

Simposio sobre "El Agua y el Terreno en las Infraestructuras Viarias"

Por D. Ventura Escario
Presidente del Comité de Geotecnia
Vial de la Asociación Técnica de
Carreteras (AIPCR).
Vicepresidente de la Sociedad
Española de Mecánica del
Suelo y Cimentaciones.



En la foto Sres. Escario, Llamazares, Villar y Oteo

LA construcción de infraestructuras viarias está viviendo una etapa de auge desde hace unos años y es probable que esta tendencia continúe durante un largo período de tiempo, ya que las necesidades nacionales, tanto para completar una red de autopistas, como de ferrocarriles de alta velocidad, están aún muy lejos de quedar satisfechos.

Es natural, por ello, que la inversión económica que esta etapa requiere vaya acompañada de un esfuerzo técnico paralelo, que contribuya a mejorar la calidad de los estudios y la ejecución de las obras,

así como a recoger las experiencias que de su construcción se deriven.

El terreno y el agua son los dos elementos básicos que deciden el tipo de soluciones a adoptar en el diseño y el comportamiento posterior de las infraestructuras viarias. Por ello, ha parecido oportuno organizar este Simposio, en el que se hace especial hincapié en su mutua interrelación.

El agua puede presentarse en el terreno en formas muy variadas. Desde el agua libre que circula por su superficie o a través de sus poros, hasta la fuertemente adherida a sus partículas formando la famosa

capa doble, pasando por el agua capilar o en fase de vapor y la, a veces, importante agua de cristalización de las sales del suelo.

Al cambiar las condiciones del entorno, estas diversas formas pasan de uno a otro estado, pudiendo dar lugar a variaciones radicales en las características y comportamiento del material, acompañadas de cambios volumétricos y a veces dramáticas variaciones de resistencia.

El estudio de estos fenómenos es apasionante pues, además de afectar a muy variadas especialidades de la ingeniería, involucra a la

mayoría de las ramas de la física, la química y la geología, y muchos de ellos están aún muy lejos de ser satisfactoriamente explicados, a pesar de la trascendencia práctica de sus consecuencias.

Pues bien, este hecho de la enorme influencia del agua en el terreno, reconocido y estudiado desde siempre, se ha puesto, por así decirlo, de moda en los últimos años y ha dado lugar a la celebración de varios Congresos y Simposios nacionales e internacionales.

El que se acaba de celebrar en Torremolinos, presenta sin embargo algunas facetas originales, ya que no ha tratado exclusivamente de la interacción agua terreno, sino que ha recogido todo el abanico de problemas relacionados con el agua, desde que aparece, hasta que se reincorpora a sus cauces naturales de drenaje, después de dejar la huella de su paso.

En efecto, en la primera sesión se trató del agua recién caída, antes de penetrar en el terreno, con la correspondiente evaluación de caudales de escorrentía y el estudio de los medios de drenaje para evitar en lo posible su infiltración y los daños de erosión correspondientes.

Los sistemas de drenaje profundo para recoger las aguas que, a pesar de todo, han penetrado en el terreno se estudiaron en la misma sesión de la mañana.

Las dos sesiones centrales trataron los temas clásicos de la Mecánica del Suelo referentes a la influencia del agua en las características resistentes y de deformación de los materiales y a las variaciones de los niveles freáticos introducidas por las obras lineales soterradas. Pero también se estudió en ellas la influencia del contenido de agua en los procesos de puesta en obra y compactación de terraplenes y pedraplenes, tema de especial importancia práctica en la construcción de infraestructuras viarias.

Los fenómenos de hinchamiento, colapso y disolución de sales, que tanto preocupan en nuestro país, quedaron así mismo incluidos en estas sesiones.

Por último, la cuarta sesión se dedicó a temas fundamentalmente de impacto ambiental y de conservación de la naturaleza, aspectos que tan justificadamente han sensibilizado a la conciencia mundial en los últimos años.

La erosión superficial durante y



D. Carlos Oteo intervino en el tema "El agua en los desmontes"

después de la construcción de carreteras y el posterior arrastre y sedimentación de las partículas sólidas

“Este simposio no ha tratado exclusivamente de la interacción agua terreno, sino que ha recogido todo el abanico de problemas relacionados con el agua, desde que aparece, hasta que se reincorpora a sus cauces naturales de drenaje, después de dejar la huella de su paso.”



Sres. Villar y Escario en un momento del Congreso

das arrancadas, constituyó una de las vertientes de esta sesión. Aunque la superficie afectada por la construcción de una carretera es relativamente reducida en relación a la total erosionable en una zona determinada, la intensidad del fenómeno es mucho más fuerte, principalmente durante el período constructivo en que el terreno está suelto y sin proteger.

Este problema constituye también uno de los dos temas que presentará el Comité Internacional de Geotecnia Vial de la AIPCR al próximo Congreso Mundial de Marrakech en 1991, a propuesta precisamente española, en cuya preparación tenemos asignado el papel de coordinadores. Los Ponentes Generales de este Simposio sobre esta cuestión actuarán también como expertos en la redacción del correspondiente trabajo, en colaboración con sus colegas extranjeros.

El problema de la contaminación sistemática o fortuita por accidentes, a través de las aguas que afectan a las infraestructuras viarias, constituye así mismo un tema de protección del medio ambiente, que ha sido tratado con cierta amplitud en la cuarta sesión.

Por último, la erosión de pilas de puente en los cauces de agua es un importante problema típicamente ingenieril que se ha incluido en la última sesión.

Han sido varias las razones que impulsaron al Comité Organizador a celebrar este Simposio en Torremolinos. Una de ellas fue el poder disponer de las magníficas instalaciones de su Palacio de Congresos. Pero otra, que tuvo notable influencia, fue la gran probabilidad de “poder complementar los intereses profesionales con algunas horas del tibio sol que precede a los días invernales”, como se decía en la presentación. Tan seguros estábamos de que así sería, que se dispuso un largo descanso entre las sesiones de mañana y tarde para poder bajar a la Carihuela a tomar un pescadito frito e incluso disfrutar de un baño en el mar.

La respuesta meteorológica no pudo, sin embargo, ser más fulminante. Parece como si la naturaleza hubiera deseado confirmar la necesidad de celebrar el Simposio y lo acertado del tema elegido. No fue necesario emplear muchos argumentos para tratar de demostrar la absoluta dependencia del funciona-

miento de las infraestructuras viarias del binomio agua-terreno. Las inundaciones y los desprendimientos cortaron las vías de comunicación. Muchos presuntos asistentes hubieron de cancelar sus viajes y otros muchos pudieron llegar a Torremolinos después de una auténtica odisea de cambios de medios de transporte y rodeos, con la correspondiente noche en vela. Se llegó a dar el caso de que uno de los ponentes generales hubo de presentar su ponencia sin haber podido acostarse.

La sesión de apertura se efectuó con retraso y sin apenas público. Pero poco a poco fueron llegando los asistentes y, a media mañana, la sala se encontraba ya bastante concurrida.

El gran esfuerzo colectivo que supone la preparación de una convocatoria de esta naturaleza se vio así compensado por la asistencia de más de 200 personas que, dadas las dificultades que encontraron para llegar, confirmaron una vez más el interés que el Simposio había despertado.

La cena para celebrar el 40.º Aniversario de la fundación de la Sociedad Española de Mecánica del Suelo y Cimentaciones tuvo lugar en el espléndido marco del Hotel Torrequebrada, con la cortés invitación de Ferrovial, S.A. Fue una concurrida y agradable velada que amenizó su Presidente, José A. Jiménez Salas, con una de sus deliciosas charlas recordando las etapas anteriores de la vida de la Sociedad.

La prueba de fuego la constituyó la visita técnico-turística. Con unas condiciones meteorológicas como las que se atravesaban, podría haberse incluso llegado a su cancelación. Pero, evidentemente, el espíritu de los asistentes no había decaído. Dos autocares hicieron el recorrido hasta Granada, después de seguir la costa por Motril y visitar las cuevas de Nerja. El tramo de variante entre Beznar y Vélez de Benaudalla mostró a los visitantes cómo las dificultades del terreno en esta zona no tienen nada que envidiar a las de las autopistas del país vasco. El almuerzo y despedida en el Suspiro del Moro coronaron los esfuerzos de organización prestados por la Demarcación de Carreteras de Andalucía Oriental, con su jefe Rafael Villar a la cabeza, y las empresas constructoras que tenían a su cargo la ejecución de las obras.

La celebración de este Simposio ha sido posible gracias a la conjunción de una serie de esfuerzos. Por una parte del Comité Organizador, constituido por el Comité de Geotecnía Vial de la A.T.C., en el que había también delegado la SEMSC. Han sido muchas las jornadas de trabajo dedicadas durante dos años a estos fines y muchos los desvelos, especialmente de su vocal y Director de la A.T.C. Juan Ignacio Cuesta y del Secretario General del Simposio Enrique Dapena.



D. Rafael Villar presidió la 4.ª sesión

Por otra parte, de los destacados especialistas que han desarrollado las Ponencias Generales y que, habiéndolas entregado dentro de los plazos establecidos, han permitido entregar el volumen de Memorias completo al comenzar el Simposio. Los títulos de estas ponencias y sus respectivos autores son los siguientes:

Sesión 1: DRENAJE SUPERFICIAL Y PROFUNDO.

1.1 Drenaje superficial por JOSE RAMON TEMEZ.

1.2 Drenaje profundo por IGNACIO MORILLA.

Sesión 2: EFECTOS DEL AGUA EN TERRAPLENES Y PEDRAPLENES.

2.1 Puesta en obra y compactación por ANTONIO SORIANO.

2.2 Comportamiento por EDUARDO ALONSO.

Sesión 3: EFECTOS DEL AGUA EN DESMONTES Y OTRAS EXCAVACIONES A CIELO ABIERTO.

3.1 Efecto barrera de las obras lineales soterradas por FERNANDO MUZAS.

3.2 El agua en los desmontes por CARLOS OTEO.

Sesión 4: EROSION Y CONTAMINACION.

4.1 Erosión y protección superficial por LUIS FORT, CARLOS ROQUERO y FEDERICO JOVER.

4.2 Socavación por JOSE RAMON TEMEZ.

4.3 Contaminación por RAFAEL CEBALLOS.

No menos importantes son los autores de las 34 comunicaciones presentadas, que se recogen en las Memorias, y la labor de selección y resumen del Comité Técnico dirigido por Luis del Cañizo.

Sin embargo, nada hubiera sido posible sin el apoyo moral y material de los Organismos Patrocinadores:

Entidades Patrocinadoras:

- JUNTA DE ANDALUCIA, CONSEJERIA DE O.P. Y T.
- DIRECCION GENERAL DE CARRETERAS DEL MOPU
- DIRECCION GENERAL DE INFRAESTRUCTURA DEL TRANSP.
- CENTRO DE ESTUDIOS Y EXP. DE OBRAS PUBLICAS (CEDEX)

Con la colaboración especial de:

- FERROVIAL, S.A.
- BANCO EXTERIOR DE ESPAÑA
- DRAGADOS Y CONSTRUCCIONES, S.A.
- HUARTE, S.A.
- RENFE

Empresas y entidades colaboradoras:

- Exmo. Ayto. de Torremolinos
- Agroman, S.A.
- Auxini, S.A.
- Confederación Hidrográfica Guadiana
- Cubiertas y MZOV, S.A.
- Eptisa
- Euroconsult, S.A.
- Expandite Asociada Ibérica, S.A.
- Fomento de Obras y Construcciones, S.A.
- Geocisa, S.A.
- Iberinsa
- Initec
- Intemac, S.A.
- Laing, S.A.
- Obrascón, S.A.
- Rodio, Cimentaciones Especiales, S.A.
- Sacyr
- Terratest, S.A.