

CAPÍTULO 3

DAÑOS DERIVADOS DEL SISMO DEL 30 DE SEPTIEMBRE DE 1999

3.1 INTRODUCCIÓN

En este Capítulo se describen los daños en distintos tipos de edificación de la Ciudad de Oaxaca, Puerto Escondido, San Gabriel Mixtepec, Santa Catarina Juquila y Santa María Colotepec.

3.2 CIUDAD DE OAXACA DE JUÁREZ

Es la capital del estado, con una población de aproximadamente 700.000 habitantes, ubicada en la zona de los "valles centrales". Esta población está localizada en la zona C del mapa de Regionalización Sísmica de la República Mexicana del Manual de Diseño de Obras Civiles de la Comisión Federal de Electricidad. Esta es la segunda región de mayor sismicidad en el país.

Las edificaciones de esta ciudad son, en general, de media y baja altura. Como en la mayor parte del estado, la edificación para casa habitación, está resuelta, en su mayoría, con mampostería de adobe y en un alto porcentaje carece de elementos de concreto reforzado para proporcionar confinamiento. Los sistemas de techo se resuelven con estructura de madera y teja o lámina de asbesto para las casas de un solo nivel, y con losas de concreto (con peralte medio de 10 cm) para las edificaciones de dos o más niveles. Una práctica común en las edificaciones de mampostería tradicional de adobe es la colocación de pretiles ornamentales de gran volumen y peso en las cornisas de las fachadas. La estructura de los pretiles generalmente es de mampostería de tabique, piedra y escombros de ambos materiales; no cuenta con elementos estructurales de liga con la estructura, por lo que son altamente inestables.

Existe también una gran cantidad de iglesias, las cuales, a diferencia de la tendencia arquitectónica del estado vecino de Puebla, son estructuras más robustas tanto en el cuerpo principal, como en las estructuras de las torres de campanarios.

En la visita de campo se pudo observar que, en general, las edificaciones que presentaron algún daño producto de la incidencia del sismo del 30 de septiembre, fueron estructuras relativamente antiguas, que además presentaban problemas de comportamiento estructural, en la mayoría de los casos producto de la ausencia de mantenimiento.

3.2.1 Características y Tipos de Daño

Los daños, sus características y el nivel del mismo observados en la ciudad de Oaxaca se clasificó en tres grandes rubros: daño observado en estructuras de mampostería, en estructuras de concreto reforzado y el observado en estructuras de templos. Se mencionan brevemente las características y nivel de daño de las distintas edificaciones visitadas, las cuales fueron reportadas con daño debido al sismo del 30 de septiembre, indicando en cada caso el tipo de sistema estructural de que se trata.

3.2.2 Teatro Macedonio Alcalá

Estructura de mampostería en los elementos verticales, está ubicado en la esquina de las calles Independencia y Armenta y López. Este edificio, inaugurado en 1909, tiene muros de gran altura y exhibe problemas derivados por humedad e intemperismo propias de una marcada ausencia de mantenimiento. Se observó agrietamiento ligero en la junta entre muros ortogonales debido a la falta de elementos de liga entre ellos, problema de estructuración propio de las edificaciones construidas a principios del siglo XX. El sistema de piso de esta edificación está resuelto con elementos de acero estructural y bóveda catalana, no presentando daños apreciables debidos al sismo en cuestión. Como remate de la ornamentación de la fachada en la azotea de este edificio, se tenían elementos tallados en piedra de dimensiones y peso considerable (peso aproximado de 75 a 100 kg y altura del orden de 1m, fig. 3.1).

Estos elementos de ornamentación se trataban de anclar a la estructura del inmueble con una barra lisa de 19 mm de diámetro, y con una longitud de anclaje de 15 cm. Esta condición de anclaje resultaba insuficiente para los niveles de fuerzas inerciales que se generaron en la masa de estos elementos ornamentales, lo que ocasionó su desprendimiento y caída. Algunos de estos elementos cayeron hacia el edificio (fig.3.2); y otros cayeron hacia la vialidad y banquetas (fig. 3.2); su caída generó daños en automóviles estacionados frente al edificio. Afortunadamente no pasaba ningún peatón por la banqueta, por lo que no hubo pérdida de vidas.



Figura 3.1 Vista de la azotea del teatro Macedonio Alcalá



Figura 3.2 Ornamento que remataba la fachada del Teatro Macedonio Alcalá

3.2.3 Edificio Particular Ubicado en Contraesquina del Teatro Macedonio Alcalá

En el mismo cruce de las calles de Independencia y Armenta y López, pero en contraesquina al edificio del Teatro Macedonio Alcalá se encuentra una estructura de mampostería de adobe y piedra de dos niveles. Esta edificación, usada para habitación y oficinas, presentaba daño ligero en algunos muros principalmente de la fachada, en un alto porcentaje producto de la falta de mantenimiento. Esta edificación presentó problemas de desprendimiento e inestabilidad en los dinteles de las ventanas y puertas de los balcones del segundo nivel. Este problema, aunque no puso en peligro la estabilidad de la edificación, sí constituyó un peligro para la integridad física de los peatones que circulaban por la banqueta del frente del edificio, motivo por el que las autoridades locales de Protección Civil acertadamente colocaron señalamientos de peligro e impidieron el paso (fig. 3 3). Esta estructura, al igual que la gran mayoría de las estructuras de mampostería de la ciudad, presenta una densidad de muros adecuada para soportar fuerzas laterales provocadas por sismo, pero la falta de liga entre muros ortogonales afecta la seguridad estructural y provoca comportamientos inadecuados ante sismo.

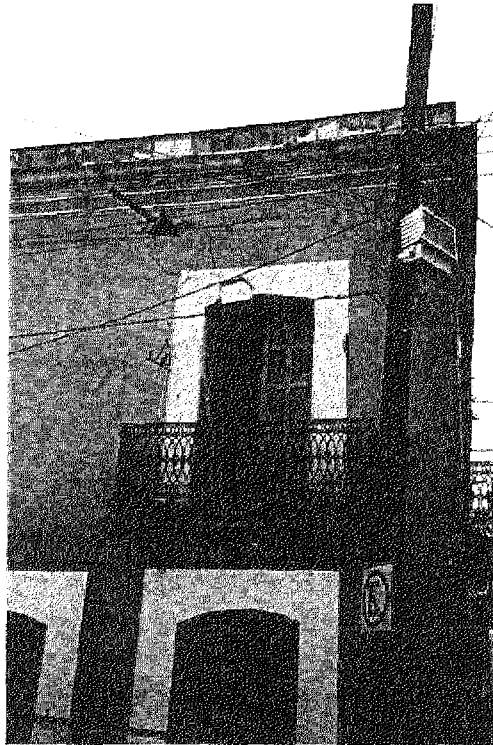


Figura 3.3 Daño en el dintel de la edificación de dos niveles ubicada frente al Teatro Macedonio Alcalá

3.2.4 Edificación Ubicada en la Calle Reforma No.101

Se trata de una casa habitación habilitada para alojar una papelería y tlapalería. En este inmueble se observó otro tipo de daño característico en las edificaciones de adobe de esta ciudad durante el sismo del 30 de septiembre: el desprendimiento y caída de parte del adobe que constituía el aplanado de las fachadas (fig. 3.4). Este tipo de daño no-estructural, aunque no pone en peligro la estabilidad y nivel de seguridad de la estructura, sí es un peligro para la seguridad de los transeúntes. Debe recordarse que, producto de este sismo, gran parte de la pérdida de vidas se debió a que los ocupantes de los inmuebles, respondiendo a una de las recomendaciones de los sistemas de Protección Civil, trataron de evacuar durante la ocurrencia del evento natural, al salir no percibieron la posibilidad de desprendimiento de elementos de fachada, generalmente de gran peso, que pueden provocar lesiones e incluso la muerte. Aunado a este problema, está la posibilidad de caída de postes de alumbrado en mal estado, así como la caída de cables de alta tensión.

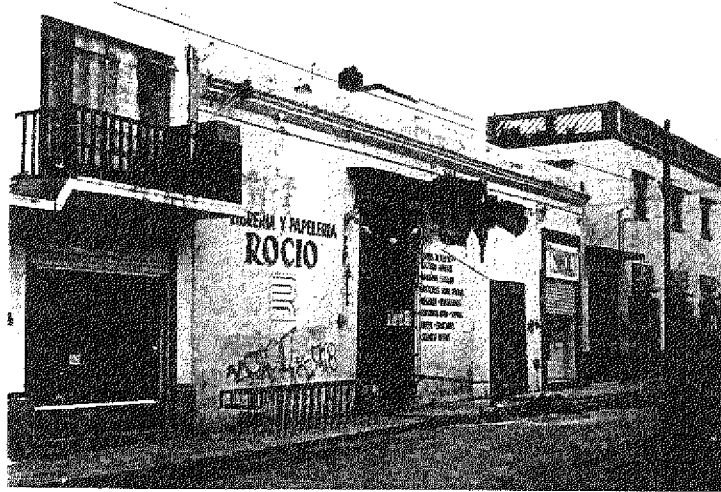


Figura 3.4 Desprendimiento de adobe en la fachada de edificación de un nivel

3.2.5 Antiguo Internado Ignacio Mejía

Este edificio que albergaba la escuela del antiguo internado Ignacio Mejía, ahora Escuela Moisés Sáenz Garza para Trabajadores, está ubicada en la calle Valerio Trujano esquina con J.P.García. La edificación consta de dos niveles conformando una estructura típica de escuela en forma de anillo con un patio central. La estructura anular es una estructuración combinada de mampostería de adobe en todos los muros de la periferia, con algunos elementos de concreto reforzado principalmente en la estructura de pasillos interiores hacia el patio central. Esta es otra edificación que presentó desprendimiento y caída de parte importante del pretil que remataba la estructura de fachada. El pretil de esta edificación, estaba constituido por tabique, piedra y mortero de pega (figs. 3.5 y 3.6). El desprendimiento de este pretil ocasionó únicamente pérdidas materiales en los vehículos estacionados frente al edificio. No se observaron daños estructurales de consideración.

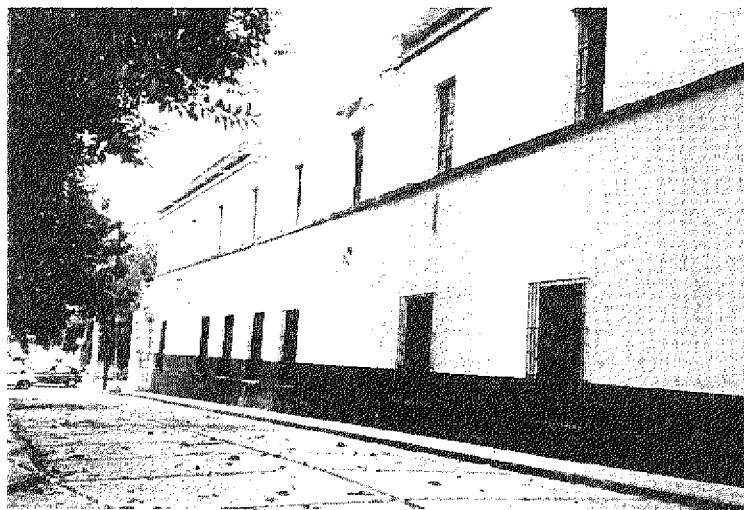


Figura 3.5 Fachada de la escuela Moisés Sáenz de la Garza