

VII MICROZONIFICACION SISMICA: EJEMPLOS

La microzonificación sísmica de una ciudad envuelve el manejo de una gran cantidad de información referente a la evaluación del riesgo sísmico, amenaza geológica, clasificación de las propiedades del suelo local, análisis de la respuesta dinámica de los depósitos, evaluación de los efectos de interacción suelo-estructura, creación de códigos para el diseño, planificación urbana, responsabilidad gubernamental, compañías de seguros y planes de defensa civil, evaluación de la vulnerabilidad sísmica de las estructuras de las edificaciones existentes, especialmente aquellas de uso vital, tales como, hospitales, colegios, Dependencias Gubernamentales y cuerpo de Bomberos, entre otros.

Quando esta información se maneja con acertado criterio ingenieril tomándose en cuenta las lecciones aprendidas del comportamiento estructural observado en terremotos pasados, se hace entonces posible el logro del objetivo básico de la ingeniería sísmica: "Reducir el Riesgo Sísmico en un Area Urbana".

Con el fin de ilustrar al lector, se ha creído conveniente incluir en este informe algunos resultados significativos de estudios de investigación (extrajeros y nacionales) orientados a la disminución del riesgo sísmico. (ref.44).

La Fig. 23 muestra la microzonificación sísmica de TOKIO -- elaborada en el año 1.955 por la Oficina Metropolitana de dicha ciudad. Nótese la inclusión de las condiciones del suelo y de la geología local, y la tabla de coeficientes de cortes basales de diseño propuestos en función de tipo de material de construcción y del suelo local.

Más recientemente, con el advenimiento de técnicas mas refinadas de laboratorio y nuevos modelos matemáticos, fue posible cuantificar, en base a microtemblores, la magnificación de aceleraciones esperada en la superficie de la ciudad de Kawasaki tomando en cuenta el espesor de los depósitos y la variación de la velocidad de propagación de ondas a través de los estratos. Las Figs.24 y 25 - muestran esta información (ref. 45).

En las Figs. 26 y 27 (ver ref.45), basados en las condiciones del suelo y geología locales, en la información instrumental sísmológica disponible y haciendo uso de las técnicas analíticas de dinámica de suelos más recientes, se proponen coeficientes de corte basal de diseño para la ciudad de Kawasaki asociados a la actividad sísmica probable esperada en dicha ciudad en un período de retorno de 100 años.

En forma análoga, (Figs.28 y 29) se proponen para Caracas coeficientes de corte basal de diseño evaluados para diferentes tipos de estructuración (ver recomendaciones de S.E.A.O.C.) evaluados para un período de retorno de 50 años. Es interesante observar que se ha expresado de variación de dicho coeficiente no sólo en función del tipo de estructuración (como en el caso de la ciudad de - Kawasaki), sino también en función del período fundamental de estructura y de la profundidad del aluvión.

La Fig.30 muestra un corte transversal típico de la meseta de la ciudad de Mérida en Venezuela situada sobre el sistema de falla de Boconó, y la variación de ateleraciones máximas (roca y superficie) y períodos fundamentales del perfil obtenidos analíticamente para sismos con períodos de retorno comprendidos entre los - 25 y 45 años. Al mismo tiempo, se muestra la variación de los coeficientes de corte basal recomendados para el diseño de edificios con distinta estructuración (ref.34).

La Fig.31 muestra la variación del período fundamental -Vs- Profundidad del depósito recomendada para depósitos de distinta composición litológica (ref.21) en el Valle de Caracas.

La Fig.32, por otra parte, muestra un mapa indicando la vulnerabilidad sísmica de edificios en el Valle de Caracas tomando en cuenta las condiciones del suelo y geología local, el tipo de estructura y su variación con la profundidad de los depósitos de aluvión existentes (ref.44).

Es muy importante señalar que la falla de Tacagua - El Avila es el accidente geológico más sobresaliente de la ciudad de Caracas, y es por demás la fuente de actividad sísmica más cercana a nuestra capital (46, 47, 48). En consecuencia, no sólo es inadmisiblesino sumamente peligroso permitir edificaciones en esa zona. La Cota Mil está ubicada directamente (o a pocos metros) de la zona de contacto de la falla del Avila. A todo su largo pueden observarse como día a día edificios residenciales se levantan en dicha zona.

La Urbanización Terrazas del Avila y la Universidad Metropolitana por citar 2 ejemplos están ubicados sobre la zona de falla Tacagua - El Avila.

La Fig. 33 (ref.31) muestra un mapa de zonificación sísmica reciente de la Ciudad de Méjico.

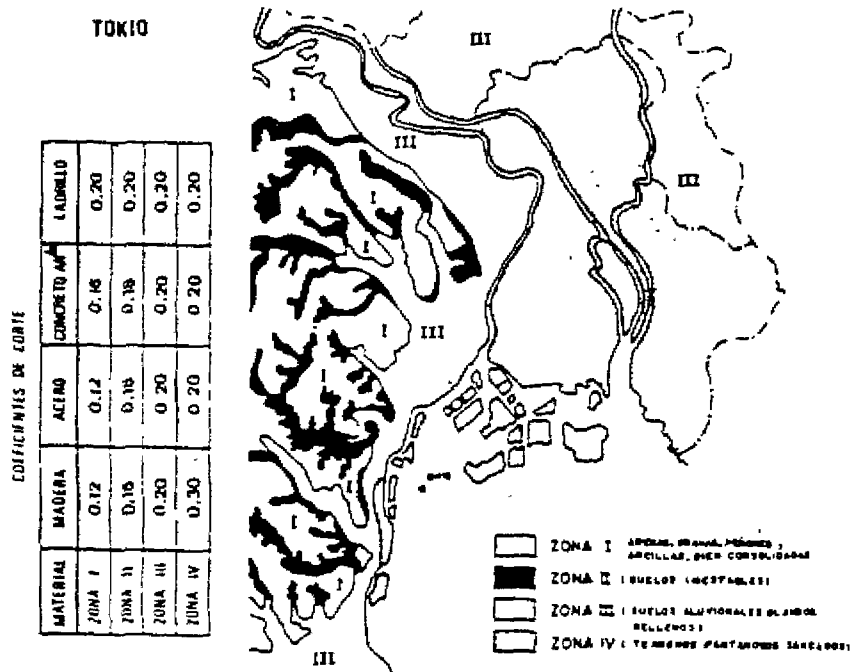


Fig. 23 MICROFONIFICACION SISMICA DE TOKIO (TOKIO METROPOLITAN OFFICE, 1955)

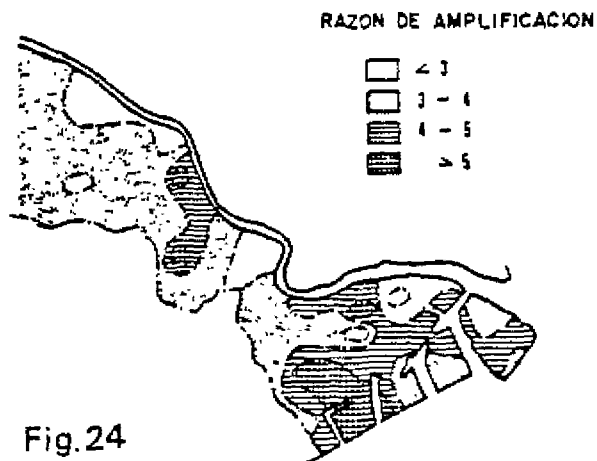


Fig. 24

Microzonificación sísmica de la ciudad de Kawasaki, Japón, basado en la relación de aceleraciones superficie/roca. (Kobayashi y Kagami, 1972).

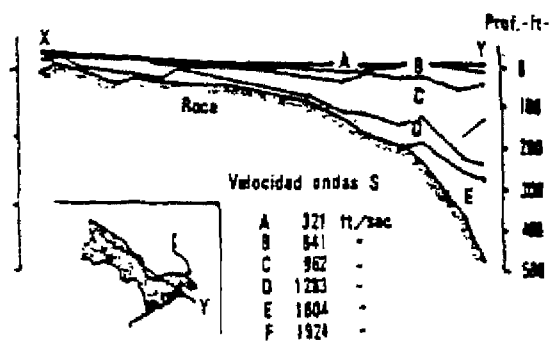


Fig. 25

PERFIL GEOFISICO DE LA CIUDAD DE KAWASKI (SHIMA y OHOTA, 1972)

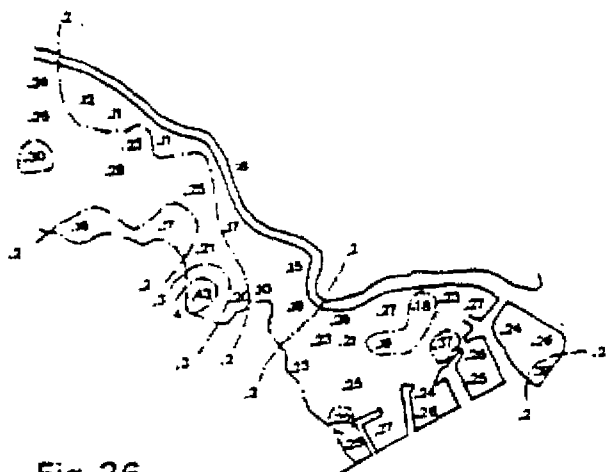
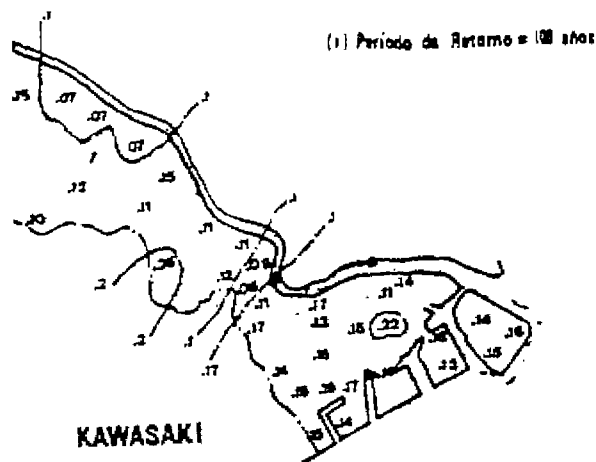


Fig. 26

Coefficiente de corte basal propuestos en la ciudad de Kawasaki, Japón, para estructuras flexibles del tipo K — 0.67 (*) (Kobayashi y Kagami, 1972).



KAWASAKI

Fig. 27

Coefficiente de corte basal propuestos en la ciudad de Kawasaki, Japón, para estructuras rígidas del tipo K — 1.33 (*) (Kobayashi y Kagami, 1972).

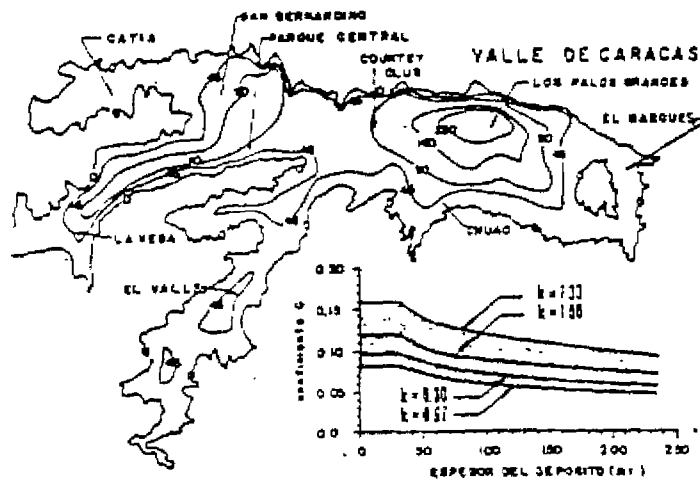


Fig. 28 COEFICIENTES DE CORTE BASAL PROPUESTOS PARA EDIFICIOS CON PERIODOS FUNDAMENTALES COMPRENDIDOS ENTRE 0.05 y 0.5 SEGUNDOS. (Alonso J.L., 1975)

PERIODO DE RETORNO = 50

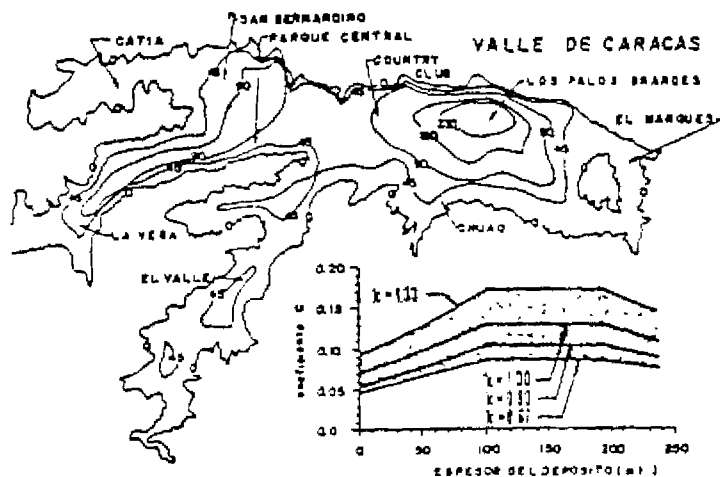
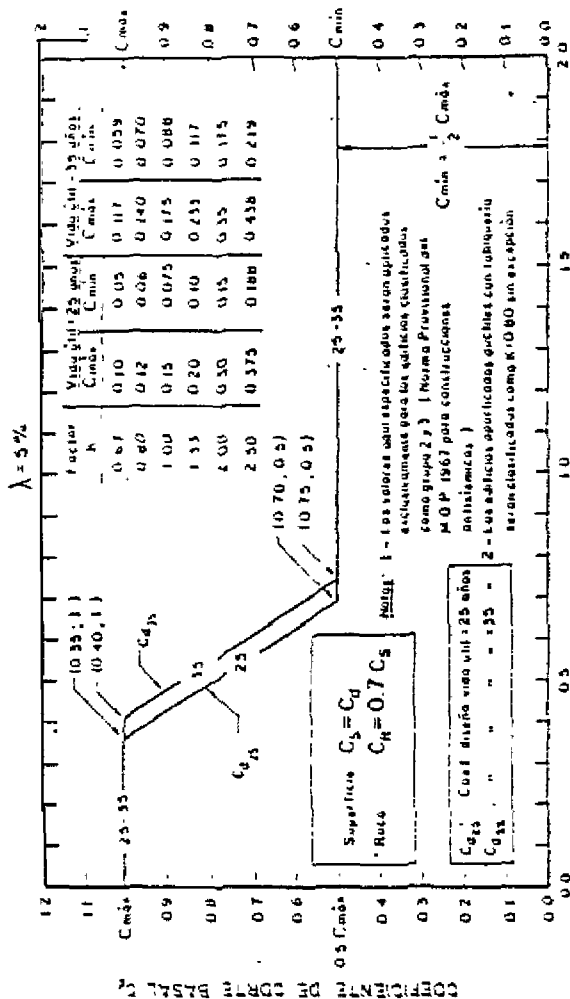
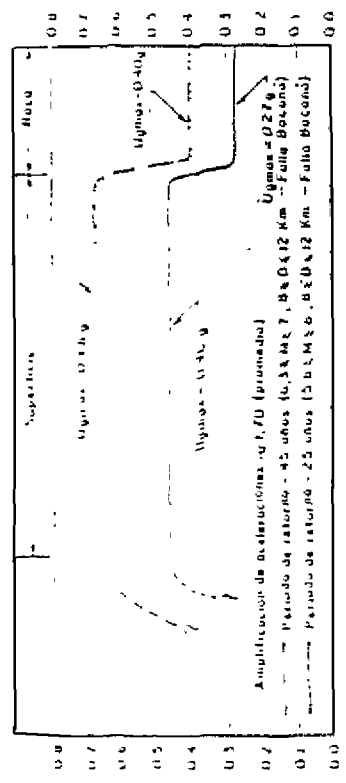


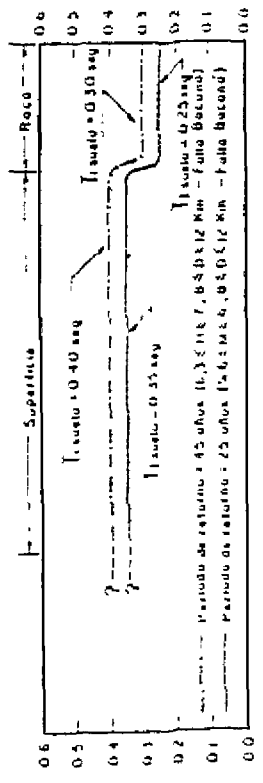
Fig. 29 COEFICIENTES DE CORTE BASAL PROPUESTOS PARA EDIFICIOS CON PERIODOS FUNDAMENTALES COMPRENDIDOS ENTRE 1.4 y 1.8 SEGUNDOS (Alonso J.L., 1975)



PERIODO FUNDAMENTAL DE LA ESTRUCTURA - Seg -



ACELERACION MAXIMA DEL TERRENO - g -



PERIODO FUNDAMENTAL DEL SUELO - seg -

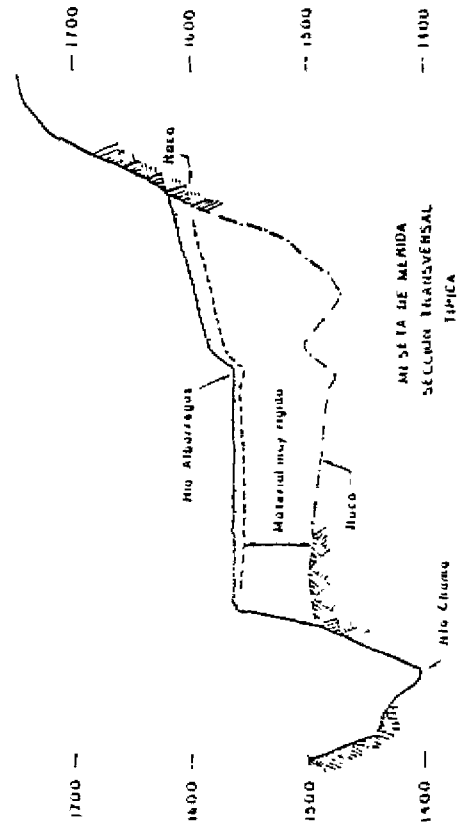


Fig. 30

REGULACION SISMICA DE LA CIUDAD DE MERMIDA, VENEZUELA
 VALORES MAXIMOS PERMISIBLES APLICADOS A EDIFICIOS DE 10 TORRETES
 2.3 A 45 AÑOS (Abril II, 1977)

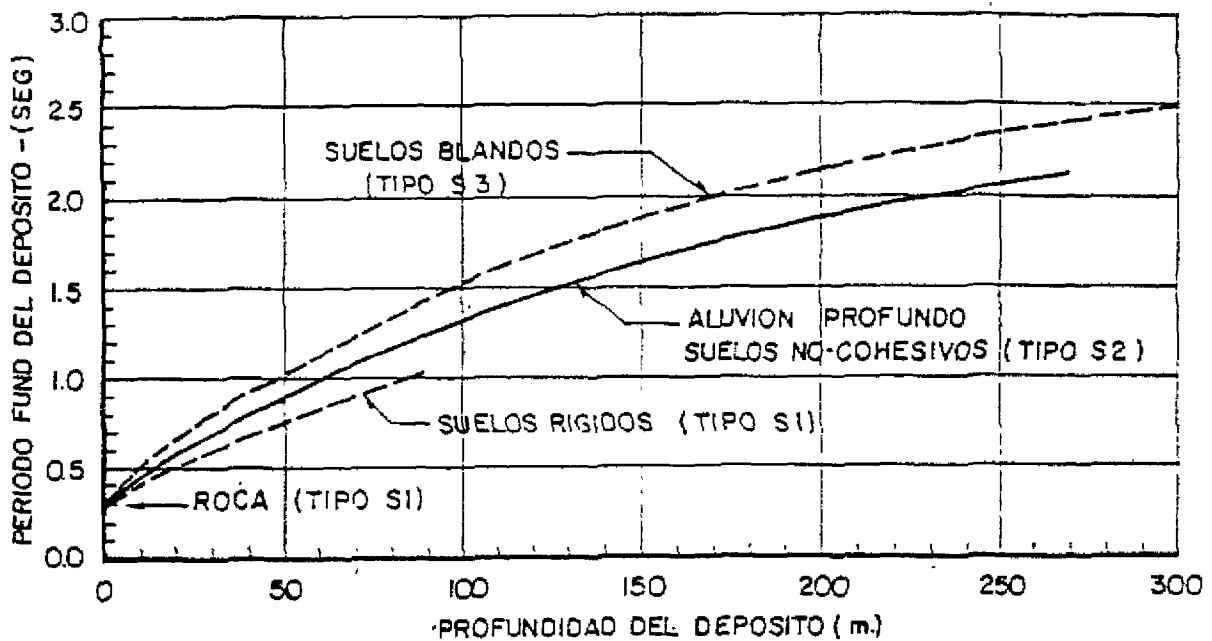


Fig.31 VARIACION ESTIMADA DEL PERIODO FUNDAMENTAL DEL DEPOSITO CON EL ESPESOR, DURANTE LA ACCION DE SACUDIDAS DE GRAN INTENSIDAD. VALORES RECOMENDADOS PARA EL DISEÑO. (ALONSO J.L. 1984)

OBJETIVO : REDUCIR EL RIESGO SISMICO

