

El fenómeno de bujeo, que arruina infinidad de construcciones rurales en la mitad sur de España, permanece inédito en los tratados de construcción y las soluciones al mismo, apenas esbozadas.

Con estas líneas se pretende iniciar el tema desde la REVISTA NA-

CIONAL DE ARQUITECTURA, recogiendo observaciones de algunos compañeros andaluces junto con las experiencias que desarrolla el Bureau of Engineering Research de Tejas, la otra región donde el problema alcanza su máxima gravedad.

EL FENOMENO

Constituidos los terrenos de bujeo fundamentalmente por arcillas coloidales y bentoníticas, al encontrarse sometidas a la acción prolongada del calor y sequía del verano pierden por evaporación la humedad interior, contrayéndose y agrietándose hasta profundidades de 5 a 12 metros, nivel "isohidráulico" bajo el cual el terreno permanece inalterable.

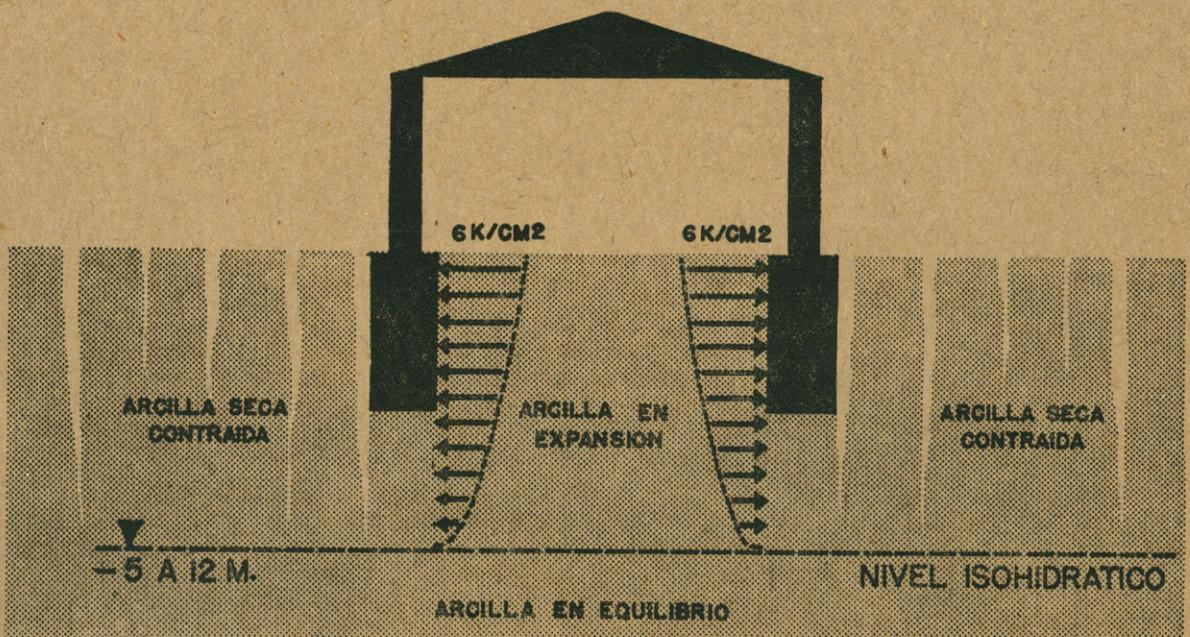
Si parte de estas arcillas ha sido confinada y protegida de la desecación a causa de una construcción, resultará que su tendencia a la expansión no se encontrará contrarrestada, como sucedía antes de contraerse la arcilla exterior, liberándose unos empujes expansivos con-

tra la cimentación, que alcanzan valores hasta de 15 kg/cm², con una media normal de 6 kg/cm².

El efecto inmediato de esta enorme presión es la explosión de la cimentación. Otro resultado, no menos grave, es el asiento de los cimientos al fluir la arcilla plástica, comprimida en su base, hacia el exterior contraído.

Estos efectos se complican por no ser su acción uniforme a lo largo de la fundación, debido a la constitución desigual de los terrenos.

Su acción conjunta determina un complejo sistema de fracturas, destacándose dos series fundamentales de grietas según planos verticales y



perpendiculares entre sí, cuya abertura oscila con las estaciones, acusándose un máximo en el otoño.

Hasta el presente no ha podido determinarse con exactitud la forma de distribución de las tensiones ex-

pansivas; sin embargo, hemos ensayado con buen resultado una ley parabólica para el peritaje de algunas cimentaciones explosionadas, por lo que parece ser una aproximación aceptable.

LAS SOLUCIONES



EVITANDO EL GOLPE.

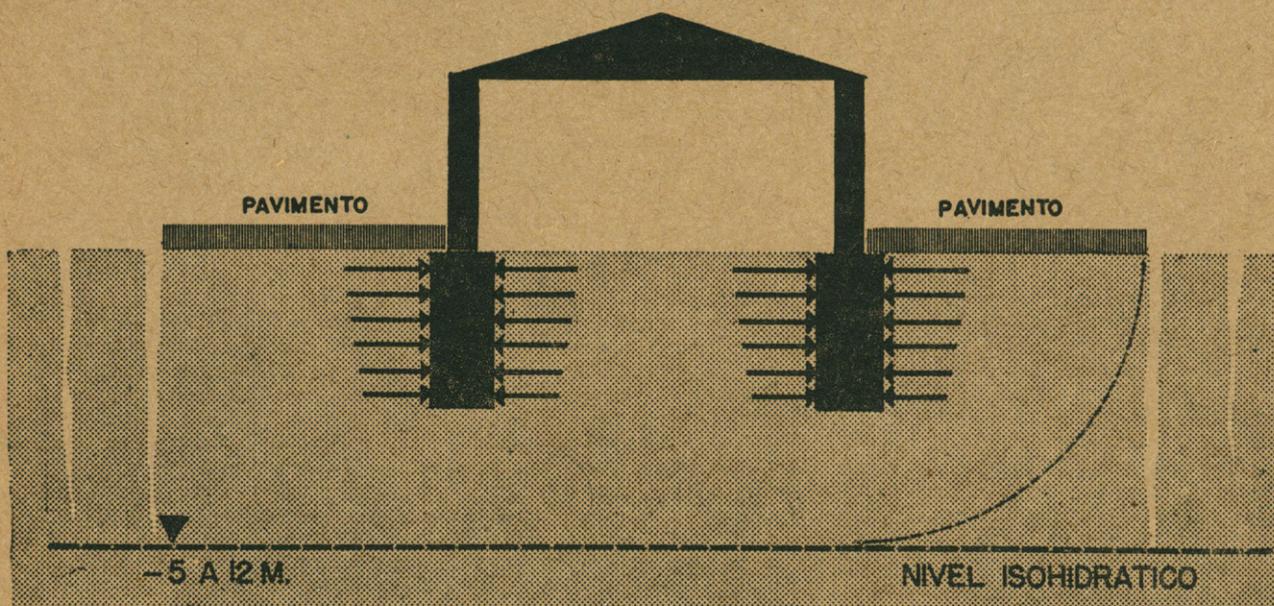
Se comprende la imposibilidad económica de organizar la construcción oponiéndose a tales empujes; de aquí que se recurra a soluciones que eluden la expansión, según cuatro métodos diferentes:

1.º *Evitando que llegue a producirse.*—Para ello hay que proteger la superficie que circunda la edifica-

ción con un pavimento que impida la deshidratación de las arcillas exteriores.

Sólo es adecuada cuando, por la proximidad de diversas construcciones, sea conveniente pavimentar calles.

Este es el sistema por el que subsisten los poblados andaluces.



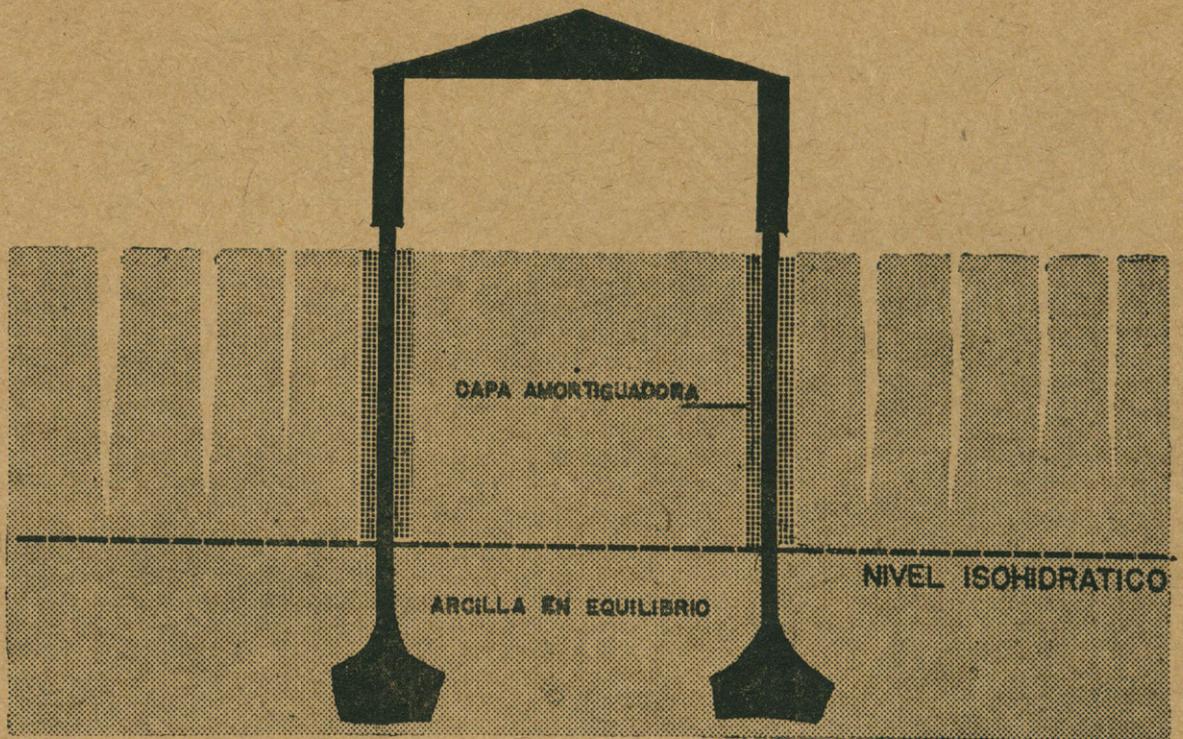
ESQUEMADO POR ABAJO.

2.º *Cimentando por debajo de la expansión.*—Consiste en cimentar mediante pilotes, en terreno inmóvil, bajo el nivel isohidráulico.

Como los pilotes han de atravesar el terreno en extensión, cuyas presiones laterales podrían expulsarlos superiormente, conviene, sean éstos circulares y de pequeña sección, rodearlos de una capa amortiguadora de tres centímetros de arena o vermiculita, y, además, asegurar bien el anclaje de los bulbos.

Las cabezas de los pilotes se atan con una carrera también de hormigón armado, despegada 30-45 cm del terreno (en evitación de presiones sobre la misma), en la que se carga el edificio. Esta solución está indicada únicamente para grandes estructuras, y no es aconsejable en terrenos en declive.

En la región de San Antonio, en Tejas, es donde el sistema se encuentra mayormente difundido.



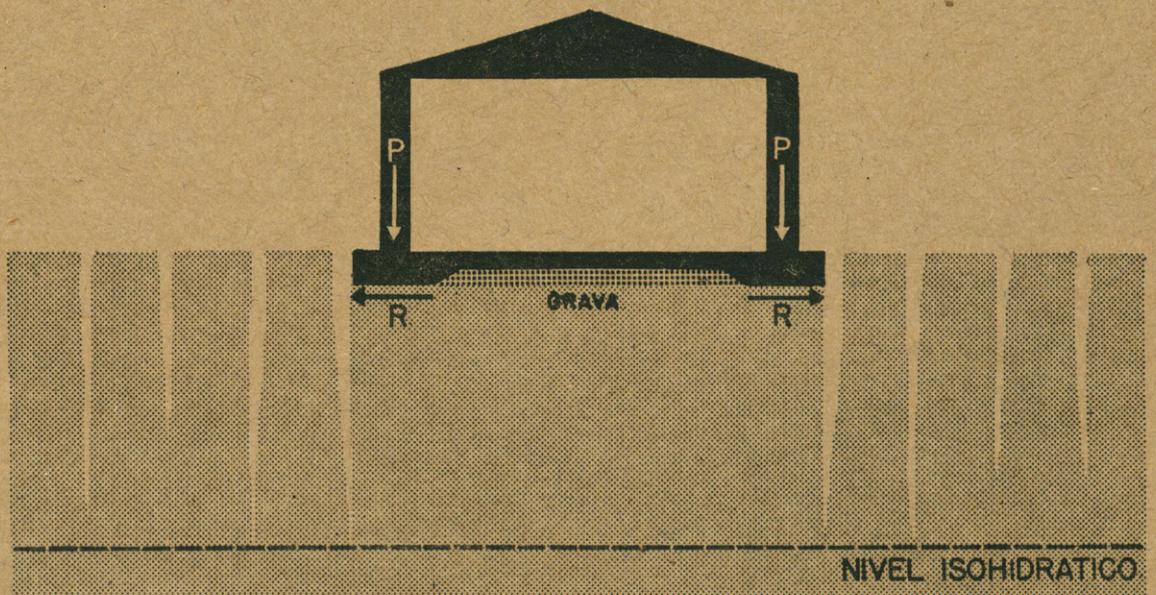
3.º *Cimentando por encima de la expansión.*—Organizando una cimentación flotante. Al no quedar confinada la arcilla interior, su expansión se realiza sin inconveniente, si bien es preciso absorber las tensiones de rozamiento atirantando las vigas de fundación.

El cálculo aproximado de la tracción en la placa es muy sencillo, considerando que el terreno se expande libremente bajo ella, desde que la resultante R de las fuerzas de rozamiento de la arcilla con el hormigón alcanza el valor crítico

$R = 0,65 P$, que, en definitiva, es la tracción que ha de ser absorbida por los tirantes. Puede reducirse algo dicho valor interponiendo una lámina metálica entre hormigón y suelo.

A fin de prever posibles asientos del terreno, deben armarse para flexión las vigas de cimentación, dándoles un canto mínimo de 50 centímetros.

Esta solución es la más indicada para construcciones ligeras, y está siendo realizada en Andalucía con resultado satisfactorio.



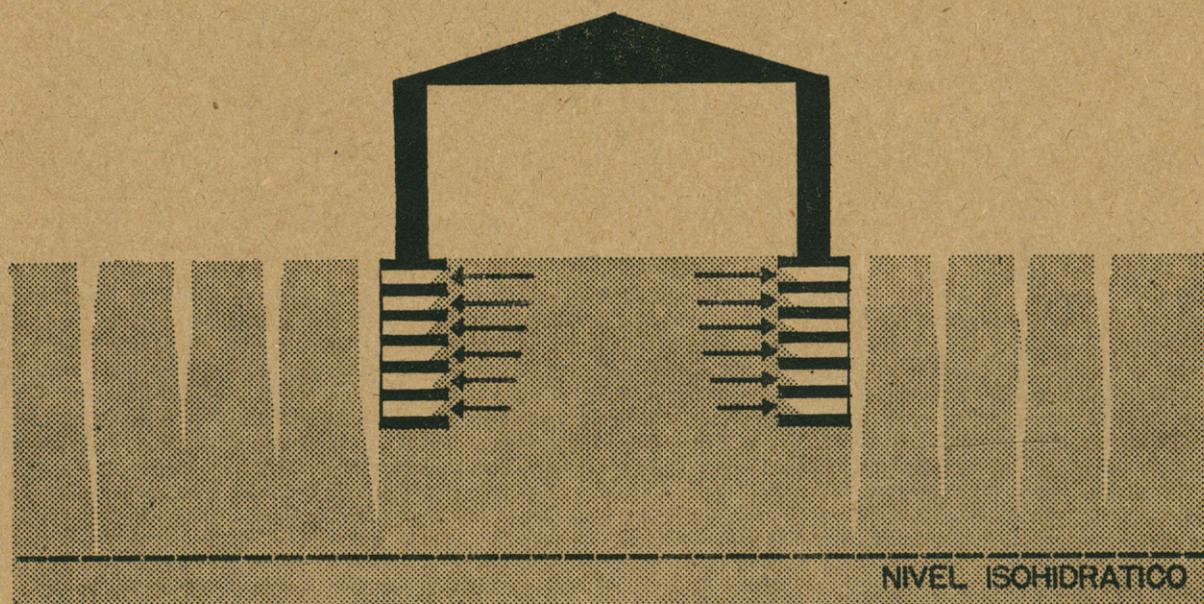


4.º *Permitiendo la expansión a través de la cimentación.*—Perforando la cimentación en el sentido de la expansión se le abre cauce libre, originando una fuerte caída de tensión.

Este sistema exige piezas especiales de cerámica, y va armado con-

tra asientos parciales y atirantado, aunque con menor cuantía que en el caso anterior.

Desde hace unos años se encuentra en experimentación en Austin (EE. UU.) por la Ackme Brick Co., con una patente cerámica de W. Coates, con resultados algo inciertos.



A muchos arquitectos ha preocupado y preocupa al presente el fenómeno del bujeo de los terrenos arcillosos que desbarata los edificios, especialmente en los casos de construcciones de una o dos plantas, que por su poco peso se encuentran en peores condiciones de resistirlo.

Rafael de la Hoz ha planteado el problema y presentado sus cuatro soluciones con una sencillez y una claridad maravillosas, y abre el camino para siguientes estudios, que puedan ir resolviéndolo cada vez mejor.

Conviene tener el mayor acopio posible de datos sobre la cuestión, tanto en lo referente a efectos observados como a soluciones empleadas con éxito o con fracaso, para seguir profundizando en el tema, y por ello la Revista ruega a todo aquel que haya tenido que ver con el problema le comunique sus observaciones.

J. L.