



Foto 64.- Parte Noreste del complejo convertida en estacionamiento para automóviles. En la parte posterior se observan las construcciones de mampostería estructural (septiembre de 1993).

Photo 64.- Northeast part of the complex turned into a parking lot. Masonry structures can be seen at the back (September 1993).

2) Comercial Ferretera de Zihuatanejo, S.A. de C.V.

Localizado en las calles José María Morelos y Los Cerezos. Estructura de CR señalada con el número 2 en el informe del AIJ.

Características de la edificación: Estructura de CR de dos niveles, a base de marcos resistentes a momento (Foto 65). El plano estructural del primer nivel se obtuvo de la referencia [2] y se presenta en la Fig.6.

2) Comercial Ferretera de Zihuatanejo, S.A. de C.V.

Located on José María Morelos and Los Cerezos Streets. An RC structure with number 2 in the AIJ report.

Structural characteristics: A two-story RC-MRF structure. (Photo 65). The structural drawing of the first floor was obtained from reference 2 and is shown in Figure 6.

Características del daño por sismo: El daño se concentró en las columnas del primer nivel (planta baja), principalmente en las exteriores de los marcos colindantes al Norte y Oeste. Algunas columnas, sin ningún problema de acortamiento de altura por efecto de muretes laterales, sufrieron fallas por cortante tanto en la parte superior como en la inferior en el marco de colindancia Norte (Foto 66). También, debido a la presencia de muretes laterales de mampostería sin holgura suficiente para el movimiento de los marcos de concreto reforzado, se observaron fallas por cortante en la parte superior de columnas de la colindancia Oeste (Foto 67).

Características del método de refuerzo: Las columnas fueron encamisadas incrementando el acero a flexión. Asimismo, se reforzaron las zapatas y trabes de cimentación. El refuerzo de las columnas tiene forma de +, lo que genera dudas respecto al refuerzo lateral por cortante. Igualmente la eficiencia del refuerzo por flexión es incierta por la escasez del anclaje en la unión viga-columna (Fotos 68 y 69). El refuerzo lateral adicional por cortante se colocó para confinar el núcleo de la columna original; por tanto, el refuerzo adicional por flexión no cuenta con el efecto confinante y de restricción lateral que le proporcionaría el refuerzo transversal. El refuerzo a flexión en las columnas, según la información de los planos estructurales se debió anclar en la losa del segundo nivel. Sin embargo, analizando las condiciones de la unión viga-columna y losa de piso se considera difícil obtener un anclaje adecuado. No se colocó acero de refuerzo por cortante en el nudo de la unión viga-columna. En la colindancia Oeste de la estructura, las columnas del primer nivel (planta baja) fueron reforzadas. Sin embargo, con objeto de tener ventanas en dicha colindancia, se interrumpieron los muros de mampostería sin llegar al sistema de piso superior. Al no proporcionar holgura entre estos muretes y las columnas se provocará el efecto de acortamiento de la altura de las columnas. Por ello se recomendó al dueño separar los muros de mampostería de las columnas, o continuar los muros hasta la losa del nivel superior (Foto 70).

Seismic damage: Damage was concentrated in the columns of the ground floor, mainly in the exterior frames along the north and west sides. Long columns in the north-side frame (with no shortening problem in height because of spandrel walls) failed in shear both at the top and bottom (Photo 66). However, in the west side, due to the presence of masonry spandrel walls, shear failure occurred at the column top (Photo 67).

Repair and/or strengthening method: Columns were jacketed and the flexural steel was increased. Footings and foundation beams were also strengthened. Columns strengthened are +shaped. The effectiveness of the flexural steel is uncertain because of inadequate anchorage length at the beam-column joint (Photos 68 and 69). Additional lateral reinforcement was placed to confine the original column core; therefore, the new bending reinforcement will not have the beneficial confining and lateral restriction effects that the lateral reinforcement would provide. According to the structural drawings, column longitudinal reinforcement should be anchored in the floor slab. However, from the conditions observed in the beam-column joint and floor slab, it is difficult to attain adequate anchorage. No shear reinforcement was placed within the beam-column joint. In the west side of the structure, columns of the ground floor were strengthened. However, in order to have windows in that boundary, masonry walls are interrupted without reaching the upper-story floor system. Since no space is provided between the walls and the columns, columns become "captive" short columns. For this reason the authors recommended the owner to separate the masonry walls from the columns, or to continue the walls up to the upper floor (Photo 70).

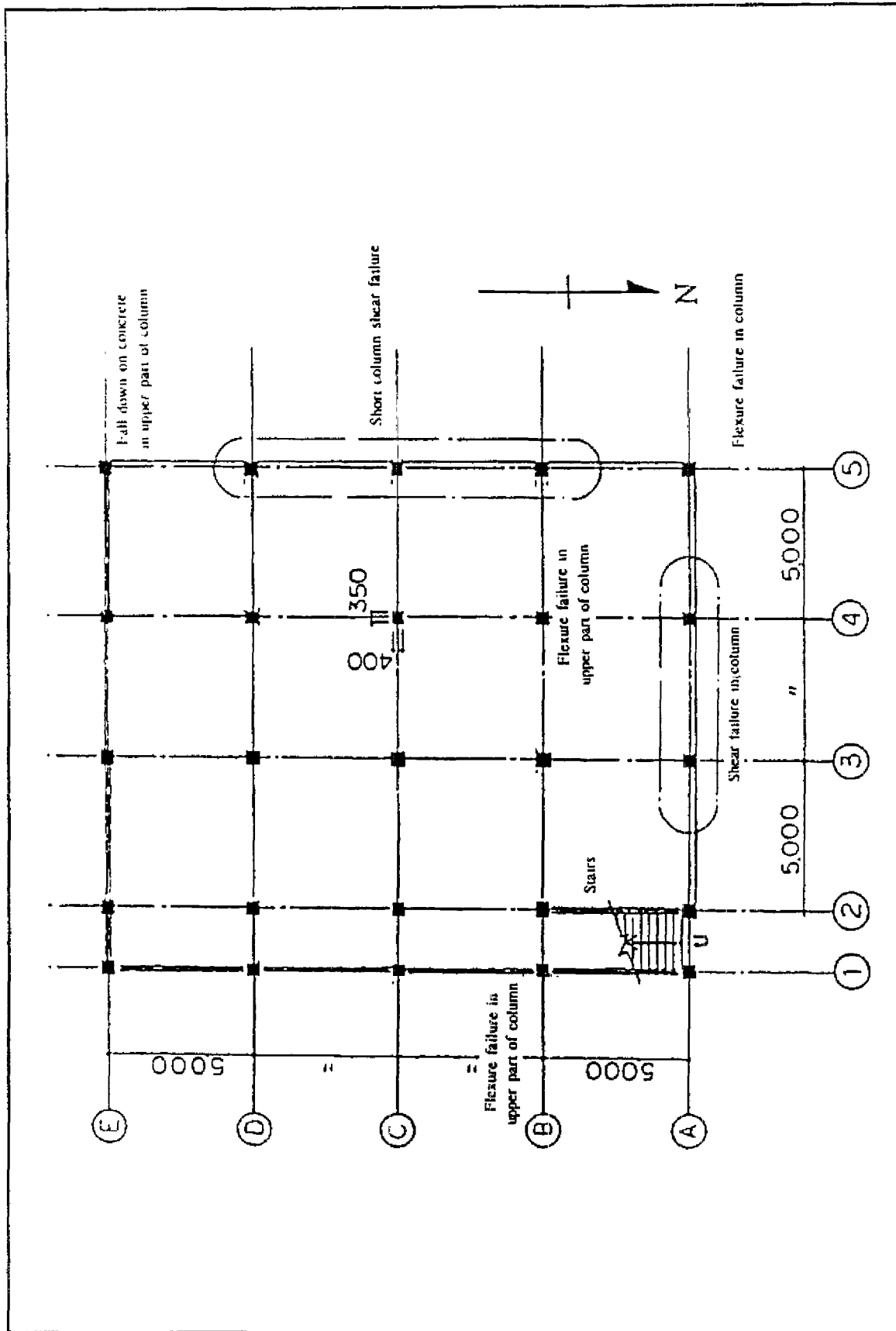


Fig. 6.- Plano estructural del primer nivel de Comercial Ferretera de Zihuatanejo, S A de C.V. [2].

Fig. 6.- Ground floor plan of Comercial Ferretera de Zihuatanejo, S.A. de C.V.[2].