

ESPAÑA REFERENTE MUNDIAL DE OBRAS DE TIERRA IV SEMINARIO INTERNACIONAL EUROPEO DE

Obras de tierra

REDACCIÓN. ÁLVARO PARRILLA ALCAIDE

Las obras de tierra constituyen un sector específico dentro del campo de la obra pública que, en general, es poco conocido y escasamente valorado, incluso dentro del ámbito de la ingeniería, pero que tiene sus propios fundamentos científicos y técnicos. De ahí la importancia de este Seminario Internacional que, ya en su cuarta edición, se celebró en Madrid el pasado mes de abril.

Los terraplenes sobre los que se asientan las vías férreas o las autopistas, las grandes explanadas de nuestros puertos –por las que transita buena parte del comercio internacional– o alguna tipología de presa, son ejemplos de obras que podríamos denominar “de tierra”, por estar construidas fundamentalmente con este material.

El concepto de obra de tierra que se maneja en la actualidad es más amplio que la literalidad de sus términos, puesto que incluye no solo a obras construidas con materiales tipo suelo, sino también con materiales rocosos. En uno y otro caso, este tipo de obras suponen una modificación del terreno natural mediante la construcción, tanto de terraplenes y pedraplenes, como de excavaciones en desmonte.

Las obras de tierra constituyen un sector específico dentro del campo de la obra pública que, en general, es poco conocido y escasamente valorado, incluso dentro del ámbito de la ingeniería, pero que tiene sus propios fundamentos científicos y técnicas. A nivel europeo y como promedio, este tipo de trabajos constituye entre el 15 y el 20% del presupuesto de la obra pública de nueva planta, cifra que se puede elevar hasta en quince puntos porcentuales en carreteras y ferrocarriles de alta velocidad de nuevo trazado.

El Seminario Internacional Obras de Tierra en Europa se celebró en Madrid los días 19 y 20 de abril de 2018, con organización y dirección del Ministerio de Fomento (Dirección General de Carreteras y CEDEX) conjuntamente con la Asociación Mundial de la Carretera y su sección

española (PIARC y ATC respectivamente) y congregó a expertos nacionales e internacionales en la materia.

Se presentaron cuarenta conferencias entre ponencias y comunicaciones libres, por parte de treinta y un oradores de nueve países, que ocuparon el estrado para exponer sus conocimientos a los más de ciento cuarenta asistentes que poblaron la sala de conferencias del CETA (CEDEX), sede del evento.

El Seminario en sí, ha sido el cuarto de la serie homónima (París 2005, Londres 2009, Berlín 2012) dedicada a la evolución del proyecto, construcción y conservación de las obras de tierra en el Viejo Continente, en que se analizaron y pusieron al día los siguientes temas:

- Normativa europea en materia de obras de tierra.
- Proyectos y realizaciones especiales.
- Análisis de riesgo geotécnico.
- Adaptación de las obras de tierra al cambio climático.
- Sostenibilidad y uso óptimo de los materiales locales.

Normativa europea

En cuanto al primero de los temas, normativa europea en materia de obras de tierra, durante una década y bajo los auspicios del Comité Europeo de Normalización, CEN, especialistas de todo el continente (entre ellos los españoles) han venido trabajando juntos para tratar de alumbrar la primera norma técnica europea sobre este particular, esencial, por otra parte, como herramienta para tratar de armonizar el mercado interior en un sector

que mueve cientos de millones de euros al año; el comité permanente constituido se denomina CEN-TC396 Obras de Tierra.

La gran experiencia que se empezó a acumular en Europa con la eclosión de infraestructuras de comunicación acaecida desde el final de la Segunda Guerra Mundial, permitió la redacción de una serie de normas técnicas que surgieron casi al mismo tiempo y que no miraban allende las fronteras de cada país. La situación de partida y por lo tanto el panorama existente hasta la fecha, se basaba en regulaciones de ámbito nacional para la construcción de este tipo de obras, en la práctica de muy difícil extrapolación entre países, que comienzan por la clasificación de los materiales y que integran las diferentes fases de la vida útil de la infraestructura de que en cada caso se trate. Por ello, una regulación europea que pretenda la armonización técnica en este campo, debe redactarse con planteamientos abiertos y amplitud de miras por los diferentes países.

Durante la celebración del Seminario, se recibió la notificación de la aprobación formal por parte de los Estados miembros de CEN del texto completo de la norma conocida como EN16907 Obras de Tierra, dividida por el momento en seis partes de actualización quinquenal, que fue presentada de forma global por el presidente del comité CEN TC 396 y de manera monográfica por algunos de sus autores, con la que se pretende sentar las bases técnicas comunes del modo de proyectar, construir y conservar las obras de tierra en Europa. Está previsto que en el futuro se normalicen algunos otros aspectos que comprenderán partes adicionales de esta norma que, tal y como se acaba de indicar, se presentó por vez primera en Madrid, el mismo día de su aprobación.

▲ Obras especiales y riesgo geotécnico

La segunda sesión, relativa a Proyectos y realizaciones especiales, se centró en la presentación de una serie de ejemplos concretos de grandes proyectos y obras de tierra que comenzaron por la génesis y bases teóricas y concluyeron con algunos casos de obras portuarias, ferroviarias y carreteras que fueron presentadas, bien por ingenieros de las empresas que las construyeron, o por otros que intervinieron en su proyecto o control de ejecución y comportamiento.

La sesión dedicada al análisis de riesgo geotécnico puso al día un tema cada vez más relevante en el ámbito de la ingeniería. El riesgo es un concepto genérico en el que intervienen la probabilidad de ocurrencia de determinado tipo de fallo o fenómeno concreto y las consecuencias de su acaecimiento; no sería lo mismo que, por ejemplo, un evento de lluvia extrema se produjera en una ciudad poblada por millones de personas o que lo hiciera en un lugar deshabitado. En la actualidad y con la perspectiva de los Eurocódigos (conjunto de normas europeas para la ingeniería, de carácter voluntario, redactadas por el Comité Europeo de Normalización –CEN– destinados a unificar los procedimientos de

cálculo en toda Europa), los proyectos estructurales y geotécnicos se basan en buena medida en la aplicación de estos conceptos a través de variables de cálculo que los tienen en cuenta. En esta sesión se pusieron al día algunos de estos conceptos en su relación con las obras de tierra propiamente dichas.

▲ Nuevos retos que plantea el cambio climático

¿Cómo puede afectar una hipotética subida del nivel del mar al comportamiento resistente de una explanada portuaria? ¿Están preparados los grandes terraplenes para recibir lluvias mucho más intensas y concentradas en el tiempo que lo que venía siendo habitual hasta la fecha? La cuarta sesión, relativa a la adaptación de las obras de tierra al cambio climático, partió de la presentación de una serie de escenarios climáticos a medio y largo plazo manejados a nivel continental y se centró en su aplicación al mundo de la obra pública construida con tierras. Se presentaron trabajos relacionados con obras de tierra y cambio climático bien con un ámbito territorial nacional (a partir de datos de AEMET) o bien, con mucho más de detalle, presentando algún ejemplo de actuación en una sección de una carretera concreta.

▲ Sostenibilidad

La quinta y última sesión dedicada a la sostenibilidad y uso óptimo de los materiales locales fue la que congregó mayor número de comunicaciones libres. Bajo este concepto se entiende, ya con una cierta perspectiva histórica, el posible aprovechamiento para la construcción de terraplenes (inicialmente para carreteras, pero hoy de cualquier tipo) de materiales naturales o subproductos industriales que tradicionalmente se venían desechando, pero que pueden llegar a emplearse siguiendo ciertas técnicas o determinadas precauciones, con las consiguientes ventajas medioambientales y normalmente también económicas que ello acarrea.

A modo de ejemplo, la utilización para un terraplén de carretera de varios cientos de miles de toneladas de excedentes de la minería, que a menudo se acumulan formando lomas en ciertos lugares de nuestra geografía, obtendría el doble beneficio de su eliminación como escombrera y su uso –sin necesidad de recurrir a canteras o graveras– para la formación de terraplenes, por ejemplo, en una carretera de nuevo trazado. El problema tradicional que se planteaba era que estos materiales, no convencionales, pueden tener contraindicaciones para la infraestructura que soportan, por lo que se requiere de este conocimiento y puesta en común de experiencias (que pueden incluir tratamientos, confinamiento, encapsulado de tierras, etc.) en diferentes lugares y con materiales de lo más diverso.

En este sentido, la normativa del Ministerio de Fomento (Orden FOM 1382/2002, PG-3, artículo 330) fue pionera en el empleo de estos materiales, denominados

como marginales, para la construcción de terraplenes carreteros. En ellos se trabaja siempre con un cierto grado de empirismo, por lo que la puesta al día de conocimientos entre técnicos de todo el continente resulta especialmente necesaria.

En esta quinta sesión del seminario se pusieron al día los principios generales para su empleo y se presentaron ejemplos concretos relativos a varios tipos de suelos naturales, residuos y subproductos de la industria minera. Por último y aunque fuera del ámbito geográfico del Seminario, se presentaron tres experiencias de empleo de estos materiales, procedentes de otros tantos países

hispanoamericanos.

La próxima edición del seminario se celebrará en Praga 2021, donde se presentarán nuevas experiencias a este foro global de la obra de tierra, que se encuentra ya plenamente consolidado y que pretende servir como referente técnico para los profesionales del sector, no sin antes remarcar que un mejor conocimiento de la obra de tierra y sus posibilidades, redundará en un empleo más racional de los recursos naturales y económicos, que tan necesario es en el contexto de la obra pública y en el que España, referente mundial en obras de tierra, está plenamente comprometido.