



Los movimientos de cimentaciones en viviendas unifamiliares

1. DESCRIPCIÓN

La construcción de viviendas unifamiliares sobre suelos compresibles conduce habitualmente a asentamientos diferenciales en las cimentaciones. Una parte de la vivienda desciende más que la otra. Consecuencia: fisuras en los muros de las fachadas, en los tabiques, en los solados, ...

2. ASENTAMIENTOS HABITUALES

Las viviendas unifamiliares implicadas han sido construidas generalmente mediante muros de fábrica (ladrillos o bloques de hormigón) sin sótanos y cimentadas a poca profundidad (en general, entre 0,5 y 1 m.). Las cimentaciones han sido realizadas en hormigón, normalmente hormigón armado. Estas zapatas de cimentación tienen como función repartir las cargas de la edificación (peso propio + sobrecarga de uso) en el suelo hasta una profundidad que no excede, en principio, de 3 a 4 m. bajo el nivel de cimentación. Si en estos límites el terreno está constituido por elementos rocosos, no es de prever ningún incidente grave. Si, en cambio, se encuentra intercalado un estrato de arcillas finas, la vivienda corre el riesgo de sufrir movimientos que originarán daños. En primera instancia, los que nos encontraremos corresponderán a siniestros ocurridos en período climático normal, fuera de cualquier fenómeno de sequía, y que no tienen que ver con los problemas de construcciones sobre arcillas expansivas estos problemas específicos se tratarán en la segunda parte de este tema.

3. LAS TRES CONDICIONES DEL MOVIMIENTO

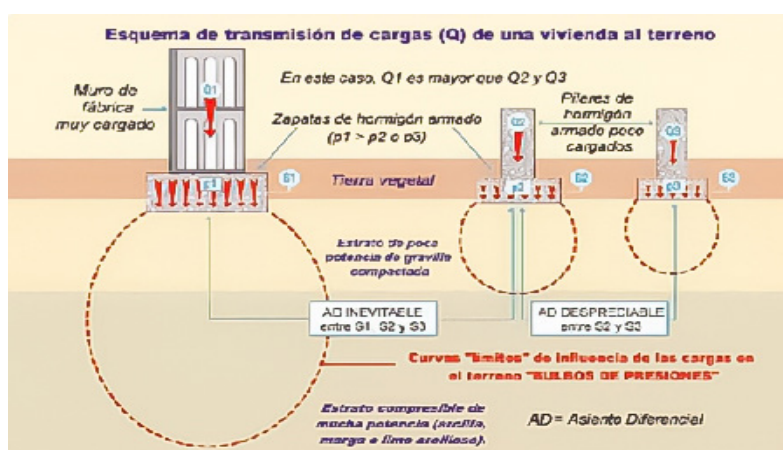
- Una arcilla compresible. La primera de estas condiciones se refiere a la compresibilidad de esta arcilla, característica que está ligada a su grado de consolidación: los suelos finos peligrosos son las arcillas jóvenes, que no han tenido tiempo (geológico) suficiente de compactación por parte de estratos de sedimentos de suficiente potencia. Presentan por tanto una compresibilidad más o menos acusada, que los hace especialmente sensibles a la nueva puesta en carga que representa la nueva edificación.
- Cargas irregularmente repartidas. Dado que la primera circunstancia no es suficiente por sí misma y no suele acarrear ella sola los daños contemplados. Podría en cambio provocar el asentamiento del conjunto de la vivienda, de varios centímetros, si, por ejemplo, ésta estuviera cimentada mediante una losa que reparta bien las cargas. Se necesita, pues, una segunda condición: que las cargas transmitidas por la construcción no estén distribuidas uniformemente entre distintos puntos de apoyo. Este desequilibrio de esfuerzos en el suelo provoca

lo que se llama un asentamiento diferencial, ilustrado por el esquema adjunto, en el que se han representado puntos de apoyo cargados de forma desigual, cimentados con zapatas de ancho diferente, y cuya incidencia en el terreno se puede asimilar a curvas envolventes denominadas bulbos de presión y que ayudan a comprender el mecanismo de compresión diferencial experimentado por esta capa.

- Una estructura frágil. Pero todavía es necesaria una tercera condición: en efecto, este asiento diferencial tenderá a deformar los muros de la casa. Cada deformación de un muro de fábrica va acompañado de la aparición de tensiones en los revestimientos, sobre todo, a nivel de juntas entre ladrillos.
- Los muros de fachadas son normalmente los más solicitados, ya que las esquinas de la edificación se encuentran más cargadas que las zonas intermedias.
- Las fisuras en diagonal son típicas de asentamientos diferenciales.

Esquema de transmisión de cargas (Q) de una vivienda al terreno

- Muro de fábrica muy cargado. En este caso, Q_1 es mayor que Q_2 y Q_3
- Zapatas de hormigón armado ($p_1 > p_2$ o p_3) Pilares de hormigón armado poco cargados. Tierra vegetal
- Estrato de poca potencia de grava compactada.
- Asiento diferencial inevitable entre S_1 , S_2 y S_3 . Asiento diferencial despreciable entre S_2 y S_3 .
- Curvas "límites" de influencia de las cargas en el terreno bulbos de presiones.
- Estrato compresible de mucha potencia (arcilla, marga o limo arcilloso).



4. CONSECUENCIAS EN LOS MUROS, LOS TABIQUES

- Si se reúnen las tres condiciones, el muro se agrieta, siguiendo un esquema típico, en diagonal (que refleja la deformación indicada), y siguiendo las juntas de la obra de fábrica.

- Estas fisuras principales pueden ir acompañadas de fisuras horizontales bajo los forjados, incluso fisuras verticales en los cambios de material. Pueden prolongarse en el interior de la construcción, por ejemplo a los tabiques o a los alicatados.
- Afectan a todo el espesor del muro pudiendo en consecuencia producir filtraciones.
- En los casos más frecuentes, los asentamientos no superan unos pocos entímetros. Se estiman los asientos diferenciales en alrededor de la mitad del asiento absoluto y capaces de producir fisuras que toman entonces valores milimétricos (en general, entre 0,5 y 2 mm) a partir de un valor relativo del 1/500 es decir, 1 cm. para luces de 5 m.
- La aparición de estas fisuras puede ocurrir al poco tiempo de la terminación de la construcción, o bien al cabo de varios años, según evolucione el grado de consolidación de la arcilla. El proceso acaba, en principio, por estabilizarse.

5. LA AUSENCIA DE UN ESTUDIO DEL SUELO

El origen principal de un siniestro por asiento diferencial es el desconocimiento, al inicio de una obra, de la existencia de una capa de arcilla compresible que afectará directamente a la construcción. En construcción de viviendas, la razón puede ser simplemente la ausencia total de estudio del suelo, pero también puede ser una apreciación errónea del comportamiento de la arcilla, sobre todo cuando se quiere ahorrar los honorarios de un especialista en geotecnia.

6. OTRAS CAUSAS DE ASENTAMIENTOS

- La implantación de la casa directamente sobre terreno vegetal de superficie inconsistente, o a tan poca profundidad que el suelo no estaba protegido de las heladas.
- La presencia yuxtapuesta de dos estratos de edades diferentes bajo los cimientos, una antigua poco compresible y una más moderna mal compactada en el curso de los trabajos.
- La construcción de la edificación sobre un suelo heterogéneo, que contiene áreas rocosas que constituyen puntos duros, o, al contrario, restos de residuos vegetales (turberas) o de materias orgánicas en descomposición (limos), que constituyen zonas muy compresibles.
- Las modificaciones de obra no consideradas en el proyecto, que crean sobrecarga excesivas en las bases de los muros.
- La rotura de una canalización subterránea o de una arqueta de agua pluvial, provocando, en la base del muro, una avenida de agua que cambia localmente la consistencia del suelo.

7. CONCLUSIÓN

- Los daños por asientos diferenciales de edificaciones, no constituyen un fenómeno de carácter excepcional (por ejemplo climático, como una fuerte sequía prolongada, o geológico, como un deslizamiento de tierra), sino una patología frecuente, cuya reparación puede implicar una enorme gama de soluciones técnicas y, por tanto, de costes muy variables, en algún caso bastante elevado.
- La lección que se puede extraer entonces es que es completamente descabellado, cada vez que se proyecta una obra en un suelo desconocido, ahorrarse un reconocimiento (incluyendo, si es necesario, la intervención de un especialista), con un coste de entre 1.000 y 10.0000 euros, cuando el siniestro puede suponer un coste diez veces mayor.