

hay elementos estructurales de elevada rigidez lateral tales como cajas de ascensor o de escaleras o placas, es mejor loza maciza pero solo en dichos paños, a fin de prevenir concentración de esfuerzos de sismo que eventualmente podrían fracturar la losa de entrepiso, si esta es del tipo pre losa.

Si las luces son significativas, la pre losa aplicará elevados momentos flectores transversales a la viga sobre la cual se apoya, por lo que el proyectista debe prever este efecto ya que tales momentos flectores, a cada lado de la viga, podrían fracturar la parte superior de dicha viga longitudinalmente, de columna a columna, patología estructural ya presentada en un conocido centro comercial del país.

Desde un punto de vista global, para responder adecuadamente ante solicitaciones de sismo (terremotos) es mejor incorporar placas perimetrales dúctiles de concreto armado, en coordinación con el arquitecto, cuidando siempre de balancear las rigideces en las dos direcciones principales de la edificación, a fin de prevenir uno de los efectos más dañinos en caso de terremotos que es la torsión global de la estructura; y disminuir los daños de sismos menores por deformaciones relativas de entrepiso. En una estructura "flexible", sin placas, un sismo no necesariamente de alta magnitud, puede ocasionar roturas de vidrios o daños de acabados que serían costosos de reparar, además del costo de paralizar las ventas durante el tiempo de reparación).

Cuando el diseño arquitectónico considere dos o más sótanos, sobre todo en Lima que tiene un buen suelo (San Isidro y Miraflores, principalmente), el sistema de estabilización de taludes de excavación con muros anclados y postensado temporal es más rápido, económico y seguro, por razones que se detallarán luego.

Las sobrecargas o cargas vivas a considerar para los cálculos y diseños de dichos muros corresponden al peso de las edificaciones vecinas. Para colindancias sin edificaciones vecinas, tales como calles y avenidas, se suele adoptar un valor de sobrecarga 1.00 Tn/m².

Para el caso de colindancias con edificaciones vecinas se considera una sobrecarga de 1 Tn/m² por nivel de edificación, ante lo cual hay dos caminos, siendo el segundo más seguro que el primero:

- Adoptar una sobrecarga escalonada, según el número de pisos de la edificación inmediatamente colindante; criterio a tomar con cuidado ya que antes del inicio de obra o durante el proceso de ejecución de tales muros, uno o más vecinos podrían construir niveles adicionales, con lo cual el valor de sobrecarga adoptado para los cálculos, supuestamente "exactos" podría llevar a diseños que no están por el lado de la seguridad. Los valores para determinar los empujes activo y pasivo del terreno lo debe establecer un estudio de mecánica de suelos confiable, y propio del terreno (ángulo de fricción interna y cohesión). Algunos geotecnistas adoptan, a veces, valores de zonas "similares", lo cual con su experiencia puede ser razonable pero tal método está prohibido por la NTE E050 del RNE, la cual exige un EMS propio para cada proyecto, situación mas importante para el caso de centros comerciales
- Acoger una sobre carga "flat" correspondiente a la edificación colindante más alta. Por ejemplo, si en una colindancia la edificación más alta es de cuatro pisos, se puede adoptar una sobrecarga "flat" o uniforme de $1 \times 4.0 = 4 \text{ Tn/m}^2$ o 4.75 Tn/m², previendo que tal edificación más alta aumente algún nivel. Se debe considerar la posibilidad que otras edificaciones colindantes aumenten niveles, entonces, con la adopción de un criterio uniforme de sobrecarga que corresponde a la edificación colindante más alta, dicho aumento de carga y empuje del terreno sobre los muros pantalla no significarían ningún problema. Esto es importante ya que un muro anclado requiere dos diseños antes de destensar o retirar los anclajes, que usualmente son temporales, además del diseño estructural global, propiamente dicho (este último

de estricta responsabilidad del estructural). Los dos diseños son el análisis de estabilidad local, y el análisis de estabilidad global. El aumento de niveles de las edificaciones vecinas tiene más impacto en el análisis de estabilidad global, ya que si no se diseña para resistir las cargas reales correctamente, será el que puede llevar a fallas de bastante mayor consideración.

En esta etapa del proyecto, y aun durante la ejecución de obra, se requiere la coordinación estrecha de dos especialidades:

- **Geotecnia.** Esta especialidad tiene que brindar, entre otros, la memoria de cálculo, la tensión de tensado, las longitudes de anclaje, y los tipos de cables de acero, para que la especialidad de estructuras incorpore estas consideraciones en su diseño. Con esta información, el estructural, a su vez, establece el espesor de los muros, las cuantías de acero, la resistencia del concreto y las dimensiones de la plancha metálica a emplear, como cabeza o apoyo de los cables a utilizar: "Los cálculos para determinar la fuerza de anclaje son realizados por las empresas que se encargan de hacer los anclajes y de garantizar la estabilidad del muro. Estas compañías emiten un informe con las fuerzas de los anclajes, la longitud de los mismos y ubicación en planta y altura."
- **Estructuras.** Con la información de la empresa de muros anclados, que es la encargada de establecer la profundidad libre de los cables de anclaje, y la tensión de tensado, el estructural verifica por flexión, corte y principalmente punzonamiento, y establece el tipo y dimensiones de las planchas metálicas a usar en la etapa de tensado. Luego éste procede a efectuar el diseño de sus estructuras de sostenimiento de concreto armado -información que como ya se mencionó se entrega a la empresa que coloca los muros anclados- y luego al análisis y diseño global de la estructura en condición final de uso (cargas muertas o de peso