

excavaciones realizadas para el desplante de las cimentaciones. con un ángulo de 30° y son muchos los problemas que presenta en los taludes para bajar las calles y las formas aproximadas se ubica entre las cotas 800 y 900 m. Este material se encuentra en estado de reposo principal en las calles Escorial, Alhambra y Aranjuez. Esta unidad se ha identificado en el Sonda N° 2 y en el Sonda N° 3. El almacenamiento típico de esta unidad se presenta en la Colonia San Ángel en las calles Escorial, Alhambra y Aranjuez. Esta unidad se ha identificado en el Sonda N° 2 y en el Sonda N° 3. Este material se encuentra en estado de reposo principal en las calles Escorial, Alhambra y Aranjuez. Esta unidad se ha identificado en el Sonda N° 2 y en el Sonda N° 3.

La unidad más baja de materiales granulares está constituida por arcilla con gravas, además de bloques de lutita, caliza y conglomerado distribuidos erráticamente, en algunas áreas existe una capa de conglomerado que cubre las arcillas dando la impresión de ser un material altamente resistente a profundidades pero que en realidad solo aparece en los primeros metros; tiene una cementación variable desde un estado suelto hasta una consolidación total. El almacenamiento típico de este conglomerado se encuentra en la Colonia Sierra del Valle, entre las calles Sierra Nevada y Sierra del Valle, en los alrededores del sitio donde se colapsó el Edificio de 6 pisos el 26 de Septiembre de 1983. Esta unidad se ha detectado en los Sondas N° 1, 2, 3 y 6 en los cuales se determinó un espesor promedio de 28.0 m hasta la lutita franca.

#### A.3) PROBLEMATICA HIDROLOGICA

Hidrologicamente esta zona presenta una problemática compleja derivada de la gran cantidad de arroyos que drenan el agua de lluvia en el fondo de la Sierra. Estos arroyos tienen fortísimas reducciones y cuencas pequeñas pero con grandes pendientes lo que ocasiona un drenaje a alta velocidad produciendo erosión de los materiales finos. Además de lo anterior, la urbanización se ha desarrollado en algunas áreas ocupando los cauces naturales de los arroyos cuyos ejemplares típicos se presentan en las Colonias Bancas de Tampulco, Bancas del Valle, Villas del Valle, Villa Montaña, Hacienda el Fozado y Residencial Chipinque entre otras; las obras de canalización de los arroyos son, generalmente, inadecuadas para drenar el agua durante lluvias extraordinarias como quedó comprobado durante el Huracán Gilda en Septiembre de 1988, problema que se agravó por el depósito de materiales pétreos en alcantarillas y canales reduciendo el área hidráulica y produciendo en consecuencia desbordamiento e inundaciones de áreas urbanizadas con los consiguientes daños en casas habitación, pavimentos y demás estructuras.

#### A.4) TIPOS DE CIMENTACION

Las cimentaciones han sido resacas a base de zapatas aisladas y cimiento continuo con muro de block, reforzados ligeramente para solucionar los deslindes. Normalmente se desplanta en brechas sedimentarias, aprovechando la relativa estabilidad de los bloques de caliza que en ocasiones, llegan a tener dimensiones hasta de 10 m o más. La profundidad de desplante de estas cimentaciones es mínima llegando a ser superficial cuando los bloques de caliza se encuentran alivando en la superficie. Estas condiciones se llegan a presentar no solo para construcciones ligeras de 1 ó 2 niveles, si no también en edificios de departamentos de hasta 8 niveles.

En los lugares donde la lutita sierra, la cimentación se desplanta a 1 ó 2 metros de profundidad, dependiendo de su grado de alteración, o bien en forma superficial.



Fig. 6 Azolve por escurrimiento en arroyos

En los sitios ubicados en la parte baja de la zona, los sistemas de cimentación más utilizados son: cimiento continuo y zapatas aisladas, usado en construcciones de 1 ó 2 niveles el primero y en edificaciones mayores el segundo. Los materiales de desplante están constituidos principalmente por aluvión, conglomerado y brecha, la profundidad de desplante depende de la disposición de estos y de las condiciones del suelo.

#### PROBLEMATICA GENERAL

Los mayores problemas que enfrenta esta área son los derivados de las grandes pendientes del terreno, lo cual provoca que los arroyos drenen con alta velocidad, arrastrando gran cantidad de materiales pétreos que ocasionan daños graves en construcciones situadas al pie de la sierra, y en las cercanías de los cauces. Ver fotografías de las Figs. 6 y 7.



Fig. 7 Azolve por escurrimiento en arroyos.

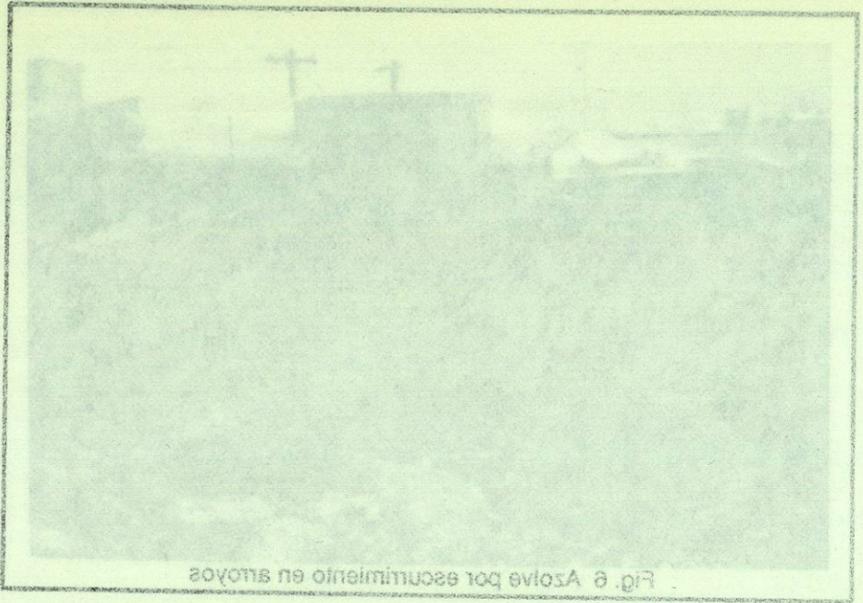


Fig. 6 Azolve por escurrimiento en arroyos

En los sitios ubicados en la parte baja de la zona, los sistemas de cimentación más utilizados son: cimiento continuo y zapatas aisladas, usado en construcciones de 1 ó 2 niveles el primero y en edificaciones mayores el segundo. Los materiales de despiece están constituidos principalmente por aluvión, conglomerado y brecha. La profundidad de despiece depende de la disposición de estos y de las condiciones del suelo.

PROBLEMATICA GENERAL

Los mayores problemas que enfrenta esta área son los derrumbes de las grandes pendientes del terreno, lo cual provoca que los arroyos drenen con alta velocidad, arrastrando gran cantidad de materiales pétreos que ocasionan daños graves en construcciones situadas al pie de la sierra y en las cercanías de los cauces. Ver fotografías de las Figs. 6 y 7.

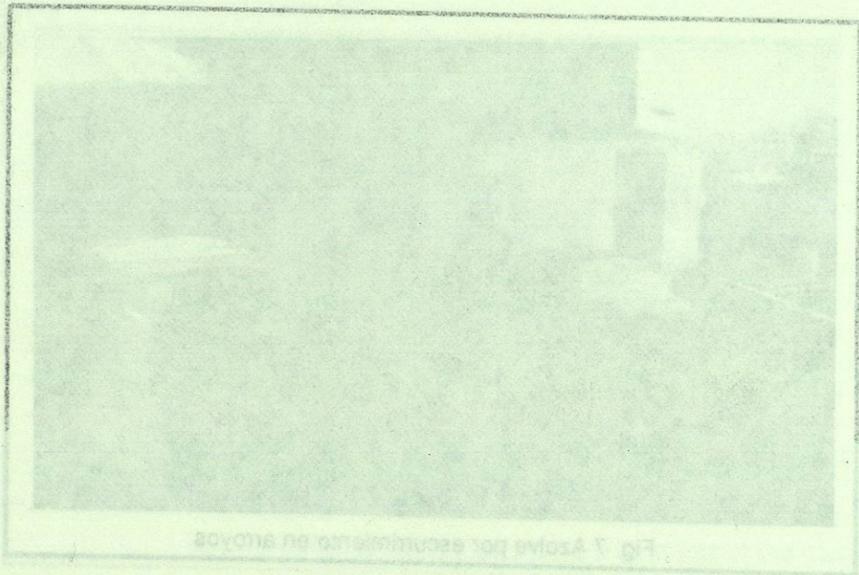


Fig. 7 Azolve por escurrimiento en arroyos

Además, es muy común que, en épocas de lluvias el caudal de los arroyos rebase las obras de drenaje construidas en las calles, lo que provoca fuertes deslaves en las secciones de los caminos, destruyendo los muros de contención, los pavimentos y obras de drenaje, azolvando estas últimas, lo que trae como consecuencia el traslado de problemas hacia áreas vecinas por efecto de la modificación drenaje longitudinal y transversal de las calles. Algunos ejemplos se muestran en las Fotos de las Figs. 8 y 9.

Son comunes, también los deslizamientos del talud en los corte de la tierra durante la época de lluvias, al acc...

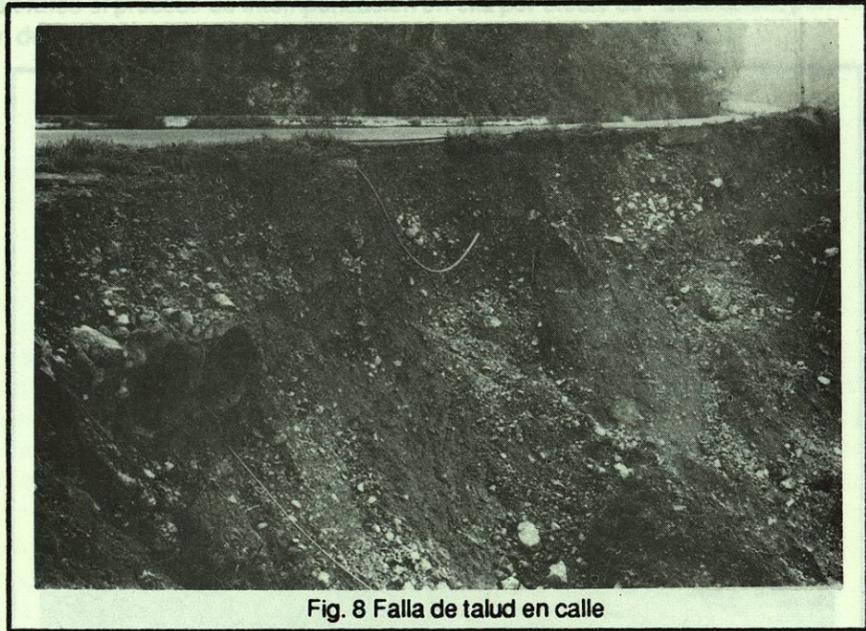


Fig. 8 Falla de talud en calle

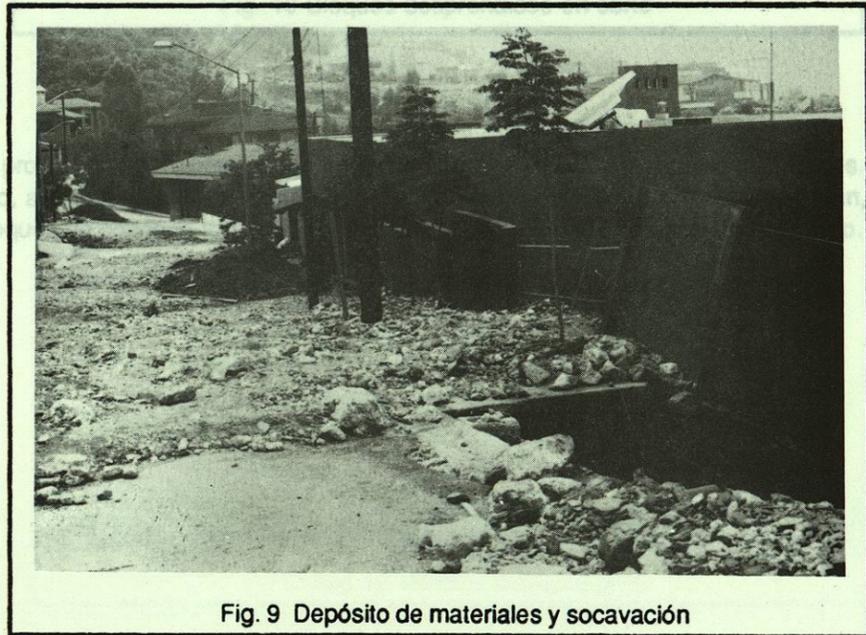


Fig. 9 Depósito de materiales y socavación

Además, es muy común que, en épocas de lluvias el caudal de los arroyos recorra las obras de drenaje construidas en las calles, lo que provoca fuertes deslaves en las secciones de los caminos, destruyendo los muros de contención, los pavimentos y obras de drenaje, agravando estas últimas, lo que trae como consecuencia el traslado de problemas hacia áreas vecinas por efecto de la modificación del drenaje longitudinal y transversal de las calles. Algunos ejemplos se muestran en las fotos de las Figs. 8 y 9.

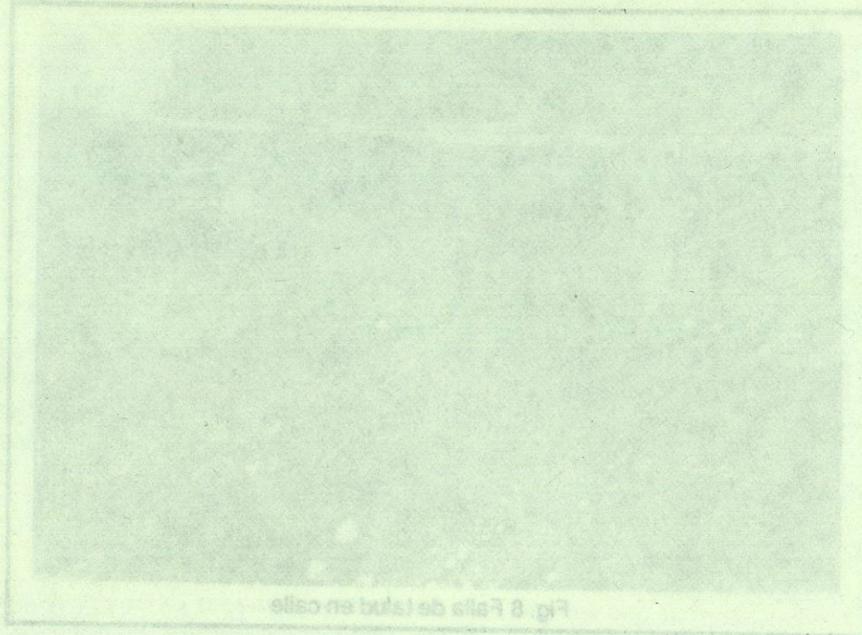


Fig. 8 Falda de lodo en calle

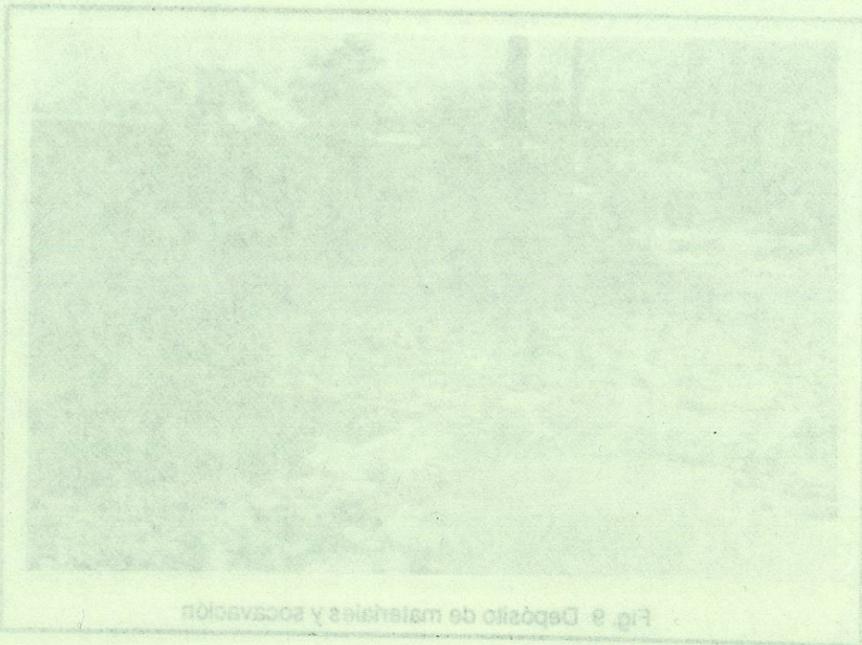


Fig. 9 Depósito de materiales y socavación

Un caso muy frecuente de problemas en esta zona lo constituye la inestabilidad de los bloques de brecha en los cortes realizados durante la construcción de las calles, su estabilidad es precaria y su equilibrio se ve roto por los desprendimientos de las gravas y arcillas que les sirven de sustento, mismas que al ser arrastradas por el agua de lluvia produce un desequilibrio, rodándose pendiente abajo, dañando las construcciones o bien destruyendo pavimentos e interrumpiendo el tránsito vehicular, ver Fig. 10. Son comunes, también los deslizamientos del talud en los corte de la lutita durante la época de lluvias, al acelerarse el proceso de intemperización en ella por efecto de : saturación, pendiente del talud y estratificación de la roca; ejemplos de estos problemas se presentan en la Fig. 11.

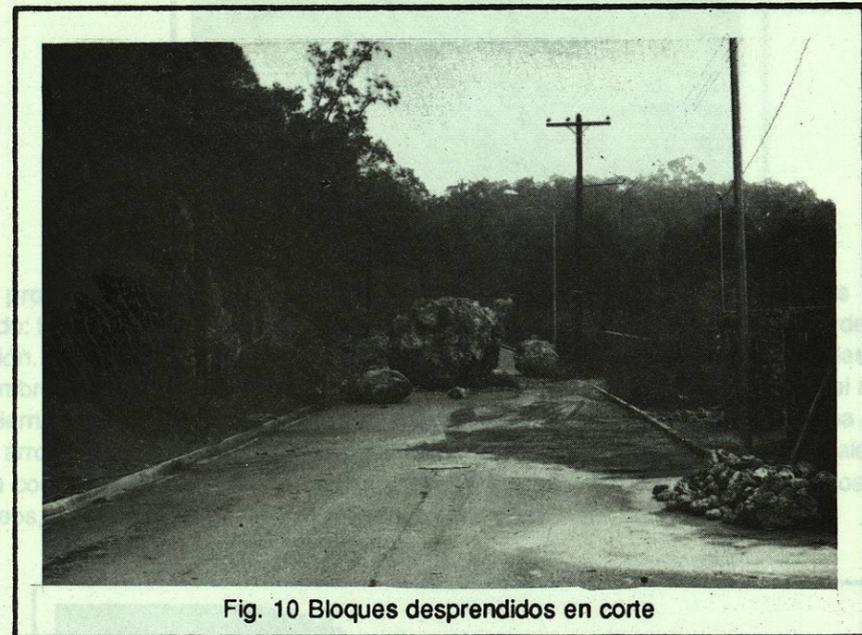


Fig. 10 Bloques desprendidos en corte

Los problemas se han resueltos en muchos casos con la construcción de muros de contención por gravedad, a base de piedra y mortero Fig. 12, con muro de concreto reforzado, o bien, construídas a bases de bloques de concreto armados con castillos y cerramientos de concreto reforzado.

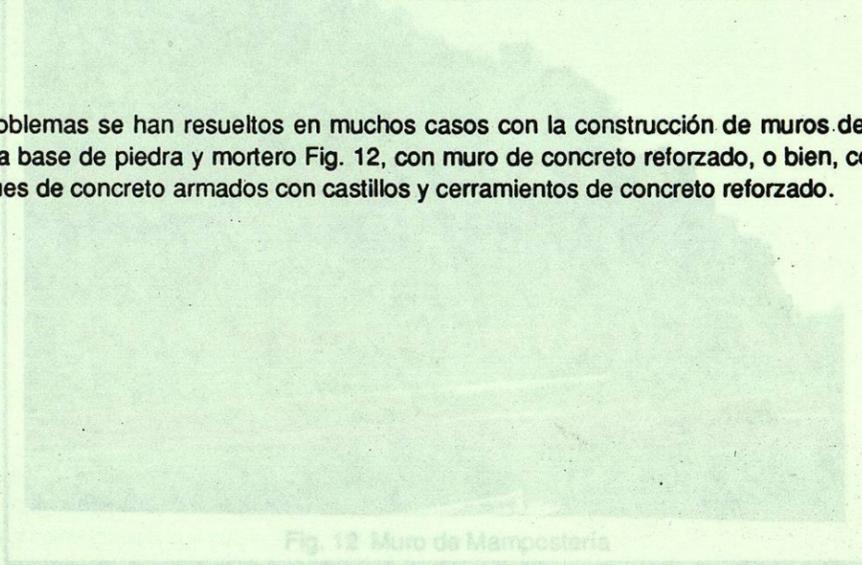


Fig. 12 Muro de Mampostería



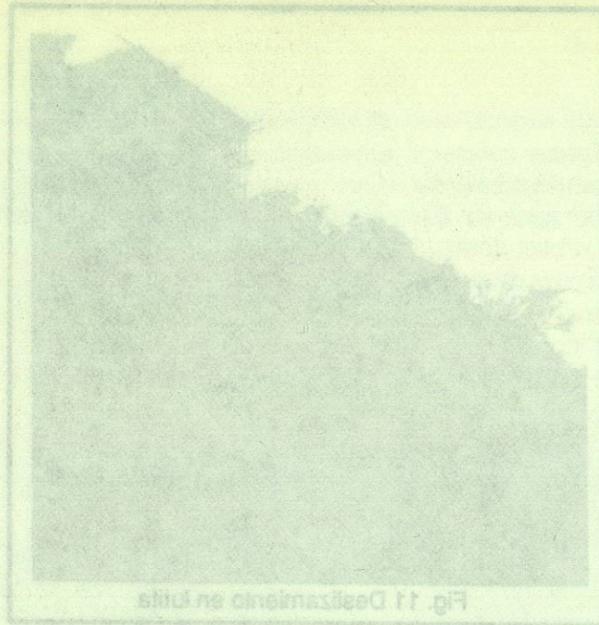


Fig. 11 Deslizamiento en luján

Los problemas de construcción de esta zona son muchos y muy variados ya que se ha observado: la estabilidad de taludes naturales, los cortes en las calles y la resistencia de los muros de cimentación. Como ejemplo de este fenómeno se tiene el caso del edificio de 8 pisos, talado el día 28 de septiembre de 1988, cuyas fotografías mostradas en la Fig. 13 fue tomada el día 20 del mismo mes. La imagen del derrumbe, se muestra en la Fig. 14 esta edificación se ubicaba en una pequeña cañada en que el cauce del arroyo fue cortado y rellenado durante la construcción de la calle; los muros que se muestran un conglomerado con lechete cementado bajo el cual se encuentran depósitos de arcilla con gravas y bolos, además de depósitos de fragmentos de luján.

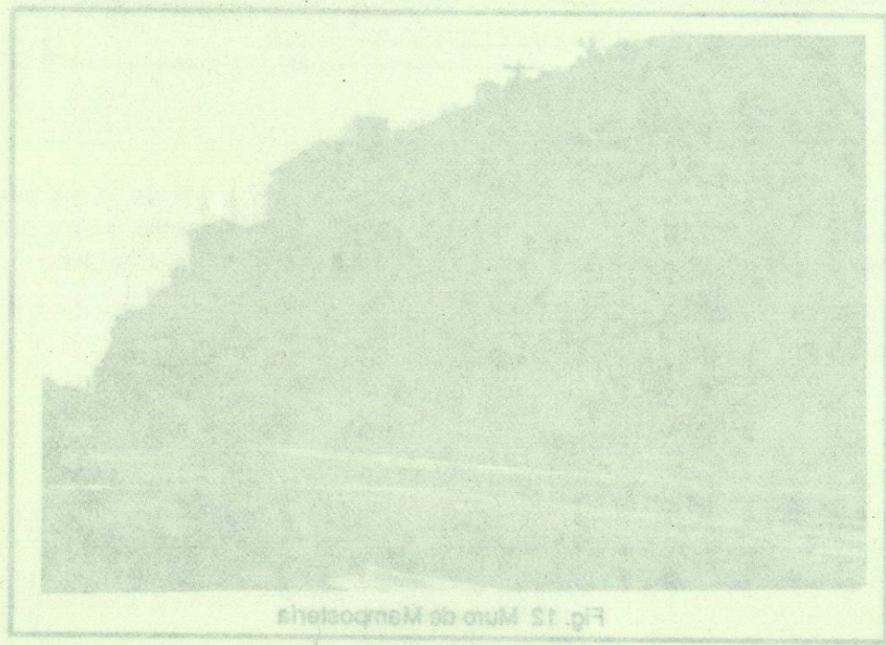


Fig. 12 Muro de Manpostera

6) ZONA MITRAS

Ocupa el cerro de las Mitras, las colonias: López de Velasco y Fomarrreyes 2. En esta zona la mayoría de las casas son de 3 y 4 pisos.

La explotación de la zona ha sido restringido en forma de un convenio en que se ubican las obras de construcción y se permite un máximo entre 5 y 10%. El terreno y las obras de construcción.

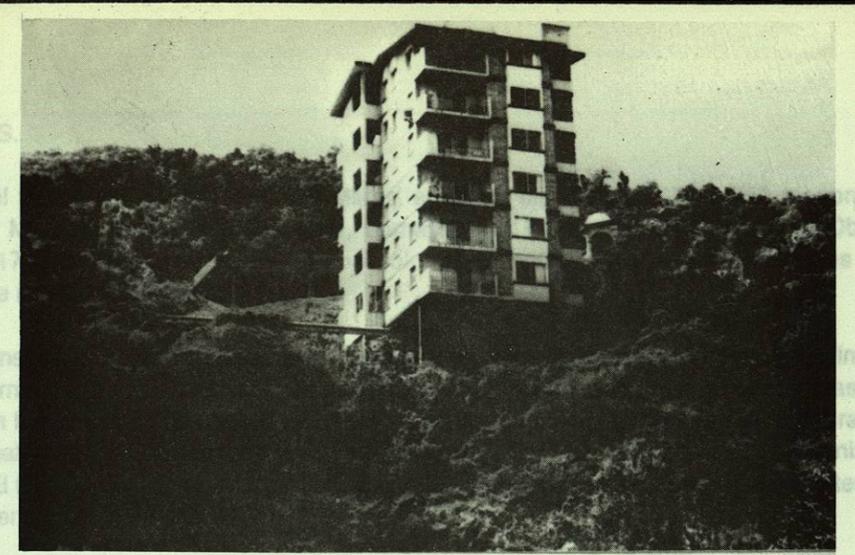


Fig. 13 Edificio en la Colonia Sierra del Valle

La zona de las Mitras, que abarca un área muy extensa, está formada por calizas de las formaciones Parais e Indidura y por calizas y lutitas interestratificadas de la Fm Cuesta del Cura, esta última por su resistencia a la erosión da paso a las partes altas escarpadas del cerro de las Mitras que culminan con las calizas de las Formaciones Aurora y Cupido las cuales constituyen la cresta de la Montaña.

Los suelos que cubren a las rocas consolidadas están constituidos por depósitos de aluvión y conos de deyección formados principalmente por gravas, arenas y en menor proporción, arcillas que muestran cementación. El Sonda N° 1, perforado en el cerro de las Mitras, a una profundidad de 2.5 m los estratos son de tipo arcilloso, lo cual se interpreta como una zona muy homogénea.

Hidrologicamente, la zona de las Mitras las cuales al alcanzar el río Obispo que fluye de norte a sur, por el lado de San Pedro de Obispo, los cauces de Arroyos de Obispo y Obispo, los cuales son de tipo de escorrentías que se producen en la zona.

Los sistemas de drenaje de las Mitras las cuales al alcanzar el río Obispo que fluye de norte a sur, por el lado de San Pedro de Obispo, los cauces de Arroyos de Obispo y Obispo, los cuales son de tipo de escorrentías que se producen en la zona.



Fig. 14 Derrumbe del edificio

Este caso ha motivado a las autoridades a efectuar una revisión de las estructuras de edificios de departamentos situados en esta área para analizar: las condiciones de la superestructura, los sistemas de cimentación y las condiciones del suelo sobre los cuales se apoyan. En el mes de Septiembre, las partes bajas de esta zona fueron seriamente dañadas por la crecida del arroyo El Obispo que drena el flanco Sur del Cerro de las Mitras.