DIAGNOSTICO DE EMERGENCIA No. DI-1456

Atienden La Emergencia:
DPAE: CLE11, EQT 4

Reporta La Emergencia: Bomberos
Emergencia No. 125 de 2002

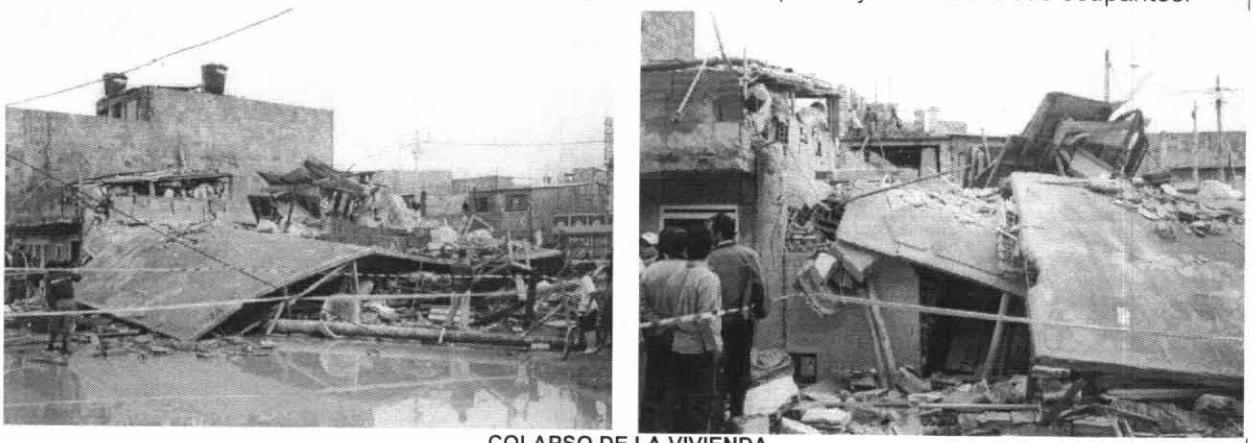
Datos Generales sobre el Evento:

Fecha:	Mayo 26 de 2002
Dirección:	Diagonal 135D # 153-00
Barrio:	**SANTA RITA**
Localidad:	Suba

Descripción del Evento:

En el momento de la inspección (aproximadamente 9:30 a.m.), se observaba "partida" la placa de cubierta sobre el resto de la estructura colapsada, la cual al caer hacia la Carrera 153, derribó dos postes de teléfono y produjo la inclinación de un tercer poste que fue apuntalado con madera, y cuya inclinación debe corregirse para evitar su caída. Al asomarse por debajo de la placa, se observaban restos de las columnas fracturadas en los sitios de unión con la placa, y se apreciaban también los restos de la placa del segundo piso y de las columnas del primero.

Aproximadamente a las 3:00 a.m. del 26 de mayo de 2002, colapsó cayendo sobre sus ocupantes.



COLAPSO DE LA VIVIENDA

Se trataba de una vivienda ubicada en la esquina de la Diagonal 135D con Carrera 153. Tenía dos pisos, con entrepiso y cubierta en losa maciza de más o menos 12 cm de espesor con una luz aproximada de 5.00 m. La estructura estaba soportada en columnas de concreto reforzado, pero sin vigas de amarre entre columnas, salvo unas vigas colocadas a manera de "dintel" en la fachada. No se conoce exactamente la distribución de dichas vigas debido a que la estructura colapsó por completo.

En el primer piso funcionaba una bodega, donde se almacenaban principalmente repisas y cercos de madera. Este piso no tenía muros y el cerramiento estaba realizado mediante algunas de estas repisas y cercos.

En el segundo piso estaba ubicada la vivienda propiamente dicha, con fachadas y muros en mampostería no reforzada de bloque de arcilla de perforación horizontal.

Hacia el centro de la placa de cubierta, existía una pequeña construcción en madera y teja de zinc, y una acumulación importante de unidades de ladrillo de bloque de perforación horizontal, que iba a ser usado para la ampliación en altura de la casa, mediante la construcción del tercer piso.

En el momento de la inspección (aproximadamente 9:30 a.m.), se observaba "partida" la placa de cubierta sobre el resto de la estructura colapsada, la cual al caer hacia la Carrera 153, derribó dos postes de teléfono y produjo la inclinación de un tercer poste que fue apuntalado con madera, y cuya inclinación debe corregirse para evitar su caída. Al asomarse por debajo de la placa, se observaban restos de las columnas fracturadas en los sitios de unión con la placa, y se apreciaban también los restos de la placa del segundo piso y de las columnas del primero.



ACUMULACIÓN DE BLOQUES SOBRE PLACA DE CUBIERTA



INSTALACIONES HIDRAULICAS EMBEBIDAS EN LA LOSA MACIZA DE CUBIERTA

En general la falla de la estructura se debió a la combinación de: la pésima calidad de construcción y de los materiales, las deficientes especificaciones técnicas desde la concepción misma de la estructura, el sobrepeso generado por las unidades de bloque de arcilla perforación horizontal acumuladas en la placa de cubierta, y el incremento del peso por el agua de las lluvias intensas que cayeron durante el 25 de mayo y primeras horas del 26,

Adicionalmente estas lluvias provocaron el empozamiento de la esquina de la Diagonal 135 con Carrera 153.

A continuación relacionamos algunas deficiencias estructurales que se detectaron durante la inspección:



ACERO PARA PROLONGACIÓN DE COLUMNAS EN LA CUBIERTA



HIERRO DE REJAS DE VENTANAS USADO COMO REFUERZO DE LA LOSA MACIZA DE CUBIERTA

- El acero de refuerzo usado presentaba mezclas indiscriminadas en el refuerzo longitudinal de columnas y vigas "dinteles", de acero liso de baja resistencia (fy= 37.000 psi), con acero corrugado de mayor resistencia (fy= 60.000 psi), grafiles de diámetros menores a 9.5 mm e incluso hierro del tipo usado comúnmente por ornamentadores en las rejas de las ventanas. Adicionalmente se trataba en general de acero que por su aspecto, es fácil deducir que provenía de demoliciones de estructuras anteriores, lo cual es mucho más notorio en la placa de la cubierta en que se observa que el refuerzo ha sido sometido ya a grandes esfuerzos y a sido "enderazado" para poder ser usado nuevamente en la construcción. Esto se observaba también en los "pelos" que el propietario había dejado en algunas de las columnas, que sobresalían por encima de la placa de la cubierta, y que estaban completamente doblados y oxidados. Cabe señalar que este refuerzo ha sobrepasado ya los límites de fluencia, y en muchos casos presentan además una disminución importante del diámetro y consecuentemente del área de acero suministrada.
- Los traslapos entre refuerzos eran muy pequeños y en algunos caso prácticamente inexistentes.
- En relación con el refuerzo transversal, no se usaron estribos de confinamiento, en las cercanías de los nudos de las vigas y columnas. Adicionalmente los ganchos de los estribos no estaban a 135^0, como exigen las Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-98.





DIMENSIONES Y REFUERZO EN COLUMNAS

- Las columnas eran de sección insuficiente (de 12 cm de lado en algunos casos), menores a las que establecen la Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-98, para la ciudad, las cuales indican que si la columna sostiene uno o dos pisos, la menor dimensión de la sección del elemento no puede ser menor que 20 cm, y su área no puede ser menor de 600 cm^2, en tanto que para un número de pisos mayores la menor dimensión de la sección del elemento no puede ser menor que 25 cm, y su área no puede ser menor de 625 cm^2.
- El espesor de la losa maciza era insuficiente para la luz aproximada de 5.00 m, que tenía la casa, máxime si se tiene en cuenta que no se observó un entramado de vigas que conformara pórticos de concreto reforzado.
- El refuerzo de las losas presentaba signos pronunciados de deterioro y pérdida de resistencia y de sección transversal, y es evidente que se trata de hierro proveniente de la demolición de otras estructuras e incluso de hierro del tipo usado en ornamentación, no apto para funciones estructurales. Este refuerzo además se observaba con una separación entre barras excesiva, en los sectores en que quedó expuesto.
- Embebidas en las losas de entrepiso se observaba tuberías de la red hidráulica de la vivienda, sin ningún tipo de previsión estructural y que prácticamente cortaban las losas en esos sitios.
- En general pudo observarse que en los sitios de unión entre las "vigas–dintel" y las columnas, en la unión entre las columnas y la losa maciza, y en los extremos de losa, los refuerzos no anclaban de manera adecuada, debido a las pequeñas dimensiones de los elementos estructurales, y a que no fueron previstos "ganchos" de anclaje, sino que por el contrario las varillas terminaban "rectas".
- El concreto usado presentaba también en general mala calidad, resistencia y pobre adherencia con el acero de refuerzo.

- Se detectó falta de continuidad vertical de algunas de las columnas. Es decir que se desplazaban de un sitio a otro, al pasar del primer al segundo piso, e incluso algunas de las columnas del segundo piso "nacían" sobre el voladizo de la losa maciza.
- La falta de muros en el primer piso, las secciones insuficientes de las columnas, y la falta de vigas de amarre, hacían de esta vivienda una estructura particularmente flexible.
- Finalmente vale la pena mencionar que la acumulación de las unidades húmedas de bloque de arcilla de perforación horizontal, y del agua debida a las lluvias que cayeron previamente al colapso de la vivienda, generaron una sobrecarga importante en la placa que desencadenó la falla de la estructura, incapaz de soportar adecuadamente las cargas verticales actuantes, debido a las deficiencias estructurales antes anotadas.
- No se pudo establecer el tipo de cimentación existente.

Personas e infraestructura afectadas:
Colapso total de la vivienda ubicada Diagonal 135D # 153-00, propiedad de Jairo Enrique Fajardo Rojas. Como consecuencia de la falla de la estructura fallecieron tres personas: un adulto (propietario) y dos niñas, y sufrieron lesiones otras tres personas: dos adultos y una niña.

Acciones Adelantadas:
Se recomienda:

- Mantener aislado el sector para evitar que pedazos de la estructura puedan caer sobre los transeúntes y curiosos.
- Demoler los sectores de vivienda que quedaron en pie.

RECOMENDACIONES:
Se recomienda remover los escombros generados por el colapso de la vivienda, y coordinar con las entidades competentes el levantamiento de los dos postes caídos, y la corrección de la inclinación del tercer poste de teléfonos afectado.

NOTA: Las conclusiones y recomendaciones del presente informe están basadas en las características y daños observados durante la inspección visual, la cual es necesariamente limitada; por lo tanto, pueden presentarse situaciones no previstas que se escapan del alcance de este diagnóstico.

NOMBRE : **HAROLD EDUARDO SANMIGUEL AHUMADA** Harold E. Sanmiguel A
PROFESIÓN : Ingeniero Civil
MATRÍCULA : 25202 – 41802 CND

Vo.Bo. **Ing. JAVIER PAVA SANCHEZ**
Coordinador Análisis de Riesgos