Secretaría
GOBIERNO

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C.

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

DIAGNÓSTICO TECNICO No. DI - 1352

1. LOCALIZACION

LOCALIDAD	:	Ciudad Bolívar (19)
BARRIO	:	Cerro El Diamante
DIRECCION	:	Carrera 87 a 89 entre calles 55 a 60 Sur
FECHA DE VISITA	:	Febrero 19 de 2002
SOLICITANTE	:	Análisis de Riesgos
ÁREA DE INFLUENCIA	:	9.0 ha
VIGENCIA	:	Temporal mientras no se modifiquen significativamente las condiciones físicas del sector o se realicen obras de mitigación.

2. ANTECEDENTES

El presente diagnóstico es un informe de seguimiento al Diagnóstico Técnico DI-1221 de Agosto 16 de 2001, época desde la cual personal de Análisis de Riesgos de la Dirección ha realizado un seguimiento visual tanto a la patología estructural como al patrón de agrietamiento del terreno que se presenta en el barrio Cerro El Diamante y que empieza a extenderse a los barrios Espinos I Sector y San Rafael, ubicados en la parte nor occidental de la localidad de Ciudad Bolívar.

El seguimiento de las fracturas del terreno en el tiempo ha permitido definir una tendencia con su progreso (interconexión de los trazos de falla), estableciendo una mayor continuidad en una franja relativamente estrecha y en forma paralela al escarpe de la explotación del límite oriental del barrio (ver Fotografía 1).

La información técnica emitida por la Dirección y los aspectos más relevantes son los siguientes:

- Diagnóstico Técnico No. DI-1221
- Diagnóstico Técnico No. DI-1242
- Diagnóstico Técnico No. DI-1243
- Diagnóstico Técnico No. DI-1245
- Diagnóstico Técnico No. DI-1255
- Diagnóstico Técnico No. DI-1321

Como información de referencia se tiene:

- "Estudio de inestabilidad del terreno en diferentes localidades de Santafé de Bogotá", elaborado por la firma INGEOCIM LTDA (1998).
- "Estudio geotécnico, evaluación de alternativas de medidas de mitigación y diseños detallados de las obras recomendadas para estabilizar la zona comprendida entre las quebradas Santo Domingo y Santa Rita, barrio El Espino" elaborado por el Consorcio Civiles Ltda - Hidroconsulta Ltda (1999).
- "Diseño e instalación de la instrumentación para el monitoreo y seguimiento de fenómenos de remoción en masa del barrio El Espino", ejecutado durante el periodo comprendido entre Agosto de 2000 y Febrero de 2001 por la firma Geotécnia y Cimentaciones Ltda.

3. DESCRIPCION GENERAL

La explotación de materiales de construcción al occidente del Barrio Ismael Perdomo ha presentado fenómenos de inestabilidad por la conjunción de factores como la litología, geología estructural (disposición cinemática de las discontinuidades y grado de fracturamiento), hidrogeología (permeabilidad del macizo rocoso, fuentes naturales y antrópicas de recarga), procesos de relleno no tecnificado, eliminación de la cobertura vegetal, urbanización, entre otros.

Estos factores también aplican en la configuración del escenario de amenaza por fenómenos de remoción en masa de los barrios ubicados en la parte alta de la ladera, como son El Espino I Sector, Cerro El Diamante y San Rafael de la localidad de Ciudad Bolívar.

3.1. PATRÓN DE AGRIETAMIENTO

Las condiciones anteriores han generado el desconfinamiento de los frentes de explotación, la relajación de esfuerzos del macizo rocoso, causando al parecer la propagación del escarpe del movimiento hacia el occidente en límites con los barrios Cerro El Diamante y El Espino I Sector, como lo evidencia el patrón de agrietamiento ubicado por la carrera 89 y que se cierra en los extremos norte y sur.

En el presente diagnóstico se complementa el seguimiento del agrietamiento en el terreno en la cuarta campaña (31/01/02), cuyos resultados se presentan en el plano adjunto (PL 1, Localización del Agrietamiento del terreno). El seguimiento se efectuó con buena precisión gracias a que las vías no están pavimentadas y que existe un buen número de lotes sin construir (ver PL 2, Identificación de predios construidos).

La tendencia general del agrietamiento del barrio Cerro El Diamante adquiere continuidad entre las manzanas 1 y 2 en el extremo nor oriental, entre las manzanas 4, 7, 10 y 14 en la parte centro oriental y las manzanas 22, 27 y 31 en la zona sur oriental del barrio. En la parte centro oriental y sur oriental del barrio, los trazos de falla ocurren en forma paralela entre sí con separaciones del orden de 2.0 m.

Las profundidades de las grietas oscilan entre 3.0 y 4.0 m verificadas introduciendo varillas de acero, siendo mayores las longitudes de penetración hacia el extremo sur del barrio, mientras las longitudes de los trazos de falla vistas en planta son mayores a 5.0 ml. Las aberturas de estas grietas alcanzan por lo general más de 10.0 cm y su carácter es permanente a menos que la comunidad las selle con escombros.

Se detectaron otras fisuras en el terreno con profundidad menor a 1.0 m y longitudes también muy reducidas, razón por la cual no fueron incluidas en el plano, hasta que se tenga certeza sobre la pertenencia a la familia de grietas principal. Normalmente estas fisuras tienen una abertura menor a 2.5 cm y dependiendo del estado del tiempo se colmatan de sedimentos cerrándolas y se abren nuevamente.

3.2. PATOLOGÍA ESTRUCTURAL

Durante las visitas realizadas el 31 de enero, 8 y 15 de febrero de 2002 al barrio El Cerro del Diamante, los principales daños reportados por los propietarios en las viviendas son los siguientes:

Item	Localización		Dirección	Propietario	Observaciones
(1)	M (2)	L(3)			
1	2	9	Calle 60 Sur # 88 - 16	Orlando Jiménez Lozano	Mampostería confinada, cubierta zinc soportada por vigas de madera. Dilatación entre muros, ondulación placa de contrapiso.
2	2	7	Calle 60 Sur # 88 - 20	Luis Hernando Velásquez	Mampostería confinada, cubierta zinc soportada por vigas de madera. Agrietamiento del piso y dintel sin apoyo adecuado.
3	1	4	Calle 60 Sur # 88 - 11	Nehemias Delgado	La patología permanece igual a DI-1321. Las columnas tienen una sección transversal muy reducida.
4	17	17	Carrera 88 # 57 - 15 Sur	Jaime Niño	Progresa el agrietamiento de muros y pisos al muro de contención del relleno en piedra pegada. Grietas de corte muros divisorios.
5	2	3	Calle 60 Sur # 88 - 01	Juan Carlos Cabrera	Construcción en la parte posterior del lote, de una habitación, cocina y baño. Grieta muro de fachada, piso y desplome marco de puerta.
6	32	6	Calle 55A Sur # 87 - 04	Henry José Adiel Rivera Caicedo / Alice Cuenca	Vivienda construida en madera y láminas de zinc, piso en cemento y patio en tierra.
7	32	5	Calle 55A Sur # 87 - 10	Sonia María Ochoa Ditta	Vivienda un piso en material de recuperación.
8	27	25	Calle 55A Sur # 88 - 33	Sonia Hidaly Enríquez Piamba	Vivienda en mampostería semi confinada, cubierta de teja y piso en cemento. Cimentada parcialmente sobre relleno. Muro perimetral en piedra. Grietas en pisos y muros.
9	28	8	Carrera 88 # 55A - 04 Sur	Lucía Esperanza Enríquez	Vivienda en material de recuperación y mamposteria no confinada, cubierta en teja.
10	30	3	Calle 55A Sur # 89 - 03	Angélica Olaya	Vivienda en mampostería semi confinada, cubierta de teja y piso en cemento. Cimentada parcialmente sobre relleno. Muro perimetral en piedra pegada. Remoción local de terreno por excavación para construcción del lote vecino.
11	32	9	Calle 55 Sur # 87 - 05	Pablo Torres Parra	Vivienda en material de recuperación.
12	32	8	Calle 55 Sur # 87 - 07	José Próspero Torres Parra	Vivienda en material de recuperación.
13	5	11	Calle 59A Sur # 88 - 73	Delfina Parra de Torres / José Juan Torres	Vivienda en mampostería confinada, plaza maciza de entrepiso, cimentada parcialmente sobre relleno. Fisuras menores en pisos.
14	5	12	Calle 59A Sur # 88 - 18	Alvaro Torres Parra	Vivienda en material de recuperación, con bases en ciclópeo. Fisuras del piso en cemento en la zona del baño.
15	5	26	Calle 59A Sur # 88 - 37	Ana Zoraida Rojas	Vivienda mampostería no confinada, cubierta de zinc y piso en cemento. Desplome de marcos, grietas en muros, fisuras en columnas y hundimiento piso y muro del costado norte.
16	2	6	Calle 60 Sur # 88 - 09	Félix Antonio Mora Pineda / Dora León	Vivienda construida en madera y láminas de zinc, piso en cemento en el baño y en tierra. Grieta diagonal en el piso, que atraviesa la parte posterior y el patio de la casa.

[1] Numeración consecutiva de las visitas del mes de enero
[2] Número de Manzana
[3] Número de Lote

Secretaría
GOBIERNO

ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.

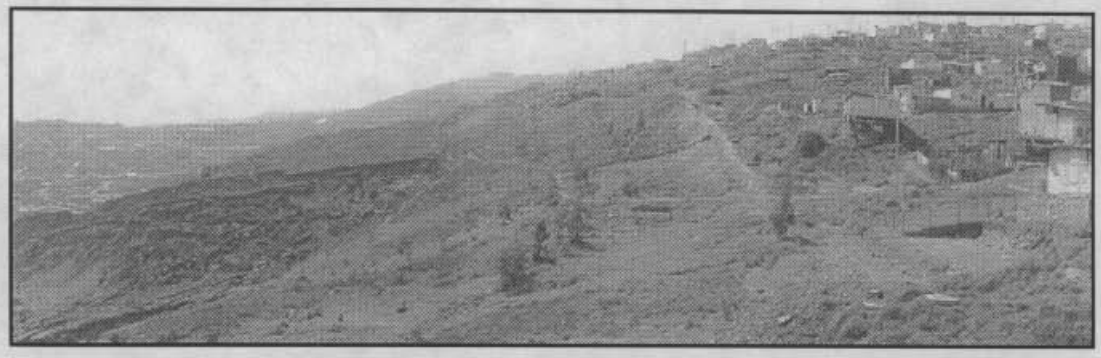
DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

Continuación

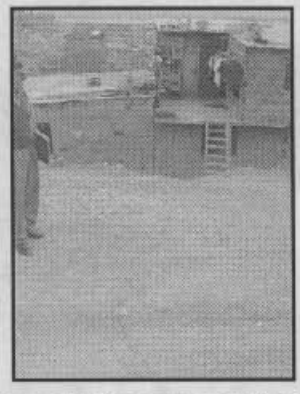
Item (4)	Localización M (5)	Localización L(6)	Dirección	Propietario	Observaciones
17	10	22	Carrera 89 # 58 - 07 Sur	Jorge Enrique Niño Parra / Nidia Durán Gómez	Vivienda mampostería semi confinada, cubierta en teja de zinc y piso en cemento. El muro del costado W, próximo a la ventana está a punto de colapsar, debe ser retirado y reconstruido. Las grietas del terreno cruzan la casa por la parte posterior, en las habitaciones. El agrietamiento generó una cuña de suelo potencialmente inestable.
18	7	20	Carrera 89 # 58A - 11 Sur	Gladys Flores Rivera / Alfonso Osorio.	Vivienda en mampostería no confinada por niveles, cubierta en teja de zinc. Intenso agrietamiento de muros y piso, por grieta en el terreno. Marcos de puertas deformados. Parte frontal establecimiento comercial.
19	7	19	Carrera 89 # 58A - 15 Sur	Rosa Angela Ramírez / Yezid Franco	Vivienda en mampostería no confinada por niveles, cubierta en teja de zinc. Ninguno de los cuartos es habitable por la separación de 0.4 m del muro de culata por grieta en el terreno y el hundimiento de los pisos. Parte frontal establecimiento comercial.
20	31	1 al 5	Calle 55A Sur # 88 - 28	Luis Ernesto Montaño	En el lote 5 se presenta grietas en los muros por ausencia de viga de amarre. En el lote 2 la construcción prefabricada no presenta daños.
21	2	1	Carrera 89 # 60 - 01 Sur	Luis Eduardo Agudelo Vargas / Julieth Faride Mina Vivas	La construcción es de mampostería semi confinada. El muro posterior sufre compresión, replegando las tejas de cubierta.
22	2	4	Calle 60 Sur # 88 - 26	John Pinzón	Incluido en el Proyecto de Reubicación. Se requiere acelerar el proceso por el estado de deterioro de la vivienda. La grieta del terreno está levantando los paneles prefabricados y ha fracturado losa de contrapiso. No es habitada.
23	10	16	Calle 58A Sur # 89 - 43	Bondisalvo Romero	Incluido en el Proyecto de Reubicación. Se requiere la realización del acta de evacuación. Se incrementa el daño de la vivienda y la abertura de las grietas
24	31	16	Calle 58A Sur # 88 - 12	Flor Alba Gómez Ballesteros /	Vivienda prefabricada cimentada sobre losa de concreto. Se empiezan a dislocar los paneles, se inclina el piso al W y se separa el muro perimetral de las bases de construcción vecina.
25	1	3	Calle 60 Sur # 88 - 13	Nubia Stella Forero	Vivienda en mampostería semi confinada, cubierta en teja de zinc. Dilatación de los muros, columnas con exposición del refuerzo y desplome del marco de la puerta principal.
26	2	8	Calle 60 Sur # 88 - 18	Jorge Enrique Pachón	Vivienda en mampostería en la parte posterior de lote. Inclinación de unos de los muros, dilatación muros esquineros, ruptura de redes domiciliarias y pandeo de columna.
27	2	28		Martha Liliana Lara	Fuera del plano de legalización. Vivienda en material de recuperación cimentada sobre relleno, afectada por excavación en lote del E.
28	2	10	Calle 60 Sur # 88 - 14	José Navarro León / Luz Marina Lara	Parte frontal construida en madera, parte posterior en mampostería semi confinada sin cubierta (obra). Hundimiento placa de contrapiso e inclinación muro de culata.
29	2	11	Carrera 89 # 59A - 09 Sur	Juan Fernández / Blanca Ligia Largo Morales	Vivienda en mampostería semi confinada. Se recomienda retirar el dintel. Un muro divisorio está inclinado y se desempatan redes cocina.

3.3. REGISTRO FOTOGRÁFICO

El registro fotográfico del presente diagnóstico se divide en dos partes, una de ellas dirigida al seguimiento del patrón de agrietamiento y la segunda al control de la patología estructural.



Fotografía 1 Panorámica del escarpe del deslizamiento al oriente del barrio Cerro El Diamante



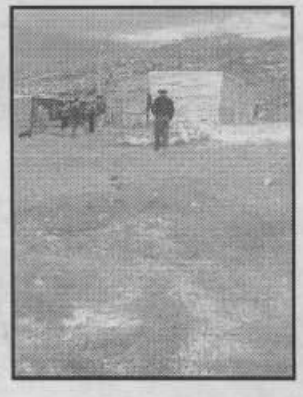
Fotografía 2 Grieta calle 58 sur con carrera 89 (entre Mz 11 y 15).



Fotografía 3 Grieta calle 57 sur con carrera 89 (entre Mz 16 y 19)



Fotografía 4 Grieta en la calle 56 Sur. Vista hacia el sur (Mz. 27)

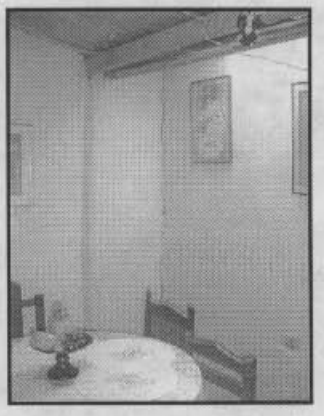


Fotografía 5 Grieta Limite El Espino y Cerro El Diamante (Mz. 82)

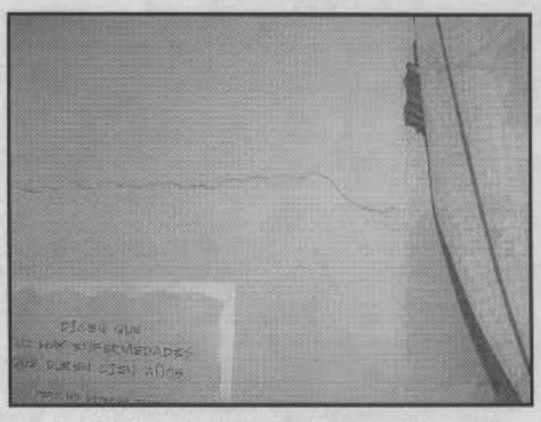
Secretaría
GOBIERNO

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C.

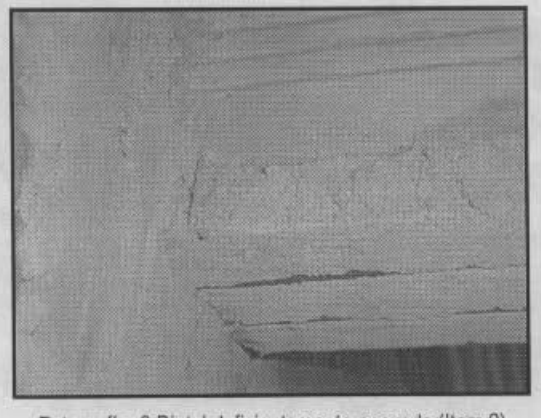
DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS



Fotografía 6 Desempotramiento de viga de cubierta (Item 1).



Fotografía 7 Agrietamiento e inclinación muro del baño. (Item 1).



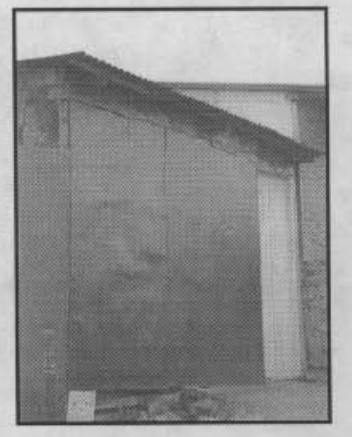
Fotografía 8 Dintel deficientemente apoyado (Item 2)



Fotografía 9 Columnas deficientes y grieta vertical (Item 3)



Fotografía 10 Vivienda próxima al escarpe del costado E (Item 6)



Fotografía 11 Vivienda en material de recuperación (Item 7)

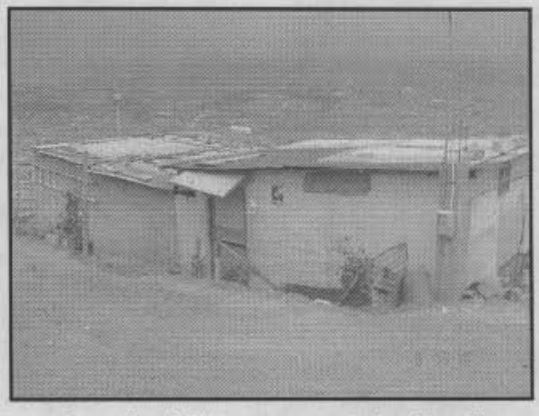
Secretaría
GOBIERNO

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C.

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS



Fotografía 12 Cimentación parcial sobre relleno (Item 8)



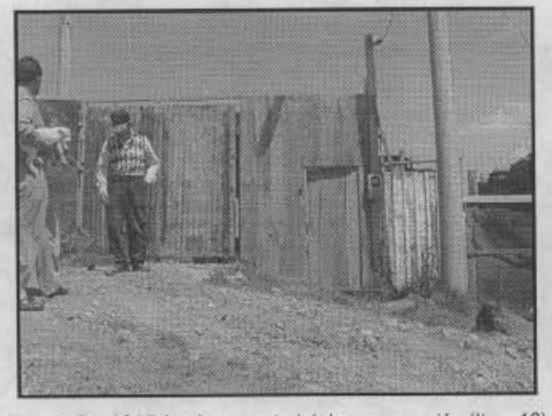
Fotografía 13 Sistema estructural mixto (Item 9)



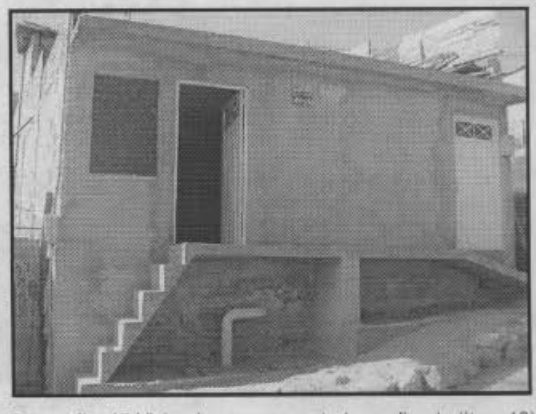
Fotografía 14 Remoción por corte en el lote vecino (Item 10)



Fotografía 15 Vivienda en material de recuperación (Item 11)



Fotografía 16 Vivienda en material de recuperación (Item 12)

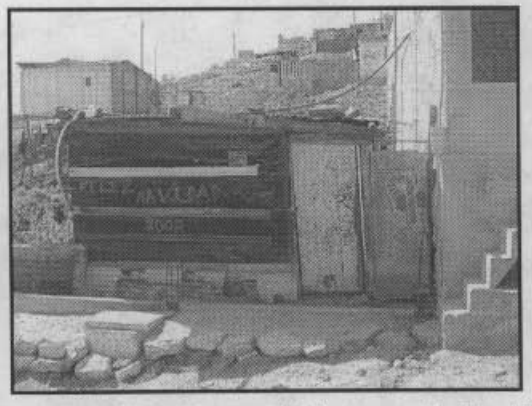


Fotografía 17 Vivienda en mampostería confinada (Item 13)

Secretaría
GOBIERNO

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C.

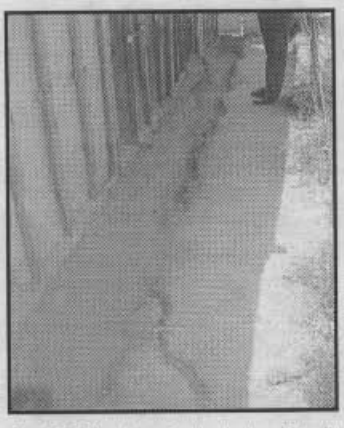
DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS



Fotografía 18 Vivienda en material de recuperación (Item 14)



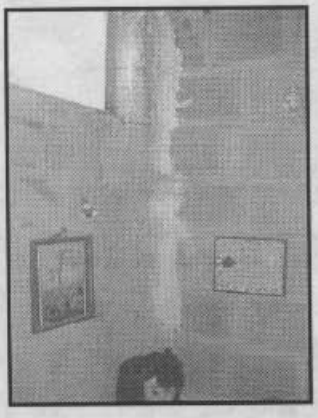
Fotografía 19 Grietas de corte muros parte posterior (Item 15)



Fotografía 20 Sitio de entrada de la grieta (Item 16)



Fotografía 21 Sitio de salida de la grieta en el patio (Item 16)



Fotografía 22 Agrietamiento paralelo a las columnas (Item 16)



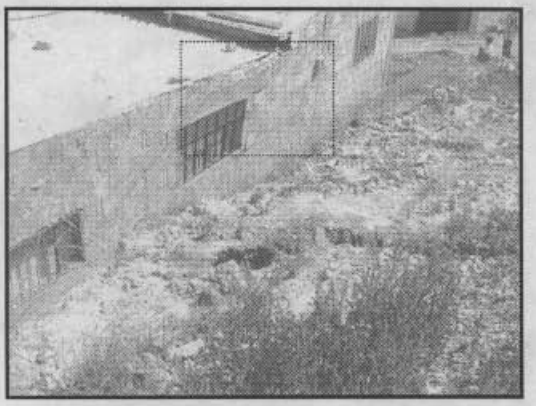
Fotografía 23 Grieta en el piso en tierra de la habitación (Item 16)

BOGOTÁ PARA VIVIR todos del mismo lado

Secretaría
GOBIERNO

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C.

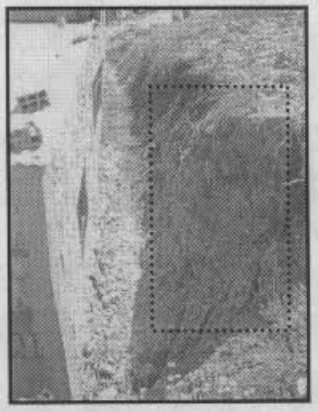
DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS



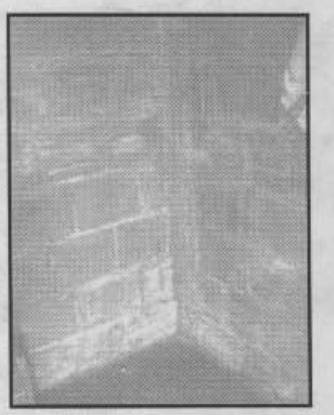
Fotografía 24 Agrietamiento y pandeo del muro (Item 17)



Fotografía 25 Nótese la abertura de la grieta (Item 17)



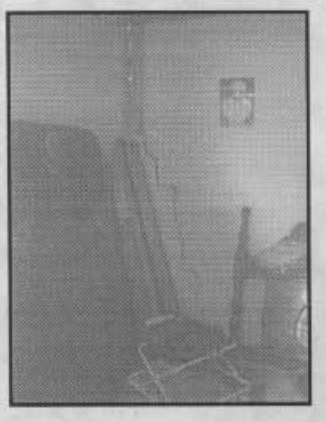
Fotografía 26 El aislamiento es mínimo. Ver cuña (Item 17)



Fotografía 27 Agrietamiento de los muros posteriores (Item 17)



Fotografía 28 Agrietamiento del muro oriental (Item 18)



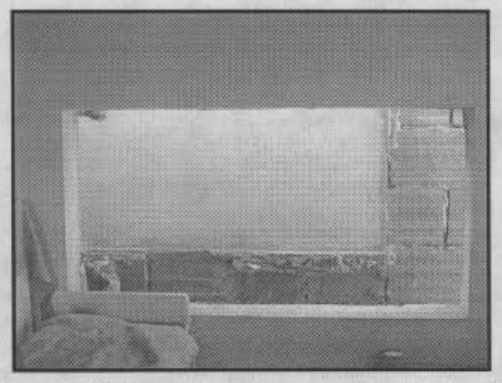
Fotografía 29 Nótese la abertura de la grieta del muro N (Item 18)

BOGOTÁ PARA VIVIR todos del mismo lado

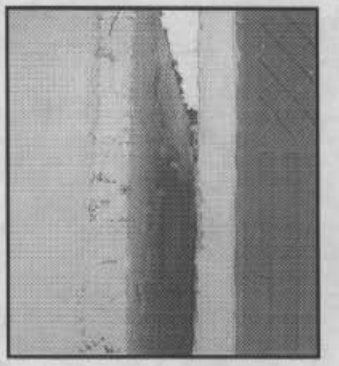
Secretaría
GOBIERNO

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C.

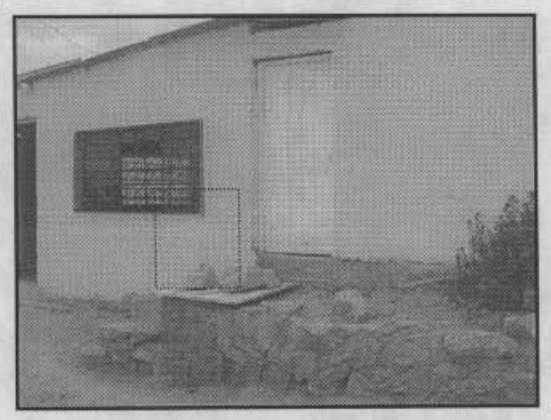
DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS



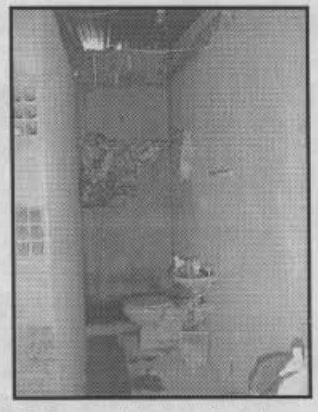
Fotografía 30 Separación nicho en muro de culata (Item 19)



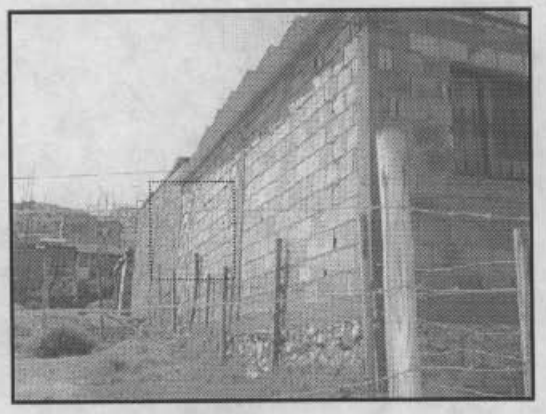
Fotografía 31 Abertura de muros adyacentes de 0.4 m (Item 19)



Fotografía 32 Nótese agrietamiento de muros exteriores (Item 19)



Fotografía 33 Compresión tramo final de muro (Item 21)



Fotografía 34 Nótese deformación del muro exterior (Item 21)

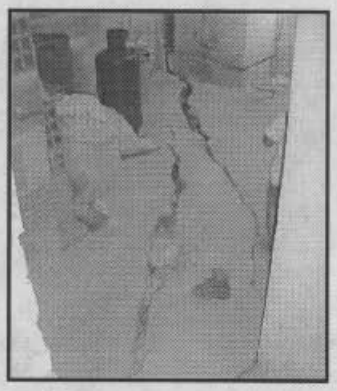


Fotografía 35 Grieta que levanta la casa prefabricada (Item 22)

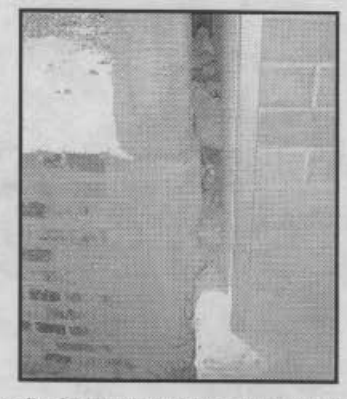
Secretaría
GOBIERNO

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C.

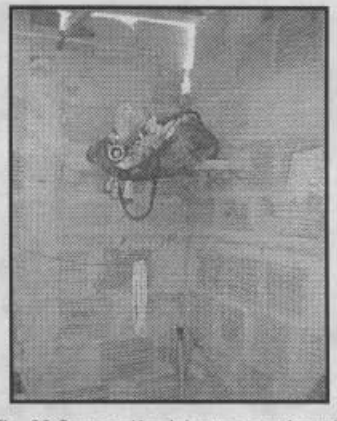
DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS



Fotografía 36 Grietas en el mes de enero (ítem 23)



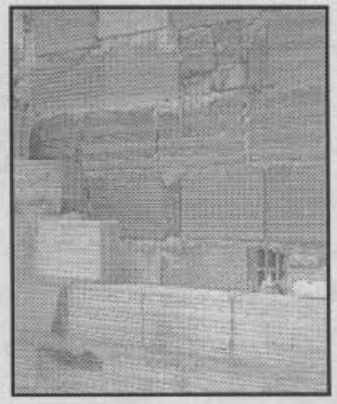
Fotografía 37 Hundimiento y separación (ítem 24)



Fotografía 38 Separación del muro esquinero(ítem 26)



Fotografía 39 Corte lote vecino desconfina cimientos (ítem 27)



Fotografía 40 Separación muro de culata (ítem 28)



Fotografía 41 Esquina de la vivienda agrietada (ítem 29)

BOGOTÁ PARA VIVIR todos del mismo lado

Secretaría
GOBIERNO

ALCALDIA MAYOR DE BOGOTA D.C.

DIRECCION DE PREVENCION Y ATENCION DE EMERGENCIAS

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El posible movimiento del terreno está de manifiesto por la presencia de grietas de buena continuidad en el terreno y profundidad similar a la definida por las grietas de tracción según la calidad de la roca que subyace y en forma paralela al borde superior del escarpe del deslizamiento del extremo oriental (ver Fotografía 1).

Este fenómeno ha causado el deterioro en diverso grado de las construcciones existentes, según el progreso del agrietamiento del terreno, la proximidad al borde del escarpe, la calidad y sistema estructural de las casas. Según información de la comunidad, los daños en las viviendas se incrementan durante los periodos secos.

La Dirección contratará el estudio geotécnico, monitoreo y seguimiento del movimiento del terreno para definir el área comprometida, la profundidad de la masa potencialmente inestable y la dinámica del fenómeno. Mientras se tienen las conclusiones del estudio para redefinir las afectaciones por riesgo del concepto de legalización, se debe hacer la coordinación interinstitucional para desincentivar la construcción de nuevas viviendas en los barrios El Espino I Sector, San Rafael y Cerro El Diamante.

Del reconocimiento del terreno y el estado de las viviendas, se recomienda la inclusión en el Proyecto de Reubicación de Familias en Alto Riesgo no mitigable, a las siguientes familias:

Item	Localización		Dirección	Propietario	Prioridad
(4)	M (5)	L(6)			
17	10	22	Carrera 89 # 58 - 07 Sur	Jorge Enrique Niño Parra / Nidia Durán Gómez	1
18	7	20	Carrera 89 # 58A - 11 Sur	Gladys Flores Rivera / Alfonso Osorio.	1
19	7	19	Carrera 89 # 58A - 15 Sur	Rosa Angela Ramirez / Yezid Franco	1

Dado el estado de las construcciones identificadas con los números de ítems 22 y 23, ya incluidas en el programa de reubicaciones en prioridad uno, se requiere la realización del acta de evacuación y acelerar el proceso para su compra y pronta demolición.

Finalmente se recomienda continuar el seguimiento del progreso de los daños en las viviendas, previa inventario de todas las construcciones existente y valoración estructural, especialmente a las ubicadas en la franja de influencia de las grietas en el terreno y hasta el borde del escarpe.

Las conclusiones y recomendaciones del presente diagnóstico están basadas en las características externas, por lo tanto, pueden presentarse situaciones no previstas que se escapan de su alcance.

NOMBRE: EDSON ORLANDO HOYOS CERÓN
PROFESIÓN: INGENIERO CIVIL MSC. GEOTECNIA
MATRICULA: 25202 - 63206 CND

Vo. Bo.:

ING. JAVIER PAVA SANCHEZ
COORDINADOR ANALISIS DE RIESGOS O.K