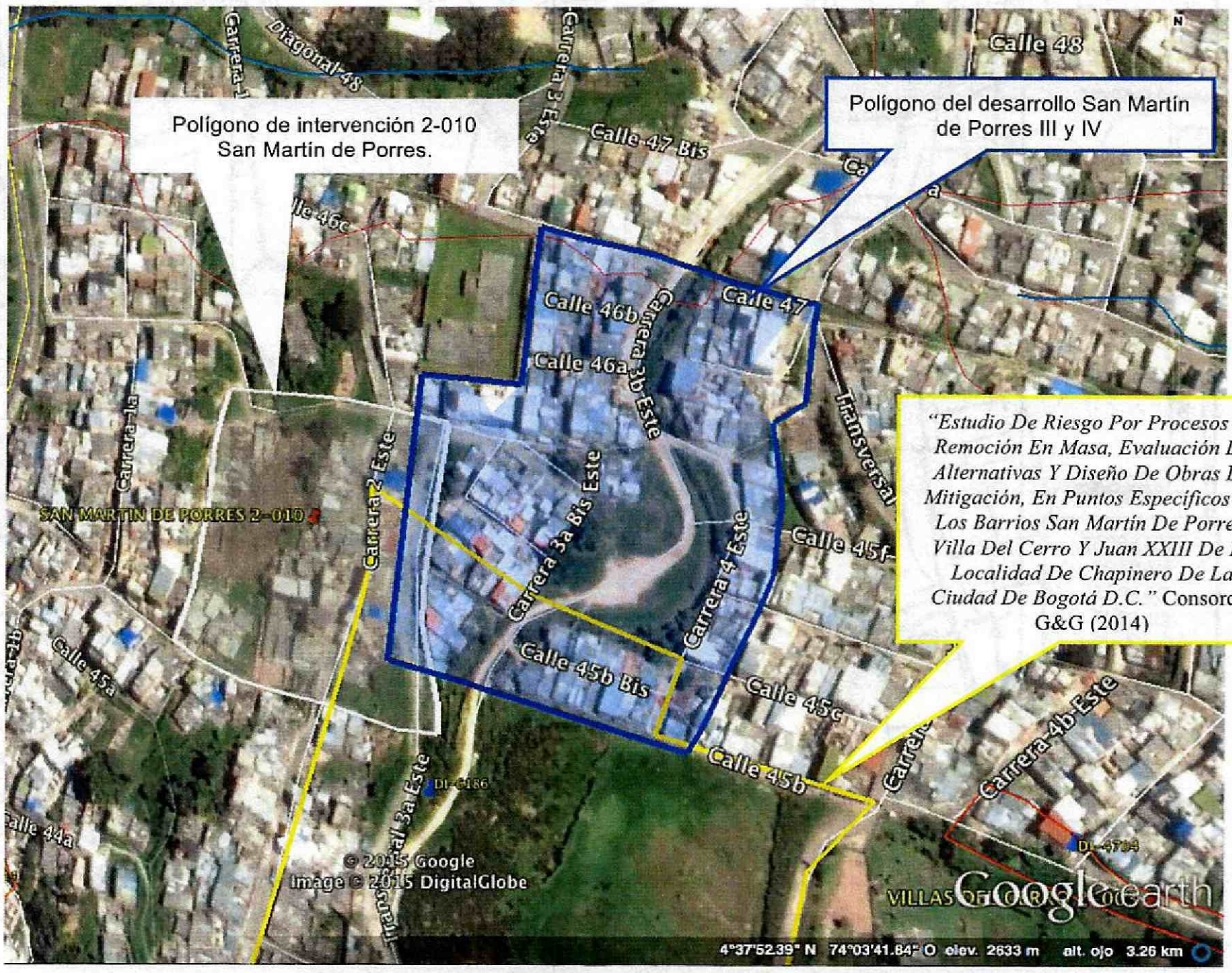


Figura 2. Polígono de estudio por procesos de remoción en masa, con identificador SIRE 2-010, en el sector de la Diagonal 43 y la Calle 45 Bis a la Carrera 2 Este y la Carrera 1 Este, Barrio san Martín de Porres de la Localidad de Chapinero.

Con base en lo anterior, se puede determinar que en el desarrollo San Martín de Porres III y IV se han presentado algunos procesos de inestabilidad que han llevado a la necesidad de construir algunas obras de mitigación. Los eventos ocurridos en el sector han estado asociados a intervenciones antrópicas no técnicas, así como por los procesos

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

denudativos naturales de las laderas, los cuales se han incrementado por el escurrimiento del agua sobre la superficie de las laderas. Los procesos ocurridos en el sector se han enmarcado como deslizamientos traslacionales y rotacionales o una combinación de los dos.

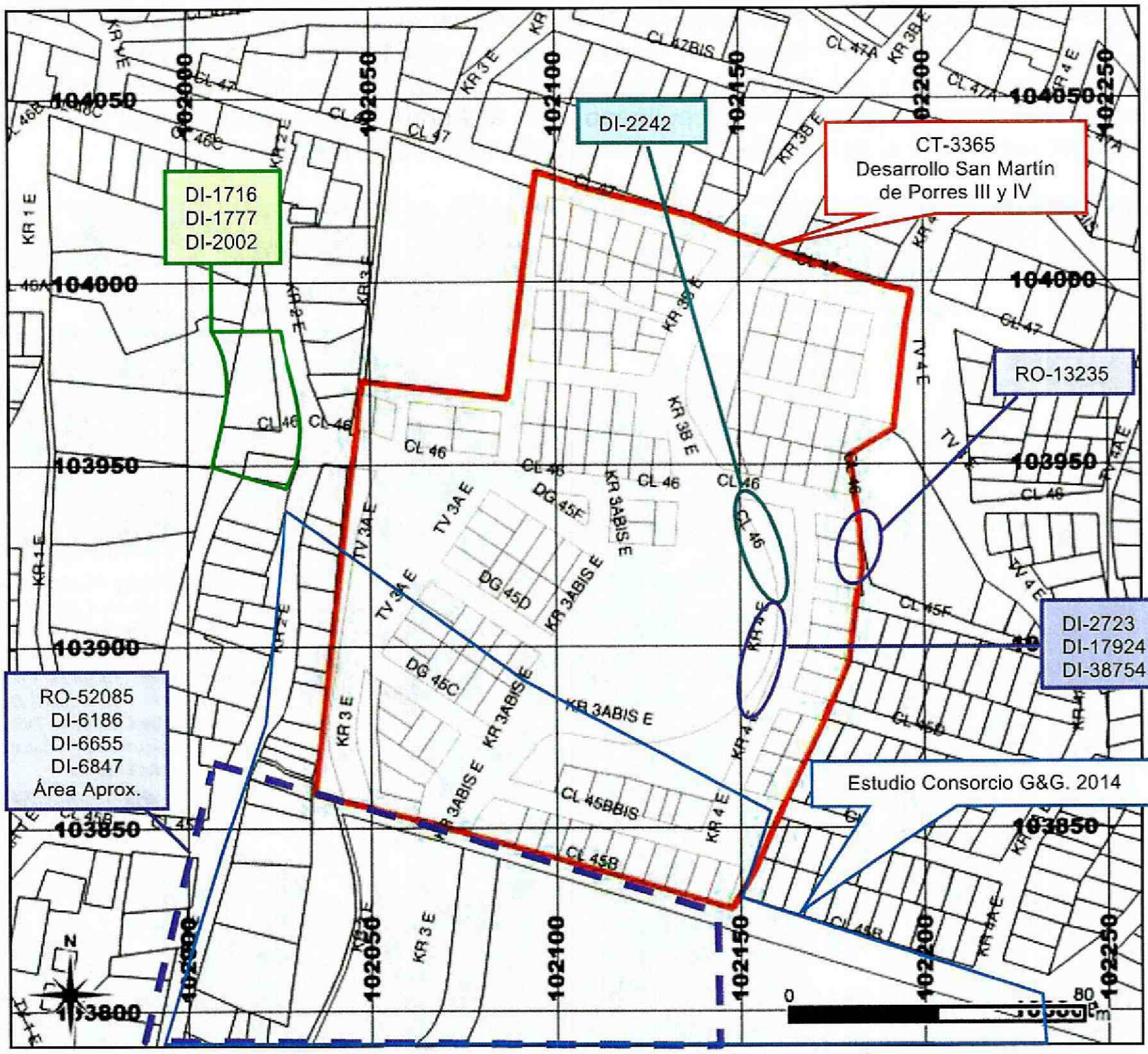


Figura 3. Localización aproximada de conceptos, estudios y diagnósticos técnicos realizados para el desarrollo San Martín de Porres III y IV y sectores aledaños.

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

6. 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). El plano mencionado fue ajustado a un nivel de mayor detalle y actualizado mediante el reconocimiento de campo y la incorporación de nueva información existente.

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

El sistema semicuantitativo de evaluación de estabilidad comprende fundamentalmente la evaluación de ocho parámetros, donde cada uno es el resultado de diversos factores asociados según su naturaleza, para cada factor se fijan intervalos de variabilidad acorde con su influencia en la estabilidad de las laderas. La combinación de los diferentes factores otorgan condiciones particulares de estabilidad, de esta forma a cada parámetro le corresponderá un determinado "valor" de estabilidad resultante de la suma ponderada de "valores" de estabilidad para cada parámetro (Ramírez, 1988).

El Sistema Semicuantitativo de Evaluación de Estabilidad (Ramírez, 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.

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

La 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.

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

La categoría de estabilidad en términos de niveles de Amenaza y en función de la calificación de estabilidad, definida como la sumatoria ponderada de los valores de estabilidad asignados a cada parámetro, se estableció por Ingeocim Ltda. (1998) a partir del análisis de frecuencias de la calificación de estabilidad, asignada a cada polígono resultante del cruce de topología de los mapas temáticos. El resultado del análisis de frecuencias de la calificación de estabilidad (SES) arrojó una distribución de tipo normal.

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

- Se realizó la revisión de antecedentes que ya fueron presentados, particularmente en lo que tiene que ver con la existencia de estudios precedentes, conceptos técnicos de riesgo y diagnósticos técnicos existentes dentro del desarrollo o su área de influencia directa.

- Se consultó la cartografía básica buscando la identificación de unidades geológicas superficiales, geomorfología y procesos morfodinámicos activos o potenciales, pendientes, posibles zonas homogéneas, mecanismos de falla y caracterización del drenaje.

- Se consultó la información temática complementaria como cobertura y usos del suelo, así como identificación de los potenciales factores detonantes: precipitaciones, factor antrópico (cortes, rellenos, manejo de aguas de escorrentía y superficiales) y, eventualmente, la sismicidad.

- Se llevó a cabo el respectivo control de campo para realizar el ajuste de la información a la escala del presente concepto y a las condiciones físicas actualmente existentes.

Con base en el cruce de la información anterior se delimitaron zonas susceptibles a la generación o reactivación de procesos de remoción en masa y se definió la amenaza ante dicho evento para el desarrollo San Martín de Porres III y IV de la localidad de Chapinero.

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

6.2 PARÁMETROS VERIFICADOS

6.2.1 Marco Físico del Sector

- El desarrollo San Martín de Porres III y IV tiene forma de polígono irregular, alargado en la dirección norte - sur y presenta pendientes que varían entre plana a suavemente inclinada y localmente pueden llegar a ser abruptas a muy escarpadas según la metodología propuesta por el INGEOMINAS (2004), en la "Propuesta Metodológica para el Desarrollo de la Cartografía Geomorfológica para la Zonificación Geomecánica". Las pendientes tienen dirección principal oriente - occidente.

- El uso del suelo en el desarrollo es predominantemente de carácter residencial. La mayoría de las viviendas del desarrollo están construidas con mampostería no confinada a parcialmente confinada, con una cubierta en teja de zinc y asbesto-cemento, aunque en algunos predios es posible observar placas en concreto con disposiciones verticales de acero de refuerzo para futuros procesos de ampliación; para las cuales se puede considerar que su estado y condiciones estructurales varían entre aceptables a regulares ante inestabilidades geotécnicas y solicitaciones tipo procesos de remoción en masa. Por otra parte, fueron identificados algunos predios construidos con sistema estructural en madera o con sistemas estructurales prefabricados cuyas condiciones de estabilidad y funcionalidad se pueden considerar malas ante eventos en los que se involucren procesos de remoción en masa o inestabilidades de tipo geotécnico.

- El desarrollo San Martín de Porres III y IV cuenta con 121 predios según la cartografía oficial (128 si se incluyeran las subdivisiones de algunos de los predios) de los cuales se encuentran actualmente construidos un total de 121 edificaciones. Las edificaciones del desarrollo se encuentran distribuidas en unidades residenciales que varían entre 1 piso (18.75%), 2 pisos (37.50%), 3 pisos (24.22%) y 4 pisos (14.06%), con la presencia de 7 lotes (5.47%) vacíos, según las observaciones realizadas dentro del trabajo de campo realizado.

- La vía de acceso al desarrollo y las vías internas se encuentran en su gran mayoría en afirmado sin estructura de pavimento o sobre terreno natural, con presencia de grietas, surcos y en algunos sectores puntuales llega a haber cárcavamientos, incluso son utilizados costales llenos de escombros de construcción para prevenir el ingreso de aguas de escorrentía superficial al interior de algunos predios. Por otra parte las vías pavimentadas cuentan con estructuras rígidas en concreto que en la actualidad presentan pérdida de su capa de rodadura por hundimiento y fisuras.

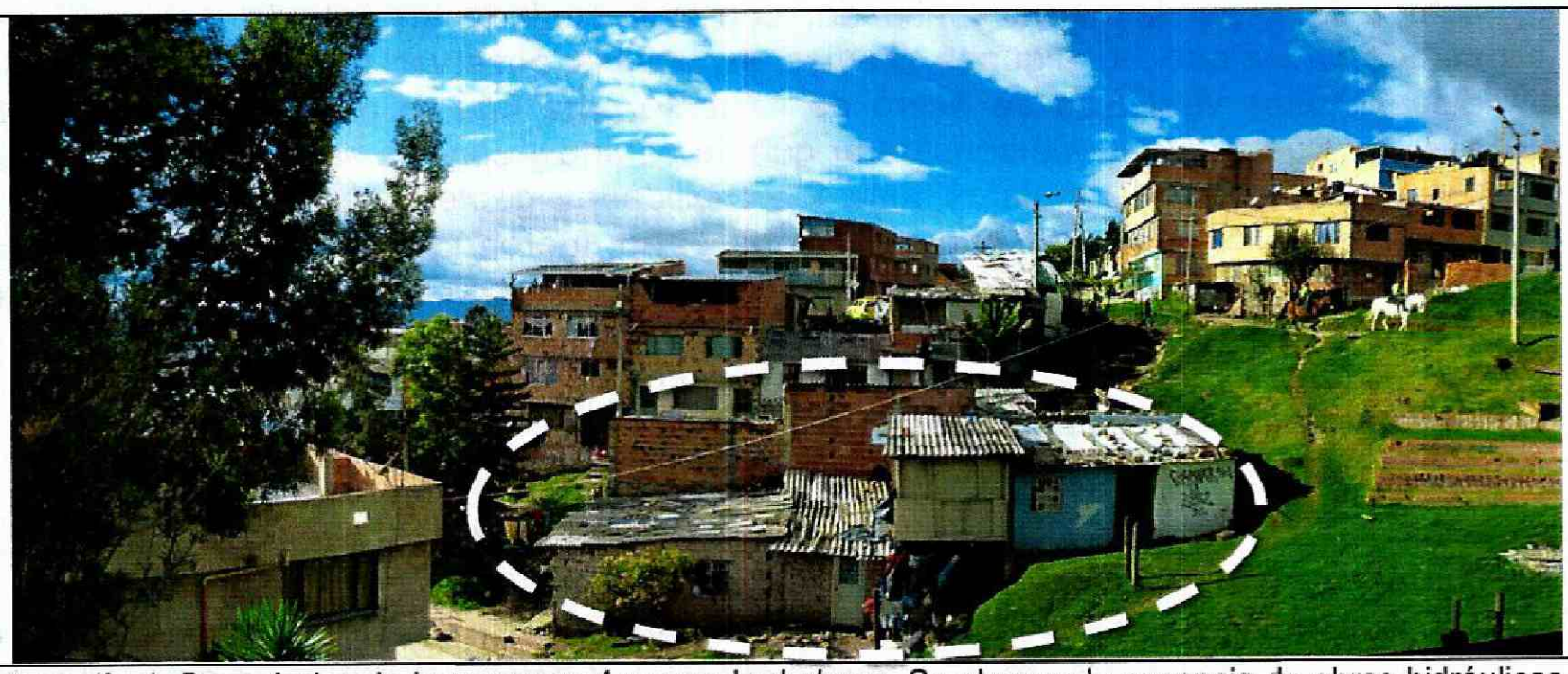
- El polígono del desarrollo San Martín de Porres III y IV cuenta con algunas estructuras de drenaje para el manejo del agua de escorrentía por gravedad, con una estructura principal de recolección correspondiente con el Canal Cataluña el cual tiene aproximadamente dos metros de ancho y un metro y medio de profundidad. El Canal Cataluña atraviesa el desarrollo de norte a sur, aproximadamente por la mitad del mismo.

  La recolección de aguas de escorrentía superficial se realiza de dos maneras al interior del desarrollo; al costado oriental del Canal Cataluña existe un sistema de

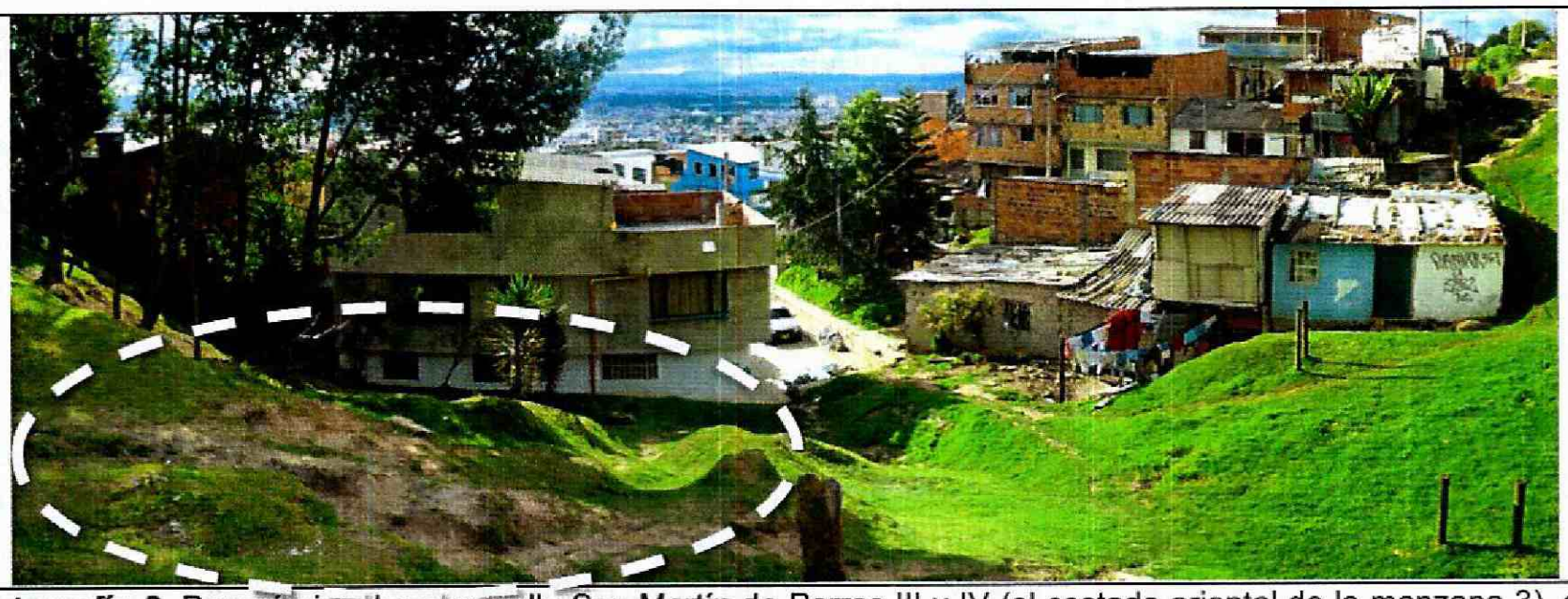
Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

alcantarillado pluvial el cual recoge y vierte las aguas de escorrentía superficial en tres diferentes puntos al Canal Cataluña el cual posteriormente vierte sus aguas al Canal Sucre; al costado occidental del Canal Cataluña el sistema de recolección de flujos superficiales por precipitación consisten en la conducción mediante cunetas con diferentes tipos de sección ubicadas a los costados de las vías pavimentadas las cuales recogen el agua y la conducen por diferentes calles siguiendo la pendiente del terreno hasta su vertimiento final en la Quebrada Pardo Rubio ubicada al norte del polígono del desarrollo objeto de este concepto técnico.

- Dadas la condición de inestabilidad descritas en los DI–2242 y DI-2723, las cuales involucran la zona verde cinco (ZV5), ha sido necesaria la construcción de obras de estabilización en algunos sectores adyacentes al Canal Cataluña, estas obras se componen de muros de gaviones con alturas variables entre dos y seis niveles.

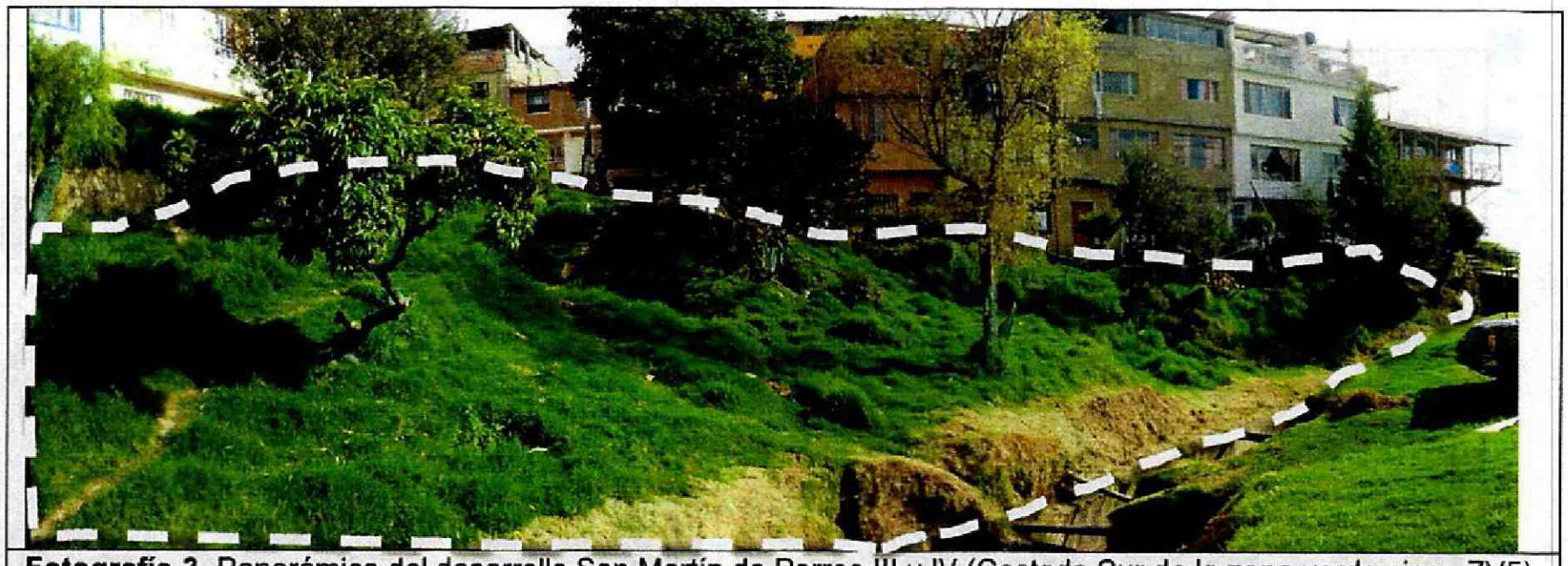


Fotografía 1. Panorámica de la manzana 4 y sus alrededores. Se observa la ausencia de obras hidráulicas en las laderas, así como la tipología de algunas viviendas del sector.

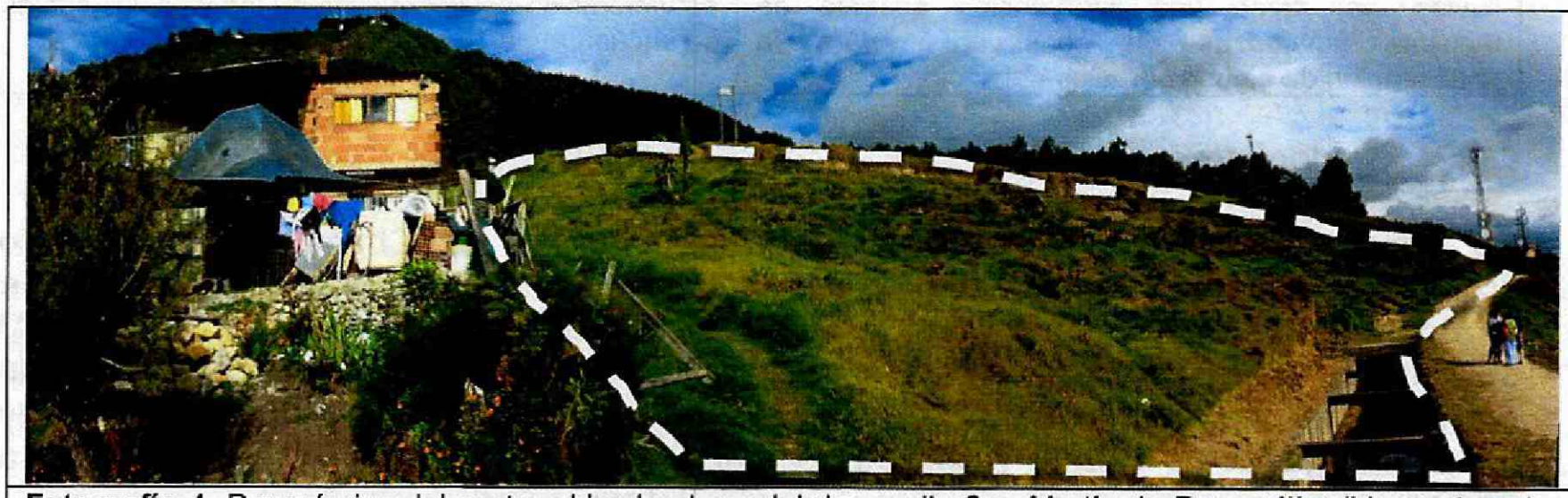


Fotografía 2. Panorámica del desarrollo San Martín de Porres III y IV (al costado oriental de la manzana 3), en el cual se observa pérdida de la cobertura vegetal y algunos procesos de erosión. De fondo se observa la tipología de algunas de las viviendas del sector.

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



Fotografía 3. Panorámica del desarrollo San Martín de Porres III y IV (Costado Sur de la zona verde cinco ZV5), en el cual se observa pérdida de la verticalidad de algunos árboles así como abultamientos en el terreno y ondulaciones. De fondo se observa la tipología de algunas de las viviendas del sector (manzana 15).



Fotografía 4. Panorámica del sector ubicado al sur del desarrollo San Martín de Porres III y IV, en el cual se observa la zona donde se presentaron los procesos de remoción en masa descritos en los DI-6186, DI-6655 y DI-6847, así como parte de la estructura del canal Cataluña, se observa la tipología de algunas de las viviendas del sector (manzana 14).

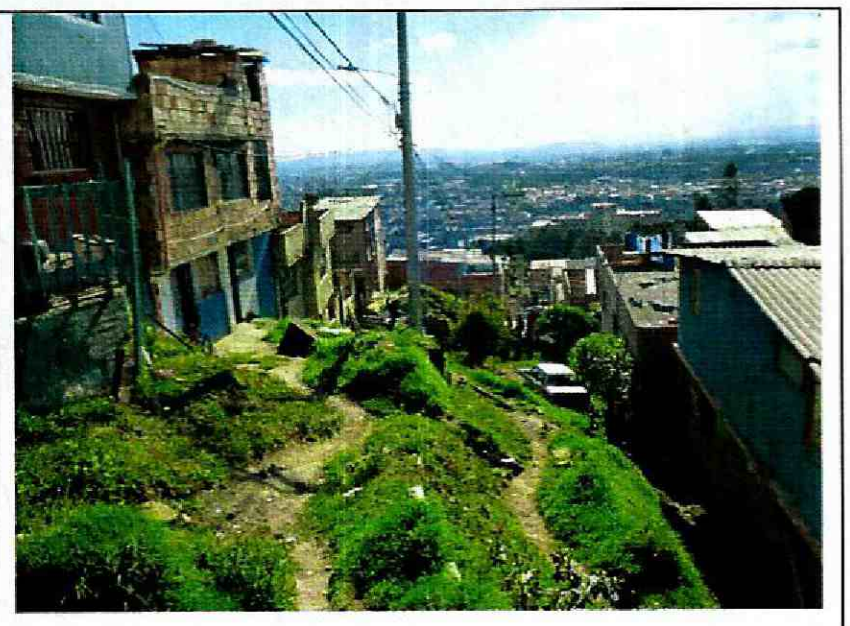


Fotografía 5. Panorámica del sector, se observa la vía principal del desarrollo (Cr 4 Este), la cual se encuentra desprovista de estructura de pavimentos.



Fotografía 6. Panorámica de la zona verde seis (ZV6). Zona de alta pendiente cubierta por depósitos antrópicos potencialmente inestables.

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

	
Fotografía 7. Vista de la Calle 45F desde la Cr 4 Este, se observa un deficiente manejo de las aguas lluvias, así como una intervención ausente de técnicas adecuadas de construcción para la implantación de algunos predios del sector.	**Fotografía 8.** Panorámica de la Calle 47 vista desde la Tv 4 Este, se observa la ausencia de estructuras de pavimentación en las vías, las cuales se encuentran en terreno natural.

6.2.2 Geología

De acuerdo con el "Mapa Geológico de la Localidad de Chapinero" del estudio "Zonificación de Riesgo e inestabilidad del terreno para diferentes Localidad de Santa Fe de Bogotá", desde el punto de vista geológico, el desarrollo San Martín de Porres III y IV se emplaza sobre materiales de la Formación Guaduas Superior (KTgs): Que consta de arcillolitas abigarradas (rojizas, azuladas, verdes y moradas) en las que localmente hay mantos delgados de carbón y bancos de arenisca, poco compactas de grano medio a grueso.

Estratigrafía San Martín de Porres [1]

> *"Formación Guaduas, Conjunto Superior*
>
> *Las rocas de esta unidad conforman el suelo y subsuelo del área de estudio y alrededores. Está constituida por arcillolitas de varios colores, grises claras y oscuras, rojizo violáceas y amarillo-rojizas por meteorización; se presentan delgadas intercalaciones de limolitas y areniscas gris amarillentas, de grano fino a medio."*

[1] Tomado del numeral 3.1.7 *"Estratigrafía San Martín de Porres"*, del *"Estudio De Riesgo Por Procesos De Remoción En Masa, Evaluación De Alternativas Y Diseño De Obras De Mitigación, En Puntos Específicos De Los Barrios San Martín De Porres, Villa Del Cerro Y Juan XXIII De La Localidad De Chapinero De La Ciudad De Bogotá D.C."* realizado en 2014 por el Consorcio G&G.

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

Aspectos estructurales [2]

" (…) Desde el punto de vista estructural, el área de estudio es el resultado de los procesos tectónicos propios de la evolución geológica de la Cordillera Oriental, en la región de la Sabana de Bogotá(…).

El sitio de estudio se encuentra ubicado en el flanco occidental del Anticlinal de Bogotá, el cual presenta un rumbo general de NNE-SSW. Los estratos rocosos que conforman dichas estructuras dentro del área de estudio y sus alrededores presentan una posición estratigráfica invertida, con un rumbo en general Norte-Sur y un buzamiento hacia el Este, en dirección contraria a la pendiente topográfica de los terrenos.

El anticlinal de Bogotá dentro de la región de referencia, se encuentra influenciado por elementos tectónicos importantes y correspondientes a la Falla de Bogotá, de naturaleza inversa, la cual se dispone paralela al eje del pliegue. El trazo de esta falla se encuentra ubicado aproximadamente a 300 m hacia el oriente del sitio del presente estudio (…)".

Condiciones estructurales. [3]

"(…) Desde el punto de vista estructural el área de estudio se encuentra ubicada en el flanco occidental del anticlinal de Bogotá, y sobre el bloque oeste de la Falla de Bogotá, elementos que presentan una orientación general de NNE-SSW, y cuyos estratos se presentan en posición estratigráfica invertida.

El anticlinal de Bogotá dentro de la región de referencia, se encuentra influenciado por elementos tectónicos importantes y correspondientes a la Falla de Bogotá, de naturaleza inversa, la cual se dispone paralela al eje del pliegue. El trazo de esta falla se encuentra ubicado aproximadamente a 300 m hacia el oriente del sitio del presente estudio.

De acuerdo con los reconocimientos de campo, los afloramientos rocosos son muy escasos, de los cuales se determinaron entre los elementos estructurales menores de influencia en el macizo rocoso, la presencia principalmente de la estratificación.

- *Estratificación. El macizo rocoso dentro del sitio de la presente investigación, se encuentra conformado por una predominancia de capas de arcillolitas, con delgadas intercalaciones de areniscas y limolitas.*

---

[2] Tomado del numeral 3.1.8 *"Aspectos estructurales"*, del *"Estudio De Riesgo Por Procesos De Remoción En Masa, Evaluación De Alternativas Y Diseño De Obras De Mitigación, En Puntos Específicos De Los Barrios San Martín De Porres, Villa Del Cerro Y Juan XXIII De La Localidad De Chapinero De La Ciudad De Bogotá D.C."* realizado en 2014 por el Consorcio G&G.

[3] Tomado del numeral 3.1.12 *"Condiciones estructurales"*, del *"Estudio De Riesgo Por Procesos De Remoción En Masa, Evaluación De Alternativas Y Diseño De Obras De Mitigación, En Puntos Específicos De Los Barrios San Martín De Porres, Villa Del Cerro Y Juan XXIII De La Localidad De Chapinero De La Ciudad De Bogotá D.C."* realizado en 2014 por el Consorcio G&G.

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

- *Los estratos muestran como aptitudes de rumbo y buzamiento (R/B), promedios: Rumbo, N20°E, con buzamientos promedio de 65° al SE, cuya dirección es en sentido contrario de la pendiente de los terrenos (ladera en contrapendiente).*

En cuanto a los sistemas de discontinuidades, para el sector del sitio de la presente investigación temática, no se observaron este tipo de elementos estructurales.(...)"

6.2.3 Geomorfología y Procesos Morfodinámicos

De acuerdo con el "*Mapa geomorfológico de la Localidad de Chapinero*" del estudio "*Zonificación de Riesgo por Inestabilidad del Terreno para Diferentes Localidad de Santa Fe de Bogotá*" el desarrollo San Martín de Porres III y IV se emplaza sobre un rasgo genético del relieve *Colinado de Control Estructural Plegado* cuya geomorfa representativa son los *Terrenos Ondulados (IIB)* que se caracteriza por presentar pendientes irregulares menores a los 20°, drenaje dendrítico, valles en V y media caña. Los procesos morfodinámicos asociados según INGEOCIM (1998) a esta unidad son: la erosión laminar, la erosión hídrica concentrada en surcos y cárcavas, deslizamientos y flujos de tierra.

Así mismo, una pequeña parte al sur-occidente del desarrollo San Martín de Porres III y IV, se encuentra localizada sobre un rasgo genético del relieve *Montañoso de control estructural* cuya geomorfa representativa son los *Escarpes y Frentes Estructurales (IA)* que se caracteriza por presentar crestas agudas, pendientes rectas regulares mayores a 61 grados , drenaje angular y valles en "V". Los procesos morfodinámicos asociados según INGEOCIM (1998) a esta unidad son: Caídas de rocas latentes y activas, erosión diferencial y canteras.

En el mapa de procesos del citado estudio, no se cartografiaron procesos morfodinámicos en el área del desarrollo. Sin embargo, en el sector inmediatamente contiguo hacia el sur del desarrollo San Martín de Porres III y IV se encuentra cartografiada una zona de rellenos, así mismo en la esquina sur-occidental del polígono del desarrollo San Martín de Porres III y IV un proceso de reptación.

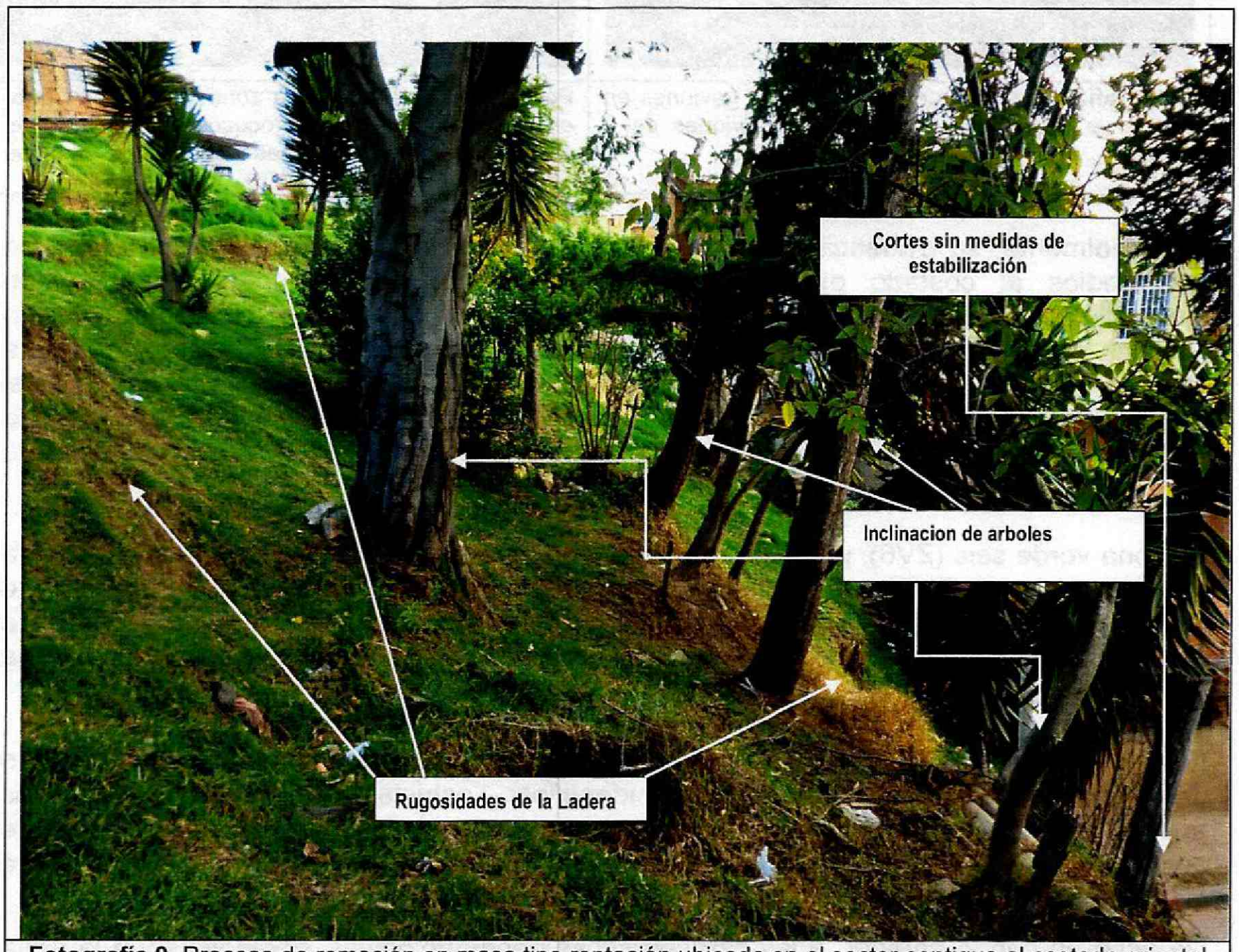
Si bien, en el polígono del desarrollo San Martín de Porres III y IV no fueron cartografiados procesos de remoción en masa por INGEOCIM (1998), existen antecedentes relacionadas con la aparición de proceso de remoción en masa al interior del polígono del desarrollo, como lo son los procesos de remoción descritos en los DI-2242 y DI-2723, para los cuales se han realizado intervenciones mediante la construcción de obras de mitigación.

Por otra parte, el polígono del desarrollo San Martín de Porres III y IV, se encuentra contiguo a varios polígonos de intervención para los cuales el FOPAE (Actual Idiger) recomendó la realización de estudios geotécnicos detallados, este es el caso del polígono de intervención 2-010, sitio en el cual se han reportado deslizamientos. Así mismo, la Alcaldía Local de Chapinero por medio del Fondo de Desarrollo Local siguiendo las

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

recomendación de los diagnósticos técnicos DI-6186, DI-6655 y DI-6847, contrató la elaboración del estudio geotécnico detallado *"Estudio De Riesgo Por Procesos De Remoción En Masa, Evaluación De Alternativas Y Diseño De Obras De Mitigación, En Puntos Específicos De Los Barrios San Martín De Porres, Villa Del Cerro Y Juan XXIII De La Localidad De Chapinero De La Ciudad De Bogotá D.C."* elaborado por el Consorcio G&G, 2014, el cual involucran los procesos de remoción en masa descritos en dichos diagnósticos técnicos. Este estudio cubre dentro de su alcance parte del polígono del desarrollo San Martín de Porres III y IV en las manzanas 1, 14 y 15.

En el desarrollo San Martín de Porres III y IV contiguo al costado oriental de las manzanas 1, 2 y 3, se observa un movimiento superficial, lento y de tipo local en la parte media de la ladera relativo a reptación del terreno, en donde se evidencian terracetas, ondulaciones y rugosidades en la ladera; de igual forma se identificó la inclinación de los individuos arbóreos situados en esta zona. Ver **fotografía 9**.



Fotografía 9. Proceso de remoción en masa tipo reptación ubicado en el sector contiguo al costado oriental de las manzanas 1, 2 y 3.

Por otra parte, durante las visitas de campo realizadas al sector se pudo apreciar que la zona verde 5 (ZV5) presenta evidencias de movimientos superficiales tipo reptación, los

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

cuales son identificados a partir de las inclinaciones que presentan los árboles de la zona, es de resaltar que en la zona verde (ZV5) se presentaron con anterioridad los procesos de remoción descritos en los diagnósticos técnicos DI-2242 y DI-2723. Ver fotografía 10 y 11.



Fotografía 10. Muros de contención en gaviones en donde se presentaron los DI-2242 (gaviones de 2 niveles) y DI-2723 (gaviones de 6 niveles).



Fotografía 11. Parte de la zona verde cinco ZV5, en donde se presentan procesos de reptación, al sur de los muros en gaviones identificados, situados en la misma zona verde (ZV5).

Adicionalmente, se evidenciaron cortes realizados para la implantación de viviendas en los predios al costado oriental de la manzana 6, en los cuales se presentan inestabilidades de tipo geotécnico. Este tipo de inestabilidad está posiblemente asociado a malas prácticas de ingeniería y la ausencia de técnicas constructivas apropiadas para realizar este tipo de intervención. Como medida de estabilización de corte realizado en el terreno se observa la utilización de puntales en madera soportados en la estructura de la vivienda ubicada en el predio 6 de la manzana 6, lo cual se puede observar en la Fotografía 15.

La zona verde seis (ZV6), presenta unas características similares a las evidenciadas en la zona verde cinco (ZV5), en cuanto a que en la misma se presentan cortes en el terreno para la implantación del Canal Cataluña, generando laderas con inclinaciones cercanas a los 40 grados, en donde a su vez se identificaron rellenos de tipo antrópico como se observa en la Fotografía 6.

Los procesos morfodinámicos en la evaluación de amenaza, se emplean como parámetro de calibración; en consecuencia se busca identificar – estrictamente en campo - procesos activos o potenciales en los que se considere la tendencia a la propagación y grado de actividad. Para efecto de la zonificación, se asume que este parámetro predomina sobre cualquier otra estimación.

De acuerdo con lo anterior, a las características geomorfológicas, geológicas y a la visita técnica realizada al área del desarrollo San Martín de Porres III y IV, se establece que la zona verde seis ZV6, parte del costado sur de la zona verde cinco ZV5, así como los lotes 6, 7, 8 y 12 de la manzana 6, y la zona verde ubicada contigua al costado oriental de las manzanas 1, 2 y 3, conforman áreas altamente susceptible a presentar problemas de

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

inestabilidad geotecnica y/o por proceso de remoción en masa de carácter local. Es de anotar que esta susceptibilidad es favorecida por la falta de obras de manejo y control de drenaje superficial, así como a los cortes realizados en el terreno para la implantación de las viviendas ubicadas al costado oriental de las manzanas 1, 2, 3 y 6, como en las vías Diagonal 45C y Diagonal 45D, y posiblemente a los cortes realizados en el terreno para la implantación del Canal Cataluña.

6.2.4 Factor Antrópico

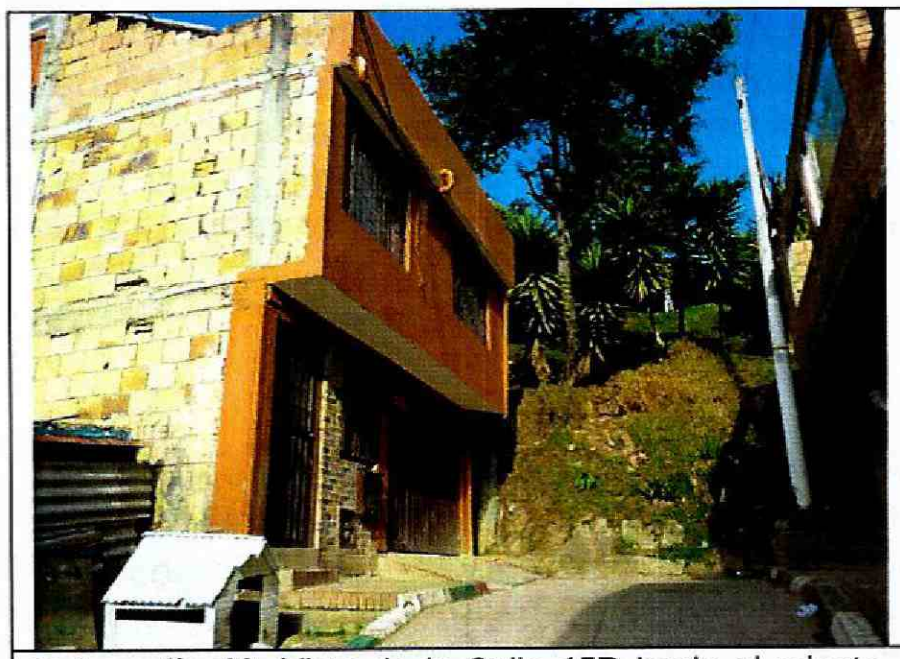
La intervención antrópica en el sector corresponde a la generación de zonas desprovistas de cobertura vegetal, mediante actividades de urbanismo e intervenciones correspondientes a cortes y/o rellenos en las laderas de pendiente media a alta, con el objeto de adecuar el terreno para la implantación de las viviendas y vías de acceso. Así mismo se evidencia un manejo deficiente de las aguas de escorrentía, generándose procesos erosivos, colmatación de cunetas e infiltración lo cual aumenta la susceptibilidad del terreno a presentar problemas de inestabilidad.

Por lo anterior, se puede concluir que el factor antrópico ha jugado un papel muy importante en el cambio de las condiciones geomorfológicas del desarrollo, y ha dado origen a los problemas de estabilidad existentes en el desarrollo como los descritos en los DI-2242 y DI-2723, bien sea por los cortes realizados en el terreno para la implantación del Canal Cataluña y/o por el proceso de urbanismo adelantado en áreas no acondicionadas, los cuales no contaron con los debidos estudios técnicos y procesos constructivos adecuados que garantizaran minimizar la ocurrencia de los eventos previamente registrados en los antecedentes.

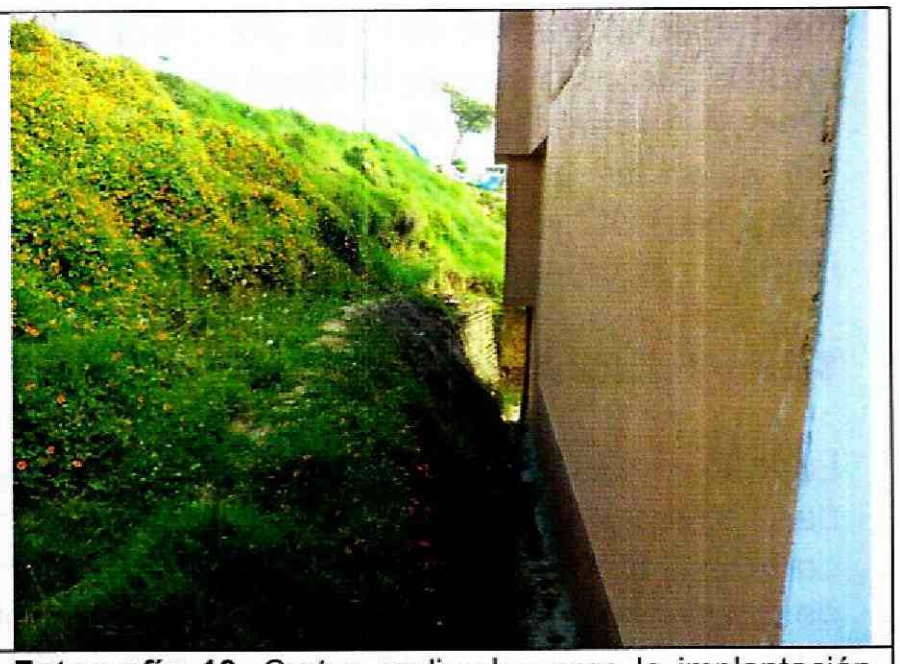
Producto de este factor antrópico ha sido necesario adelantar obras para mantener la estabilidad de las zonas intervenidas; obras como la construcción de muros en gaviones, y algunos muros de contención construidos de manera no técnica, ubicados en los cortes realizados para la implantación de algunas viviendas, contribuyendo a garantizar mejores condiciones de habitabilidad para algunos predios. No obstante, debe resaltarse que dado el papel indispensable de los muros en gaviones dentro de la estabilidad de la Carrera 4Este y de la Zona Verde 5 (ZV5) del desarrollo se debe propender porque su adecuado funcionamiento este acompañado de un periódico mantenimiento, el cual debe estar acompañado de la construcción de obras complementarias para el manejo de aguas.

Finalmente, en el costado oriental de los de las manzanas 2, 3 y 6, se encuentran cortes en el terreno los para la implantación de las viviendas en estas manzanas. Los corte no cuentan con medidas adecuadas para su protección y control de estabilidad. No obstante, al costado oriental del predio 1 de la manzana 3 se encuentra construido un muro de contención construido de manera no técnica evidenciada en su inclinación hacia el costado oriental. Ver Fotografías 12 a 15.

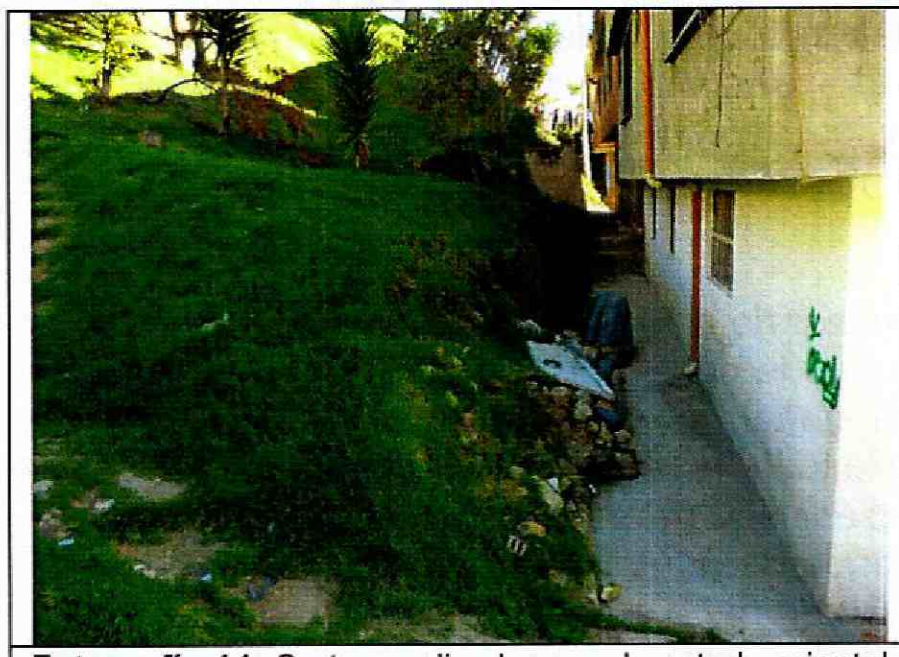
Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co



Fotografía 12. Vista de la Calle 45D hacia el oriente, se evidencia la ausencia de medidas de control y estabilización de los cortes realizados para la implantación de las viviendas y de la vía. En este sector fue evidencia un proceso de reptación el cual es identificado por la inclinación de los árboles



Fotografía 13. Cortes realizados para la implantación de las viviendas en el costado oriental del la manzana 2, los cuales no cuentan con ninguna medida de protección o estabilización, este corte es contiguo a la zona donde se presentan un proceso de reptación evidenciado en el sector.



Fotografía 14. Cortes realizados en el costado oriental de la manzana 3 donde se evidencia un proceso de reptación. Al fondo se observa el muro de contención construido a un costado del predio 1 de la manzana 3.



Fotografía 15. Cortes realizados para la implantación de viviendas en los predios al costado oriental de la manzana 6, se evidencia el desconfinamiento de los cortes y como medida de protección la utilización de puntales en madera soportados en la estructura de la vivienda ubicada en el predio 6 de esta manzana.

6.2.5 Uso y Cobertura Vegetal

El uso del suelo dentro del desarrollo San Martín de Porres III y IV es de carácter residencial, con viviendas en su mayoría de mampostería no confinada a parcialmente confinada de hasta cuatro pisos de altura. La cobertura vegetal está dada por pastos y árboles de mediano y alto porte concentrados especialmente en las zonas verdes, principalmente en la margen derecha del Canal Cataluña frente a la Zona Verde 5.

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

Adicionalmente, se encuentra la zona correspondiente con el trazado del Canal Cataluña, el cual tiene un ancho aproximado de 2 metros y atraviesa de norte a sur el polígono del desarrollo San Martín de Porres III y IV.

Por otra parte, la mayoría de las vías, carecen de estructura de pavimentos encontrándose conformadas por un afirmado en recebo o incluso desprovistas de materiales para la conformación de las vías o de cobertura vegetal, lo que facilita la ocurrencia de procesos de infiltración y la aceleración de los procesos de erosión superficial tipo surcos y en algunos casos cárcavas producto de la dinámica que tienen los flujos superficiales provenientes de la precipitación.

6.2.6 Hidrografía

El desarrollo San Martín de Porres III y IV se encuentra en parte de la subcuenta del Río Arzobispo (**Figura 4**) la cual a su vez hace parte de la cuenta del Río El Salitre. Al interior del polígono del desarrollo se encuentra el Canal Cataluña, el cual atraviesa de norte a sur el desarrollo, siguiendo un trazado irregular en forma de herradura siguiendo paralelamente el alineamiento de la Carrera 3B Este, siguiendo al sur por la Carrera 4 Este, la Carrera 3A Bis Este y terminando en la Carrera 3 Este.

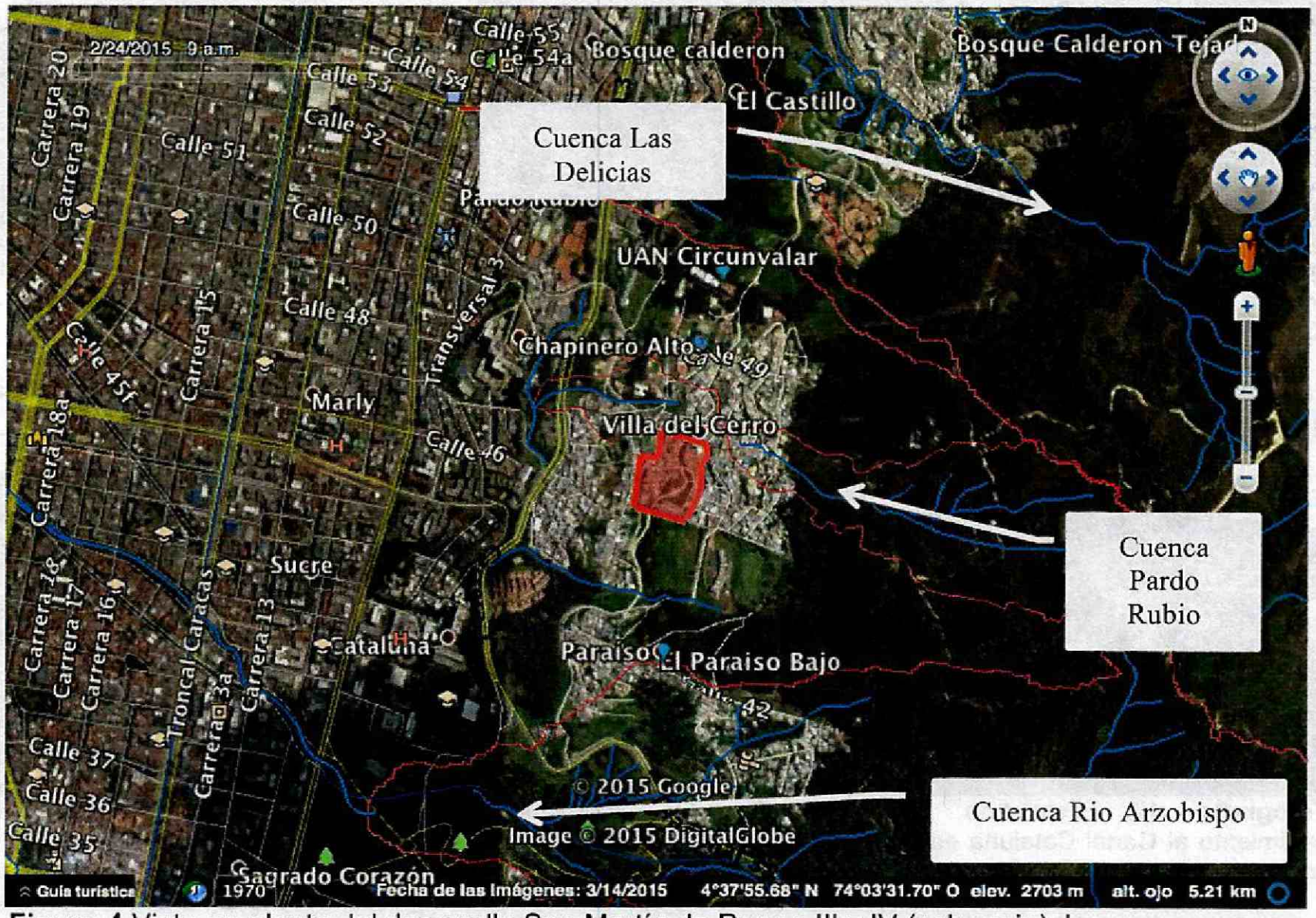


Figura 4 Vista en planta del desarrollo San Martín de Porres III y IV (color rojo), las cuencas a sus alrededores (límites en color fucsia). (Imagen tomada de Google Earth Ver. 7.1.5.1557 fecha 15-10-2015).

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

Como se mencionó anteriormente en el ítem 6.2.1 Marco Físico del Sector del presente concepto técnico, la recolección de aguas de escorrentía superficial se realiza de dos maneras al interior del desarrollo San Martín de Porres III y IV;

- Al costado oriental del Canal Cataluña, en donde existe un sistema de alcantarillado pluvial el cual recoge y vierte las aguas de escorrentía superficial en tres diferentes puntos al Canal Cataluña el cual posteriormente vierte sus aguas al Canal Sucre. ver fotografías 16 a 19.

- Al costado occidental del Canal Cataluña, se cuenta con un sistema de recolección de los flujos superficiales por precipitación con cunetas de diferentes secciones, las cuales se ubican a los costados de las vías que se encuentran pavimentadas siguiendo las pendientes del terreno hasta su vertimiento final en la Quebrada Pardo Rubio ubicada al norte y nor-occidente del polígono del desarrollo objeto de este concepto técnico. ver fotografías 20 a 22.



Fotografía 16. Panorámica del sector contiguo al Canal Cataluña. Al costado occidental del canal se encuentra una vía en afirmado, correspondiente con la Cr 3B Este, que posteriormente se convierte en la Cr 4 Este y en la Cr 3A Bis Este.

En este sector los flujos de escorrentía superficial fluyen libremente por las laderas, en las cuales no se identifican sistemas de recolección y conducción de aguas lluvias.



Fotografía 17. Estructura de vertimiento al Canal Cataluña en el costado norte del desarrollo.

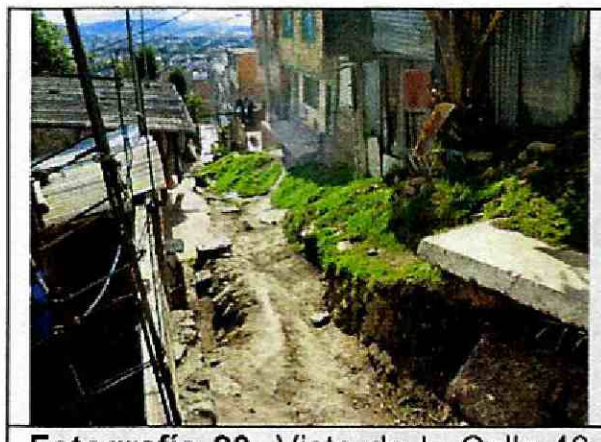
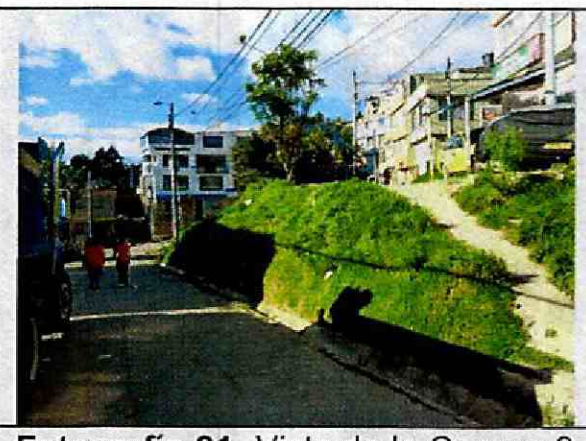
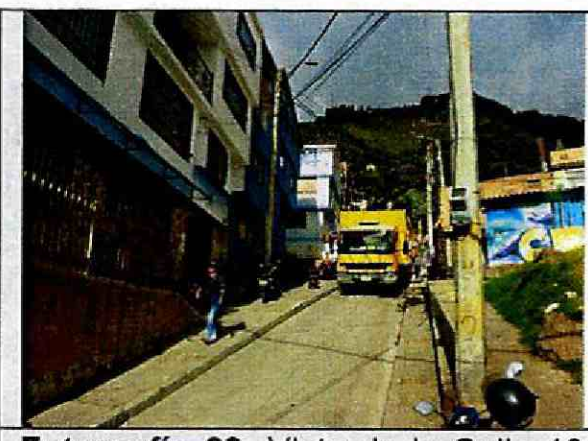


Fotografía 18. Estructura de vertimiento al Canal Cataluña al costado norte de los gaviones ubicados en la ZV5.

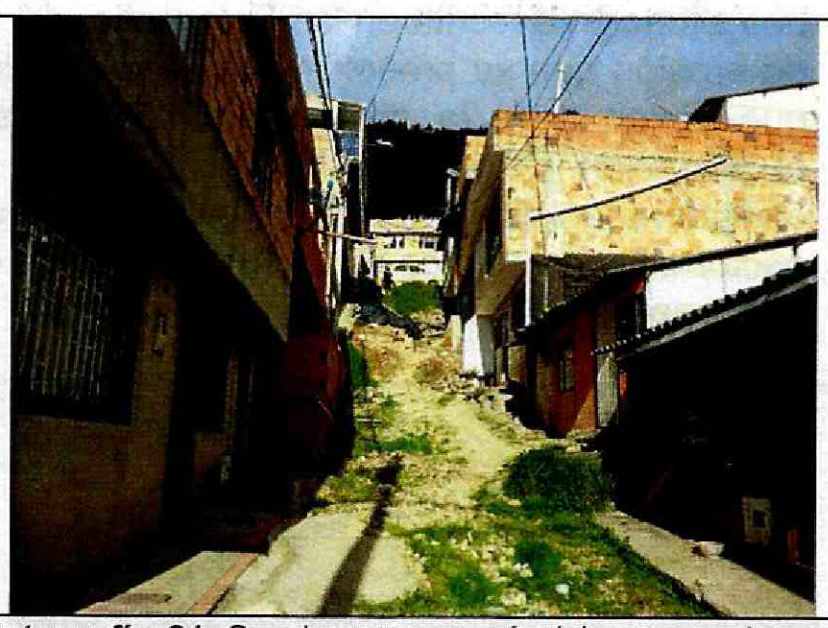


Fotografía 19. Estructura de vertimiento al Canal Cataluña en el costado sur del polígono del desarrollo, a al altura de la Calle 45B.

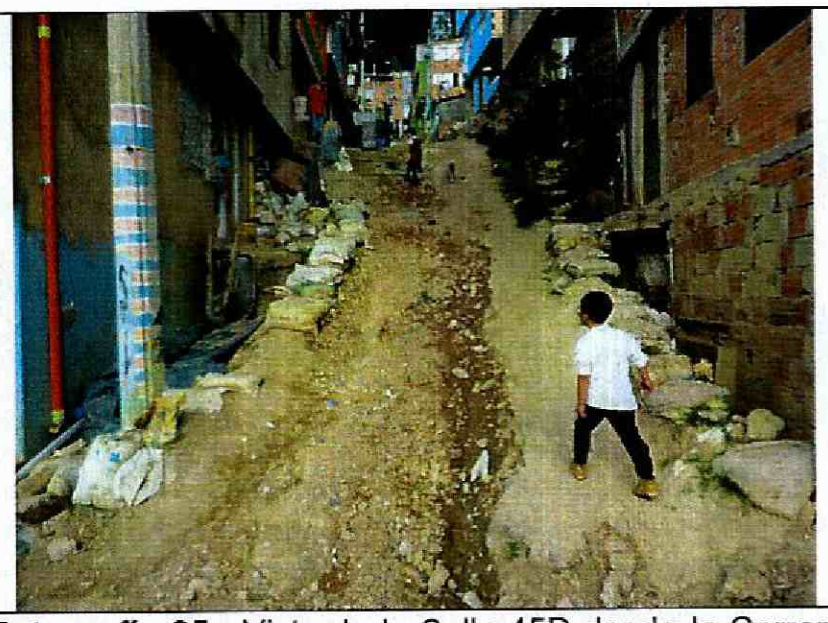
Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

		
Fotografía 20. Vista de la Calle 46 desde la Carrera 3B Este, la cual se encuentra en terreno natural, en donde se evidencian algunos procesos de erosión superficial.	**Fotografía 21.** Vista de la Carrera 3 Este a la altura de la Diagonal 45C, en la cual se observa una cuneta como parte del sistema de recolección de aguas de escorrentía superficial.	**Fotografía 22.** Vista de la Calle 46 desde la Carrera 3 Este, se observa una vía pavimentada en concreto rígido, la cual sirve de sistema de conducción de aguas de escorrentía superficial.

Por otra parte, el manejo que tiene del agua de escorrentía no es el adecuado pues aunque se han construido sistemas de alcantarillado (costado oriental del Canal Cataluña) y cunetas (costado occidental del Canal Cataluña), no existen estructuras para la captación (sumideros) de las aguas lluvias que conduzcan las mismas a los sistemas de alcantarillado pluvial existente, por el contrario las aguas lluvias fluyen libremente por las vías sin pavimentar, facilitando procesos de infiltración y de degradación de los materiales superficiales y del subsuelo como se aprecia en las fotografías 23 a 28.

	
Fotografía 23. Vista de la Calle 45C a la altura de la Carrera 4 Este, se observa que algunas de las vías de este sector no cuentan con estructura de pavimento. Se evidencian algunos tramos de vía cubiertos con concreto construidos de manera anti-técnica.	**Fotografía 24.** Se observa una vía (sin nomenclatura) ubicada a una cuadra al norte de la Calle 46 entre la Carrera 3B Este y la Transversal 3A Este, esta vía presenta ausencia de estructuras de pavimento y algunos procesos de erosión superficial derivados de la ausencia de sistemas de recolección y vertimientos de aguas de escorrentía superficial.

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



Fotografía 25. Vista de la Calle 45D desde la Carrera 4 Este, se observa la ausencia de estructuras de pavimentos, aunque en esta vía existe un sistema de alcantarillado pluvial, no se evidencia la existencia de sumideros que permitan la recolección de aguas lluvias y su posterior conducción por el sistema de alcantarillado.
Por el contrario, se observa la instalación de bolsas llenas de residuos de construcción ubicados a los costados de la vía para impedir el flujo de aguas de escorrentía al interior de los predios.



Fotografía 26. Intersección vial de la Calle 45D y la Carrera 4 Este. Debido a la ausencia de sistemas de conducción de aguas lluvias, así como la ausencia de estructuras de pavimento.

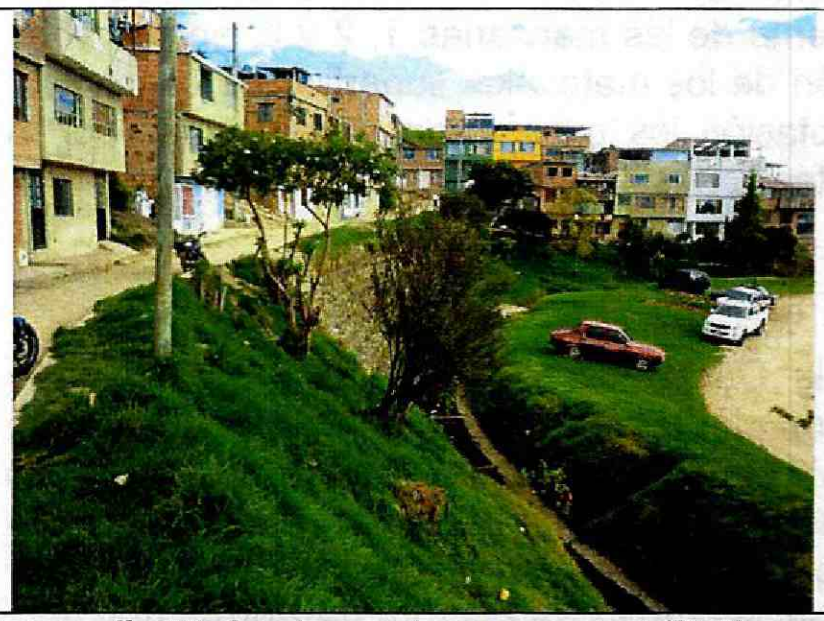
Los flujos superficiales que discurren libremente sobre esta vía facilitan la ocurrencia de procesos de infiltración y erosión superficial, lo cual es evidenciado en la acumulación de material al final de la calle sobre la estructura de pavimento de la Carrera 4 Este.

Las situación descrita en las Fotografías 25 y 26, indican un continuo avance en los procesos de erosión que se presentan en el sector debido a la ausencia de estructuras de pavimento que sirvan para la conducción de aguas de escorrentía y para la protección ante la degradación de los suelos producto de la erosión hídrica en el sector. Lo anterior considerando que este tipo de procesos ya se han registrado con anterioridad en este mismo sector como se indica en el RO-38754, en donde se describe la colmatación de una cuneta como se observa en las fotografías 27 y 28.





Fotografía 27 y 28. Tomadas del RO-38754, Se observa la cuneta de sección circular en concreto posiblemente implementada para el manejo del drenaje superficial, la cual se encuentra colmatada en un tramo de aproximadamente 10 metros, en la intersección de la Calle 45D con Carrera 4 Este. Fuente RO-38754

	
Fotografía 29. Se observa la zona verde 5 (ZV5) y una parte del Canal Cataluña el cual tiene forma de herradura, ubicado al costado occidental de la ZV5, el cual cuenta con una estructura en concreto reforzado con dimensiones aproximadas de dos metros de ancho y un metro y medio de profundo, con algunas vigas puntales en la parte superior. Adicionalmente, se observan un muro en gaviones de seis (6) niveles en la margen izquierda del canal, esta obra fue construida para la estabilización del proceso de remoción en masa descrito en el DI-2723.	**Fotografía 30.** Se identificaron afloramientos de flujos subsuperficiales, cuyo origen no se puede precisar a partir de la inspección visual realizada al sector, adicionalmente se observa un muro en gaviones de dos (2) niveles, construidos al parecer como parte de obras de estabilización a causa del evento de remoción en masa descrito en el DI-2242.

Adicionalmente, se advierte de la existencia de afloramientos de flujos subsuperficiales en los sectores donde se encuentran construidos los muros en gaviones en la margen izquierda del Canal Cataluña como se aprecia en las fotografías 29 y 30, de los cuales no se puede precisar su origen a partir de la inspección visual realizada.

	
Fotografía 31. Procesos de reptación evidenciados en el costado oriental de las manzanas 2 y 3. Este tipo de proceso de remoción en masa es identificado a partir de la inclinación de los árboles y de los abultamientos que se presentan en el terreno.	**Fotografía 32.** Procesos re reptación evidenciados en la ZV5. Este tipo de proceso de remoción en masa es identificado a partir de la inclinación de los árboles y de los abultamientos que se presentan en el terreno.

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

Por último, se advierte de la presencia de procesos de remoción en masa superficiales tipo reptación localizados en la ZV5 y al costado oriente de las manzanas 1, 2 y 3, enmarcados por la Z.M.P.A del Canal Cataluña. La saturación de los materiales superficiales condiciona la ocurrencia de este tipo de procesos de reptación los cuales son evidenciados por la inclinación que presentan algunos árboles en estas zonas. Ver fotografías 31 y 32.

6.2.7 Clima

De acuerdo con el documento "Estudio de la Caracterización Climática de Bogotá y Cuenca Alta del Río Tunjuelo" adelantado por el FOPAE y el Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM, 2007, se consideró dentro del desarrollo del presente concepto técnico la información correspondiente a las Estaciones Meteorológicas "El Granizo" y "San Luis", localizadas hacia el sur (a 700 metros) y nororiente (a 2200 metros), respectivamente, del desarrollo San Martín de Porres III y IV.

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.

ESTACION	Latitud	Longitud	Categoría	Elevación
EL GRANIZO	04°37' 29,0'' Norte	74°03' 30,0" Oeste	PG	3125 msnm
SAN LUIS	04°38' 30,0" Norte	74°02' 26,1" Oeste	PG	2930 msnm

De las estaciones antes señaladas se puede extraer las siguientes características climáticas:

PARAMETRO	VALORES
Temperatura media anual:	11 a 12 °C
Distribución espacio-temporal de precipitación:	Fundamentalmente bimodal con períodos lluviosos entre marzo a mayo y octubre a diciembre.
Precipitación media anual:	1113 + 1033 mm
Precipitación mensual máxima:	139 mm en 24 horas
Número de días con lluvia:	225 días al año
Humedad Relativa:	79%
Brillo Solar medio mensual:	1200 a 1400 horas
Clasificación climática:	B3: Zona Húmeda

Lluvias y Análisis hidrológico

De acuerdo con la relación entre la lluvia crítica y la lluvia anual para el sector de los Cerros Orientales, propuesta en el *"Zonificación de Riesgo por Inestabilidad del Terreno para Diferentes Localidades en la Ciudad de Santa Fe de Bogotá D.C,"* se tiene para la estación hidrometeorológica San Luis una precipitación crítica de 192.1 mm, con una duración de 9 días y un período de retorno de 15 años. Mientras que para la estación hidrometeorologica El Granizo la precipitación crítica es de 221.2 mm, con una duración de 11 días y un período de retorno de 14 años.

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

6.3 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, se realiza la siguiente categorización de amenaza para los predios del desarrollo San Martín de Porres III y IV.

- **Zona de Amenaza Alta:** A continuación en la **Tabla 3** se presentan las zonas de amenaza alta en el desarrollo San Martín de Porres III Y IV.

Tabla 3 Zona de Amenaza Alta por Remoción en Masa en el desarrollo San Martín de Porres III y IV.

Manzana	Predio	Observaciones
1	1, 2 y 6	Zona con alta susceptibilidad al desarrollo de procesos de remoción en masa. En esta área se presenta laderas inclinadas con movimientos lentos y locales representados por la reptación del terreno evidenciada en la inclinación de algunos individuos arbóreos, por tanto la ladera es susceptible a presentar pérdida de estabilidad ante inadecuados manejos, como los cortes para la implantación de las viviendas ubicadas en los lotes 1, 2 y 6 de la manzana 1, lotes 1 y 12 de la manzana 2 y el lote 1 de la manzana 3 Los procesos de remoción que se presentan son favorecidos por manejos inadecuados de las aguas, por ausencia de obras de drenaje en las vías y laderas, y/o por procedimientos no técnicos de corte y/o relleno para emplazamiento de edificaciones ubicada en las manzanas 1, 2 y 3, lo cual puede generar movimientos locales afectando la estabilidad y funcionalidad de los predios.
2	1 y 12	
3	1	
Zona Verde	ZV3 (al costado sur de la manzana 1)	
Zona Verde	Zona ubicada al costado oriental de las manzanas 1, 2 y 3.	
6	6, 7, 8 y 12	Predios localizados en la parte baja de un talud de pendiente subvertical conformado suelos residuales y/o rocas blandas de la Formación Guaduas –Conjunto Superior KTgs. Predios en los cuales se presentan inestabilidades de tipo geotécnico, debido a prácticas constructiva inadecuadas, así como a intervenciones no técnicas para la implantación de las construcciones allí ubicadas. Lo cual es evidenciado en la utilización de puntales de madera y un tablestacado artesanal para la estabilización de los cortes realizados, por tanto se considera que la zona es susceptible a presentar procesos de inestabilidad y/o procesos de remoción en masa como desprendimientos de suelo deslizamientos con mecanismo de falla de tipo rotacional.
9	1 y 2	La zona verde seis (ZV6), presenta cortes en el terreno para la implantación del Canal Cataluña, generando laderas con inclinaciones cercanas a los 40 grados, en donde a su vez se identificaron suelos residuales y/o rocas blanda de la Formación Guaduas –Conjunto Superior KTgs, localmente cubiertos por rellenos de tipo antrópico. Este tipo de materiales son altamente susceptibles a presentar procesos de inestabilidad y/o procesos de remoción en masa por deslizamientos con mecanismo de falla de tipo rotacional y/o traslacional. A su vez los predios 1 y 2 de la manzana 9 y el predio 2 de la manzana 10, se encuentran contiguos a la zona verde seis ZV6, los cuales dadas las condiciones geomorfológicas y de potencial inestabilidad de la zona verde seis (ZV6) pueden verse directamente afectados por la formación de procesos de inestabilidad geotecnica.
10	2	
Zona verde	ZV 6	

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

Manzana	Predio	Observaciones
Zona Verde	ZV5 (al costado sur de los muros en gaviones)	A partir de las características geomorfológicas y geológicas evidenciadas en el sector donde se localiza el desarrollo San Martín de Porres III y IV, se establece que parte del costado sur de la zona verde cinco ZV5 y la zona verde cuatro ZV4 presentan pendientes medias entre 15 y 35° y localmente en algunos sectores presentan pendientes próximas a los 40°, en donde se evidencian procesos de reptación, lo anterior sumado a los antecedes de procesos de remoción en masa que se han presentado en la zona verde cinco ZV5 (DI-2242 y DI-2723), indican que estos sectores son altamente susceptible a presentar problemas de inestabilidad geotécnica y/o por proceso de remoción en masa de carácter local. Es de anotar que esta susceptibilidad es favorecida por la falta de obras de manejo y control de drenaje superficial, así como a los cortes realizados en el terreno para la implantación del Canal Cataluña
Zona Verde	ZV4	
Franja del Canal Cataluña o Canal Sucre (Canal Limitante del Norte)		El trazado e implantación del Canal Cataluña o Canal Sucre (Canal Limitante del Norte), implicó una intervención en el sector mediante cortes subverticales que localmente pueden alcanzar los dos metros de altura, lo anterior sumado a los antecedes de procesos de remoción en masa que se han presentado en la zona verde cinco ZV5 (DI-2242 y DI-2723), así como los antecedentes de procesos de remoción en masa contiguos al costado sur del desarrollo San Martín de Porres III y IV, los cuales involucraron el Canal Cataluña o Canal Sucre (Canal Limitante del Norte), indican que el trazado del Canal Cataluña o Canal Sucre (Canal Limitante del Norte) es altamente susceptible a presentar problemas de inestabilidad geotécnica y/o por proceso de remoción en masa de carácter local.

- **Zona de Amenaza Media:** A continuación en la Tabla 4 se presentan las zonas de amenaza media en el desarrollo San Martín de Porres III y IV.

Tabla 4 Zona de Amenaza Media por Remoción en Masa en el desarrollo San Martín de Porres III y IV.

Manzana	Predio	Observaciones
1	3, 4 Y 5	Zona en la cual no se evidencian procesos de remoción en masa, pero si presencia de erosión superficial generada por manejo inadecuado de las aguas de escorrentía en las áreas desprovistas de vegetación y en las vía sin estructuras de pavimento o conformadas por terreno natural. Esta área presenta pendientes suavemente inclinadas a inclinadas y una susceptibilidad media al desarrollo de procesos de remoción en masa, favorecida por la presencia de materiales Formación Guaduas –Conjunto Superior KTgs, actualmente sin procesos de remoción en masa activos. Es de anotar que en algunos de los lotes vacíos y en la vía es frecuente encontrar disposición inadecuada de materiales de construcción que al ser utilizados como rellenos no compactados pueden desestabilizarse.
2	2, 3, 4, 5, 6, 7 8, 9,10 Y 11.	
3	2 a 12	
4	1, 2 y 3	
5	1 a 4	
6	1 a 5 y 9 a 11	
7	1 a 10	
8	1 a 8, 9A y 9B y 10 a 13	
9	3 a 8	
10	1 y 3 a 9	
11	1 a 3	
12	1 a 4	
13	1A y 1B, 2A y 2B, 3 y 4	

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

Manzana	Predio	Observaciones
14	1 a 10	Los predios se encuentran en laderas de sectores consolidados en procesos de consolidación a nivel urbanístico, donde la impermeabilización superficial (vías, andenes, escaleras, etc.) es deficiente; por tanto es necesario que aquellos sectores que no cuentan con obras para captación de agua superficial y donde el agua escurre de manera libre por la superficie del terreno sean intervenidas de manera técnica, con el fin de garantizar que su condición de amenaza no cambie a un nivel más alto.
15	1 a 3, 4A y 4B, y 5	
16	1 y 2.	
Zonas Verdes	ZV 1, ZV 2, ZV 3 (contigua a la carrera 3 Este), ZV7, ZV8.	
Zonas Verdes	ZV 5 (sectores que incluyen obras de mitigación-Muro en Gaviones).	En esta zona se encuentran construidas algunas obras de mitigación en las laderas adyacentes al Canal Cataluña, por lo que su condición de amenaza se ha catalogado como media.

7 EVALUACIÓN DE VULNERABILIDAD

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

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

7.1 TIPIFICACIÓN DE VIVIENDAS

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

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

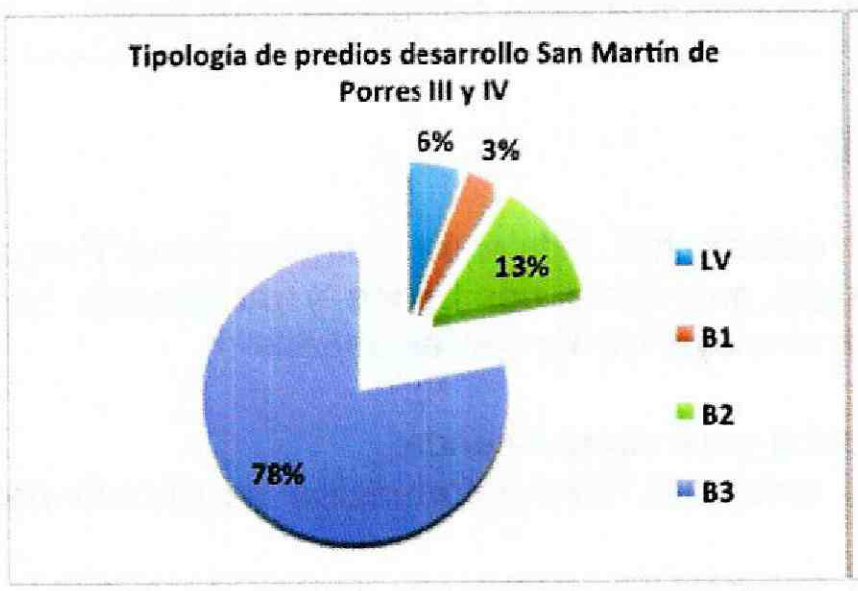
TIPO DE EDIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
LV	Corresponde a lotes vacíos.
B1	Construcciones de muy mala calidad, sin fundación ni ligazón estructural. En nuestro medio se les denomina tugurios o ranchos.
B2	Construcciones de calidad regular o mala. No tienen refuerzo estructural ni fundación adecuados. Para la zona de estudio, se pueden catalogar dentro de este grupo las casas en mampostería no reforzada o prefabricadas simples.

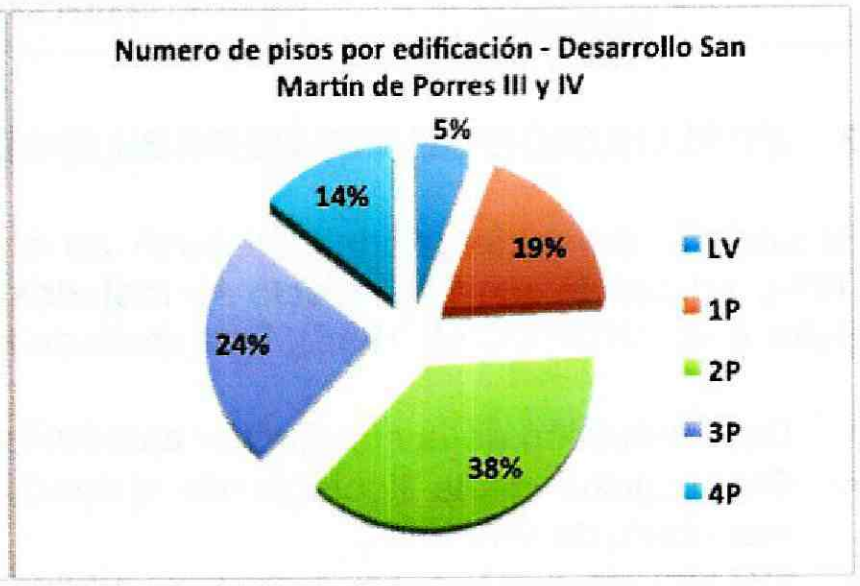
[4] LEONE F., 1996. — Concept de vulnérabilité appliqué à l'évaluation des risques générés par les phénomènes de mouvements de terrain. Thèse de doctorat, Université J. F. Fourier, Grenoble et Bureau de Recherches Géologiques et Minières, Marseille, 286 p.

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

TIPO DE EDIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
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.

En los diagramas de barra siguientes se puede observar el porcentaje de predios reasentados, la tipología de las edificaciones y el número de pisos de las mismas, obtenido para el Desarrollo San Martín de Porres III y IV, a partir, de una serie de visitas realizadas al sector.





Considerando la clasificación propuesta en la Tabla 5 y la revisión adelantada durante la visita de campo, se determinó una predominancia de viviendas con calidad regular a buena (B3=78%).

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

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

De acuerdo con los parámetros verificados y la caracterización de amenaza, se tiene que en las viviendas que conforman el desarrollo San Martín de Porres III y IV, se pueden presentar solicitaciones por desplazamientos laterales, por empujes laterales, dependiendo de la localización de los predios respecto a los taludes.

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

7.2 CATEGORIZACIÓN DE LA VULNERABILIDAD

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

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

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

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

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

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

De acuerdo con las características de la zona y considerando la Tabla 7, se tiene que en el desarrollo San Martín de Porres III y IV se pueden presentar deslizamientos o flujos en los cuales la rapidez del movimiento varía entre lento y rápido, presiones laterales con intensidades entre baja y alta.

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

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

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

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

7.3 ESTIMACIÓN DE LA VULNERABILIDAD FÍSICA

De acuerdo con los valores del IVF establecidos en la Tabla 9, a las solicitaciones a las que se encuentran sometidos los elementos existentes (edificaciones) y considerando la tipología de las viviendas del desarrollo San Martín de Porres III y IV, se presenta la totalidad de los resultados del análisis de vulnerabilidad realizado en el presente concepto técnico en el **Anexo 3.**

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 San Martín de Porres III y IV presentan una vulnerabilidad Baja y Media. Los predios que no cuentan con esta calificación (LV) 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, que también se incluye en el **Anexo 3**; sin embargo, en esta operación se le asigna un mayor peso a la calificación de amenaza, entendiéndose que la vulnerabilidad puede ser intervenida y reducida, mediante la implementación de técnicas constructivas adecuadas dentro de los predios privados.

En la **Tabla 10** se presenta la categorización del nivel de riesgo tenido en cuenta para los análisis realizados para el desarrollo San Martín de Porres III y IV.

Tabla 10 Categorización Niveles de Riesgo (Tomada de INGEOCIM, 1998).

Nivel de Riesgo	Valores Índice
BAJO	IR* < 0.10
MEDIO	0.10 ≤ IR* < 0.30
ALTO	IR* ≥ 0.30

* IR = Índice de Riesgo

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

De forma general y como conclusión del análisis de riesgo llevado a cabo dentro del presente concepto técnico, se define que las edificaciones del desarrollo San Martín de Porres III y IV, cuentan a nivel predial con una categorización de riesgo medio; en el **Anexo 3** incluido al final del presente concepto técnico se consigna todo el análisis realizado, la condición de riesgo para el desarrollo San Martín de Porres III y IV es la consignada en la Tabla 11, tal como se señala a continuación.

Tabla 11 Zonas de Riesgo en el desarrollo San Martín de Porres III y IV en la localidad de Chapinero.

Zona	Manzana	Predios
Riesgo Medio	1	1,2 ,3, 4 y 5
	2	1 a 3, 5, 6 a 12.
	3	1 a 12
	4	1, 2 y 3
	5	1 a 4
	6	1 a 12
	7	1 a 4 y 6 a 10.
	8	1 a 6, 9A, 9B, 10, 12 y 13.
	9	1 a 8
	10	1 a 9
	11	1 a 3
	12	1, 3 y 4
	13	1A, 1B, 2A, 2B, 3 y 4
	14	1 a 10
	15	1 a 3, 4A y 4B, y 5
	16	1 y 2.
	Zona Verde 3	"ZV3-A"
	Otros	"Predio-A"
Lotes Vacíos (LV) Sin Condición de Riesgo	1	6 (Predio en construcción)
	3	4
	7	5
	8	7 (Predio en construcción), 8 y 11
	12	2
	Zonas Verdes	ZV1, ZV2, ZV3, ZV4, ZV5, ZV6 Y ZV7

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 presente concepto técnico se emite para la LEGALIZACIÓN del desarrollo San Martín de Porres III y IV de la localidad de Chapinero. Los resultados y conclusiones aquí presentadas deben tomarse como una herramienta para la planificación del territorio y toma de decisiones sobre el uso del suelo.

- El desarrollo San Martín de Porres III y IV abarca dieciséis (16) manzanas, 121 predios y siete (7) zonas verdes, de acuerdo con la base cartográfica suministrada por la SDHT en el marco del Comité Distrital de Legalización, la cual se resume en la **Tabla 12.**

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

Tabla 12 Distribución de predios por manzanas en el desarrollo San Martín de Porres III y IV, de acuerdo con la base cartográfica predial suministrada por la SDHT.

Manzana	Predios	Manzana	Predios
1	1 a 6	10	1 a 9
2	1 a 12	11	1 a 3
3	1 a 12	12	1 a 4
4	1 a 3	13	1A, 1B, 2A, 2B, 3 y 4
5	1 a 4	14	1 a 10
6	1 a 12	15	1 a 3, 4A, 4B y 5
7	1 a 10	16	1 y 2
8	1 a 8, 9A, 9B y 10 a 13	Zonas Verdes	ZV 1 a ZV 7.
9	1 a 8	Zonas de Cesión	De acuerdo con la cartografía suministrada por la SDHT, dentro del desarrollo San Martín de Porres III y IV no se cuenta con zonas de cesión y/o comunal.

- El desarrollo San Martín de Porres III y IV de la localidad de Chapinero, se encuentra localizado en una zona de amenaza media y alta por fenómenos de remoción en masa, tal como se presenta en el **ANEXO 1**. Los predios construidos dentro del barrio, se encuentran en riesgo medio por fenómenos de remoción en masa (**ANEXO 2**).

  Es importante indicar, como se anotó previamente, que para la elaboración del concepto técnico se utilizó la base cartográfica del desarrollo San Martín de Porres III y IV, suministrada al IDIGER por la Secretaría Distrital del Hábitat - Subdirección de Barrios - Subsecretaría de Coordinación Operativa.

- 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 un condicionamiento para su uso según se precisa en la **Tabla 13**.

Tabla 13 Predios en amenaza alta sin calificación de riesgo por no estar construidos al momento de realizar el presente concepto técnico.

Zona	Manzana	Predios	Recomendaciones
Lotes Vacíos (LV) Sin calificación de riesgo	1	6 (Predio en construcción)	En razón a la ausencia de elementos expuestos (edificaciones), para dichos predios no es posible efectuar una valoración de su condición de riesgo. El uso urbano de este predio 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. Se ser viable la construcción, se deberá cumplir con el 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).

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

Zona	Manzana	Predios	Recomendaciones
	Zonas Verdes	ZV3, ZV4, ZV5 (Al costado Sur de los muros en gaviones) y ZV6	Se recomienda que estas zonas verdes mantenga su uso y que no se utilice dicho espacio para la construcción de viviendas. Se recomienda a la Alcaldía Local de Chapinero desde su competencia, ejercer el control urbano a fin de evitar que dicha zona cambie su uso.

- Los predios que se referencian en la Tabla 14 corresponden a predios construidos ubicados en una zona de amenaza alta y riesgo medio (en la condición actual), que no cuentan con condicionamientos o restricciones para su uso urbano dada su condición de riesgo medio, aunque deben tener presente las siguientes recomendaciones:

Tabla 14 Predios con recomendaciones para su uso localizados en *Zonas de Amenaza Alta y Riesgo Medio* por Procesos de Remoción en Masa.

Manzana	Predios	Recomendaciones
1	1 y 2	Se recomienda a los propietarios y/o responsables de estos predios estar atentos a cualquier cambio en las condiciones de estabilidad de la ladera en las que se emplazan sus edificaciones, con el fin de informar de manera preventiva y prioritaria al IDIGER sobre cualquier cambio que pueda poner en riesgo sus inmuebles y vida de los ocupantes. De igual forma se recomienda a los propietarios o responsables de los predios la implementación de medidas de estabilización de los taludes de corte (posiblemente generados durante los procesos de implantación de las edificaciones), dichas medidas deben ser determinadas a partir de un estudio geotécnico detallado.
2	1 y 12	
3	1	
6	6, 7, 8 y 12	
9	1 y 2	
10	2	

- Para la "Franja del Canal Cataluña o Canal Sucre (Canal Limitante del Norte)" se recomienda a la Empresa de Acueducto, Alcantarillado y Aseo de Bogotá EAB, desde su competencia, adelantar las acciones administrativas tendientes para realizar labores de revisión y mantenimiento de Canal Cataluña o Canal Sucre (Canal Limitante del Norte) en el sector calificado en amenaza alta por procesos de remoción en masa con el objeto de garantizar la estabilidad y funcionalidad del mismo, en especial evitar el aporte de aguas transportadas por el canal hacia la ladera, ya que estas podrían inducir procesos de inestabilidad como los ocurridos en otras zonas próximas al desarrollo San Martín de Porres III y IV.

- Dada las condiciones intrínsecas del desarrollo, en particular su pendiente escarpada (31 - 45°), así como las actividades antrópicas para el emplazamiento de los predios a los que han sido sometidas las laderas del desarrollo San Martín de Porres III y IV, éste puede resultar muy sensible a cualquier intervención o modificación del medio físico; por esto, se requiere que cualquier acción sobre ellas esté lo suficientemente soportada con estudios geotécnicos específicos y diseños adecuados.

- 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: mantenimiento y construcción de las redes de acueducto y alcantarillado,

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

reconformación y rehabilitación de vías, mantenimiento y construcción de las obras de captación, conducción y vertimiento de drenaje para el manejo de aguas lluvias y de escorrentía superficial, todo esto en el corto plazo (< 2 años); con el objetivo de disminuir las condiciones de inestabilidad que se puedan presentar a futuro en el desarrollo.

- Para adelantar obras de infraestructura por parte de las entidades competentes, se deberán tener en cuenta los antecedentes y la calificación de amenaza de la zona a intervenir y los sectores aledaños, que en concordancia con el Artículo 32 del Decreto Distrital 172 de 2014, se deben intervenir con base en estudios técnicos específicos acordes a las intervenciones previstas y realizar los análisis de riesgos que incluyan las medidas de prevención y mitigación, con el propósito de garantizar la funcionalidad y estabilidad de dichas obras y evitar la afectación de las condiciones físicas del sector. Así mismo, deberán velar por la implementación de la gestión del riesgo en el ámbito de sus competencias sectoriales y territoriales, conforme al Parágrafo del Artículo 44 de la Ley 1523 de 2012.

- Se recomienda a la Secretaría Distrital de Planeación – SDP, verificar la localización de los predios identificados como lotes vacíos en el presente concepto (Tabla 11), 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 Chapinero 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 barrio y están basados en los resultados de los estudios mencionados, de los antecedentes revisados y en las observaciones realizadas durante las visitas al barrio. 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.

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

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 enmascaran los posibles procesos de remoción en masa.

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

11 ANEXOS

Anexo 1. Mapa de zonificación de Amenaza por procesos de remoción en masa para el desarrollo San Martín de Porres III y IV. (Localidad de Chapinero).

Anexo 2. Mapa de zonificación de Riesgo por procesos de remoción en masa para el desarrollo San Martín de Porres III y IV. (Localidad de Chapinero).

Anexo 3. Convolución y resultados de los análisis de amenaza, vulnerabilidad y riesgo realizados para el desarrollo San Martín de Porres III y IV.

12 FIRMAS

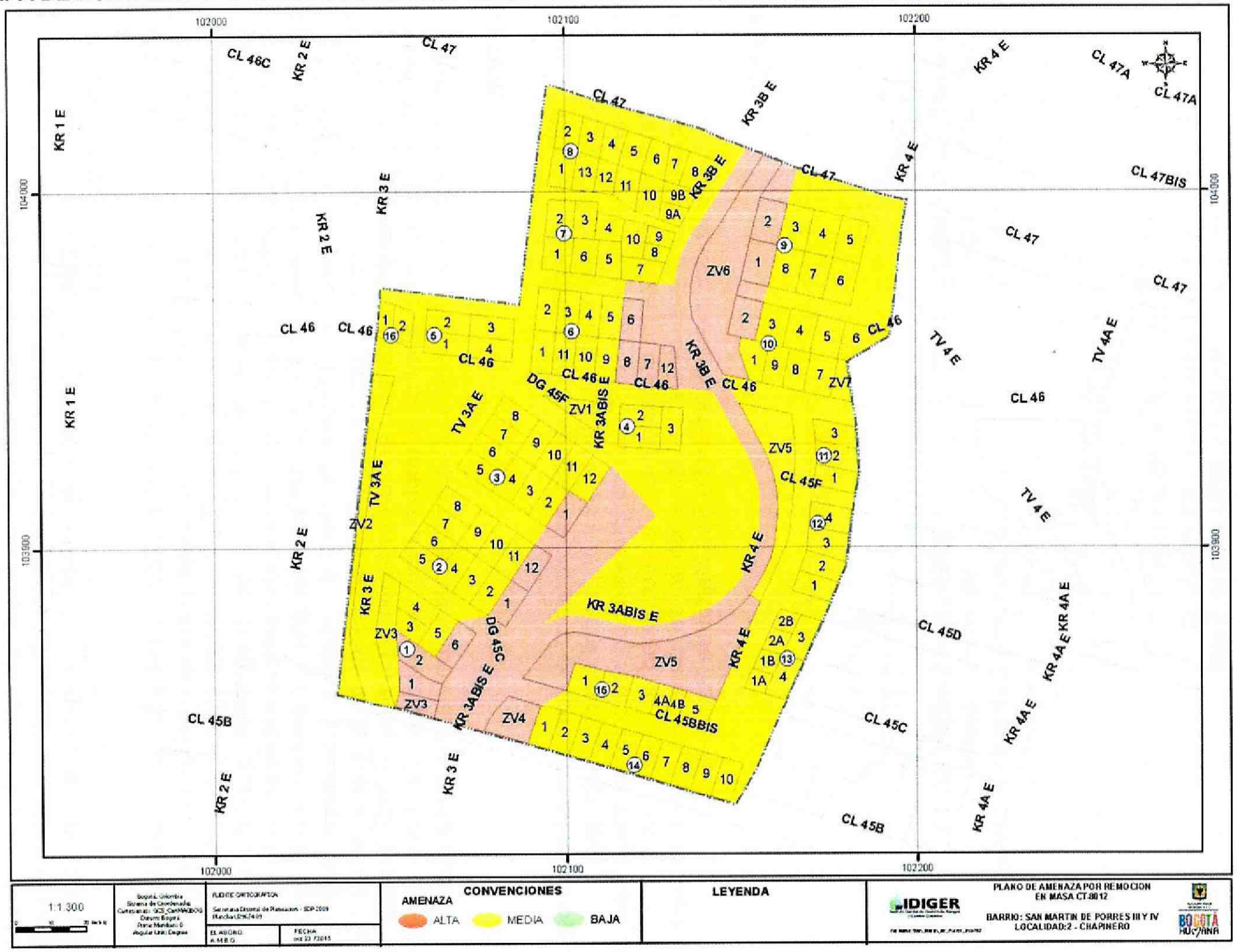
12.1 Elaboró:	12.2 Revisó:
GONZALO ADOLFO FIGUEREDO CAMACHO Ingeniero Civil - Magíster en Ingeniería - Geotecnia M.P. 25202-168568 CND	**NUBIA LUCIA RAMÍREZ CRIOLLO** Profesional Especializado Grupo Conceptos y Certificaciones de Riesgo

12.3 Revisó y Avaló:

JESÚS ENRIQUE ROJAS OCHOA
Profesional Especializado 222 GRADO 29
Líder Grupo Conceptos y Certificaciones de Riesgo

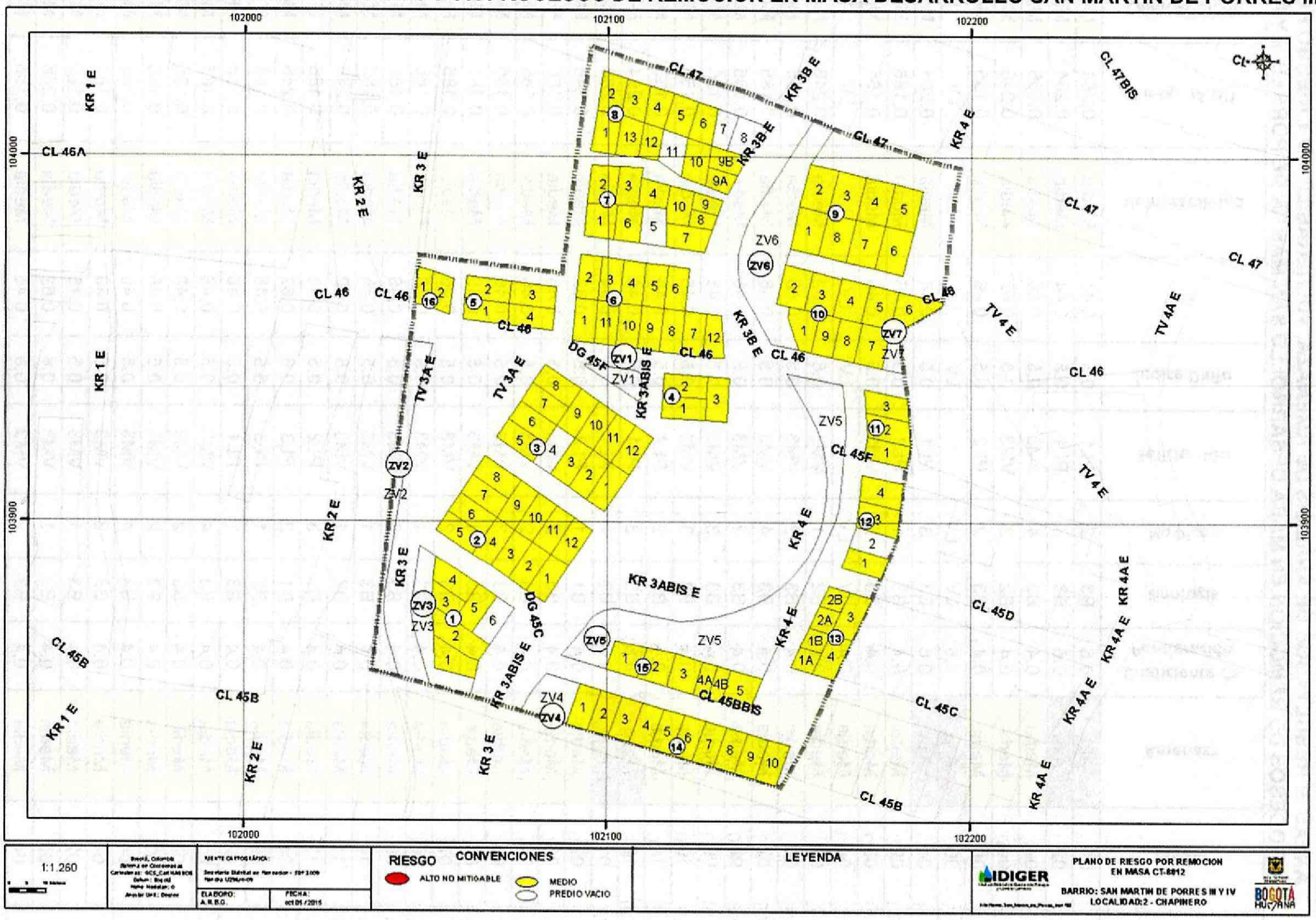
Diagonal 47 No. 77B -09 Interior 11 - Conmutador: 4292801 Fax. 4292833 - Bogotá D.C. - Colombia
Página Web: www.idiger.gov.co y www.sire.gov.co mail: idiger@idiger.gov.co

ANEXO 1: MAPA DE ZONIFICACIÓN DE AMENAZA POR PROCESOS DE REMOCIÓN EN MASA DESARROLLO SAN MARTÍN DE PORRES III Y IV.



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

ANEXO 2: MAPA DE ZONIFICACIÓN DE RIESGO POR PROCESOS DE REMOCIÓN EN MASA DESARROLLO SAN MARTÍN DE PORRES III Y IV.



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

ANEXO 3: RESULTADOS DE ANÁLISIS DE AMENAZA, VULNERABILIDAD Y RIESGO POR PROCESOS DE REMOCIÓN EN MASA DESARROLLO SAN MARTÍN DE PORRES III Y IV.

Manzana	Predio	Amenaza	Coeficiente de Ponderación	Tipología	No Pisos	Solicitación	Índice Daño	IVF	Vulnerabilidad	Riesgo (AxV)	Calificación de Riesgo	Riesgo Final CT-8012
01	01	Alta	0.6	B3	2	PL1	0.5	0.44	Media	0.264	Medio	Medio
	02	Alta	0.6	B3	3	PL1	0.5	0.44	Media	0.264	Medio	Medio
	03	Media	0.4	B3	4	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	04	Media	0.4	B2	2	VM3	0.8	0.62	Media	0.246	Medio	Medio
	05	Media	0.4	B3	2	PL2	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	06	Alta	0.6	LV	LV	-	LV	LV	LV	LV	LV	LV
02	01	Alta	0.6	B3	3	PL1	0.5	0.44	Media	0.264	Medio	Medio
	02	Media	0.4	B3	1	PL2	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	03	Media	0.4	B3	2	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	04	Media	0.4	LV	LV	-	LV	LV	LV	LV	LV	LV
	05	Media	0.4	B2	1	VM3	0.8	0.62	Media	0.246	Medio	Medio
	06	Media	0.4	B3	2	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	07	Media	0.4	B3	4	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	08	Media	0.4	B3	2	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	09	Media	0.4	B3	3	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	10	Media	0.4	B3	3	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	11	Media	0.4	B3	2	PL2	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	12	Alta	0.6	B3	3	PL1	0.5	0.44	Media	0.264	Medio	Medio
03	01	Alta	0.6	B3	2	PL1	0.5	0.44	Media	0.264	Medio	Medio
	02	Media	0.4	B1	1	PL3	0.8	0.62	Media	0.246	Medio	Medio
	03	Media	0.4	B3	2	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	04	Media	0.4	B3	2	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	05	Media	0.4	B3	3	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	06	Media	0.4	B3	4	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	07	Media	0.4	B3	2	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	08	Media	0.4	B3	1	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	09	Media	0.4	B3	3	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	10	Media	0.4	B3	1	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	11	Media	0.4	B2	1	VM3	0.8	0.62	Media	0.246	Medio	Medio
	12	Media	0.4	B3	3	PL2	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
04	01	Media	0.4	B1	2	PL3	0.8	0.62	Media	0.246	Medio	Medio
	02	Media	0.4	B2	1	PL3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	03	Media	0.4	B3	1	PL1	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
05	01	Media	0.4	B3	4	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	02	Media	0.4	B3	2	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	03	Media	0.4	B3	2	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	04	Media	0.4	B3	4	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
06	01	Media	0.4	B3	3	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	02	Media	0.4	B3	1	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	03	Media	0.4	B2	1	VM3	0.8	0.62	Media	0.246	Medio	Medio
	04	Media	0.4	B3	2	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio

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

Manzana	Predio	Amenaza	Coeficiente de Ponderación	Tipología	No Pisos	Solicitación	Índice Daño	IVF	Vulnerabilidad	Riesgo (AxV)	Calificación de Riesgo	Riesgo Final CT-8012
	05	Media	0.4	B3	2	PL2	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	06	Alta	0.6	B3	2	PL1	0.5	0.44	Media	0.264	Medio	Medio
	07	Alta	0.6	B3	1	PL1	0.5	0.44	Media	0.264	Medio	Medio
	08	Alta	0.6	B3	3	PL1	0.5	0.44	Media	0.264	Medio	Medio
	09	Media	0.4	B3	4	PL2	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	10	Media	0.4	B3	1	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	11	Media	0.4	B3	3	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	12	Alta	0.6	B1	2	PL1	1	0.40	Media	0.240	Medio	Medio
07	01	Media	0.4	B3	2	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	02	Media	0.4	B3	4	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	03	Media	0.4	B3	2	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	04	Media	0.4	B3	1	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	05	Media	0.4	LV	LV	-	LV	LV	LV	LV	LV	LV
	06	Media	0.4	B3	3	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	07	Media	0.4	B3	3	PL1	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	08	Media	0.4	B3	4	PL1	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	09	Media	0.4	B3	4	PL1	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	10	Media	0.4	B3	2	PL2	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
08	01	Media	0.4	B3	3	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	02	Media	0.4	B3	2	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	03	Media	0.4	B3	3	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	04	Media	0.4	B3	3	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	05	Media	0.4	B3	3	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	06	Media	0.4	B3	2	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	07	Media	0.4	LV	LV	-	LV	LV	LV	LV	LV	LV
	08	Media	0.4	LV	LV	-	LV	LV	LV	LV	LV	LV
	09A	Media	0.4	B3	3	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	09B	Media	0.4	B3	3	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	10	Media	0.4	B3	2	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	11	Media	0.4	LV	LV	-	LV	LV	LV	LV	LV	LV
	12	Media	0.4	B3	2	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	13	Media	0.4	B3	3	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
09	01	Alta	0.6	B2	1	VM1	1	0.40	Media	0.240	Medio	Medio
	02	Alta	0.6	B2	1	VM1	1	0.40	Media	0.240	Medio	Medio
	03	Media	0.4	B3	2	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	04	Media	0.4	B3	2	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	05	Media	0.4	B3	3	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	06	Media	0.4	B3	3	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	07	Media	0.4	B2	2	VM3	0.8	0.62	Media	0.246	Medio	Medio
	08	Media	0.4	B3	2	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
10	01	Media	0.4	B3	2	PL2	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	02	Alta	0.6	B3	4	VM1	1	0.40	Media	0.240	Medio	Medio
	03	Media	0.4	B3	2	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio

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

Manzana	Predio	Amenaza	Coeficiente de Ponderación	Tipología	No Pisos	Solicitación	Índice Daño	IVF	Vulnerabilidad	Riesgo (AxV)	Calificación de Riesgo	Riesgo Final CT-8012
	04	Media	0.4	B3	2	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	05	Media	0.4	B3	2	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	06	Media	0.4	B3	2	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	07	Media	0.4	B2	1	PL2	0.8	0.62	Media	0.246	Medio	Medio
	08	Media	0.4	B3	3	PL2	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	09	Media	0.4	B3	1	PL2	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
11	01	Media	0.4	B3	2	PL1	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	02	Media	0.4	B3	2	PL1	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	03	Media	0.4	B3	2	PL1	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
12	01	Media	0.4	B3	3	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	02	Media	0.4	LV	LV	-	LV	LV	LV	LV	LV	LV
	03	Media	0.4	B3	3	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	04	Media	0.4	B2	1	PL1	0.8	0.62	Media	0.246	Medio	Medio
13	1A	Media	0.4	B3	4	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	1B	Media	0.4	B3	2	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	2A	Media	0.4	B3	3	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	2B	Media	0.4	B3	3	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	3	Media	0.4	B2	3	PL3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	4	Media	0.4	B2	1	PL1	0.8	0.62	Media	0.246	Medio	Medio
14	01	Media	0.4	B3	2	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	02	Media	0.4	B3	2	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	03	Media	0.4	B3	3	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	04	Media	0.4	B3	2	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	05	Media	0.4	B3	2	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	06	Media	0.4	B3	4	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	07	Media	0.4	B3	4	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	08	Media	0.4	B3	4	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	09	Media	0.4	B3	2	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	10	Media	0.4	B3	3	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
15	01	Media	0.4	B3	2	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	02	Media	0.4	B3	4	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	03	Media	0.4	B3	4	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	04A	Media	0.4	B2	4	VM3	0.8	0.62	Media	0.246	Medio	Medio
	04B	Media	0.4	B3	3	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	05	Media	0.4	B1	1	VM3	1	0.60	Media	0.240	Medio	Medio
16	01	Media	0.4	B3	2	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
	02	Media	0.4	B3	2	VM3	0.5	0.46	Media	0.185	Medio	Medio
ZV3	ZV3A	Alta	0.6	B3	1	PL1	0.5	0.44	Media	0.264	Medio	Medio
Predio - A		Media	0.4	B2	1	VM3	0.8	0.62	Media	0.246	Medio	Medio

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