

ANOTACIONES SOBRE LA INGENIERÍA GEOLÓGICA DE MONTORO (CÓRDOBA)

ANTONIO DAZA SÁNCHEZ
ACADÉMICO CORRESPONDIENTE

1. INTRODUCCIÓN

En estas Jornadas Monográficas de la población de Montoro que organiza la RAC, presentamos unas notas sobre la Ingeniería Geológica, en general, del término municipal de Montoro.

Montoro se halla situado a 38° 02' de latitud N y 4° 22' de longitud O, referidos al meridiano de Greenwich; el relieve de su término es suave: en el río Guadalquivir, aguas abajo, se dan cotas de 150 m. La temperatura máxima absoluta es de 44° C y la mínima de -10° C; las heladas se producen principalmente los meses de enero y febrero, y son tres mil las horas de sol anuales con que cuenta. Las precipitaciones rondan la media anual de 500 l/m², estimándose una evaporación del 60%, y una escorrentía superficial del 20 %, siendo la subterránea también del 20%, o sea, 100 l/m². Ello supone que por kilómetro cuadrado, en las mejores condiciones acuíferas, se podrían captar del subsuelo 3 l/sg anuales.

Montoro, con más de 13.000 habitantes en 1930, dotaba por habitante y día 4 l. de agua; ello regulado por la escasez.

El Módulo Absoluto del Guadalquivir es en Mengíbar de 50 m³/sg, y en Montoro de 75 m³/sg; este río recibe por su margen derecha al Martín Gonzalo y al Río Arenoso.

Desde el valle granítico de Los Pedroches, en la zona N, al olivar de Montoro se extiende una franja montañosa que son las pizarras impermeables del Culm.

Después, hasta la margen del río Guadalquivir aparece el olivar montoreño de pizarras y calizas Carboníferas (incluso carbón de la Cuenca de Belmez); sobre éstas queda una serie de mesas cubiertas por areniscas rojas del Triásico que a su vez quedan tapadas por calizas del Mioceno, y más al sur encontramos las terrazas cuaternarias del Guadalquivir y las tierras de la campiña o serie margosa impermeable.

La variada litología de Montoro ofrece posibilidades de algunas rocas y minerales industriales relacionados con el sector de la construcción, y, además, su geotecnia puede afectar a las condiciones constructivas de los diferentes terrenos.

2. GEOLOGÍA DEL CARBONÍFERO

El Carbonífero de la Cuenca de Belmez, levantado por una tectónica de bloques y con dirección hercínica (N110°E), se ensancha y prolonga considerablemente hacia el E, hasta Montoro, pero presenta más metamorfismo e intrusiones, subdividiéndose por erosión posterior en ramas (que aprovechan las líneas hidrográficas), disminuyendo la viabilidad de explotación del carbón; además, el Trías y el Mioceno ocultan el hullero en la zona Montoro-Adamuz.

La Cuenca hullera de Belmez está plegada en sinclinorio –con fallas inversas atravesadas por desgarres– entre las pizarras del Culm, y su eje se alinea de Belmez (capas subverticales) a Montoro (capas menos buzantes). Así, entre Adamuz y Montoro ocupa una superficie de 4 km de ancho, pero precisamente aquí queda oculto el Carbonífero por las areniscas rojas de plataforma del Trías (20°NE), que a su vez desaparece bajo las calizas y margas subhorizontales del Mioceno.

El Mesozoico y el Terciario están ligeramente afectados por la orogenia alpina; de este modo, la estratificación y las fracturas del Trías son claramente Béticas, ENE-OSO. La estructura es de tipo germánico, con bloques hundidos o levantados según las fracturas del sustrato paleozoico, no conociéndose tectónica tangencial.

La mancha carbonífera hullera de Montoro es la más septentrional (arroyo Parrilla-arroyo Pedro Gil), y se ha llegado a cortar niveles carbonosos, en sondeos para captación de agua, al sur de la ciudad de Montoro.

3. MINERALES Y ROCAS DE MONTORO

La zona más al norte y al oeste del término de Montoro presenta una alternancia de materiales ígneos y sedimentarios paleozoicos, representados principalmente por la faja carbonífera de Belmez a Montoro, que desaparece bajo los mantos arenosos sílico-ferruginosos (Trías) del olivar montoreño, quedando aquellos bajo arenas calcáreo-fosfatadas (Mioceno); finalmente, se encuentran las arenas y limos del río Guadalquivir.

El suelo del olivar de Montoro presenta un 0'85 por 1 kg. de tierra fina, con un 50% de limo silíceo y un 25 % de arcilla y restos orgánicos, estando químicamente constituido por $N=0'9$ por kg, $CaO=0'4\%$ y $K_2O=0'2\%$. Un análisis químico del suelo mioceno ofreció $N=1'2$ por kg, $CaO=5\%$ y $K_2O=5\%$.

Las aguas subterráneas de Marmolejo son bicarbonatadas sódicas, y las de Villaharta ferruginosas; en Montoro se dispone de aguas con presencia de sulfatos (azufre de los yesos del Trías) en los baños del Arenosillo. Al norte del Guadalquivir destaca la Fuente de la Oliva en calizas carboníferas, estando estas calizas cortadas por la corriente de los ríos Arenoso y Arenosillo.

Las areniscas rojas del Trías del norte de Montoro, que no son excesivamente duras, se utilizan como piedras de afilar y amolar al agua de cuchillería y hachas, ello debido a que no calientan el metal y se mantiene su temple. Se explotan en pequeñas canteras y, cinceladas a mano, se fabrican piedras cilíndricas de un metro de diámetro.

Existe, al sur del embalse de Montoro, un yacimiento aislado de roca volcánica básica de tipo microgabro, que puede utilizarse como árido de trituración de

buena calidad, presentando un desgaste Los Ángeles de 18, un pulido acelerado de 0'5 y una adhesividad al betún mayor de 95.

Montoro dispone de explotaciones activas de reservas medias y buena calidad de áridos naturales, gravas aluviales, en el río Arenoso, en la margen derecha del Guadalquivir al oeste de Montoro, y sobre cauces del Guadalquivir. También existen arenas no explotadas en el Arenosillo, al NE de los baños, y pizarras, actualmente inactivas, justamente al norte de Montoro, en la margen derecha del Guadalquivir.

La caliza carbonífera de Montoro cuenta con grandes reservas y una calidad aceptable (desgaste Los Ángeles 27). Las cuarcitas paleozoicas son duras y estables, pero desplazan a los betunes, por la rubefacción; así mismo, las pizarras arenosas y grauwasas son áridos de mediana calidad.

Los minerales industriales de mayores posibilidades económicas del término de Montoro son las arcillas triásicas, masivas, con 20 m de potencia, de color rojo y en algunos casos con diseminaciones de yeso; poseen los siguientes porcentajes medios: $SiO_2 = 50\%$; $Al_2O_3 = 19\%$; $Fe_2O_3 = 9\%$; $CaO = 3\%$; $MgO = 3\%$ y $K_2O = 6\%$.

Las arcillas triásicas son de dos tipos: las del Keuper (sólo se utilizan en ladrillería) presentan una calidad inferior a las del Buntsandstein. Estas últimas, de mayor calidad, pueden ser usadas como gres; sus colores de cocción son rojos intensos, siendo su evolución a lo largo de la cocción más continua y con un intervalo de temperatura del proceso más amplio $-850^{\circ}C$ a $1.050^{\circ}C$.

La contracción lineal (%) de seco a cocido para las de mejor calidad a $1.000^{\circ}C$ es de 8-10, y para $900^{\circ}C$ es de 3-5; además, la capacidad de absorción de agua (%) a 1.000° es de 6-12, y a $900^{\circ}C$ es de 12-16.

4. GEOTECNIA DE MONTORO

Hemos realizado una síntesis práctica de la geología aplicada del término montoreño; como se ha referido, existen materiales paleozoicos en la zona septentrional, y mesozoicos, terciarios y cuaternarios en la depresión del Guadalquivir, que corre E→W, siendo por la margen derecha su red de drenaje NNE.

La estratigrafía no paleozoica es la siguiente hasta el Carbonífero:

- Formación superficial de morfología llana, consistente en depósitos aluviales que forman terrazas cuaternarias constituidas por gravas (subredondeadas con matriz arenosa), arenas y limos.
- Depósitos aluviales y rañas de cantos de pizarra y cuarcita con matriz arcillo-arenosa por alteración de paleozoico.
- Plioceno de margas, arcillas y margocalizas.
- Mioceno (Aquitano) de margas y margocalizas con diseminación de sílex, blanquecinas y facies de albariza.
- Jurásico de calizas con niveles margosos.
- Triásico (Keuper) de arcillas rojas y margas yesíferas, y el Buntsandstein de areniscas micáceas rojas, arcillas y margas que acaban en un conglomerado síliceo con cemento calizo.

Las características geotécnicas que afectan a las condiciones constructivas de los diferentes terrenos han podido sectorizarse en cuatro grupos:

- a) Sustrato de pizarras impermeables al norte del casco urbano, con pocos acuíferos, aislados en fracturas; posee drenaje fluvial marcado y pendientes inferiores al 15 %, existiendo deslizamientos en pendientes del 30 %. Tienen una capacidad de carga media y no existen asientos, si se elimina el recubrimiento cohesivo (que además aumenta la capacidad de carga).
- b) Roca detrítica calcárea, pizarras y margas al este y norte del casco urbano; son terrenos semipermeables e impermeables, con drenaje superficial aceptable y pendientes del 7 % sin recubrimiento. Tiene una capacidad de carga alta y no asientan.
- c) Materiales arcillomargosos, en el casco urbano de Montoro y al sur de éste; se trata de margas arcillosas terciarias, alteradores amarillentos de *Fe*, de morfología suave, semipermeables y con drenaje superficial deficiente. En el detrítico pueden aparecer acuíferos a una decena de metros. Tiene capacidad de carga y asientos medios, pero pueden darse asientos y deslizamientos importantes en pendientes mayores del 7%.
- d) Depósitos aluviales y terrazas de arcilla, limo, arenas y grava en el casco urbano de Montoro y al oeste; muestran pendientes menores del 3 % y nivel freático alto, existiendo materia orgánica. Posee baja capacidad de carga, con asentamientos medios y altos asientos en arcillas. Las gravas de las terrazas y de los afluentes tienen capacidad de carga media. Una menor presencia de arcillas confiere una capacidad de carga mayor, con menores asientos.

A manera de conclusión, puede decirse que las condiciones constructivas son aceptables, pero pueden aparecer problemas de tipo geotécnico, por alto nivel freático y asientos de cierta magnitud en arcillas y limos.

5. REFERENCIAS

- A. Carbonell (1920). Boletín del Instituto Geológico de España. *Prolongación oriental de la Cuenca de Belmez*.
- A. Carbonell (1927). Asociación Española para el Progreso de las Ciencias. Sesión de 5 de mayo de 1927. *Notas para el Plano Edafológico de Córdoba*.
- A. Carbonell (1930). *Informe Hidrogeológico para el Ayuntamiento de Montoro*. Inédito. Seminario «Antonio Carbonell Trillo-Figueroa».
- IGME (1974 y 1976). Ministerio de Industria. *Mapa de Rocas Industriales. Hojas n° 76 y 70*.
- IGME (1974 y 1975). Ministerio de Industria. *Mapa Geotécnico General 1:200.000. Hojas n° 76 y 70*.