



Estudios de reconocimiento del terreno. Caso práctico: excavación urbana

SOLUCIÓN

1) Indicar los problemas geotécnicos que cabe esperar para cada una de las unidades geológicas involucradas en la obra.

- ✓ Rellenos antrópicos: heterogeneidad granulométrica y composicional; si no están compactados muestran baja resistencia configurando depósitos altamente compresibles. Por su permeabilidad pueden contener agua.
- ✓ Arenas fluviales: suelo granular de escasa cohesión y alta permeabilidad. Están saturadas en su parte inferior. En principio no parecen tener un mal comportamiento geotécnico, pues el inmueble de la izquierda está apoyado sobre ellas mediante cimentación superficial.
- ✓ Gravas fluviales: muy poco cohesivas y muy permeables, su principal problema es la saturación que muestran al encontrarse por completo bajo en nivel freático.
- ✓ Arcillas de descalcificación: normalmente son blandas y altamente deformables bajo carga, en ocasiones tienen comportamiento expansivo a causa de algunos minerales que contienen.
- ✓ Caliza: es una roca competente pero a causa de su relativamente alta solubilidad en presencia de agua, pueden formarse cavidades (como en este caso) vacías o rellenas de materiales residuales.

2) Para las distintas alternativas respecto al número de plantas:

a. Proponer maquinaria para la realización de la excavación.

Las opciones de una y dos plantas pueden llevarse a cabo con una excavadora hidráulica de tipo retro usando su cazo como herramienta de excavación. La perforación de caliza para la tercera planta requeriría equipar a la excavadora con martillo rompedor (pica-pica); el uso de explosivos es posible, aunque menos aconsejable por la existencia de estructuras próximas. Cabe señalar que estas opciones únicamente son viables si la excavación puede llevarse a cabo “en seco”, eliminando el agua del terreno durante la obra.

b. Valorar la estabilidad de los taludes y la necesidad de sostenimiento.

La opción de una planta posiblemente podría llevarse a cabo con taludes muy inclinados; en caso de que los rellenos fuesen inestables en estas condiciones habría que rebajar su pendiente. Ejecutar la segunda planta plantearía mayores dificultades, la altura de los taludes impediría tenderlos sin entrar en conflicto con los edificios próximos. Existen técnicas para llevar a cabo la excavación por partes (menos agresiva para el entorno), o soluciones constructivas como los muros pantalla, que se construyen en profundidad en el terreno antes de hacer la excavación, protegiendo de modo preliminar el perímetro de la obra. Realizar tres plantas subterráneas, por la altura de los taludes y la naturaleza de las



unidades geológicas, exigiría con seguridad una pantalla de contención perimetral caso de los muros pantalla comentados o de las pantallas de pilotes.

c. Evaluar la problemática de cimentación.

La opción de una planta no parece plantear excesivas dificultades habida cuenta de que existen precedentes de cimentaciones directas sobre las arenas fluviales (inmueble de la izquierda), y de que no están saturadas a esa profundidad. La cimentación de un aparcamiento con dos plantas sí plantearía mayores inconvenientes. Las arcillas de descalcificación tienden a consolidarse bajo los apoyos de las estructuras, por lo que deben transmitirse presiones de cimentación bajas (esto se puede lograr con losas) o recurrir a técnicas profundas que transmitan las cargas de la estructura a las calizas inferiores (muy superiores mecánicamente) como ocurre con el edificio de la derecha. Finalmente si se construyesen tres plantas la cimentación se apoyaría en calizas, nivel suficientemente resistente para apoyos directos; sin embargo el macizo rocoso está karstificado, por lo que deben adoptarse precauciones para no ejecutar las zapatas sobre arcillas de descalcificación o cavidades (podrían colapsar y provocar un fallo estructural).

3) Analizar si la excavación del aparcamiento puede provocar problemas a las estructuras próximas.

- ✓ La cercanía de estructuras es en este caso un condicionante de primer orden para la obra, especialmente en el caso de que se realizase sin pantallas de contención perimetral previa, pudiendo moverse el terreno sobre el que se asientan los edificios de forma inadmisibles al llevarse a cabo la excavación. El inmueble de la derecha tiene su cimentación bastante profunda y bien apoyada en calizas, además de identificarse un muro pantalla en su perímetro. Incluso en el caso de realizar las tres plantas no parece plantear demasiados problemas. Sin embargo el edificio de la izquierda corre mayor riesgo; con una planta de aparcamiento no, pero con dos o tres el terreno sobre el que se apoya perdería confinamiento lateral, lo que podría causar un fallo de su cimentación (descalce). La utilización de pantallas parece obligada. En este tipo de obras, en previsión de problemas durante la ejecución, a veces se instalan instrumentos que permiten constatar que los edificios no se mueven de forma alarmante.
- ✓ Otro factor añadido cuyo efecto habría que investigar es del abatimiento del nivel freático, necesario para poder realizar la excavación sin agua. La pérdida del agua entre los poros del terreno suele ocasionar que se compacte, lo que puede provocar subsidencia y fallos en las cimentaciones de los inmuebles próximos; en este caso dicha situación parece más probable en el edificio de la izquierda.