

- Daño tipo II: aquel en el que existe agrietamiento severo de un número considerable de muros de carga;
- Daño tipo III: aquel en el que existe un número considerable de muros agrietados y además el colapso total o parcial de uno o varios de ellos. También puede existir el colapso total o parcial del sistema de techo.



Figura 7.47 Ubicación y nivel de daño de las viviendas visitadas en Ixtlahuacan

Con el fin de ejemplificar el daño en las viviendas visitadas, en la figura 7.48 se muestra la vivienda 11 con daño tipo II, la figura 7.49 muestra el interior de la misma.



Figura 7.48 Vivienda número 11 con nivel de daño tipo II



Figura 7.49 Muros dañados en el interior de la vivienda no. 11

Una muestra de daño tipo III son las viviendas número 3, 10 y 13. Las figuras 7.50 y 7.51 muestran una vista exterior de la vivienda número 10 y el daño en los muros interiores de la misma; se trata de una construcción de muros de carga de mampostería deficientemente confinados. Se observa, en la figura 7.51 que gran parte del daño se debió, precisamente, a la falta de elementos confinantes.



Figura 7.50 Vista exterior de la vivienda 10



Figura 7.51 Daño en muros interiores de la vivienda 10

Las viviendas número 3 y 13, son viviendas de mampostería simple en las que se sustituyeron los elementos confinantes de concreto (daldas y castillos) por barrotes de madera. Las figuras 7.52 y 7.53 muestran ambas viviendas, es evidente, en los dos casos, el deficiente desempeño sísmico de la mampostería y es claro que los barrotes de madera no son suficientes como para sustituir a los elementos confinantes de concreto. En la vivienda número 3, se observa además, que la mala sujeción de las tejas provocó su movimiento y la caída de gran parte del techo.



Figura 7.52 Vivienda número 3 con daño tipo III



Figura 7.53 Vivienda número 13 con daño tipo III

7.2.6 Villa de Álvarez

La zona inspeccionada de Villa de Álvarez fue la cabecera municipal, que se encuentra integrada a la zona urbana de la ciudad de Colima, al Noreste de la misma. Originalmente Colima y Villa de Álvarez eran dos poblaciones, separadas a 4 km, pero el crecimiento urbano las ha conectado como una sola mancha urbana. El daño en la vivienda se observó concentrado en la zona marcada en la figura 7.54 a lo largo de la calle Guillermo Prieto y calles circundantes. En esta zona hubo evidencia que se tuvieron efectos locales debidos a las condiciones del terreno, fenómeno que se ha descrito en el Capítulo 5.

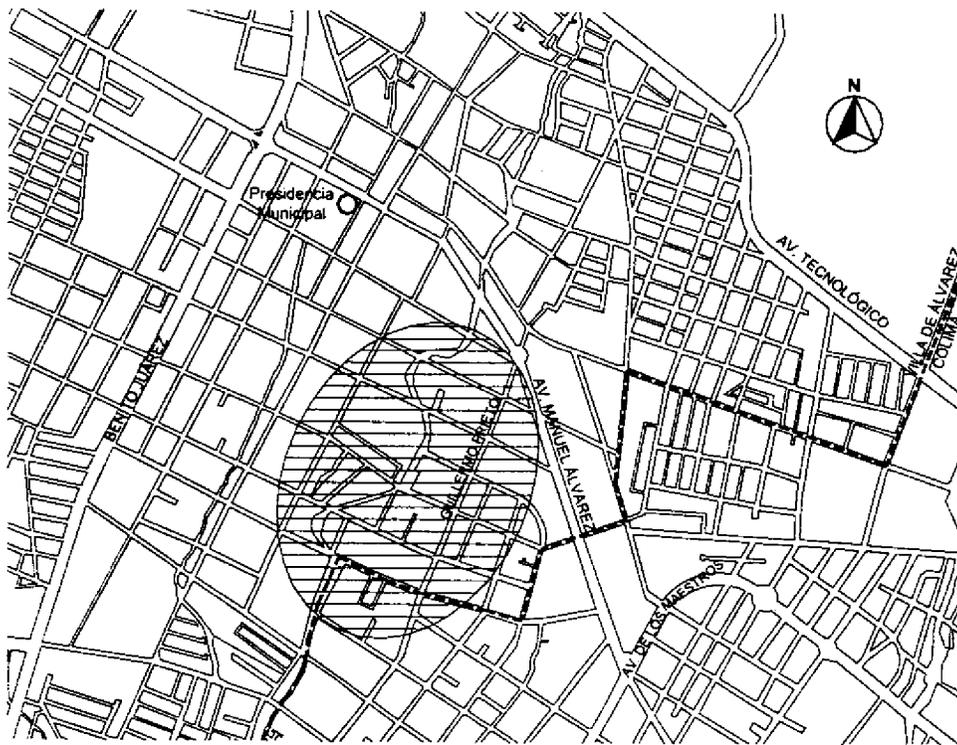


Figura 7.54 Ubicación de la zona de mayor afectación en vivienda en Villa de Álvarez, Col.

De las poblaciones visitadas en el estado de Colima esta es la zona en donde el daño tuvo mayor concentración e intensidad en vivienda, razón por la cual, para el día 25 de enero (4 días después del sismo) la maquinaria del ejército y de constructoras civiles ya habían demolido y retirado los escombros de amplias zonas donde se tuvo colapso o daños severos generalizados (Fig.7.55).



Figura 7.55 Demolición de vivienda severamente dañada o colapsada y retiro de escombros

En la figura 7.56 se muestra un ejemplo de los amplios lotes que fueron dejados tras el retiro de escombros de decenas de viviendas dañadas. Presumiblemente se trataban de colapsos totales en vivienda de adobe, pero, en el probable caso de estructuras no colapsadas, no se pudo corroborar el nivel de daño para el cual pudieron haberlas considerado irreparables y procedido a su demolición.



Figura 7.56 Retiro de escombros de viviendas dejando predios vacíos, Villa de Álvarez, Col.

7.2.6.1 Adobe

La vivienda de adobe se ubica principalmente en la zona cercana al centro político de la localidad y su geometría es similar a la descrita para la ciudad de Colima. El daño observado en la vivienda es el característico de este tipo de material, mismo que se ha explicado en la descripción de daños en Colima.

En la figura 7.57 se muestra la geometría típica de la vivienda de adobe en la zona urbana, con techo a dos aguas, principalmente de teja de arcilla, y de menor uso de lámina acanalada. Es común que compartan muros cabeceros entre viviendas consecutivas a lo largo de la cuadra. En dicha figura se ejemplifica el tipo de daño ligero con desprendimiento de recubrimiento y algunos agrietamientos verticales e inclinados.



Figura 7.57 Daño ligero en vivienda de adobe

En la figura 7.58 se muestra el tipo de daño con colapso parcial en zonas vulnerables como dinteles de puertas y ventanas o el colapso de la esquina. El espesor de los muros de adobe observado oscila entre 40 y 50 cm. Nótese también la presencia de agrietamientos inclinados en segmentos de muro entre aberturas o entre el extremo de la vivienda y las aberturas. El agrietamiento inclinado en muros de adobe, así como las grietas verticales en las esquinas representaron los tipos principales de daños observados en estructuras de este material.



Figura 7.58 a) Daño severo con colapso parcial, b) Colapso de esquina en vivienda de adobe

7.2.6.2 Mampostería simple

La mayor parte de la construcción de vivienda en la cabecera municipal la constituye el uso de tabique macizo de arcilla hecho a mano, con espesores de muro de 13 a 14 cm, y unido, por lo general, con mortero pobre a base de cal y cemento.

Las dos categorías en que se puede considerar agrupada la geometría de las viviendas son, por un lado, una geometría sencilla de vivienda rectangular con techo a dos aguas, similar a las viviendas tradicionales de adobe, sólo que usando tabique en vez de adobes; y la otra es mediante el uso de losas de concreto, donde se tienen viviendas de uno o dos niveles. Estas últimas, ubicadas en