



La revista de los
Ingenieros de Caminos,
Canales y Puertos

3573 FEBRERO 2016

REVISTA DE
OBRAS PÚBLICAS

ROP

MONOGRÁFICO

**Homenaje a José Antonio Jiménez Salas
en el centenario de su nacimiento**



Construcción del Tercer Juego de Esclusas del Canal de Panamá

Porque creemos que la innovación es la única manera de ser competitivos.

Porque creemos que el único mercado es el mundo entero.

Síguenos en



www.sacyr.com

Sacyr
30 años



El próximo mes de marzo de 2016 se cumplen cien años del nacimiento en Zaragoza del profesor e ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Catedrático y Académico, José Antonio Jiménez Salas. Con motivo de esta efemérides, el Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, la Universidad Politécnica de Madrid y el Cedex quieren homenajear al considerado por sus compañeros y alumnos padre de la geotecnia española. El prestigio internacional de la ingeniería española no se entiende sin las aportaciones del profesor Jiménez Salas en un campo en el que fue pionero tanto a nivel nacional como mundial.

En el año de su fallecimiento, sus compañeros más cercanos publicaron el magnífico “Libro homenaje a José Antonio Jiménez Salas: geotecnia en el año 2000” y desde entonces la figura de Jiménez Salas ha sido objeto de diferentes reconocimientos tanto en España como fuera. Asimismo, no hay estudiante o ingeniero, de cualquier especialidad que no haya leído alguna de sus publicaciones y entre la más consultada la colección de tres libros, cuatro volúmenes con más de 4.000 páginas en el que participaron los principales geotécnicos españoles, “Geotecnia y Cimientos”.

Sin embargo, todos somos deudores de nuestro pasado y el profesor presumía de su relación con una tierra, Aragón, que en este centenario quiere reconocerlo como una de sus figuras más brillantes; consciente de ello, el Colegio de Caminos, a través de la Demarcación en Aragón, impulsó la celebración de esta efemérides, iniciativa a la que pronto se sumaron de forma entusiasta la Universidad Politécnica de Madrid y el Cedex, organizando conjuntamente tres actividades, con las que se quiere reconocer su excelencia tanto en su aspecto profesional como humano:

- Jornada, que se celebrará en Zaragoza el 15 de marzo de 2016, en la que además de recordar su figura como ingeniero, docente

e investigador, se contará con la participación de las principales Sociedades Científicas y expertos relacionados con su actividad, lo que permitirá a los asistentes conocer el estado actual de esa ciencia, casi incipiente en el tiempo en el que José Antonio Jiménez Salas decidió dedicarse a ella desplazándose a Berlín, y entender las dificultades e importancia de lo realizado por el homenajeado. Además, la oportunidad de contar con la presencia en la jornada de descendientes directos del destacado ingeniero geotécnico permitirá también conocer otros aspectos en los que el profesor igualmente destacaba. La jornada está abierta a todos aquellos interesados en conocer con mayor detalle la figura de José Antonio Jiménez Salas y sus aportaciones a la geotecnia para que haya alcanzado el elevado nivel de calidad y conocimiento con que ahora cuenta.

- Edición de este monográfico especial de la Revista de Obras Públicas, ROP, que con estas palabras presentamos, que recoge las presentaciones que se realizarán durante la jornada y que esperamos pueda ser fuente constante de consulta por todos aquellos interesados en su figura.

Por último, muy cerca de donde vivió otro insigne aragonés y español, nuestro premio Nobel Santiago Ramón y Cajal, se colocará una placa en la casa donde nació, en 1916, José Antonio Jiménez Salas., en el número 8 de la calle San Andrés, propiedad desde esa época de la Casa de Ganaderos, institución de origen medieval con casi 800 años de historia. A partir de este mes de marzo de 2016, los visitantes de tan antigua institución y los viandantes de esa céntrica calle podrán leer que allí nació uno de los más notables ingenieros de Caminos, Canales y Puertos; por nuestra parte consideraremos que la gran deuda que tenemos con D. José Antonio si no pagada, queda al menos plenamente reconocida.

Antonio Soriano Peña y J. Ramón López Laborda
Coordinadores del Centenario

SUMARIO

La revista decana de la
prensa española no diaria

Director
Antonio Papell

Redactoras Jefe
Paula Muñoz
Diana Prieto

Fotografía
Juan Carlos Gárgoles

Publicidad
MM Mass Media
Hermosilla 64 6ºB
T. 91 431 08 39

Imprime
Gráficas 82

Depósito legal
M-156-1958

ISSN
0034-8619

ISSN electrónico
1695-4408

ROP en internet
<http://ropdigital.ciccp.es>

Suscripciones
[http://ropdigital.ciccp.es/
suscripcion.php](http://ropdigital.ciccp.es/suscripcion.php)
suscripcionesrop@ciccp.es
T. 91 308 19 88

Edita
Colegio de Ingenieros de
Caminos, Canales y Puertos
Calle Almagro 42
28010 - Madrid

PRESENTACIÓN

HOMENAJE A JOSÉ ANTONIO JIMÉNEZ SALAS

-
- 7 **Origen de la geotecnia española**
Alcibiades Serrano González
-
- 13 **José Antonio Jiménez Salas, la investigación y el Cedex**
Carlos Oteo Mazo
-
- 21 **José Antonio Jiménez Salas, asesor de Entrecanales**
Manuel Lloréns
-
- 29 **La actividad docente de José Antonio Jiménez Salas**
Antonio Soriano Peña
-
- 37 **José Antonio Jiménez Salas y la Sociedad Española de Mecánica del Suelo**
César Sagaseta Millán
-
- 41 **José Antonio Jiménez Salas y la mecánica de rocas en España en su momento más álgido**
Claudio Olalla Marañón



49 **José Antonio Jiménez Salas y la Sociedad Internacional de Mecánica del Suelo e Ingeniería Geotécnica**
Antonio Gens Solé

55 **Homenaje al profesor José Antonio Jiménez Salas. Profesor y académico**
Eduardo Alonso Pérez de Ágreda

61 **José Antonio Jiménez Salas: el Laboratorio de Geotecnia del Cedex en los tiempos recientes**
Fernando Pardo de Santayana Carrillo

69 **En la estela de José Antonio Jiménez Salas. Comunicaciones libres**
Enrique Castillo Ron, Enrique Dapena García,
José Luis de Justo Alpañés, Luis Fort López-Tello,
José María Rodríguez Ortiz y Manuel Romana Ruiz

TRANSPARENCIA INTERNACIONAL

CONSEJO ASESOR PDE

CONGRESO INTERNACIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Consejo de Administración

Presidente

Miguel Aguiló Alonso

Vocales

Juan A. Santamera Sánchez
José Manuel Loureda Mantiñán
José Javier Díez Roncero
Juan Guillamón Álvarez
Luis Berga Casafont
Roque Gistau Gistau
Benjamín Suárez Arroyo
José Antonio Revilla Cortezón
Francisco Martín Carrasco
Ramiro Aurín Lopera

Comité Editorial

Pepa Cassinello Plaza
Vicente Esteban Chapapriá
Jesús Gómez Hermoso
Conchita Lucas Serrano
Antonio Serrano Rodríguez



Patrocinador del homenaje a
José Antonio Jiménez Salas





**FUNDACIÓN
CAMINOS**



**FUNDACIÓN
CAMINOS**



**FUNDACIÓN
CAMINOS**



**FUNDACIÓN
CAMINOS**



**FUNDACIÓN
CAMINOS**

La fuerza de los ingenieros de Caminos

El Think Tank que proyecta la profesión en la sociedad

FUNDACIÓN CAMINOS



**FUNDACIÓN
CAMINOS**



**FUNDACIÓN
CAMINOS**



**FUNDACIÓN
CAMINOS**



**FUNDACIÓN
CAMINOS**



**FUNDACIÓN
CAMINOS**

Origen de la geotecnia española



Alcibíades Serrano González
Profesor Emérito de la Universidad
Politécnica de Madrid

Resumen

Desde una perspectiva personal, se analizan los primeros pasos de la geotecnia española, entendida como una disciplina académica pero también vinculada de manera muy directa con la profesión. Esta evolución no es ajena a la propia historia de la geotecnia en los países de nuestro entorno cultural o geográfico. Se descubren las aportaciones que nuestros antecesores transmitieron al resto de la comunidad internacional. Se analiza la presencia física de los españoles en los congresos internacionales de aquella época.

Palabras clave

Ingeniería geotécnica, Historia, Universidad

Abstract

From a personal perspective, there are analyzed the firsts steps of the Spanish "Geotechnical Engineering" history, understood as an academic discipline but also linked in a very direct way with the profession. This evolution is not foreign to the own history of the Geotechnics in other countries of our cultural or geographical environment. The contributions discover that our predecessors transmitted important achievements to the rest of the international community. The direct presence in the international congresses of that time of the Spanish geotechnicians is analyzed.

Keywords

Geotechnical engineering, History, University

1. Introducción

La geotecnia considerada como un cuerpo de doctrina articulada que trata del comportamiento mecánico del terreno, con sus fundamentos racionales, sus leyes y sus aplicaciones prácticas es relativamente reciente. Se puede decir que inicia su andadura en 1773 cuando Coulomb publica su ley lineal de resistencia al corte del suelo y la aplica al cálculo de empujes. La geotecnia se desarrolla a lo largo del siglo XIX con los trabajos de Poncelet (1840), Rankine (1856), Culman (1866), Mohr (1871), Boussinesq (1876) y Reynolds (1885) entre otros.

La fundación en 1802 de la Escuela de Caminos a imagen y semejanza de l'Ecole de Ponts et Chaussées incorpora la geotecnia española a la corriente del progreso europeo.

A partir de Reynolds los avances cesan. La geotecnia se fosiliza y se reduce en la práctica de los ingenieros a la aplicación de fórmulas y reglas basadas en casos hipotéticos, modelos de una realidad esquemática muy simplificada. Con esta práctica los fallos y desastres en obras geotécnicas se

multiplicaron. La situación se hizo insostenible. Era necesario encontrar un nuevo camino.

En 1913 las autoridades suecas crearon una comisión, con Fellenius como presidente, para que estudiase y diera una solución a los frecuentes deslizamientos que se producían en las trincheras de los ferrocarriles suecos. La comisión, en su informe, señaló el nuevo camino y marcó el rumbo de la geotecnia moderna.

Aparte de establecer el "método del círculo sueco" para calcular la estabilidad de taludes, su conclusión más importante fue que era necesario dialogar con el terreno: observar, ensayar y medir, para disponer así de las características específicas y los parámetros significativos y apropiados a cada caso en particular.

La clave del arco de la geotecnia moderna fue el establecimiento del concepto de presiones efectivas por parte de Terzaghi y Fröhlich en 1923 y la publicación del libro "Erdbau-mechanik auf Bodenphysikalischer Grundlage" de Terzaghi



en 1925 que liga su concepto de presiones efectivas a las ideas de la comisión de Fellenius.

2. José Eugenio Ribera (1864-1936)

En la figura de D. José Eugenio Ribera Dutaste, profesor encargado de la cátedra de “Cimientos y Puentes de fábrica” desde 1917 hasta su jubilación en 1931, se encarna, en mi opinión, el espíritu de la Geotecnia española de la época: profundamente innovador y valiente en la práctica de la ingeniería, y conservador en la teoría, anclada todavía en la Geotecnia Clásica anterior a Terzaghi.

Fundó la empresa constructora Hidrocivil, que perduraría hasta la década de los 80. Hidrocivil fue la constructora más importante del primer tercio del siglo XX, especialmente por el alto nivel técnico con que Ribera supo dotarla. En ella se iniciaron dos de los más grandes ingenieros de Caminos del siglo pasado, José Entrecanales y Eduardo Torroja.

Ribera, después de un viaje por Francia en 1894, realizado para conocer y estudiar los puentes de hormigón armado que se construían en el país vecino, convencido del inmenso potencial para las formas y las grandes ventajas constructivas que reunía el hormigón armado sobre la obra de fábrica, decide implantarlo en España.

Los logros de Ribera en el campo de la Geotecnia son extraordinarios, debidos sobre todo a la introducción del hormigón armado en las obras geotécnicas.

En 1906, Ribera hinca el primer cajón de hormigón armado con aire comprimido, en España, en la cimentación del puente de Valencia de D. Juan. Esta obra es una prueba de la audacia, la confianza y el dominio de la nueva técnica por parte de Ribera.

En el mismo año 1906, Ribera da pruebas de su versatilidad. Fabrica e hinca los primeros pilotes de hormigón armado en el mundo, en la cimentación del puente de M^a Cristina en S. Sebastián.

Posteriormente en 1909, hinca los cajones de aire comprimido de la cimentación del puente de Amposta (Tarragona). La profundidad de hinca de estos cajones fue record mundial en su tiempo.

Entre 1925 y 1932, Ribera publica su obra monumental en cuatro tomos “Puentes de fábrica y hormigón armado”. El segundo tomo dedicado a las cimentaciones aparece en 1926. Este tomo es un exponente de la gran altura a la que había llegado la Geotecnia española en la práctica de la ingeniería.

Basta ver el título de los 16 capítulos del tomo de Cimientos para darse una idea de su alcance y profundidad. Leyendo el libro se comprueba que la influencia de Terzaghi no ha llegado todavía a Ribera, el cual sigue dando tablas de cargas admisibles y parámetros para los distintos tipos de suelos y condiciones.

En 1931 se jubila D. José Eugenio Ribera, que muere en 1936. Le sucede su discípulo José Entrecanales como profesor de “Cimientos y puentes de fábrica”, asignatura de la que ya era profesor adjunto.

3. José Entrecanales Ibarra (1899-1992)

Nació en Bilbao, ciudad a la que estuvo siempre muy vinculado. Terminada la carrera de ingeniero de caminos, le encontramos trabajando como director técnico de Hidrocivil, la empresa de su maestro Ribera, en la construcción del puente de S. Telmo.

En 1931, J. Entrecanales se asocia con Távora, un constructor sevillano y juntos fundan la empresa constructora Entrecanales y Távora, S.A., que después de más de 80 años continúa existiendo, en la actualidad bajo otro nombre.

Entrecanales y Távora se especializó en obras geotécnicas, sobre todo en obras marinas con un gran componente geotécnico y especialmente en obras de gran dificultad teórica y práctica, tales como diques secos, muelles, instalaciones de industrias pesadas en suelos blandos etc. Entre estas obras, por su magnitud, sus dificultades, sus repercusiones geotécnicas y sobre todo por lo que representó para Entrecanales y Távora, hay que citar a Ensidesa, la gran siderúrgica de Avilés.

En la factoría de Avilés se ejecutaron cimentaciones de muy variados tipos. Desde grandes cajones de aire comprimido para apoyo de los hornos altos, a grandes vigas corridas sobre pilotes prefabricados de hormigón armado como soportes de los carriles de los carros de colada, pilotes insitu para grandes losas y zapatas, zonas precargadas, etc. Pero también fue aquí el final de una técnica: la de los cajones de aire comprimido.

Con la construcción de Ensidesa, Entrecanales y Távora se transformó en una de las constructoras más importantes del país. En aquellos tiempos era una verdadera escuela de ingeniería geotécnica práctica. Por allí pasaron y se formaron Ricardo Marsal, Alejandro Alvaríño, etc. Más adelante, Carlos Lorente de No hijo, Ángel Uriel, Luis Cañizo y otros.

A la jubilación de Ribera en 1931, José Entrecanales es encargado de la cátedra de “Cimientos y puentes de fábrica”. Ocuparía esta cátedra hasta 1957, cuando se retira de la docencia por propia voluntad. La Escuela de Caminos acababa de pasar al Ministerio de Educación.

J. Entrecanales, ya en su primer programa de clases incluyó los puntos principales de las nuevas teorías de la recién nacida Mecánica del Suelo: Ensayos de laboratorio y en obra para la investigación de los terrenos, compresibilidad de las arcillas, estabilidad de taludes en suelos blandos, etc.

En colaboración con Carlos Lorente de No, autor del importante libro “La pieza elástica”, redactó para uso de sus alumnos dos libros que han supuesto mucho en el desarrollo de la geotecnia en España: “Muros y taludes” y “Cimientos”. En estos libros incorpora tres artículos suyos, fundamentales, publicados en la R.O.P. entre 1940 y 1941.

La labor docente y formativa de D. José Entrecanales en la Escuela de Caminos fue extraordinaria. Su actividad y energía asombraban a los alumnos. Interesa resaltar dos aspectos fundamentales de su figura:

- Como maestro transmisor de conocimientos, profundos, modernos y prácticos.
- Como modelo de ingeniero infundiendo en los alumnos un espíritu de esfuerzo y de tesón que no se arredra y que se enfrenta siempre a las dificultades.

4. José Luis Escario (1895-1971)

José Luis Escario fue profesor de la cátedra de Caminos desde 1934 hasta su jubilación en 1965. Fue un impulsor desde sus inicios del cambio de mentalidad propugnado por Terzaghi. Ya, en una fecha tan temprana como 1934, en un cursillo sobre cemento y hormigones, celebrado en el palacio de Velázquez en el Retiro, junto a L. Castro de la cátedra de Puertos, abogó por reforzar la investigación experimental en los laboratorios de la Escuela. José Luis Escario se mantuvo fiel a esta idea a lo largo de su vida. En 1940 se funda, por su empeño, el Laboratorio del Transporte adscrito a su cátedra, con una sección de Mecánica del Suelo.

1944 fue un año importante para la Geotecnia en la Escuela de Caminos. Se hacen nuevas instalaciones en el Laboratorio Central de Materiales con el equipamiento de un laboratorio propio de Geotecnia. Asimismo se equipó también el laboratorio de Mecánica del Suelo del laboratorio del Transporte, de la Cátedra de Caminos.

Años más tarde, al fundarse en 1957 el Centro de Estudios y Experimentación de O.P., con el Laboratorio del Trans-

porte y la Sección de Mecánica del Suelo del Laboratorio Central de Materiales se formó el Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo (LTMS) cuyo primer director fue, hasta su jubilación en 1965 José Luis Escario.

La labor científica y docente de J. L. Escario fue intensa y fructífera. En 1943 publica la primera edición de su libro “Caminos”, un tratado completo sobre el proyecto y construcción de carreteras. En el prólogo de esta edición se agradece la colaboración del alumno de 5º curso de la escuela, J. A. Jiménez Salas en la selección y ordenación de la información y documentación extranjera.

1948 fue también un año muy importante para la Geotecnia, tanto para la mundial, como para la española. En este año tuvo lugar el 2º Congreso de la Sociedad Internacional de Mecánica del Suelo y Cimentaciones, que se celebró en Rotterdam. Se vuelve así a la normalidad rota por la Guerra Mundial. Fue importante para España porque en este Congreso se publican los dos primeros artículos internacionales escritos por geotécnicos españoles. Es la primera salida al exterior, no frustrada, de la Geotecnia española. Poco después, por iniciativa de J. L. Escario y J. A. Jiménez Salas se funda la Sociedad Española de Mecánica del Suelo que se integra en la Sociedad Internacional.

Los artículos en cuestión fueron:

- “Routine practice for soil tests in the road and road construction laboratory, in Madrid”, por J. L. Escario y J. A. Jiménez Salas.

- “Soil pressures computation: A modification of the Newmark’s method”, por J. A. Jiménez Salas.

En el primero de estos artículos se indican brevemente las particularidades de los métodos de ensayo considerados de rutina para la Mecánica del Suelo de Carreteras en el Laboratorio del Transporte.

El segundo artículo se comentará más adelante cuando se hable de las publicaciones de J.A. Jiménez Salas.

5. José Antonio Jiménez Salas. Primeros años

José Antonio Jiménez Salas es la figura clave en la creación, afianzamiento y desarrollo de la Geotecnia española en la segunda mitad del siglo pasado.

Jiménez Salas terminó la carrera de ingeniero de Caminos en 1942. Consiguió la beca Federico Liszt que le permitió ampliar estudios de Mecánica del Suelo en Munich, Berlín y Viena. Su estancia en estas ciudades en el curso 42-43, en plena guerra mundial, es una prueba del arrojo y valor que siempre tuvo.

Desde un punto de vista técnico la decisión era acertada. La Escuela Técnica Superior de Viena había sido la cuna de la moderna Mecánica del Suelo, aunque Terzaghi residiera en Estambul como profesor del American Robert College cuando estableció su teoría, ya clásica, de la consolidación y el principio de las tensiones efectivas.

En 1942, Terzaghi ya no estaba en Viena. Había emigrado en 1938 a EE. UU. después de la anexión de Austria a Alemania. Residía habitualmente en Harvard, donde le había reclamado su discípulo Arthur Casagrande. Quien sí continuaba en Viena era Fröhlich, con el que estudió José Antonio Jiménez Salas. Fröhlich había sido colaborador de Terzaghi en sus dos artículos seminales sobre la tensión efectiva de 1923 y 1925.

Jiménez Salas a su vuelta a España, después de una breve temporada en el Protectorado español de Marruecos, creo recordar que como ingeniero de los ferrocarriles del Riff, entró a trabajar en el Instituto de Edafología del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

Al mismo tiempo que trabajaba en el CSIC siguió vinculado a J. L. Escario con quien ya había colaborado de alumno, en el Laboratorio del Transporte de la cátedra de Caminos.

J.A. Jiménez Salas continuó en el Consejo hasta 1950, donde llegó a ser jefe de la sección de Edafología. Allí conectó con el químico José María Serratos, que a finales de los años 40 trabajaba en su tesis doctoral sobre arcillas. La colaboración de estos dos grandes investigadores fue muy fecunda y se mantuvo viva al menos una decena de años. Los resultados de esta colaboración se plasmaron en artículos muy importantes en el ámbito internacional, que comentaré más adelante.

J.A. Jiménez Salas era en 1953 jefe de la sección de Mecánica del Suelo del Laboratorio del Transporte, de la cátedra de Caminos. En este puesto continuaba en 1957, cuando este laboratorio, con el nuevo nombre de Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo se integró en el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas.

En 1965 al jubilarse José Luis Escario pasa a ser director del Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo. Fue director de este laboratorio hasta 1983, cuando se retiró a la Escuela de Caminos, con una breve interrupción de unos meses, en los que ocupó el cargo de director del Centro de Estudios y Experimentación.

Durante toda su vida profesional hasta unos pocos días antes de su muerte, en marzo de 2000, colaboró con Entrecanales y Távora y después con su filial Iberinsa, asesorándoles en el proyecto y construcción de sus obras geotécnicas más difíciles y comprometidas.

Desde 1958 hasta su jubilación en 1986 ocupó la cátedra de Geotecnia y Cimientos, una de las dos cátedras en que se había escindido la antigua asignatura de Cimientos y Puentes de fábrica, cuyo último profesor fue D. José Entrecanales.

Es imposible citar aquí todos los trabajos científicos de una vida tan fecunda. Me limitaré a comentar los publicados hasta 1957, fecha en la que se da por terminada esta etapa de su vida:

- 1945: “Notas sobre la Mecánica del Suelo”. Revista de Obras Públicas.

Esta primeriza publicación puede considerarse el primer tratado escrito en España sobre Mecánica del Suelo y el germen de su futuro libro de 1951. En sus 44 páginas se resume sus orígenes, sus orientaciones y se expone el criterio personal sobre ella del joven investigador. Parte de la información contenida en la introducción de esta conferencia se ha tomado de estas Notas.

- 1948a: “Routine practice for soil tests in the road and road construction laboratory in Madrid”. 2ª Conf. Int. de Mecánica del Suelo. Rotterdam. En colaboración con J.L. Escario. Artículo que ya se ha comentado.

- 1948b: “Soil pressures computation: A modification of the Newmark’s method”. 2ª Conf. Int. de Mecánica del Suelo. Rotterdam.

Este artículo, de fecha tan temprana en la vida de J.A. Jiménez Salas, tiene un interés muy grande. No es un artículo de relleno. Sigue siendo válido y útil todavía.

La distribución de tensiones σ_z en la vertical de un punto O es, por ejemplo, un dato necesario para el cálculo del asiento de O por el método edométrico, en suelos blandos.

Una prueba de su utilidad es que el Manual de Geotecnia de la U.S. Navy (NAVFAC DM-7) lo ha incorporado a sus recomendaciones, con la debida acreditación a su autor.

Hoy en día su utilidad es todavía mayor, ya que se puede programar fácilmente con una simple hoja de cálculo.

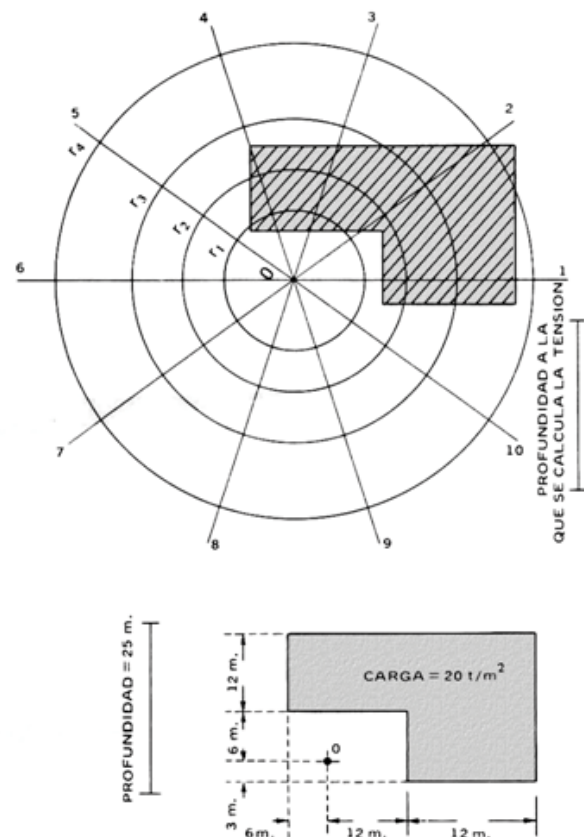


Fig. 1. Ejemplo de aplicación del método de las influencias

- 1953: “Compressibility of Clays”. 3er Conf. Int. de Mecánica del Suelo. Zurich. En colaboración con José María Serratosa.

Es un artículo magnífico. Aquí brilla el genuino José Antonio Jiménez Salas. Inicia un tema de investigación recurrente en su vida. Las arcillas expansivas, los suelos semisaturados, la influencia de los líquidos intersticiales en la rotura

del contacto entre partículas, los asientos de escolleras, etc., serán ramificaciones y derivaciones distintas de este artículo básico inicial. Muchas investigaciones modernas actuales tienen aquí sus raíces.

Estos temas son, a mi juicio, aquellos que más preocuparon a José Antonio Jiménez Salas y a los que más esfuerzo dedicó. Jiménez Salas supo transmitir esta preocupación a sus colaboradores más cercanos del Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo: Ventura Escario, Julio Martín Viñas y Jesús Sáez.

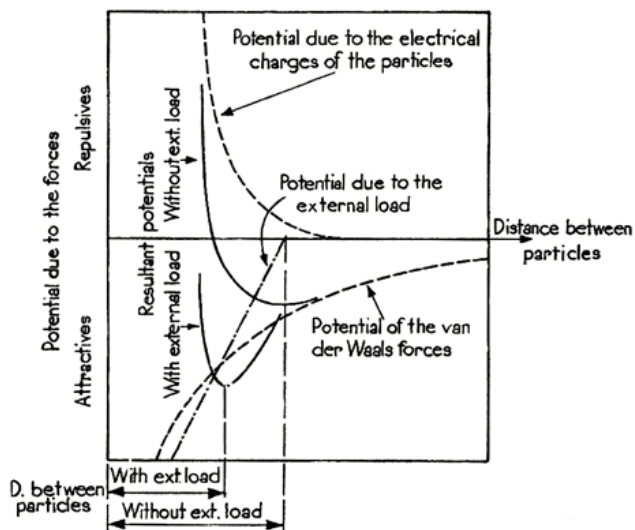


Fig. 2. Diagram of the Equilibrium Between two Particles of Clay

- 1953: "Impresiones sobre el desarrollo de la Mecánica del Suelo en España". Revista de Obras Públicas.

Este artículo presenta una historia muy emotiva de los logros de la Geotecnia española. De ella he sacado información muy valiosa para esta conferencia.

- 1957: "Foundations on Swelling Clays". 4º Conf. Int. de Mecánica del Suelo. Londres. En colaboración con José María Serratos.

En esta comunicación se indican las líneas generales para abordar el proyecto de una cimentación sobre arcillas expansivas. Para decidir si el suelo es peligroso son indispensables los ensayos de presión de hinchamiento y de hinchamiento bajo presión constante.

De las curvas de presión de hinchamiento versus hinchamiento permitido se puede calcular el levantamiento de la cimentación. Este levantamiento, así calculado, debe considerarse sólo como una estimación.

José Antonio Jiménez Salas nos dejó dos libros fundamentales para la Geotecnia española.

En 1951 la "Mecánica del Suelo y sus aplicaciones".

Esta obra entre sus muchos méritos tiene el de ser el primer libro de Mecánica del Suelo publicado en España. Constituye un cuerpo de doctrina perfectamente estructurado, coherente y con gran claridad expositiva, como fueron todos sus textos.

Este libro se reeditó en 1954. En aquellos años la Mecánica del Suelo y en particular las teorías y la experimentación de la resistencia de los suelos avanzaba con mucha rapidez. Los trabajos del grupo del Imperial College, a la cabeza, obligaban a modificar profundamente los capítulos sobre la resistencia de los suelos. Jiménez Salas pensaría que tendría que modificar mucho el texto para ponerlo al día y no lo volvió a reeditar. En cambio decidió hacer más adelante un libro nuevo. El resultado de este pensamiento fue la magna obra "Geotecnia y Cimientos" en tres tomos editada entre 1971 y 1982, con la ayuda de algunos colaboradores. **ROP**



José Antonio Jiménez Salas, la investigación y el Cedex



Carlos Oteo Mazo

Prof. Dr. ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Catedrático jubilado de Ingeniería del Terreno

Resumen

En las presentes páginas se presenta la opinión de su autor en relación con la labor de investigación y, concretamente, en el Cedex del Profesor D. José Antonio Jiménez Salas, Ingeniero de Caminos Canales y Puertos y miembro de número de la Real Academia de Ciencias Físicas, Naturales y Exactas. Aprovechando la historia personal del autor, próxima en algunas etapas a la del Prof. Jiménez Salas, se presenta el desarrollo y empuje que éste dio a la investigación, tomando como base los medios disponibles en el "Laboratorio del Transporte" del Cedex, citando a diversos investigadores del mismo y trabajos desarrollados por ellos. En la exposición se intenta presentar la relación conjunta del Cedex y la Universidad que el Prof. Jiménez Salas tenía siempre en mente.

Palabras clave

Mecánica del Suelo, Investigación en Geotecnia, docencia e investigación

Abstract

In this article the author discusses the research work conducted at the Public Works Testing and Research Centre, Cedex, by Professor José Antonio Jiménez Salas, a Civil Engineer and full member of the Royal Academy of Physical, Natural and Exact Sciences. The author, who coincided with Professor Jiménez Salas over various stages of his life, draws on both his own personal knowledge of the professor and the documentation available at the Cedex "Transport Laboratory" to describe the development and impetus he gave to research work, citing various researchers from the centre and the work carried out by the same. This testimony underlines the close relation between the Cedex and the University that was so important to Professor Jiménez Salas.

Keywords

Soil Mechanics, Geotechnical research, teaching and research

La primera vez que hablé en serio con D. José Antonio Jiménez Salas acabábamos de terminar el primer cuatrimestre de mi quinto año en la Escuela de Caminos de Madrid y cursado la asignatura de Ampliación de Geotecnia, que dictaba él mismo, con la colaboración de Carlos Lorente de Nó Cabezas (1969).

El motivo de la conversación fue doble: Por un lado quería presentarme al Premio Egesa-Bauer, para trabajos de alumnos sobre temas de Geotecnia y Cimientos, patrocinado por la Cátedra, por lo que le solicité ayuda para conseguir bibliografía sobre el tema elegido (Grupos de pilotes verticales con carga vertical). Y, por otro, siguiendo sus sugerencias, le inquirí como podía entrar en el "Laboratorio del Transporte" (y Mecánica del Suelo, aunque, para abreviar, se denominaba coloquialmente así) para hacer la Tesis Doctoral, con él, en dicho organismo.

Entonces ese Laboratorio, junto con otros, herederos de los laboratorios de la Escuela Especial de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, se inscribía dentro del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas, que –bastante después, hacia principios de los años 80– se abrevió bajo la denominación de Cedex. Dicho Centro fue creado en 1957, al iniciarse el Plan de Estudios de ese nombre o número y dejar de ser los ingresados en Caminos funcionarios del Ministerio de Obras Públicas.

D. José Antonio había sido subdirector de Laboratorio del Transporte, cuando el director era D. José Luis Escario (Catedrático de Caminos en la Escuela de Caminos de Madrid) y ya era (desde 1966, aproximadamente) Catedrático de Geotecnia y Cimientos, siendo el primer Catedrático de dicha Escuela por oposición, al ser incorporada a estudios universitarios, fuera de la disciplina del Ministerio de Obras

Públicas. Más o menos, al mismo tiempo, pasó a dirigir el Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo.

Entonces, yo estaba decidido a entrar en el Instituto Eduardo Torroja, para hacer el doctorado, incluso había hecho gestiones en tal sentido, (éramos la primera promoción que ya iba a desarrollar un “doctorado” internacional, con cursos previos más Tesis Doctoral). Pero la palabra atrayente de D. José Antonio, la gracia con que contaba anécdotas profesionales, su sabiduría, lo interesante de los temas que narraba, etc., me hicieron cambiar de idea y fuimos varios los que quisimos unirnos a su carro, ya que él (que había hecho estudios de postgrado en Austria y en Alemania, bajo las bombas de los aliados, al principio de los años 40 del siglo XX) estaba deseando empujar líneas de investigación de forma sistemática y no esporádica, lo que él consideraba que podía hacerse a través del doctorado.

Así empezamos en el Laboratorio del Transporte y en los estudios del Doctorado César Sagaseta (actual Catedrático de Ingeniería del Terreno de la Universidad de Cantabria), Enrique Castillo (Catedrático de Matemáticas de la misma Universidad y Académico de número de las Reales Academias de la Ingeniería y de Ciencias Exactas), Carlos Faraco (desaparecido prematuramente), Francisco Aguado y el autor de estas líneas. Este último iba a desarrollar una Tesis sobre temas de firme, pero se le cruzaron planes de boda y se dedicó al ejercicio práctico de la profesión.

Los otros cuatro sí nos dedicamos a temas geotécnicos (túneles, pantallas, suelos colapsables y pilotes) y fuimos la apuesta de D. José Antonio sobre el doctorado y la investigación geotécnica de largo alcance, mezclando (como sólo él podía hacer) la realidad del Cedex y la de la Escuela de Caminos de Madrid (entonces la única).

No sólo se ocupaba de empujarnos (y de dirigirnos personalmente a Carlos Faraco y a mí mismo), sino que organizó el conjunto de trabajos en el Cedex (y parte en la Escuela, aprovechando los laboratorios existentes en ésta), de forma que en los seminarios de la Escuela (léase, cursos de Geotecnia del doctorado), todas las semanas, un doctorando de los suyos (más otros de fuera o que acababan de regresar de otros países como Gran Bretaña o los Estados Unidos de Norteamérica) tenía que exponer un resumen del plan de la Tesis, los estudios previos, la metodología a desarrollar, el plan de trabajos, los primeros logros, etc. Y eso se discutía delante de miembros del Cedex y de la Escuela, como los

Profesores D. Alcibíades Serrano, D. Santiago Uriel, D. Fernando Muzas, D. Carlos Lorente de No, D. Ángel Uriel, etc. o con profesionales de reconocido prestigio (directores de Rodio, Geocisa, etc.).

Pero D. José Antonio no sólo coordinaba estos seminarios (a los que concurrían otros doctorandos, como los actuales Profesores D. Eduardo Alonso de la Politécnica de Cataluña y D. Juan Saura de la Universidad de Sevilla) sino que se preocupaba de detalles que hicieran agradable y atractivos esos intercambios de conocimiento entre los expertos profesores y los “ignorantes” y “atrevidos” doctorandos.

Una mañana apareció en la sala en que trabajábamos sus doctorandos del Cedex pertrechado de tazas, platos, cucharas y termos para que, cada seminario, nos ocupáramos de que pudiéramos tomar café en el descanso de las clases, allí mismo, en el aula del Laboratorio de Geología en que se desarrollaban. Como los seminarios se impartían de siete de la tarde a diez de la noche, no era práctico (ni realizable), el subir a la cafetería de la Escuela para tomar el café. Además, alguien (muchas veces él mismo) se ocupaba de traer algunas pastas o similares, de acompañamiento.

Estos fueron nuestros inicios en la investigación que culminaron con 4 tesis doctorales geotécnicas, seguidas de varias, a lo largo del tiempo, como la de José Javier Díez, José Luis Elvira, José María Muñoz (todas ellas de “pavimentos”, como solía decirse en el Laboratorio de Transporte), Luis Cañizo dirigido por D. José Antonio, pero desarrollada en Entrecanales, (otro de los “puntos” de apoyo de Jiménez Salas), Enrique Dapena (que se ha jubilado en 2015 perteneciendo al Cedex), Fernando Rodríguez Roa (de la Pontificia Universidad de Santiago de Chile), Antonio López Corral (de la Politécnica de Madrid), etc., dirigidas por diversos investigadores gracias al ambiente creado por su empuje siempre inquieto y deseoso de desarrollar labores de investigación tanto dentro de un organismo como el Cedex como en la Escuela de Caminos. De hecho, en esta Escuela nos cupo el honor de ser su mano derecha, sucesivamente, a varias personas de las que trabajamos con él en el Cedex: José Luis de Justo, José M^a Rodríguez Ortiz y yo mismo, encargándonos del Laboratorio de la Escuela y del apoyo a diversos doctorandos.

Un problema que estaba siempre candente en el Cedex, a la hora de desarrollar estas Tesis Doctorales, era su financiación, tanto desde el punto de vista del organismo, como

desde el punto de vista personal. Utilizando investigaciones financiadas por el Ministerio de Obras Públicas (sobre problemas de pavimentos, alteración de rocas, problemas en Metros, erosión de terraplenes, etc.) pudieron dedicarse algunos fondos a poner a puntos nuevas técnicas de ensayo (de campo y laboratorio). Pero quedaba el problema de supervivencia personal.

Para ello, en algunos casos (como el de César Sagaseta y Carlos Faraco), D. José Antonio pudo conseguir contrataciones directas del Cedex, e base a trabajos encargados por algún sector del Ministerio de Obras Públicas (Dirección General de Transportes Terrestres, Dirección General de Carreteras, etc.). Y en otros (como el caso del autor de estas líneas) se acudió a solicitar becas de Formación de Personal Investigador que sacaba el, entonces, Ministerio de Educación y Ciencia (que, además de la beca personal, aportaba algunos fondos al Cedex). Este último sistema permitía asegurar la financiación del doctorando hasta 3 años, más o menos, lo que podía ser la duración de una Tesis Doctoral, con dedicación preferente a la misma.

Sin que el autor de estas páginas hubiera leído su Tesis (bajo la Dirección de D. José Antonio, en noviembre de 1972), ya pasó a ser – aunque sin nombramiento formal – “Secretario de Jiménez Salas para asuntos de doctorado”. Él me pasaba a los candidatos que iban a verle al Cedex, que es donde tenía su despacho realmente. El teórico de la Escuela pronto fue “agredido” por una “fisurita” en que entraba una mano de canto, por lo que decidió no utilizarlo. En estas entrevistas le solicitaban temas para Tesis y Dirección de la misma. Después de alentarles y buscar posible tema y director (no siempre iba a ser él, ya que dependía del tema seleccionado), me pasaba el doctorando a mí, para organizar su “entrada en batalla” a fin de conectar con el posible director, establecer ambiente de trabajo, etc.

Durante la década de los 70 y parte de los 80, D. José Antonio recibió la visita, en su despacho del Cedex, de unos 100 aspirantes al doctorado, a los cuales se les proponía solicitar una Beca de Formación de Personal Investigador o, en algún caso, se les facilitaba un contacto con alguna organización que estaba desarrollando algún tema de investigación y un director de tesis, como fueron los Profesores Muzas, Romana, Lorente de Nó, etc., externos al Cedex. Dentro de éste, el Dr. Escario, los Profesores Uriel R. y Uriel O., Serrano y el que escribe estas notas recibieron nuevos doctorandos (como pudieron ser el Prof. Rodríguez Roa de Chile, el Prof. Posada

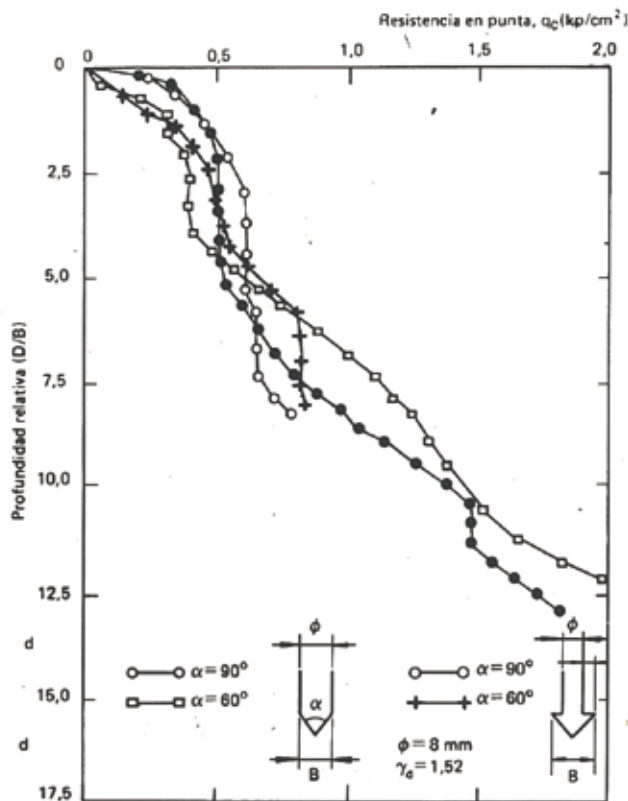


Fig. 1. Datos de Oteo sobre inestabilidad energética durante el ensayo de penetración (Jiménez Salas, 1981)

de Brasil, etc.). Pero la falta de financiación, acabó, muchas veces, con el entusiasmo de los “doctorandos”, alguno de los cuales estuvo en el Cedex varios años – con desigual fortuna – pero, otros, cambiaron su entusiasmo en días, al encontrar empleos mejor pagados que los de becario.

Pero Jiménez Salas no se desalentó, en nuestra opinión, nunca. A veces nos sorprendía con lo que llamaba “doctorando secreto”, para evitar su “contaminación” con el “ambiente exterior” y con temas que, en su momento, eran de rigurosa novedad (control electrónico de la hinca de pilotes; formación de “burbujas” plastificadas en la punta de pilotes, con ensayos en el Cedex, de hinca estática de pilotes a escala, en zanjas rellenas de arena de densidad controlada, investigación en la que participó el autor de estas líneas con D. José Antonio, (fig. 1), análisis estadístico de la rotura de taludes rocosos, desarrollada por Alcibiades Serrano y Enrique Castillo, etc., lo cual continuó hasta que D. José Antonio

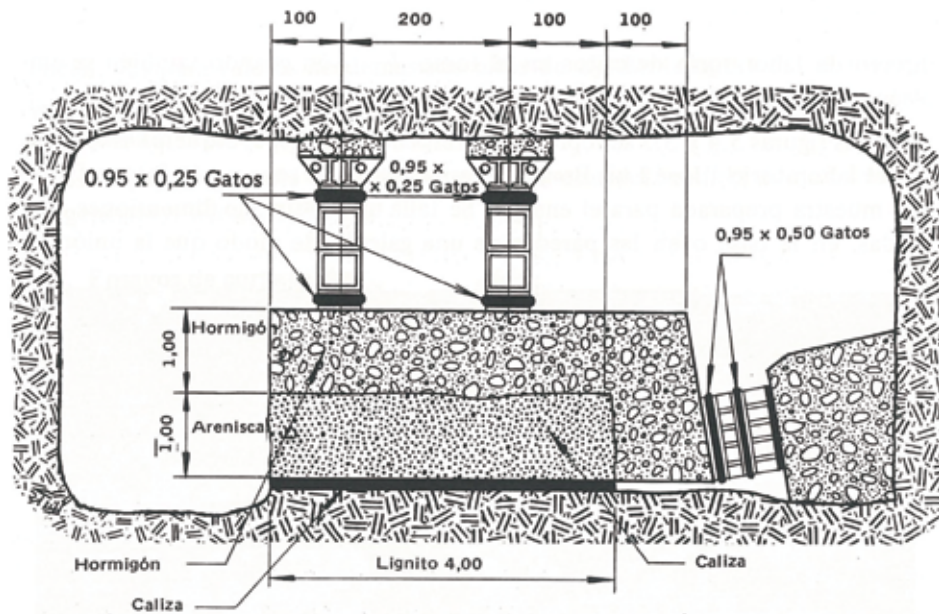


Fig. 2. Probeta 4x4 m para ensayo de corte de un estrato de lignito en la cimentación de la presa de Mequinenza, España. Diseñado y dirigido por S. Uriel (Jiménez Salas, 1981)

abandonó el Cedex en 1983, en que pasó a dedicarse a las labores de consultoría en Entrecanales (Iberinsa) y a sus clases en la Escuela de Caminos. Siempre comentó que lo del trabajo en Entrecanales estaba por encima de las otras cosas y que nunca lo dejaría (como realmente sólo ocurrió unos pocos días antes de su fallecimiento), seguramente por la lealtad hacia D. José Entrecanales, que le precedió en la Cátedra (que, entonces se llamaba “Geotecnia, Cimientos y Puentes de Fábrica”) y cuyos apuntes llegamos los primeros doctorandos a utilizar.

Las labores de investigación del Laboratorio de Geotecnia que Jiménez Salas dirigió, independientemente de las de los doctorandos, tuvieron un importante, desarrollo con los importantes “puntales” que estaban bajo su dirección. Así, el Dr. Escario desarrollo una importante labor de investigación sobre los suelos semisaturados, diseñando nuevos aparatos de ensayo (edómetros y corte directo) bajo succión controlada, totalmente originales. Y Santiago Uriel llevó a cabo importantes avances en el campo de la Mecánica de Rocas (famoso fue el ensayo de corte “de campo”, de 4x4 m, que realizó en la Presa de Mequinenza, fig. 2), tanto en problemas de resistencia de rocas diaclasadas, como de colapso y de estabilidad de taludes.

Además Alcibiades Serrano (“Archie”) inició en Cambridge sus estudios sobre los campos de velocidades que culminó

después en el Cedex, donde desarrolló importantes trabajos sobre el comportamiento plástico de los materiales, la resistencia de cimentaciones en roca, la dilatación en cimentaciones profundas en arenas, etc.

Ángel Uriel Ortiz (malogrado en desgraciado accidente en 1996, recién nombrado catedrático de la Escuela de Caminos de Granada) puso a punto una nueva teoría para explicar el comportamiento de los materiales arenosos (“respuesta armónica”), ampliada al caso de problemas de carga cíclica y a arcillas, estudio problemas de pantallas continuas ancladas en arena (con José M^a Maldonado), etc.

El autor de estas líneas, en el campo de la investigación, aprendió mucho de todos estos investigadores, tanto de su sistemática como de su comportamiento humano.

Pero estas labores de investigación en el Cedex tenían continuación más allá de nuestras fronteras, en la importante labor que D. José Antonio llevó a cabo alentando a ingenieros españoles para hacer estudios de postgrado fuera de España, ya desde los años 60 del siglo XX. Así, esa presencia tuvo lugar en instituciones tan prestigiosas como el Imperial College of Science and Technology de Londres (Profesores D. José Luis de Justo Alpañes y D. Ángel Uriel), University of Cambridge (Prof. D. Alcibiades Serrano), Massachusetts Institute of Technology (D. Carlos Lorente de Nó), University

of Evanston, Illinois (Profesores D. Enrique Castillo, D. Antonio Soriano y D. Eduardo Alonso y los Dres. Cuellar y Socias), University of Chicago (Prof. D. Manuel Melis, Dres. D. Antonio Santos y D. José Luis Montes), etc. La mayoría de ellos hicieron un Master o un Doctorado y volvieron a España, bien al Cedex (D. J. L. de Justo, A. Serrano, A. Uriel, E. Castillo, V. Cuellar, etc.) o bien a otras organizaciones públicas (A. Soriano y E. Alonso) o privadas.

Estos españoles dejaron su huella claramente en los sitios por los que pasaron, distinguiéndose por su preparación físico-matemática y el sentido universal de sus conocimientos, bajo el patrocinio del Prof. Jiménez Salas, desde su despacho del Cedex.

A veces, para conseguir esto, lo que hacía Jiménez Salas era presentar a sus doctorandos en el Cedex a los “visitantes” distinguidos (Profesores de Evanston, del Imperial College, de Princeton, etc.). Cada uno de los “doctorandos” primitivos (en un mal inglés) le contábamos los temas de nuestras tesis y los logros conseguidos hasta el momento de la visita.

Recuerdo que el Prof. Krizeck (Evanston University) le pidió a Jiménez Salas que le enviara uno de esos doctorando a Illinois, para hacer primero un Master y, luego, un Doctorado. Pero, como el que partió para allá fue Enrique Castillo, genio entre los genios, tuvo que pasar, de forma prácticamente directa, al Doctorado, gracias a su “examen de ingreso” y en quince meses tenía su tesis doctoral realizada, batiendo records y creando un precedente importante para los siguientes Ingenieros de Caminos que fueron a U.S.A., ya que, en general, pasaron directamente al Doctorado. Por cierto, Enrique, que había empezado otra tesis diferente en España, cuando volvió la acabó en el Cedex y no tuvo que pedir convalidación de título.

A mi juicio, entre los años 60 y principios de los 80, en que Jiménez Salas dirigió el Laboratorio de Geotecnia del Cedex (al final de esa etapa llegó a ser director del propio Cedex), el mezclaba –con mano diestra– el Cedex y la Escuela de Caminos de Madrid. Como el concebía (1982, en un Congreso en México), la Universidad era “la pieza inicial de transferencia de los resultados de la investigación a la práctica común”, investigación que no necesariamente –por sus limitaciones– debía llevarse a cabo en las Cátedras, sino que podía desarrollarse en Institutos u organismos adecuados, como podría ser el Laboratorio de Geotecnia del Cedex, con más medios materiales y pensantes.

A él le gustaba empujar a los demás, dejarnos la huella de su impronta y conseguir llegar lejos ayudado por todos. Y eso lo dejó claro en su discurso de entrada en la Real Academia de Ciencias, en que habló – principalmente – de lo que habían hecho los demás. Al oírle, cualquiera que no le conociera, podía pensar: Si lo suyos han hecho todo esto ... ¡Qué “capitán general” debe ser!

Para él (1975), “los técnicos ... deben llegar a profundizar todo lo posible en los principios básicos. Solamente éstos pueden constituir puntos de apoyo permanente para poder entender y seguir la evolución de la Ciencia y la Técnica”. Por ello, cuando empezábamos en el Cedex debíamos seguir los incipientes cursos de doctorado, con formación básica (p.e. “Problemas visco-elasto-plásticos de los materiales térricos”) para, después, llegar al uso de la práctica, que “debe ir siempre apoyado con un estudio en profundidad del problemas, lo que incluye la investigación de casos similares anteriores, es decir, es preciso asimilar la práctica de otros leyendo la bibliografía existente del tema. Pero hay que tratar de introducir innovaciones o mejoras partiendo de las propias investigaciones”. Este era el procedimiento recomendado por Jiménez Salas, como indicó muy certeramente ESCARIO (2000).

Por eso no podía separarse del todo la actividad del Cedex y de la Escuela. Todo se entretrejea y buscaba un objetivo: “El retorno de la observación de la Naturaleza (JIMÉNEZ SALAS, 1945). Como indicó en el prólogo de Geotecnia y Cimientos III: “Observar, pensar sobre lo observado, y basándose en lo observado, hacer. Y después. Vuelta a observar sobre lo hecho, iniciando así un nuevo ciclo, o, por mejor decir, una nueva espiral, que le llevará más lejos” al observador.

Esta mezcla se notaba, por ejemplo, en el Curso de Postgrado de Mecánica del Suelo para Ingenieros Civiles Iberoamericanos, que se inició –bajo su dirección– en 1982 en la Escuela de Caminos de Madrid –organizado desde el Cedex, extraoficialmente– y que continuó en el Cedex desde 1987 hasta nuestros días (hoy, Curso de Master). En la fig. 3 puede verse a Jiménez Salas (con algunos colaboradores, como el Profesor de Justo, Uriel Ortiz y el autor de estas líneas) en dicho Curso de Postgrado en la Escuela de Caminos de Madrid, mientras que en la fig. 4 puede verse a Jiménez Salas inaugurando el Curso de 1988 en el Cedex. Por cierto, detrás, en la pizarra pueden verse tres palabras escritas por él, al inicio del acto: Adiestramiento, aleccionamiento, razonar, que puede considerarse las bases de su método de enseñanza y transferencia de la tecnología.



Fig. 3. Jiménez Salas al frente del Primer Curso de Mecánica de Suelo para Ingenieros Civiles Iberoamericanos (mayo 1983). A su derecha, el malogrado Prof. Uriel Ortiz y, a su izquierda, el autor de estas páginas. En primera línea también aparece el Prof. de Justo Alpañes



Fig. 4. Inauguración en el Cedex del Curso de Mecánica del Suelo para Ingenieros civiles Iberoamericanos (1988). En la foto también aparece el Prof. Serrano e Isabel Vilches, responsable de los cursos de postgrado del Cedex.

Esta transferencia fue en su momento original, enseñándonos el valor de esa observación de la Naturaleza que no se manifiesta más que con movimientos. Por eso, en algún momento hemos agradecido a Jiménez Salas lo siguiente: “Él nos enseñó la importancia del ensayo, de la observación directa de la realidad y de la necesidad de transformar los

complejos fenómenos geotécnicos en “modelos” relativamente simples, matemáticos o empíricos. Por ello puede decirse que la estrategia geotécnica seguida está en la línea que nos enseñó (el Método Observacional) y en la confianza de fijarse más en las deformaciones que en las tensiones” (MELIS, OTEO, & R. ORTIZ, 2000).

A Carlos Oteo: ¿qué podría yo decirle a Carlos? - Sin él, la Cátedra, a cuenta de la cual yo he recibido muchos elogios y honores, hubiera sido distinta, y mucho peor.
 Un estrecho abrazo de J. Jiménez Sala
 24 marzo 2000.

Fig. 6. Dedicatoria personal del Prof. Jiménez Sala al autor de estas líneas, en el libro Homenaje que le rindieron el Cedex y la SEMSIG (año 2000)



Fig. 7. Puesta de sol en Tanzania, similar a la del Prof. Jiménez Salas en su despedida de su labor oficial como docente e investigador.

Y como él se despidió de los alumnos de la Escuela de Caminos y de sus profesores, al jubilarse, reproducimos una puesta de sol africana (similar a la que él utilizó), para indicar que se iba hacia los horizontes lejanos y dejar sitio a los que le sustituyeron (fig. 7). **ROP**

Referencias

ESCARIO, V. (2000). "Nota bibliográfica de José Antonio Jimenez Salas". En Libro Homenaje a José Antonio Jiménez Salas. Geotecnia en el año 2000. Madrid: Cedex. SEMSIG.

JIMÉNEZ SALAS, J. A. (1945). "Notas sobre Mecánica del Suelo". Revista de Obras Públicas(nº 276), 344.

JIMÉNEZ SALAS, J. A. (1983). "Entrevista con el Prof. J. A. Jiménez Salas". Boletín de Vías. Univ. Nacional de Colombia en Manizales Vol. II, nº 19. (C. E. RUIZ, Entrevistador)

JIMÉNEZ SALAS, J. A., DE JUSTO, J., & SERRANO, A. A. (1981). "Geotecnia y Cimientos II" (Vol. I). Madrid: Ed. Rueda.

MELIS, M., OTEO, C., & R. ORTIZ, J. M. (2000). "Estrategia geotécnica aplicada a la Ampliación del Metro de Madrid". En Libro Homenaje a José Antonio Jiménez Salas. Geotecnia en el año 2000. Madrid: Cedex, SEMSIG.

José Antonio Jiménez Salas, asesor de Entrecanales



Manuel Lloréns

Director de Proyectos de Edificación de Acciona. Jubilado.

Profesor Emérito de Procedimientos Especiales de Cimentación ETSICCP Madrid

Resumen

Desde sus comienzos como ingeniero en 1945, Jiménez Salas colaboró como asesor de ingeniería geotécnica en Entrecanales, empresa a la que estuvo ligado durante toda su vida profesional. Su brillantez fue dejando huella en cada uno de los campos en los que desarrolló sus actividades, participando activamente en las ofertas, en la redacción de los proyectos, en el seguimiento de las obras y en la superación de numerosos problemas. Contribuyó de forma importante a la especialización geotécnica de muchos ingenieros de la empresa y nos dejó un legado de enseñanzas y experiencias tan importante que permanecerá para siempre en Entrecanales. Se le conocía en la empresa como “el Profesor”. Nuestro profesor.

Palabras clave

Asesor, formador, conocimiento de los terrenos, obras singulares, semejanza humana

Abstract

Jiménez Salas collaborated as a geotechnical engineering consultant with Entrecanales ever since embarking upon his engineering career in 1945 and was closely associated with the construction company throughout his entire professional life. His brilliance left its mark on every area he worked in, whether in the tender process, detailed design, project monitoring and the solving of numerous problems. He made a vast contribution to the geotechnical specialization of many company engineers and left an important legacy of lessons and experiences that will remain at Entrecanales forever. He was known in the company as “the Professor” – our professor.

Keywords

Consultant, educator, ground knowledge, special works, personal profile

Fichado por Entrecanales

En 1931 don José Entrecanales fundó la empresa Entrecanales y Távora y en 1932 ocupó la cátedra de Cimientos y Puentes de Fábrica en la Escuela de I.C.C.P de Madrid. No le debieron pasar desapercibidas las cualidades excepcionales de un alumno llamado José Antonio Jiménez Salas, ya que después de terminar éste sus estudios y de completar su formación en Austria y Alemania, a su vuelta en 1945, lo contrató para que colaborara como asesor geotécnico en su empresa. Con esta función estuvo ya ligado a la constructora durante toda su vida profesional.

A partir de 1958 Jiménez Salas continuó en la Escuela la labor de Don José, ocupando la nueva cátedra de Geotecnia y Cimientos. En el libro “José Entrecanales Ibarra, ingeniero, empresario y profesor”, expresa con bellas palabras la influencia que el profesor Entrecanales había tenido en su dedicación hacia la Geotecnia: “Me impactaron tanto

sus clases, su sentido ingenieril y su concepto de la técnica y del papel que el ingeniero debe cumplir dentro de la sociedad, que fue uno de los factores que más influyeron en mi dedicación a la ingeniería geotécnica”.

Asesorías desempeñadas en Entrecanales

Su atención abarcaba a todos los campos de actuación de la empresa, tanto en ofertas como en obras adjudicadas: Carreteras, Geotecnia Vial, Obras Hidráulicas, Puertos, Centrales Térmicas y Nucleares, Edificación... En esta breve exposición comentaremos algunas experiencias que puedan dar idea de la enorme repercusión que tuvo su colaboración en la marcha de la empresa.

Intervención en las cimentaciones de Ensidesa

A comienzo de la década de los 50, Ensidesa sacó a concurso las obras de la Siderúrgica de Avilés. Cada concursante debía especificar los sistemas constructivos con los



Fig. 1. Don José y Jiménez Salas en Avilés en 1953

que pensaba resolver los grandes retos impuestos por las marismas de Avilés. Resultó adjudicataria Entrecanales y Távora, siendo esta la obra más importante conseguida hasta entonces y la que permitió su despegue como gran empresa. Don José y Jiménez Salas plantearon una cimentación con cajones de aire comprimido para los elementos más pesados y pilotes prefabricados y perforados “in situ” para el resto de instalaciones, utilizando una enorme draga de succión con cutter capaz de impulsar los productos del dragado a grandes distancias para rellenar las marismas.

Formación de especialistas geotécnicos

Desde su despacho Jiménez Salas atendía a todas las consultas relacionadas con temas geotécnicos. Tenía tal carisma como profesor que despertó numerosas vocaciones por la Geotecnia en la Escuela. Cuando al acabar la carrera en 1966 ingresé en Entrecanales, el Departamento de Geotecnia dependía de él y ya contaba con geotécnicos tan importantes como Ricardo Marsal, Alcibíades Serrano, Ángel Uriel, Carlos Lorente, Luis Fort, Luis Cañizo, etc y en Puertos con Alejandro Alvariño, Antonio García Herreros, etc. Bajo su liderazgo, este grupo de especialistas conti-

nuó formando a ingenieros de las sucesivas promociones que se integraban en la empresa, creando una verdadera cantera de especialistas geotécnicos. Esta labor de formación continua permitió a Entrecanales contar con equipos muy especializados que contribuyeron de forma importante a conseguir la adjudicación de grandes obras con problemas singulares de cimentación.

El Laboratorio de Entrecanales

A mediados de los 50 Don José encargó a Jiménez Salas la formación de un laboratorio de ensayos, que fue uno de los primeros laboratorios privados en contar con equipos para ensayos triaxiales y edométricos. Estos equipos fueron adquiridos en la subasta que realizaron los americanos al término de las obras de la base aérea de Torrejón, en cuya construcción tuvo Entrecanales una importante actuación. También contrató personalmente a laborantes experimentados para conseguir la máxima calidad en los trabajos. El laboratorio fue dirigido por Jiménez Salas, que intervenía directamente en los programas de ensayos y llegaba en casos importantes a supervisar personalmente todos los resultados.



Figs. 2 y 3. Utilización de bovedillas de fondo abierto en una depuradora en Jerez

Asesor al alcance de todos

“Vamos a ver al profesor”, comentábamos al dirigirnos a su despacho. Parecía imposible que en su mesa llena de libros pudiese encontrar algo relacionado con el problema planteado, pero como un prestidigitador sacaba algún documento que trataba el tema. Se solía salir del despacho con el ánimo reconfortado y con tarea debajo del brazo. En las reuniones, dentro o fuera de la empresa,

solía exponer sus razonamientos con esa claridad que le caracterizaba, aportando a veces ilustrativos esquemas dibujados por él mismo.

Conocimiento enciclopédico del terreno

Resultaba casi imposible sorprenderle con algún tipo de terreno que no le resultara familiar, tanto si se trataba de una obra dentro, como fuera de España. Especialmente

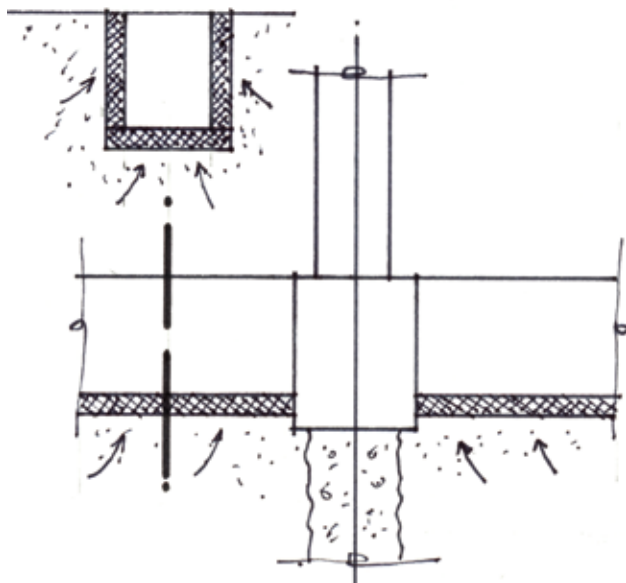


Fig. 4. Protección de riostras con porexpán



Fig. 5. Pilote fisurado

interesado por las arcillas expansivas, aportaba siempre experiencias y recomendaciones interesantes. Comentamos algunas de ellas.

- Cuando se utilizaban pozos de cimentación, típicos en muchas zonas con arcillas expansivas en Andalucía, recomendaba encarecidamente que estuvieran abiertos los pozos el menor tiempo posible para no alterar la humedad de las paredes.
- Le gustaba experimentar distintas soluciones para disipar los efectos del hinchamiento de la arcilla, por ejemplo utilizando bovedillas invertidas con el fondo abierto, para permitir el alojamiento de la arcilla hinchada, bajo las losas de cimentación pilotadas.
- Para aislar eficazmente a la estructura del posible hinchamiento de la arcilla, en cimentaciones pilotadas, aconsejaba disponer planchas de porexpán en las caras y debajo de riostras y encepados. Para estimar su espesor, se llegaron a realizar ensayos de presión-deformación con distintos espesores para compararlos con los de presión-hinchamiento de la arcilla. La ausencia de esta capa protectora produjo en algunos casos fisuras en los pilotes.

Visitas a obra

Las visitas a las obras, comentaba, aportaban a la formación del ingeniero la experiencia que no podía ser transmitida en las Escuelas. Si se tenía la suerte de acompañarle en estas visitas, se tenía una lección extra asegurada.

Obras con rebajamientos delicados

Le preocupaban especialmente los efectos nocivos que podían inducir los rebajamientos en los edificios próximos.

Para construir un aparcamiento subterráneo frente al puerto de Málaga, los estudios previos detectaron un nivel freático con una pequeña pendiente hacia el puerto, que no representaba excesiva dificultad para su construcción. Pero durante la temporada de lluvias la cota del nivel freático, en el lado opuesto a la entrada de puerto, se elevaba significativamente debido a la afluencia de fuertes caudales subterráneos procedentes de la sierra. La barrera conformada por la losa del fondo y los muros del contorno, implicaban un peligro de retención excesiva del caudal de agua y una dificultad para su drenaje hacia el puerto. La solución adoptada fue la de construir por bataches una galería perimetral con trasdós permeable, protegida con un geotextil y filtros graduados, para recoger y canalizar las aguas de forma controlada.



Figs. 6 y 7. Aparcamiento en la Plaza de la Marina



**Figs. 8 y 9. Sótano 11
en las Ramblas de
Barcelona**



ZWSOFT

Proveedor Internacional de CAD/CAM

Cuando el precio del CAD es un problema
ZWCAD es su mejor solución.

Prueba Gratuita: www.zwsoft.com

Correo Electrónico: sales@zwcad.com



ZWCAD

Su CAD de Confianza

ZWCAD Software Co., Ltd., proveedor internacional de software CAD, le ofrecemos licencia perpetua, sólo necesita pagar una vez. ¡UNA VEZ Y PARA TODO!

ZWCAD es utilizado por más de 550.000 usuarios de CAD en todo el mundo.

Para más información, visite www.zwsoft.com

ZWCAD:

Totalmente compatible con DWG

Incluye soporte profesionalizado y directo

Cero costo de reaprendizaje

La interfaz le resultará muy familiar

Más valor por su dinero

Le ahorra un 80% de presupuesto



CAD Pockets

El Mejor CAD Móvil para Usted

Abrir, editar y anotar fácilmente dibujos .dwg en cualquier momento y cualquier lugar con el almacenamiento en la nube

Obras singulares

Valoraba la experiencia de las empresas especialistas y la del personal de obra en los procesos constructivos complicados, con las que, decía, aumentaba su experiencia en aspectos distintos de los puramente geotécnicos.

La construcción de un aparcamiento subterráneo de 11 plantas en las Ramblas de Barcelona, con 8 plantas bajo el nivel freático, se realizó con un proceso descendente, progresando la excavación por debajo de las losas del forjado, a medida que iban constituyendo el apuntalamiento del recinto perimetral de pantallas. Al alcanzar el nivel final de excavación, 30 m por debajo de la rasante, se produjo el fallo de una junta entre dos paneles que produjo un importante caudal de filtración. La preocupación fundamental fue la de controlar la entrada de material arenoso dentro de la excavación. El proceso se estabilizó después de que se hubiera formado una gran caverna en el terreno, gracias a Dios bajo una potente cobertura de arcillas compactas, que se consiguió rellenar con hormigón con un ingenioso procedimiento ideado por la empresa subcontratista y el equipo de obra, con el asesoramiento de Jiménez Salas.

Semblanza humana de Jiménez Salas en Entrecanales

Su carácter amable y sencillo le permitía recibir en su despacho a cualquier técnico que necesitara su asesoramiento, ya fuera un alto directivo o una persona con poca experiencia. En los primeros encuentros, muchos técnicos jóvenes se sentían cohibidos, como me comenta algún compañero: "... recuerdo que cuando me lo cruzaba por los pasillos era tal el respeto que me inspiraba, que al saludarle casi le hacía una reverencia. Al cabo del tiempo entraba ya tranquilo en su despacho y me daba cuenta del interés que ponía en ayudarte....".

A veces mostraba un fino humor, como comenta otro compañero: "...en el primer viaje en el que coincidí con él, junto con otros compañeros más experimentados, se produjo un silencio en la cena muy incómodo, por lo que Jiménez Salas tuvo que romper el hielo comentando que la comida debía estar muy buena, cuando nadie encontraba tiempo para hablar...".

Estudiaba con gran minuciosidad los problemas constructivos que podrían presentarse durante la ejecución, como puede deducirse del siguiente comentario del director técnico de una empresa subcontratista: "...Nos quedamos asombrados cuando Jiménez Salas apareció en la reunión

con una maqueta construida por él mismo de la compleja red de servicios y obstáculos que había detectado en planos antiguos de la zona....

Después de fundada Iberinsa, se trasladó a las nuevas oficinas, conjuntamente con el Laboratorio, continuando con sus actividades de asesor de Entrecanales, además de con las propias de Iberinsa. En esta etapa llegó a crearse un ambiente de auténtica camaradería entre el asesor y los técnicos, participando frecuentemente en las urgencias impuestas por las ofertas, bajando él mismo a los despachos para aportar su informe,...que había terminado por la noche, en su casa.

Su labor constante de formación y transmisión de experiencia, nos dejó un legado tan importante, que junto con el de Don José, formará siempre parte del espíritu de Entrecanales. **ROP**



La actividad docente de José Antonio Jiménez Salas



Antonio Soriano Peña

Dr. ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

Profesor Emérito de la Universidad Politécnica de Madrid

Resumen

La actividad docente de D. José Antonio Jiménez Salas fue ingente. Aquí, en este artículo, se indican de forma muy resumida algunos detalles de esta actividad: como se inició, la forma de organizar su equipo de profesores, la redacción del famoso y extenso tratado sobre Geotecnia y Cimientos, la amplitud de su ámbito de enseñanza en la Escuela de Madrid y en el curso de Geotecnia para Ingenieros Iberoamericanos. Se destaca también la amplia estela de profesores que lo siguieron y que han hecho que la geotecnia española haya sido tan destacada en el ámbito mundial del siglo pasado.

Palabras clave

Geotecnia, actividad docente, práctica de geotecnia

Abstract

The teaching activity of José Antonio Jiménez Salas has been quite impressive. Here, in this paper, some details of this activity are summarized: how it begun, the way he organized his team of professors, the writing of the famous and extensive text on "Geotecnia y Cimientos", the amplitude of his field of teaching at the "Escuela de Madrid" and in the course of "Geotecnia para Ingenieros iberoamericanos". It is also indicated the large number of professors that followed his trail and that made the spanish geotechnics being worldwide so prominent in the past century.

Keywords

Geotechnics, teaching activity, geotechnical practice

1. Introducción

La vida profesional de José Antonio Jiménez Salas abarcó unos 58 años, desde el año 1942 cuando completó sus estudios para ejercer como ingeniero del Cuerpo de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, hasta el año 2000, cuando falleció. Jiménez Salas trabajó intensamente hasta el final de sus días.

Acabados sus estudios en la Escuela de Caminos del Retiro (Madrid), se dedicó, en unos primeros años, a completar sus estudios en Austria y Alemania y después se dedicó a la investigación en el CSIC. Pero pronto y cerca de D. José Entrecanales, se acercó a la docencia, actividad que, sin duda, ha sido su gran pasión.

En 1958 fue nombrado interinamente por D. José Entrecanales, responsable de la enseñanza de la asignatura de Geotecnia, cayendo sobre él, con 42 años entonces, el peso de la docencia de los futuros ingenieros.

Ganó la Cátedra de Geotecnia, por oposición en junio de 1960 y ejerció como Catedrático hasta su jubilación en 1985. Fue el primer catedrático de Geotecnia de la UPM y, en aquella época, el único en España.

Pero su gran vocación docente la compaginó con la del trabajo del Laboratorio del Transporte (luego Cedex). Lo hizo primero como Jefe de la Sección de Geotecnia (1953) luego como director del Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo (1965) y llegó a ser presidente del Cedex. De estas tareas se jubiló en 1983.

Y también tuvo una actividad profesional muy destacada, siempre imprescindible para enseñar bien. Esa faceta profesional se centró en las tareas de Asesoría en la empresa constructora Entrecanales a través de la filial Iberinsa.

En la fig. 1 se incluye un esquema temporal de la actividad de Jiménez Salas en el siglo pasado.

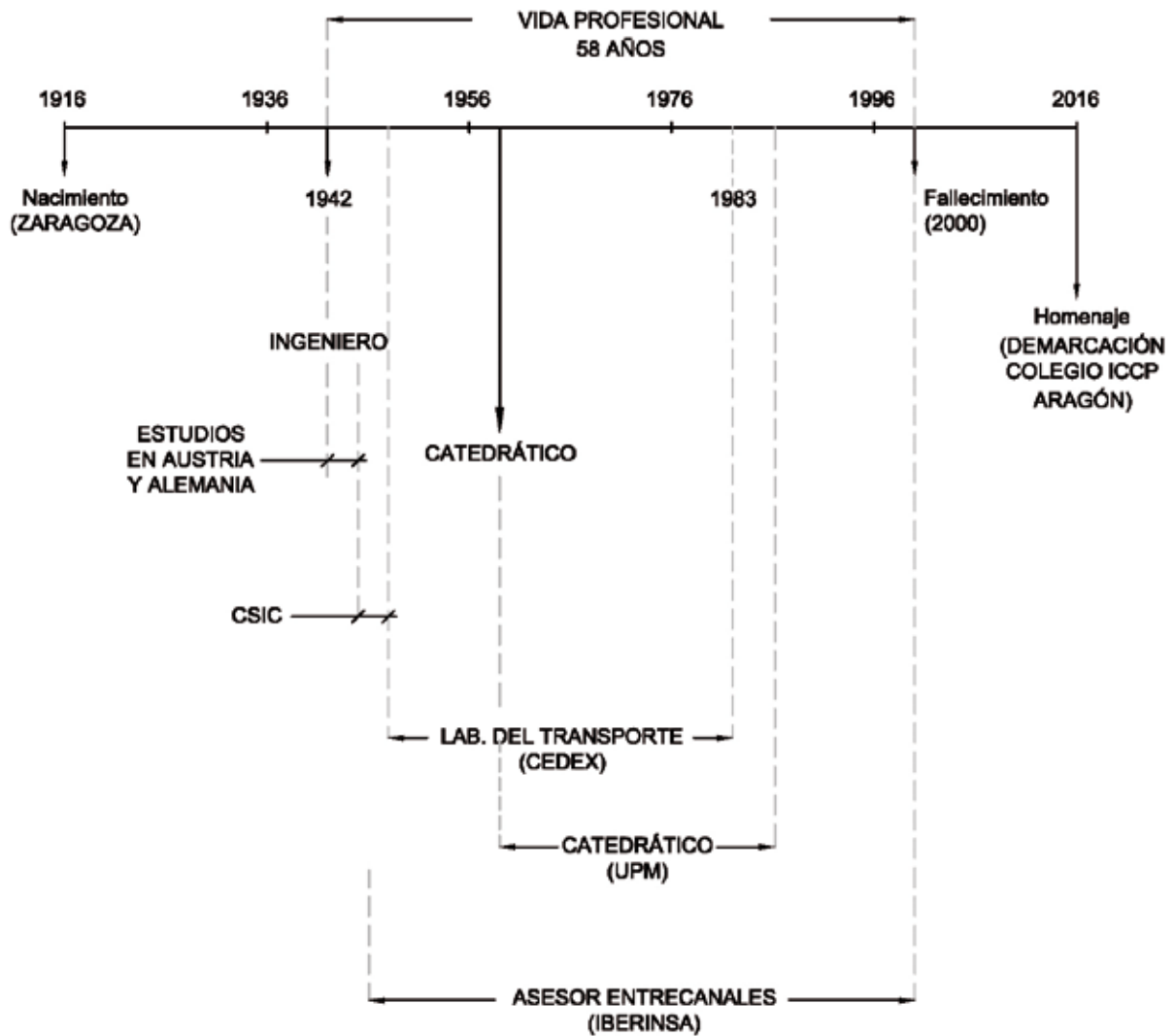


Fig. 1. El siglo de Jiménez Salas

2. El plan de estudios de 1957

Los cambios de origen externo que se imponen en el sistema de enseñanza son en muchas ocasiones causa de modificaciones drásticas en la actitud de los profesores. Uno de los grandes maestros de la ingeniería civil española, D. José Entrecanales, enseñaba las materias de su Cátedra sobre “Geotecnia, Cimientos y Obras de Fábrica” a los jóvenes que acababan de ingresar en el Cuerpo de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos del Estado. Aquellos alumnos, tras sufrir un proceso de selección previo muy riguroso, debían formarse para

poder dirigir los proyectos y las construcciones de las Obras Públicas.

El año 1957, el sistema político decidió estipular que desapareciese la Escuela del Cuerpo de Ingenieros y que, tanto alumnos como profesores, pasasen a integrarse en la Universidad Politécnica de Madrid.

El cambio fue muy drástico. Desaparecía una Escuela de Funcionarios del Estado. En el futuro, cualquier funcionario del Cuerpo de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos,

debía hacer el examen de ingreso (oposición) después de haber pasado por la Universidad para formarse como ingeniero.

Los profesores del Cuerpo, pasaron a ser profesores Universitarios y los alumnos del nuevo plan dejarían de “pertenecer” al Cuerpo de Ingenieros.

Cuando esto ocurrió D. José Entrecanales dejó la enseñanza.

“Corría el mes de diciembre de 1958. Los alumnos de 4º curso de la antigua Escuela de Caminos de Madrid, en el Retiro, esperábamos la llegada del profesor de Geotecnia, Cimientos y Puentes de Fábrica, D. José Entrecanales.... entró D. José acompañado de una persona desconocida para nosotros... nos fue presentado como José Antonio Jiménez Salas en quien delegaba la enseñanza de la Geotecnia. Y sin más explicaciones, D. José Entrecanales abandonó la clase”. (S. Uriel en Geotecnia en el año 2000¹).

Así describe D. Santiago Uriel, profesor que después le sucedería en la Cátedra, el momento en el que los alumnos de su promoción conocieron a D. José Antonio Jiménez Salas. Y fue cuando se inició una etapa de la enseñanza de la Geotecnia, bajo su guía, que duraría veintisiete cursos.

Pero esa enseñanza no estaba ya dirigida a funcionarios de un Cuerpo Especial, sino a alumnos Universitarios que nada tenían que ver en dicho Cuerpo. De hecho, la mayoría de ellos nunca sería Funcionario del Cuerpo de Ingenieros. Se trataba ahora de una enseñanza más convencional. Y como no, más asequible al alumno común, sin aquella dura selección previa.

3. Los libros de Geotecnia y Cimientos

En aquellas épocas, al comienzo en la enseñanza, se “estilaba” que el Catedrático escribiese un libro en el que basar su docencia. Y D. José Antonio lo escribió con ayuda de sus



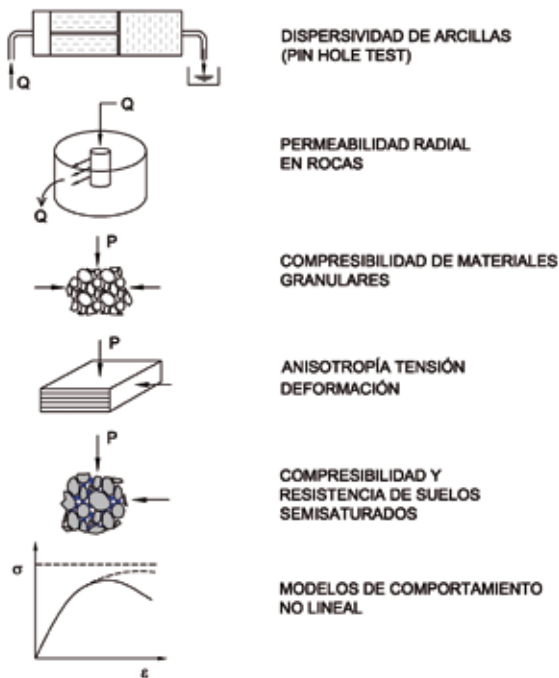


Fig. 3. Temas novedosos en geotecnia y cimientos I

5. El curso de geotecnia para Iberoamericanos

Aunque hubo un curso previo de Geotecnia para Ingenieros de Iberoamérica, la idea de esta enseñanza esencial cuajó con la edición del Geotecnia y Cimientos III. Con la edición de este tercer tomo, se pretendió que lo allí escrito fuese explicado a los alumnos iberoamericanos y lo fuese hecho, precisamente, por los autores de los capítulos correspondientes.

Los cursos comenzaron a impartirse en la Escuela de Caminos de la Universidad Politécnica de Madrid, después se pasó a enseñar en las aulas del Cedex pero con un vínculo fuerte con la Escuela. Hoy ya está desvinculado de la Universidad Politécnica y se ha abierto a ingenieros españoles. Siempre ha gozado de un alto prestigio. El curso ya tiene su vida independiente asegurada.

6. Modernización de la enseñanza

En la segunda edición de Geotecnia y Cimientos I, Jiménez Salas deja entrever su preocupación por un problema evidente: cualquier tratado sobre un tema tecnológico se queda atrasado en poco tiempo. ¿Cómo mantener la actualidad de su obra? En el prólogo a ese texto dice D. José Antonio que existen temas novedosos que incluye

en esa segunda edición, son los siguientes:

- Criterios de dispersabilidad de las arcillas.
- Relación entre la permeabilidad de la roca y su estado tensional.
- Compresibilidad de materiales granulares.
- Anisotropía tensión-deformación.
- Suelos semisaturados.
- Modelos elementales del comportamiento de suelos (Cam-clay, modelo hiperbólico, etc.).

Todos esos temas (ver fig. 3), y otros muchos eran objeto de investigación en aquellos días (y también hoy).

El argumento principal para no actualizar nuevamente aquel Geotecnia y Cimientos I fue, no sólo la dificultad técnica de poner al día cada edición con los últimos avances de la Mecánica del Suelo y de las Rocas, sino el eventual interés en la docencia. Según dice el propio Jiménez Salas, lo que importa es ensayar los conocimientos básicos y estos están ya incluidos en “Geotecnia y Cimientos”. Los conocimientos de detalle de las nuevas ideas habrían de buscar en otros lugares (Congresos y Revistas).

Apunta también Jiménez Salas en su prólogo al “Geotecnia y Cimientos II” que, en aquella época, los centros más activos en la generación del conocimiento en Geotecnia eran Cambridge, Berkeley y el MIT. Hecho que entonces era muy destacado y hoy, aunque con carácter más difuminado, podría seguir siendo cierto. Esto movió a que varios de sus discípulos viajasen a estudiar a estos centros.

7. La enseñanza del Doctorado

No era concebible que una Escuela para Funcionarios del Cuerpo de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, otorgase títulos de doctorado. Aquellos ingenieros no eran doctores. Jiménez Salas siempre “presumió” de no ser doctor.

El plan de estudios de 1957 incluyó el concepto de doctor ingeniero. Exigía que los nuevos alumnos pasaran primero por la Universidad (curso que se denominaba “Selectivo”) para poder después presentarse al curso denominado “Iniciación” que ya se impartía en la Escuela de Ingenieros de



Caminos. Y una vez aprobado, por completo, dicho curso se iniciaban los cinco cursos de la carrera.

Aquellos alumnos del plan 1957, como se dice, debían estudiar en la Universidad, un mínimo de siete años. Y no existían después cursos de doctorado. El título de doctor se adquiría presentando un “trabajo de investigación” cuya aprobación, por el tribunal correspondiente, conllevaba la expedición del título de doctor. Así existen ingenieros de varias promociones (hasta el plan 1964) que son doctores por este procedimiento.

El plan de estudios de 1964, que coincidió de pleno con la docencia de Jiménez Salas, eliminaba los cursos de Selectivo e Iniciación y obligaba para aquellos que habían de ser doctores, a recibir cursos de doctorado previos y a la realización de la correspondiente tesis doctoral. Aquellas enseñanzas comenzaron a impartirse en el curso 1969-1970.

Jiménez Salas se tomó un gran interés en las clases de doctorado y consiguió que un gran número de alumnos suyos hicieran la tesis doctoral en temas de geotecnia. Es más, fomentó que varios de sus alumnos saliesen fuera de España para realizar sus tesis doctorales. El principal vínculo fue con el profesor Raymond J. Krizek, que dirigió la tesis doctoral

de un gran número de geotécnicos españoles en la Northwestern University (Illinois, USA) entre 1970 y 1980. Dicho profesor fue después nombrado Doctor Honoris Causa por la Universidad de Cantabria donde hoy imparte docencia el Catedrático D. Enrique Castillo que fue el primer discípulo de Jiménez Salas que culminó con éxito su tesis doctoral en Northwestern University (enero 1972).

8. La importancia de la práctica profesional

La filosofía sobre la docencia que quiso transmitir Jiménez Salas en su enseñanza queda patente en alguna de las frases que ha dejado escritas en sus textos. Parafraseando a Karl Terzaghi, Jiménez Salas dejó escrito: “Un hombre conocedor de las teorías de Mecánica del Suelo, pero sin experiencia, puede ser un enemigo público” y añadió, para dar más énfasis a esta idea que “quien se atreve a emplear el bisturí después de haber leído algunos libros de Medicina, puede ser un homicida” (Prólogo del Geotecnia y Cimientos II).

Para Jiménez Salas, el aprendizaje de la geotecnia tiene tres pilares básicos: Observar las obras, conocer el terreno mediante ensayos y explicar lo observado. Este último paso, a veces, puede concretarse en algunas relaciones matemáticas. Y con esas explicaciones se puede avanzar en el conocimiento básico y en el desarrollo de nuevas técnicas.




DEJAMOS HUELLA EN LA SOCIEDAD, NO EN LA NATURALEZA

En ACCIONA diseñamos y construimos infraestructuras basadas en el respeto al medio y a las comunidades en las que se asientan. Porque creemos que ese respeto es un fin, pero también una herramienta que nos ayuda a alcanzar la excelencia, potenciar la investigación y construir un mundo mejor.



www.acciona.com

 [@acciona](https://twitter.com/acciona)

 facebook.com/acciona

9. Rasgos docentes fundamentales de Jiménez Salas

De entre las características particulares de la forma de dirigir la enseñanza, cabe destacar los rasgos esenciales siguientes:

- Libertad de cátedra: todos los que enseñamos con él, gozamos de amplia libertad para explicar la parte del programa de enseñanza que nos correspondía. En alguna ocasión, en la que los alumnos, particularmente los del curso de ingenieros iberoamericanos, indicaban la dificultad de “seguir” las explicaciones de algunas materias especialmente complejas, en lugar de dar instrucción alguna al profesor para que simplificara sus exposiciones, recomendaba a los alumnos ampliar el esfuerzo para comprenderlo.

- Transcendencia de la educación: Jiménez Salas, como otros sabios, mencionaba con frecuencia la responsabilidad del docente en la formación del alumno. Lo que se enseña conforma la inteligencia del que aprende, modela su pensamiento, lo transforma. Y eso tiene una tremenda importancia. De ahí su actitud de constante perfeccionamiento de los profesores y de la gran dedicación para preparar cada una de las clases que impartía.

- Autoridad moral: la autoridad de Jiménez Salas sobre su equipo de profesores siempre fue incuestionable. Él se la ganó con su prestigio y tratando de saber de cada tema, tanto o más que cualquiera de sus discípulos. Eso requirió que, durante toda su vida, siguiese aprendiendo con la intensidad que lo hacen los jóvenes. Debió ser un esfuerzo tremendo. Nunca nadie de los que compartimos con él la docencia, dejamos de reconocer su autoridad. Fue ampliamente respetado hasta su fallecimiento.

10. La clase final de D. José Antonio

Si el inicio de la docencia de Jiménez Salas se precipitó por un cambio político trascendente (plan 57) su final obedeció a otro cambio político, también importante. En 1984 el gobierno de turno decidió que todos los profesores universitarios se jubilarían forzosamente a los 65 años de edad. Aplicando además esta norma con efecto retroactivo a todos los profesores que ya habían cumplido los 65 años. Hoy dicha norma está derogada, pero entonces afectó a Jiménez Salas, restándole un año de la docencia que él esperaba. Y eso, lógicamente, le causó un malestar que difícilmente podía ocultar. Jiménez Salas fue jubilado forzosamente el 30 de septiembre de 1985.

Cada lunes, después de que D. José Antonio impartiese sus clases magistrales, en el aula 27, entraba el profesor que ha-

bía de tutelar la “clase de problemas”, que se daba a continuación. Entre D. José Antonio y el profesor solía haber una breve conversación. Poco más que darse las buenas tardes. Pero un lunes de la primavera de 1985 Jiménez Salas me dijo: “Estoy explicando estos días las ecuaciones de Kötter. Y los alumnos parecen estar cansados. Quiero que tú termines el curso. A ti, que eres más joven, te harán más caso. Aquí tienes mis apuntes, por si te sirven”. Y D. José Antonio ya no volvió a dar clase.

Me recordó esto a la anécdota que contaba Santiago Uriel acerca de la última clase de D. José Entrecanales.

La responsabilidad de la docencia de la Geotecnia en Madrid entonces cayó sobre Santiago Uriel y más tarde sobre el autor de estas notas y Alcibiades Serrano.

Los profesores actuales que siguen directamente la estela de D. José Antonio en Madrid son: Claudio Olalla (catedrático), Rafael Jiménez (titular), Jesús González e Isabel Reig (titulares interinos), Rubén Galindo (ayudante doctor) y los profesores asociados Enrique Asanza, José Estaire, J. Manuel Martínez Santamaría, Luis Ortuño, Aurea Perucho, Davor Simic y Antonio Soriano (hijo).

Afortunadamente todos ellos son excelentes profesores que, además de investigar (prácticamente todos son doctores que sienten esa inquietud), tienen una gran experiencia práctica. En esto se conserva la vieja tradición de la Escuela; tener docentes que además de saber investigar y enseñar, practican la Geotecnia. Aún cuatro de ellos asistieron a las clases de D. José Antonio y conocieron de manera directa su forma de enseñanza.

Nacieron, durante la enseñanza de Jiménez Salas, otras Escuelas de Caminos en España: Santander, Barcelona, Valencia, Granada,... Y después llegó el plan “Bolonia” y la asociada creación de nuevas Escuelas de Ingeniería Civil. La enseñanza de la Geotecnia, igual que la de otras disciplinas está ya muy difundida; pero siempre positivamente afectada por la herencia didáctica dejada por el gran Profesor Jiménez Salas. **ROP**

Notas

(1) S. Uriel. Geotecnia en el año 2000. Libro Homenaje a José Antonio Jiménez Salas. Ministerio de Fomento.

José Antonio Jiménez Salas y la Sociedad Española de Mecánica del Suelo



César Sagaseta Millán

Dr. ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

Catedrático de Ingeniería del Terreno. Universidad de Cantabria. Santander

Resumen

Se glosa el papel clave desempeñado por el Profesor Jiménez Salas en la fundación y posterior desarrollo de la Sociedad Española de Mecánica del Suelo e Ingeniería Geotécnica (SEMSIG), de la que fue promotor en 1948, secretario hasta 1964, vicepresidente hasta 1968 y presidente entre 1968 y 1990. Su labor se muestra a la luz de una serie de eventos a lo largo de todo ese periodo.

Palabras clave

Sociedad, SEMSIG, congresos

Abstract

The article outlines the key role played by Professor Jiménez Salas in the creation and ensuing development of the Spanish Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering (SEMSIG). The professor was promoter of the Society in 1948, secretary up to 1964, vice-president up to 1968 and finally president from 1968 to 1990. His work is shown in the light of a series of events covering this entire period.

Keywords

Society, SEMSIG, Congress

La actividad de José Antonio Jiménez Salas en su triple vertiente como investigador, docente y profesional, se habría quedado en un mero desarrollo personal, suyo propio o de un grupo más o menos extenso de colaboradores, sin esta cuarta faceta, la creación e impulsión de una Sociedad Científica.

Se trataba de un elemento esencial para que los desarrollos de la Geotecnia (o Mecánica del Suelo en su denominación original) trascendieran de ser episodios aislados a constituir un edificio ordenado, con personalidad propia y con un esquema lógico y coherente de conocimientos y metodología, basados en la observación y en la aplicación de principios fundamentales de la Ciencia y de la Técnica. Una sociedad científica de este tipo establece un vínculo basado en la comunidad de conocimientos, con cierta independencia de los intereses profesionales de sus miembros, que poseen titulaciones y competencias diversas, con el nexo común del interés por los problemas geotécnicos.

Esta necesidad se sentía a nivel mundial ya en los años 30, y la celebración del primer Congreso Internacional en Cambridge (Massachusetts) en 1936, constituyó de facto el nacimiento de la Sociedad Internacional de Mecánica del Suelo, con la presidencia de Karl Terzaghi, que, con la discontinuidad impuesta por la traumática guerra mundial, duró hasta que en 1957 se estableció una renovación estrictamente cuatrienal, coincidiendo con la celebración de los Congresos Internacionales de la disciplina.

Jiménez Salas, que seguía atentamente esta evolución, vio enseguida la necesidad de establecer una rama nacional en España, y en 1948, tras su vuelta del 2º Congreso Internacional en Rotterdam, constituyó, con los profesores Escario, Entrecanales y Torroja, la Comisión organizadora de la futura Sociedad Española de Mecánica del Suelo. Fue Secretario de dicha Comisión, y luego de la Sociedad hasta 1964, cuando pasó a vicepresidente y en 1968 a presidente, cargo que ocupó hasta 1990, con Ventura Escario como vicepresidente.



Acta de la reunión de la Junta Directiva que tuvo lugar el día 24 de noviembre de 1971.

Se celebró en el Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo, en 2ª convocatoria, a las 12h. 30 minutos de la mañana.

Asistieron los señores Jiménez Salas, Marsal, Uriel, Benito, del Campo, Martín Bouzón, Escario y Astusto.

Excusaron su asistencia los Sres López Linares (por enfermedad), Fernández Bollo (por encontrarse en París) y Rogla.

No asistieron los Sres Sáenz García, Vidal Pardo, Aizoonelly, Nadal, Entrecastales, Fernández Casado (D. Carlos), Lorenz, de No, López Linares y Rodríguez Martín.

Al comenzar la reunión, se expresó el pesar de la Junta Directiva por el fallecimiento de su presidente, D. T. L. Escario, y del miembro de la Junta, Sr. Macau ^{de condolencia}.

Se acordó enviar una carta a la viuda del Sr. Macau.

Se propuso hacer las gestiones ante la junta directiva de la Sociedad Española de Mecánica de las Rocas para ^{estudiar} cualquier acercamiento entre ambas sociedades.

Acta de 1971

El nacimiento e infancia de la Sociedad no debieron ser fáciles. La primera reunión formal y registrada de la Junta Directiva se celebró tras más de 20 años, el 24 de noviembre de 1971, y en el Acta se hace constar que antes no se ha podido convocar ninguna Asamblea General porque hasta ese mismo año no se había conseguido la legalización de la Sociedad (duros tiempos para la creación de asociaciones).

Curiosamente, el primer punto tratado en aquella reunión, tras las expresiones de condolencia por fallecimiento de los miembros de la Junta José Luis Escario (primer presidente), y Federico Macau, fue una propuesta de “estudiar cualquier acercamiento” con la Sociedad Española de Mecánica de Rocas y tratar la posible fusión entre ambas sociedades en la primera Asamblea General, a celebrar dos meses después. Este tema sigue estando pendiente, cuarenta años después.

Un punto importante fue también la elección de una sede, que pasó por el Instituto Torroja y el Instituto de Ingenieros Civiles, hasta asentarse definitivamente en 1969 en el entonces denominado Laboratorio del Transporte. Varias fueron las razones para los cambios, y no la menos importante la económica (en el Acta de la Junta de 28 de abril de 1972 se comunica que “se ha saldado el déficit de 1258 dólares que se tenía con la Sociedad Internacional ... en el momento en que la Sociedad Española tomó como sede el Laboratorio del Transporte”). Sin embargo, esta elección de la sede tuvo y tiene otras implicaciones, de signo positivo: se trata de un organismo no ligado de forma estatutaria a ninguna titulación o profesión específica. Aunque la Geotecnia es principalmente una rama de la Ingeniería Civil (y así se reconoce explícitamente en los documentos de la Sociedad Internacional), participan también otras titulaciones (Ingeniería de Minas, Arquitectura, Geología Aplicada,...), por lo que es bueno y fructífero para los fines de la Sociedad tener una sede que todos sus miembros reconozcan como propia.

La vitalidad de la nueva Sociedad y el entusiasmo de sus miembros se manifestó claramente con una decisión audaz: ofrecerse para organizar el siguiente Congreso Europeo de Mecánica del Suelo en Madrid en 1972. Era el 5º de una serie también cuatrienal, tras la consideración retroactiva de los mantenidos informalmente en Estocolmo (1954), Bruselas (1958), Wiesbaden (1963) y Oslo (1967).

La oferta fue aceptada, y en 1972 la joven Sociedad se enfrentaba al desafío de la organización de un Congreso con 503 participantes registrados (16 de ellos de fuera de Europa) y 71 comunicaciones, supliendo con su entusiasmo una experiencia prácticamente nula en la preparación de tales eventos. José Antonio Jiménez Salas presidió el Comité Organizador de un congreso modélico, teniendo en cuenta los estándares de la época. Mención especial mereció (textualmente citado en el prólogo de las Memorias) José Mª Rodríguez Ortiz, por su eficacia mostrada como Secretario del Congreso, sin ayuda de empresas especializadas, moviendo todos los hilos en un mundo sin teléfonos móviles ni internet, sin perder la calma ni la compostura (al menos exteriormente).

Para mí personalmente y para muchos otros, el Congreso del 72 fue la primera oportunidad de asomarse a un foro internacional, y de asistir a las ponencias de especialistas



Sesión de Apertura del 5º Congreso Europeo de Mecánica del Suelo e Ingeniería de Cimentaciones (Madrid, 1972). De izquierda a derecha, J.A. Jiménez Salas, O. Moretto (Argentina), E. De Beer (Bélgica), R.B. Peck (Illinois, USA), R. Gómez-Acebo (Subsecretario de Obras Públicas), V. Escario, E. Murati (P. Rico), R. Marsal, J.Mº Rodríguez Ortiz

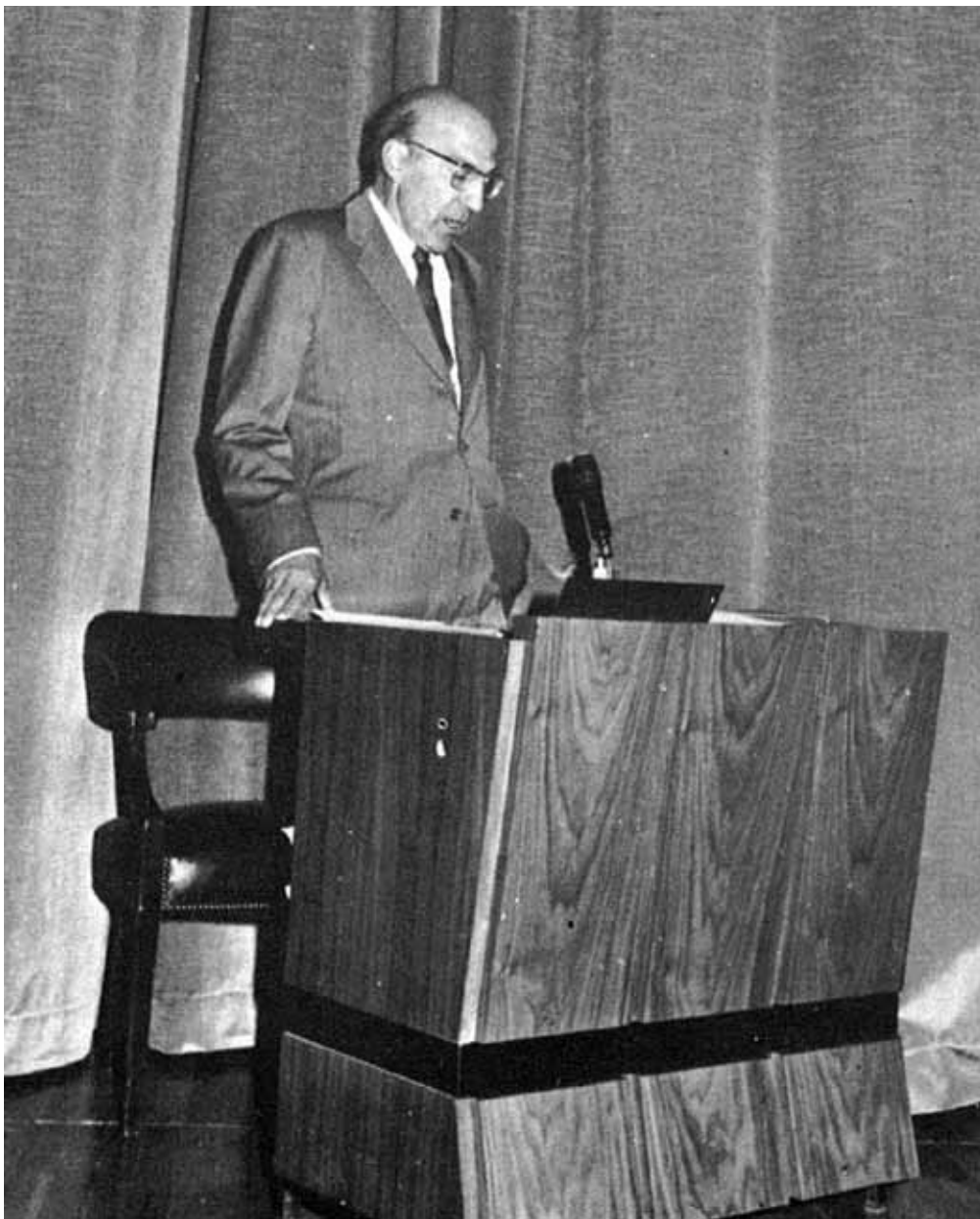
como Kerisel, Wroth, Kezdi, Bjerrum, Broms y Jelinek. Aparte de su contenido intrínseco, marcó un hito y una forma de hacer en el futuro para la Sociedad. Otros eventos posteriores fueron posibles gracias a la experiencia que supuso aquel desafío.

Tres décadas después, en 2007, la Sociedad volvió a organizar otro Congreso Europeo, el 15º de la serie. Muchas cosas habían cambiado, otras no: se celebró en la misma sede, sólo ligeramente remozada; asistieron 820 congresistas (de ellos 42 de fuera de Europa), y hubo 373 comunicaciones; se celebró una nutrida exposición técnica... faltaba José Antonio Jiménez Salas. Faltaba de forma directa, pero estaba presente en su legado: una Sociedad geotécnica madura, ya asentada y profesionalizada, que funcionaba ya con cierta independencia de las personas que estuvieran al frente.

A lo largo de ese periodo, se celebraron en España varios eventos organizados por la Sociedad, ya en solitario o en colaboración con otras asociaciones. De ellos, una serie de congresos nacionales, dedicados a temas monográficos: Túneles (1974), Rocas Blandas (1976), Uso Industrial del Subsuelo (1981).

En el 4º Congreso, en Torremolinos (1989), que tenía como tema el Agua y el Terreno en las Infraestructuras Viarias, los participantes se vieron sorprendidos por el Agua y el Terreno, que decidieron hacer valer su calidad de invitados preferentes y organizaron una sesión paralela de carácter práctico, con la descarga inclemente de una gota fría que colapsó las comunicaciones por carretera, ferrocarril y aire y a punto estuvo de impedir el desarrollo del congreso. Sin embargo, no fue ésa la mayor sorpresa, sino que, en la cena de clausura, José Antonio Jiménez Salas anunció su decisión firme de no volver a presentarse a la elección como presidente de la Sociedad, y al mismo tiempo, dejar de participar también en la Junta Directiva. La renuncia la planteó de forma pausada y suave, como era habitual en él.

Sin entrar a analizar las razones que le llevaron a esta decisión, que probablemente eran de varios tipos y algunas sólo conocidas por él, es claro que consideró que ya llevaba demasiado tiempo siendo el líder indiscutido y quería dar paso a nuevos voluntarios que continuaran su obra (su éxito en ello fue sólo parcial, pues líder indiscutido continuó siéndolo para la gran mayoría de los miembros). Curiosamente planteó el cambio al cumplirse



**Palabras de bienvenida
Congreso Europeo
en Madrid (1972)**

40 años desde que iniciase los trámites de constitución de la Sociedad, como se comenta al comienzo de estas líneas. Lo cierto es que dejó una Sociedad en marcha. Los que después seguimos la tarea teníamos el camino, si no fijado, por lo menos asfaltado y con señalización, y que aunque fue admitiendo con el tiempo sucesivas mejoras de trazado y firme, siempre tuvo un origen y un destino claros. Todo esto quedó reflejado en el Libro Homenaje a D. José

Antonio Jiménez Salas que la Sociedad editó, con el apoyo del Cedex y que el Profesor firmó a los miembros de la Junta en una breve pero entrañable sesión reducida en su antiguo despacho. Con el título “Geotecnia en el año 2000”, recoge 40 contribuciones, unas de carácter biográfico y las restantes de índole científica, de autores nacionales y extranjeros, que fueron colaboradores suyos, o que decidieron sumarse al homenaje. **ROP**

José Antonio Jiménez Salas y la mecánica de rocas en España en su momento más álgido



Claudio Olalla Marañón

Catedrático en “Ingeniería del Terreno”.
ETSICCP UPM

Resumen

La vida profesional de Don José Antonio Jiménez Salas estuvo muy vinculada con los inicios de la Sociedad Española de Mecánica Rocas, entidad que en aquellos momentos representaba, al igual que en otros países de nuestro entorno, un conocimiento todavía incipiente pero que debía hacer frente a los grandes retos de la Ingeniería Civil.

En la década de los años 60, ante la ausencia de conceptos teóricos y de herramientas de cálculo, por el riesgo intrínseco de las obras por construir, fue necesario acometer ensayos de campo cuyas importantes dimensiones no se han vuelto a repetir, ni en España ni en el mundo entero.

Palabras clave

Mecánica de rocas, ensayos de campo, cimentaciones, grandes presas

Abstract

The professional life of José Antonio Jiménez Salas was closely linked to the establishment of the Spanish Society for Rock Mechanics which he would represent at this time. The society had been recently launched alongside others in neighbouring countries, to further an, as yet, incipient knowledge but one which would have to meet the great challenges posed by the civil engineering of the day.

In the 1960s and in the absence of theoretical concepts and calculation tools, the intrinsic risks posed by new construction made it necessary to conduct field testing on a scale that has never been repeated in Spain or anywhere else in the world ever since.

Keywords

Rock mechanics, field tests, foundations, large dams

En el año 1957 aparece el libro de J. Talobre denominado “La mécanique des roches et ses applications” de la editorial Dunod, París. Este texto se considera piedra angular iniciática de lo que posteriormente ha sido la “Mecánica de Rocas”. Es decir, un nivel de conocimientos que se puede calificar, con justicia, como de una disciplina científica debidamente estructurada, en la medida en que utiliza un marco conceptual propio, herramientas de ensayo y cálculo identitarias y campos de actuación específicos.

Conceptos tales como la consideración del medio como un discontinuo, la existencia de criterios de rotura idóneos aplicables al macizo rocoso en su conjunto, (todos ellos no lineales), la influencia determinante en la mayor parte de los casos del factor de escala, el carácter anisotrópico en términos de resistencia y de deformabilidad, etcétera,

son entre otros argumentos algunos de los rasgos que diferencian claramente la Mecánica de Rocas de la Mecánica de Suelos.

Jiménez Salas participó directamente en el acto fundacional de la Sociedad Española de Mecánica de Rocas, que tuvo lugar el 30 de enero de 1967 en la sala de reuniones del Centro de Estudios Hidrográficos del llamado entonces “Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas”. Curiosamente, empieza a las 5 de la tarde. En el documento que refleja la reunión mantenida, por especialistas en Obras Hidráulicas y en Ingeniería del Terreno, se reconoce textualmente que “ya hemos desterrado la creencia ancestral que concedía a la roca firme una capacidad resistente cuasi-indefinida”. Nació a imagen y semejanza de las sociedades internacionales.

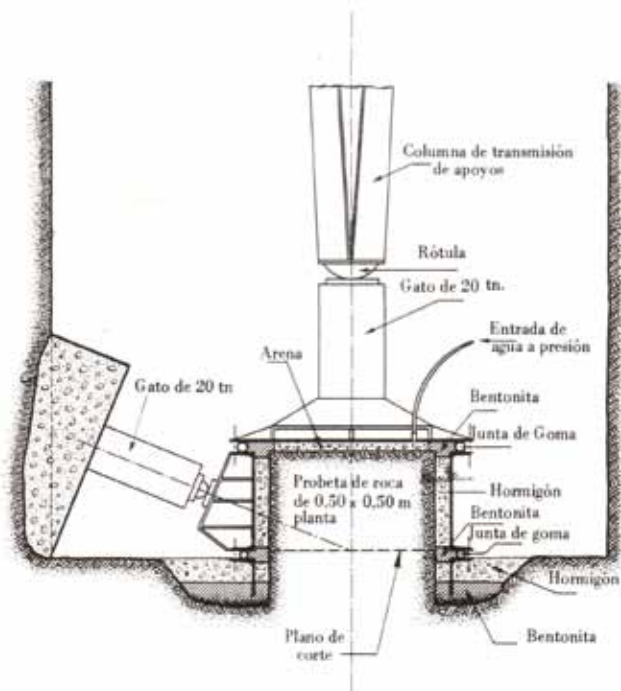


Fig. 1. Dispositivo para el ensayo in situ de roca al esfuerzo cortante, con saturación previa (Tomado de Jiménez Salas et al. 1981)

Hasta finales de los 70, e incluso bien entrada la década de los años 80, es decir varios lustros después, en el ejercicio práctico de la ingeniería de la Mecánica de Rocas, en sus aplicaciones a taludes, túneles y cimentaciones, la profesión basaba sus decisiones en la experiencia, en la intuición o en la similitud con casos próximos llevados a cabo con éxito; En definitiva, no se disponía de un conocimiento, ni teórico ni práctico, que pudiera pronosticar comportamientos y que sobretodo pudiera fundamentar, nunca mejor dicho, las decisiones que todo proyecto y toda obra lleva consigo.

Por ello, durante bastantes años, en situaciones singulares, en obras de verdadera relevancia e importancia, como son en general las cimentaciones de las grandes presas, estaba justificada la ejecución de grandes ensayos en obra que pudieran ser la base argumental para efectuar el pronóstico final y adoptar la decisión correspondiente.

Así por ejemplo, Jiménez Salas tuvo la oportunidad de llevar a cabo en los años 60, como mentor y director entonces del llamado “Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo”, una campaña de ensayos de campo verdaderamente excepcional y única, para la toma de una decisión respecto de la seguridad, o no, de la cimentación de la presa de Mequinenza 1. Se trata

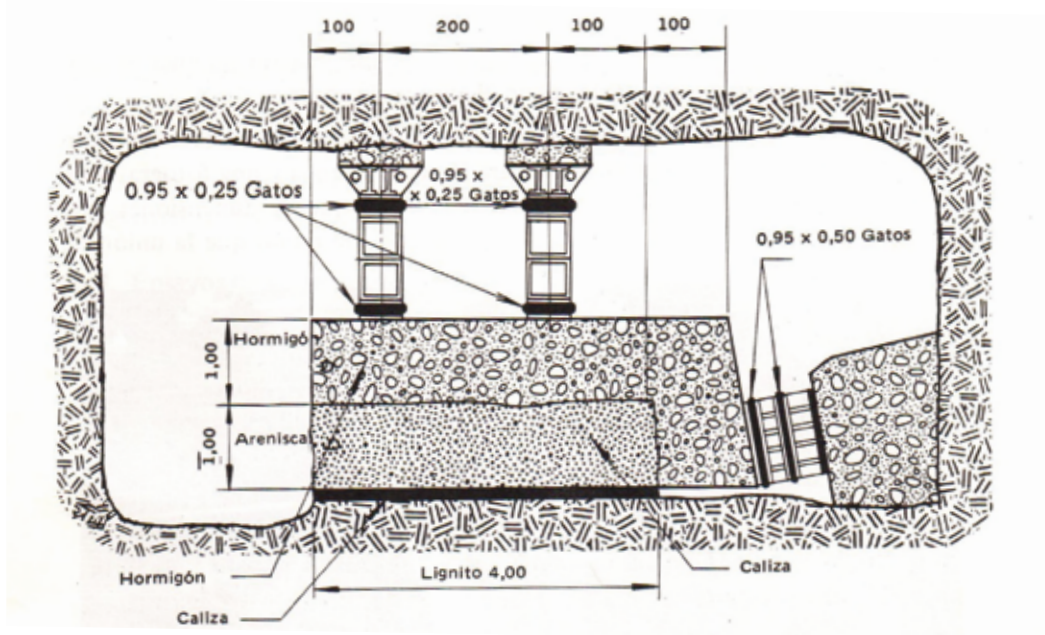


Fig. 2. Probeta de 4 x 4 m² para el ensayo de corte de un estrato de lignito en la cimentación de la presa de Mequinenza, España (Tomado de Jiménez Salas et al. 1981)

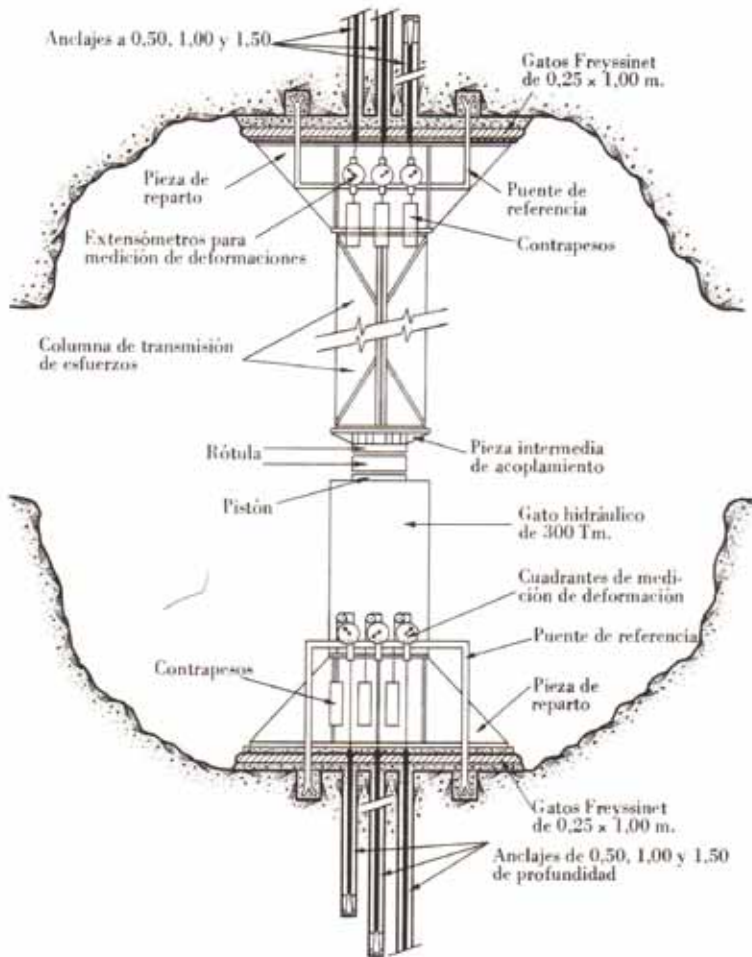


Fig. 3. Esquema necesario para la ejecución del ensayo de carga sobre placa en galería (Tomado de Jiménez Salas et al. 1981)

de una presa de gravedad de 81 m de altura sobre el cauce del río Ebro. Utilizando palabras textuales de sus autores, nos muestran que la idea subyacente era que se trataba de “obras de suficiente importancia como para justificar los cuantiosos gastos que éstos ensayos acarrearán”.

En este caso la estructura de contención prevista iba cimentada sobre unos materiales particularmente conflictivos como son los lignitos. Estos tramos pertenecientes a la formación oligocena “Mequinenza” forman parte de la depresión terciaria del Ebro.

En la ponencia presentada al VIII Congreso Internacional de Grandes Presas que tuvo lugar en Edimburgo a primeros de mayo del año 1964, José Antonio Jiménez Salas y Santiago Uriel Romero describen los ensayos de campo realizados

en los últimos años en nuestro país 2. Fundamentalmente afectan a los materiales rocosos del emplazamiento de la presa y en particular a sus discontinuidades, que se encontraban particularmente presentes con una estratificación casi horizontal. Es bien sabido que esta inclinación constituye, a su vez y a los efectos prácticos, el peor de los buzamientos posibles para garantizar la seguridad de una cimentación frente al deslizamiento.

Se llevaron a cabo varios ensayos de carga sobre superficies de tamaños importantes, por ejemplo rectangulares de 50 · 100 cm², con solicitaciones en sentido horizontal y vertical. También se ejecutaron ensayos de corte in situ sobre bloques de 50 · 50 cm² y sobre bloques de 100 · 100 cm². Se efectuó también el que ha sido, y seguramente lo seguirá siendo durante muchos años, el mayor ensayo de corte directo realizado jamás en el

+ desarrollo sostenible

Más que agua

Talento, conocimiento y compromiso.
Aportamos respuestas adecuadas
para una gestión más eficiente.
Compartimos conocimiento
y generamos innovación.
Trabajamos por un futuro basado
en el compromiso y la cooperación.

www.aqualogy.net



AQVALOGY
Where Water Lives

SOLUCIONES INTEGRADAS
DEL AGUA PARA UN
DESARROLLO SOSTENIBLE

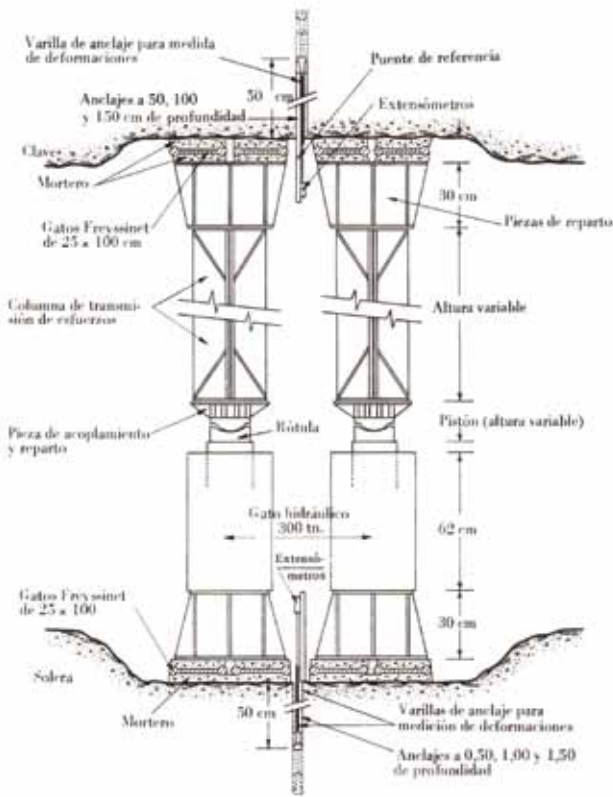


Fig. 4. Ensayo de carga sobre placa, en galería, con dos gatos hidráulicos (Tomado de Jiménez Salas et al. 1981)

mundo, pues junto a las probetas de menor tamaño anteriormente mencionadas, se ensayó hasta la rotura un tramo de discontinuidad de $4 \times 4 \text{ m}^2$ en planta y 1 m de altura.

Resulta fácil comprender las enormes dificultades que plantea la correcta ejecución de este ensayo, para transmitir correctamente las cargas, para impedir alterar la calidad del macizo rocoso, para lograr una ineludible homogeneidad en el estado tensional del mismo, para conocer las deformaciones producidas, para provocar que la dirección del plano de rotura coincida con la dirección e inclinación de las discontinuidades a estudiar, etcétera. Todo ello trabajando en una galería de dimensiones necesariamente reducidas.

De una complejidad similar e incluso superior, pero con un objetivo científico diferente, como es el de conocer la deformabilidad del macizo rocoso, las empresas Gouveia y Entrecanales y Távora S. A. a instancias de Don José Antonio, llevaron a cabo años antes (1948) unos ensayos de cámara en los que, en este caso, toda la circunferencia de una galería, en un tramo de la misma, se sometía a la presión generada por el agua 3. En este caso en particular se deseaba no sólo conocer el comportamiento del terreno, sino también la respuesta tenida por un revestimiento compuesto por un anillo primario de hormigón en masa y una chapa de gunita armada. Se ensayaron hasta la rotura, entendiéndose como tal, en este caso, el momento en el que se alcanzan grandes deformaciones.

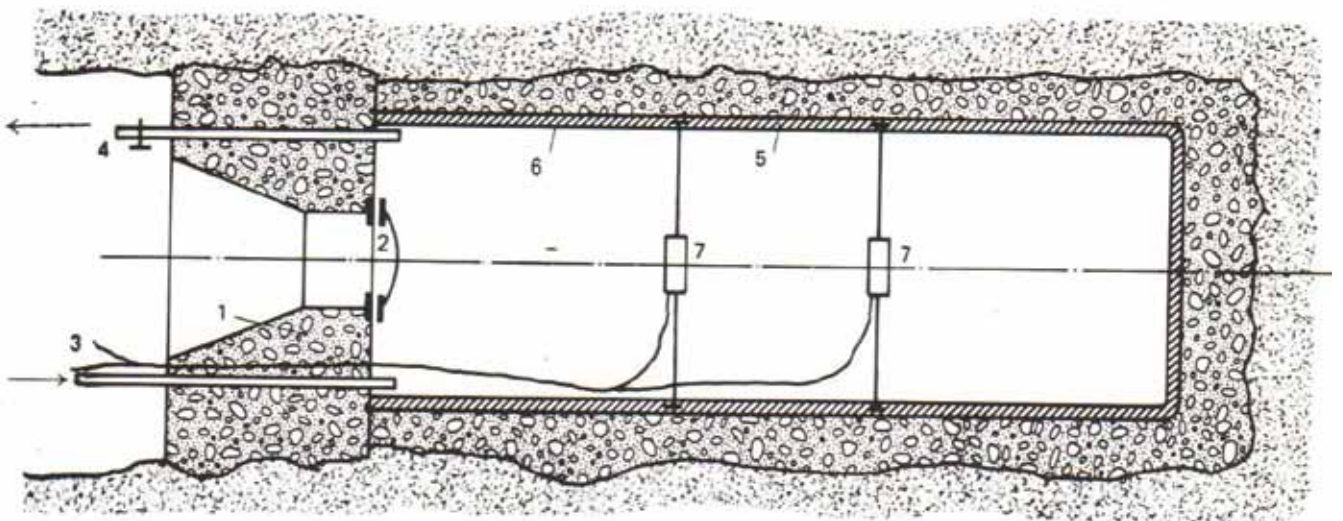


Fig. 5. Esquema del dispositivo de ensayo de deformabilidad de la roca y del revestimiento en la galería presión en Venda Nova (Portugal) (Tomado de Jiménez Salas et al. 1981)

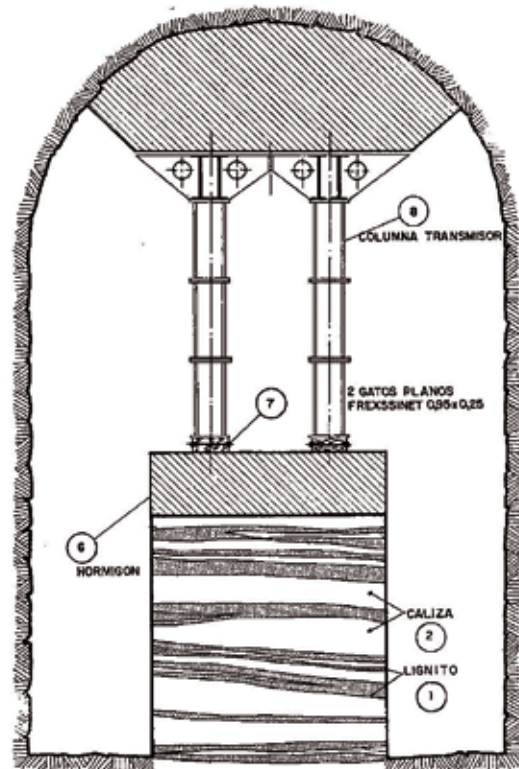
Fueron ejecutados con motivo de las obras de la presa de Venda Nova en el norte de Portugal. Se trata de una presa de arco gravedad con 97 m de altura, sobre el río Rabagao y entró en funcionamiento en el año 1951. En aquellas fechas, la cimentación de una estructura de estas características constituía un verdadero reto, por las exigencias de resistencia, deformabilidad e impermeabilidad.

Esta experiencia de reconocimiento del terreno implicando a grandes dimensiones, se repitió posteriormente para conocer la deformabilidad del macizo rocoso en los túneles y galerías construidos que acompañan al sistema en su conjunto de la presa del Atazar en Madrid.

En definitiva, se puede comprender fácilmente que ante los grandes retos profesionales del momento, en los años correspondientes a las décadas del 50 y del 60, ante la ausencia de teorías y de experiencias similares, se hacía necesario experimentar a escala próxima, lo más posible, a la real, a partir de la cual poder tomar decisiones.

Ello permitió la ejecución de ensayos que constituyen en sí una verdadera labor de ingeniería; no sólo por las teorías o los valores que se pueden deducir de ellos, sino también y sobre todo por las dificultades intrínsecas de poderlos llevar a la práctica, donde los procedimientos, los cuidados, los detalles, los medios necesarios, etcétera, son de tal

SECCION TRANSVERSAL B-B



SECCION LONGITUDINAL

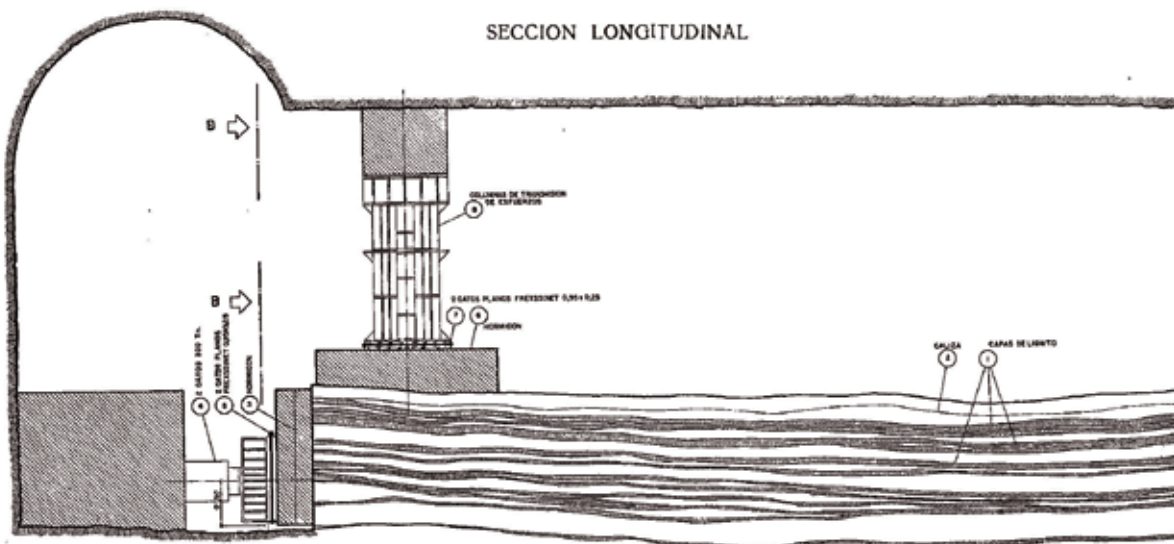


Fig. 6. Esquema de un ensayo de empuje pasivo. Presa de Mequinenza. España. (Tomado de la Revista de Obras Públicas. N.º 112)

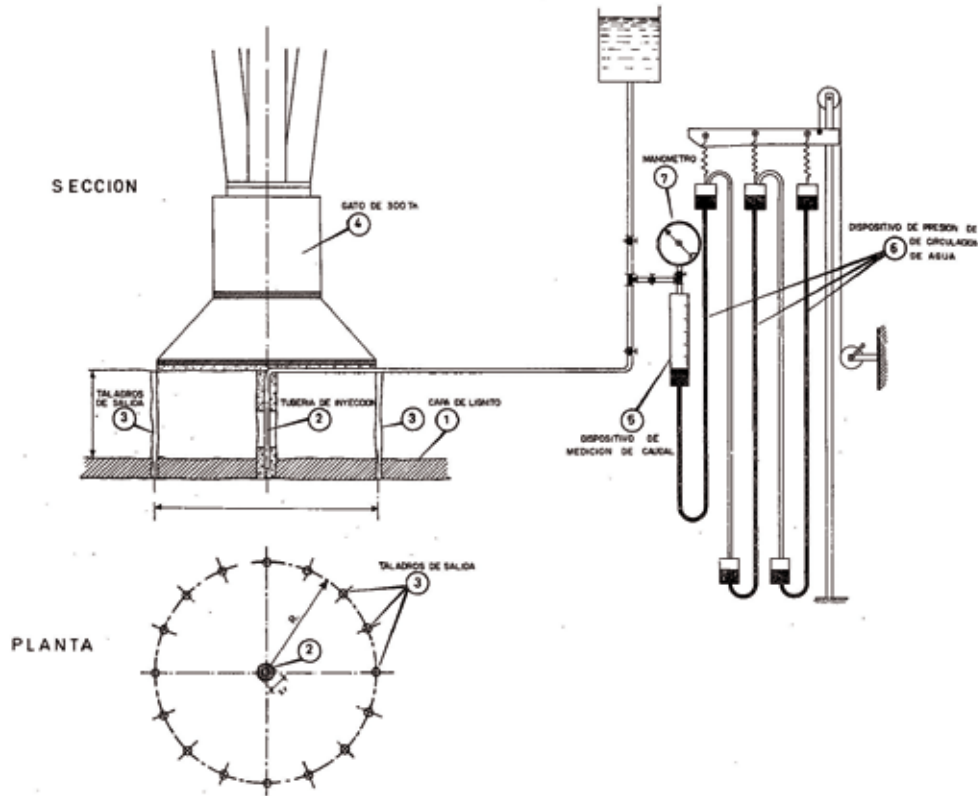


Fig. 7. Esquema de un ensayo de permeabilidad in situ. Presa de Mequinenza. España (Tomado de la Revista de Obras Públicas. Nº. 112)

complejidad y dificultad que permiten asimilarlos a verdaderas obras reales.

Representan el momento álgido, al menos en España, de la Mecánica de Rocas. Todavía hoy en día nos vemos satisfactoriamente iluminados por la información que nos proporcionan. Aportan un conocimiento con un valor de carácter universal.

En la sociedad del siglo XXI, inmersos en un ejercicio de la profesión marcado por las urgencias, dirigido hasta los más mínimos detalles por la economía, y en cualquier caso sin valorar suficientemente el rigor y el esfuerzo, resulta impensable, no sólo poder llevar a cabo unas pruebas de estas características, pero ni siquiera, lo que es más grave, pensarlas, imaginarlas o concebirlas.

Por todo ello, debemos estar agradecidos a estos profesionales de la ingeniería, a estos investigadores de la respuesta que tiene la naturaleza frente a nuestras intervenciones, como herederos que somos de un conocimiento y de una práctica, cuya impronta marcada por las dimensiones implicadas y por

las características técnicas, es digna de todo elogio. Lamentablemente, podemos afirmar, sin temor a equivocarnos, que están tristemente desaparecidas.

Debemos reconocer su legado e inspirarnos en sus actividades para continuar una labor de estudio y profundización, que siempre es insuficiente en un dominio tan difícil y complejo como es el conocimiento de la corteza terrestre, el conocimiento del terreno. **ROP**

Notas

Uriel, S. (1964). "La Geotecnia aplicada a las Grandes Presas". Revista de Obras Públicas. Nº 112, Tomo I, pp.493-510. Madrid. España.

Jiménez Salas, J. A. and Uriel, S. (1964). "Some recent rock mechanics testing in Spain". VIII International Congress on Large Dams. Q28 - R53. Edinburgh. United Kingdom.

Jiménez Salas, J. A., de Justo, J. L. y Serrano, A. (1981). "Geotecnia y Cimientos II. Mecánica del Suelo y de las Rocas". Editorial Rueda. Madrid. España.

José Antonio Jiménez Salas y la Sociedad Internacional de Mecánica del Suelo e Ingeniería Geotécnica



Antonio Gens Solé

Catedrático de Ingeniería del Terreno (UPC).

Vicepresidente (Europa) de la Sociedad Internacional de Mecánica del Suelo e Ingeniería Geotécnica

Resumen

La relación de José Antonio Jiménez Salas con la Sociedad Internacional de Mecánica del Suelo e Ingeniería Geotécnica (ISSMGE) fue intensa y se prolongó durante prácticamente toda su carrera académica y profesional. En este artículo se recuerdan los hitos más importantes de este vínculo sobre todo en relación con los Congresos Internacionales de la ISSMGE y otros auspiciados por la misma Sociedad Internacional. Jiménez Salas eligió publicar muchos de sus mejores trabajos en las Actas de los Congresos de la ISSMGE; el artículo contiene una necesariamente breve reseña de las publicaciones más significativas destacando su importancia en el desarrollo de la disciplina.

Palabras clave

Sociedad Internacional, Mecánica del Suelo, Ingeniería geotécnica, Congresos

Abstract

The relationship between José Antonio Jiménez Salas and the International Society for Soil Mechanics and Geotechnical Engineering was intense and lasted during practically all his academic and professional career. In this paper, the most important landmarks of this relationship are remembered, especially concerning the ISSMGE International Conferences as well as other Conferences sponsored by the International Society. Jiménez Salas chose to publish much of his best work in the Proceedings of the ISSMGE Conferences; the paper contains a necessarily brief review of the most significant publications highlighting their importance in the development of the subject.

Keywords

International Society, Soil Mechanics, Geotechnical Engineering, Conferences

Introducción

José Antonio Jiménez Salas mantuvo siempre una relación muy fluida con la comunidad científica internacional desde los inicios de su carrera investigadora. Por ejemplo, el artículo pionero de Jiménez Salas y Serratosa de 1953 sobre compresibilidad de arcillas ya atrajo la atención del profesor Jennings de Suráfrica derivando en una interesante y fecunda correspondencia. Naturalmente esta relación con la comunidad internacional se vio reforzada por su prominente papel en la creación y desarrollo de la Sociedad Española de Mecánica del Suelo (glosada por César Sagaseta en otro artículo de este número) como Secretario, vicepresidente y presidente desde 1948 a 1990. En este sentido, hay que señalar que la Sociedad Española fue una de las primeras en integrarse formalmente en la Sociedad Internacional de Mecánica del Suelo e

Ingeniería Geotécnica (ISSMGE en sus siglas inglesas) en el año 1949 .

Jiménez Salas participó en prácticamente en todos los Congresos Internacionales de la ISSMGE desde el segundo celebrado en Rotterdam en 1948 hasta el treceavo de Nueva Delhi en 1994 y representó a la Sociedad española en las reuniones del Consejo (Council) que se celebran en estas ocasiones. También tuvo papeles destacados en las sesiones de dichos Congresos; fue panelista en Montreal (6º, 1965) y en Tokio (9º, 1977) y presidente o copresidente de sesión también en Tokio (9º, 1977), Estocolmo (10º, 1981) y San Francisco (11º, 1985 figura 1). Participó activamente en las discusiones; limitándonos exclusivamente a las recogidas en las correspondientes Actas (Proceedings) de los Congresos, se encuentran contribuciones en los congresos de Zurich (3º, 1953), Londres (4º, 1957), nada

Session 4C: Foundation for offshore structures

Séance 4C: Fondations pour les structures 'offshore'



J.A. Jimenez-Salas (Spain), Chairman.



K. Hoeg (Norway), Discussion Leader.

Fig. 1. Presidente de Sesión y Discussion Leader en la sesión de Cimentaciones de estructuras offshore en el Congreso Internacional de Rio de Janeiro

menos que en tres sesiones distintas, París (5°, 1961) y Rio de Janeiro (12°, 1989). Sus artículos "Soil pressures computations: a modification of the Newmark's method" y "Routine practice for soil tests in the Roads and Road construction laboratory in Madrid" (con J. L. Escario) son las dos primeras publicaciones escritas por españoles y publicados en las Actas de la Sociedad Internacional.

Naturalmente, participó en otros muchos congresos y reuniones celebrados bajo los auspicios de la ISSMGE. Un ejemplo notable son la serie de Conferencias sobre arcillas expansivas, un tema al que ha dedicado alguno de sus mejores esfuerzos científicos a lo largo de toda su carrera. Y por supuesto hay que destacar especialmente la organización del 5° Congreso Europeo de Mecánica del Suelo celebrado en Madrid del que fue presidente del Comité Organizador (figura 2). Este encargo de la Sociedad Internacional fue indudablemente un reconocimiento explícito a la pujanza y excelencia de la ingeniería geotécnica, consecuencia en gran parte de su ingente labor como docente, investigador y profesional.

Dejando aparte la monumental obra de Geotecnia y Cimientos en tres volúmenes, José Antonio Jiménez Salas eligió presentar sus principales contribuciones científicas en Congresos Internacionales, especialmente los organizados o auspiciados por la ISSMGE. Consideraba que era el foro más adecuado para difundir sus contribuciones más notables en la comunidad geotécnica. Afortunadamente no coincidió con los tiempos donde la excelencia en investigación se mide casi exclusivamente en términos de publicaciones en revistas indexadas, número de citas, índices h y otros enigmáticos entes bibliométricos.

Una de las publicaciones más importantes y con mayor impacto fue la ya citada "Compressibility of clays" escrita con J.M. Serratosa y recogida en las Actas del Congreso Internacional de Zurich en 1953 (y a veces confusamente citada como Salas y Serratosa). En este trabajo los autores no se sienten satisfechos con la teoría mecánica que estaba vigente entonces basada en un dudoso modelo microestructural sin base observacional. Jiménez Salas y Serratosa proponen una teoría basado en aspectos fun-



5.- Prof. J.A.J. Salas. Wellcome Address /
Discours de bienvenue / Palabras de
bienvenida.

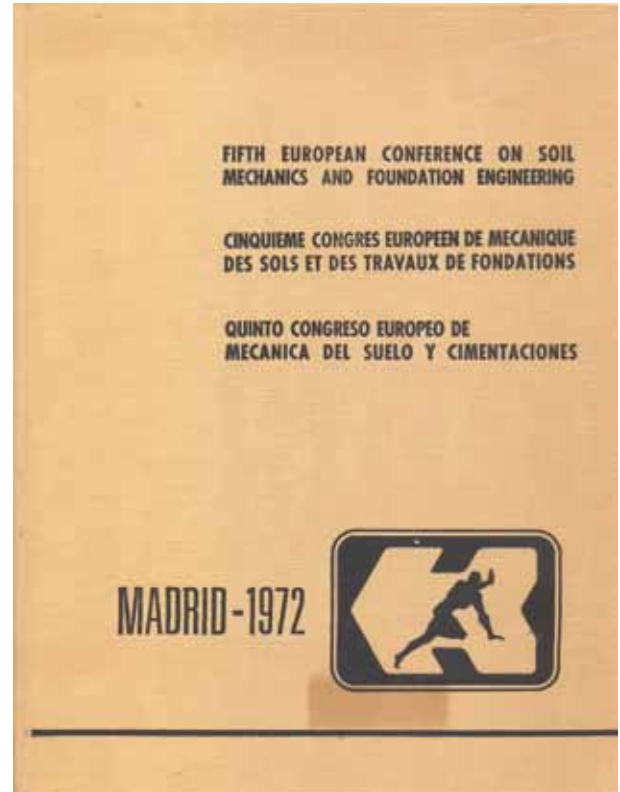


Fig. 2. Discurso de bienvenida y Actas del Congreso Europeo de Madrid

damentales físico-químicos de las arcillas que involucran a las partículas cargadas eléctricamente, los iones y el líquido de saturación. Partiendo de estas consideraciones básicas, son capaces de obtener sin artificios la bien establecida ley logarítmica de compresibilidad. Además, presentan un conjunto bien diseñado de ensayos donde los efectos de los cationes adsorbidos y de la polaridad del líquido presente en los poros se hacen patentes y dan soporte experimental a la teoría desarrollada. Los autores no rehúyen las dificultades de la teoría, por ejemplo la necesidad de explicar la histéresis. Para ello sí recurren, de forma no dogmática, a explicaciones fundamentalmente mecánicas.

Este trabajo es, en mi opinión, paradigmático de la forma que Jiménez Salas tiene de abordar problemas desde una perspectiva científica. Quizás no es muy conocido que Jiménez Salas reflexionaba profundamente sobre el sentido y significado de la Ciencia en su acepción más amplia pero no puede sorprender dado el espíritu con que planteaba muchas de los problemas geotécnicos que suscitaban su

interés. Recuerdo charlas muy amenas (y penetrantes por su parte) hablando de Popper, Kuhn, Lakatos y especialmente Feyerabend, que a mí me irritaba profundamente y él contemplaba con su característica ironía.

Otro avance importante fue presentado y publicado (en francés) por Jiménez Salas y Arreceheha Belzunce en el Congreso Internacional de Montreal de 1965. De nuevo es una contribución pionera basada en la aplicación del método de la integral de contorno a la solución elástica de Mindlin de una carga embebida en un espacio de Bousinesq. Este trabajo ha sido el origen de un desarrollo espectacular de soluciones y aplicaciones por Poulos y otros que han conducido a métodos de cálculo de pilotes extensamente utilizados en ingeniería geotécnica. Curiosamente, Jiménez Salas, en su discurso de aceptación del Doctorado honoris causa en la Universidad Politécnica de Cataluña, se refiere a este trabajo de una forma algo displicente acusándose de haber dado pie a métodos que adoptan un modelo excesivamente simplificado del comportamiento del suelo. También es interesante la ob-



servación de que usó el método de la integral de contorno sin conocer su existencia; como él mismo señala, hablaba prosa sin saberlo!

Este trabajo de 1965 contiene ya cálculos realizados con ordenador, el venerable IBM 1620. No es para Jiménez Salas la actitud del profesor bien establecido que mira con escepticismo cualquier desarrollo novedoso que amenace su posición en el gobierno de su disciplina. Al contrario se mostraba sumamente interesado en nuevas tecnologías que abrieran frescas perspectivas en el campo geotécnico. De hecho ha escrito páginas elocuentes donde, aun siendo consciente de los peligros potenciales de su mal uso, saluda la aparición de los ordenadores como un elemento liberador. Ya no es necesario realizar simplificaciones del comportamiento real del suelo a fin de ser capaces de encontrar soluciones analíticas a problemas sumamente idealizados. Al contrario, la posibilidad de realizar cálculos numéricos complejos con ordenadores permite una simulación mucho más realista del comportamiento real del suelo y su interacción con las estructuras. Como dice textualmente: “Si hoy criticamos al que, mediante

un fárrago de salidas de ordenador procura eludir una discusión razonada de los procedimientos seguidos, no es menos cierto que antes se efectuaban construcciones gráficas inextricables que también era imposible seguir y comprobar”.

El problema de las arcillas expansivas, tan frecuentes en nuestro país, ha acompañado la trayectoria científica, académica y profesional de José Antonio Jiménez Salas a lo largo de toda su carrera. En el 4º Congreso Internacional de Londres en 1957 ya aborda, con J.M. Serratosa, el caso de las cimentaciones sobre arcillas expansivas. Es característico que el artículo cubra todo el espectro de temas relevantes al problema: el reconocimiento de propiedades expansivas del suelo, la predicción del cambio de volumen esperable y las medidas constructivas para solucionar o paliar el problema. Es evidente que la contribución está basada en un conocimiento científico profundo del tema en el que los conceptos de transporte de vapor, potencial capilar y temperatura se introducen mucho antes de que formaran parte del acervo común en este campo. Las ideas de Jiménez Salas evolucionan en el tiempo (hay

una discusión muy interesante en el Congreso de París de 1961) y conducen al método de cálculo de cimentaciones en arcillas expansivas presentado en el Congreso de Arcillas Expansivas celebrado en Texas en 1965, un método de cálculo pionero cuya aparente simplicidad esconde una sólida base teórica, experimental y observacional.

Inevitablemente, el interés sobre las arcillas expansivas conduce al estudio de suelos no saturados. Como se ha indicado más arriba Jiménez Salas siempre interpretó el comportamiento de arcillas expansivas desde los conceptos básicos de la mecánica de suelos no saturados. Ya en el Congreso Internacional de Tokio en 1977 advertía: “Pero en mi país, España, la mayoría de los suelos son semisaturados. Hablamos como si solo hubiera dos mundos separados: el mundo de los suelos granulares y el mundo de las arcillas saturadas. Pero hay muchas arcillas semisaturadas”. Cuando Eduardo Alonso y yo estábamos escribiendo el General Report de la Conferencia Europea a Dublín (1987) donde presentábamos los trabajos que condujeron al modelo BBM (Barcelona Basic Model) de suelos no saturados, le enviamos un borrador

porque sabíamos que no podíamos tener mejor interlocutor crítico que su persona. Su reacción fue muy amable y positiva, lo que no le impidió detectar un error importante que pudimos corregir antes de enviar la versión definitiva. Fue altamente gratificante para nosotros que apenas unos meses después de la presentación de Dublín, los conceptos del modelo BBM ya fueran utilizados por primera vez en un artículo que Jiménez Salas publicó en la conferencia de Nueva Delhi sobre arcillas expansivas. Una recapitulación de todos estos trabajos está recogida en la ponencia general sobre “Cimentaciones y pavimentos sobre arcillas expansivas” que redactó para el 1er Congreso Internacional de Suelos No Saturados celebrado en París en 1995. Desafortunadamente no pudo presentarlo personalmente por motivos de salud pero su contenido no deja lugar a dudas sobre su conocimiento enciclopédico de la literatura del tema, su profunda comprensión científica de los fenómenos involucrados y su certero sentido ingenieril en la resolución de los problemas que plantean estos materiales. Es la culminación de una labor de altos vuelos que ha durado más de 40 años.



Jiménez Salas ha dejado también estimulantes reflexiones sobre la perenne discusión sobre si la Geotecnia es una arte o una ciencia; con algunos matices, se declara claramente favorable a la ciencia. Me recuerda una frase que solía pronunciar mi director de tesis, P.R. Vaughan, “solo puedes transmitir experiencia en el lenguaje de la ciencia”. Me produjo una profunda satisfacción, al revisar los escritos de D. José Antonio, encontrar una frase paralela expresada de forma característicamente elegante: “... pero el futuro pertenece a la Ciencia, porque solo la Ciencia puede ser íntegramente transmitida, solo la Ciencia puede ser enseñada y aprendida...”. En este sentido, es un privilegio para la Sociedad Internacional de Mecánica del Suelo e Ingeniería Geotécnica que gran parte del legado científico de José Antonio Jiménez Salas esté recogido en las Actas de los Congresos de la Sociedad.

Agradecimiento

Deseo hacer constar mi agradecimiento a Encina Polo, bibliotecaria del Laboratorio de Geotecnia del Cedex, por su inestimable ayuda en la localización de los textos del Profesor Jiménez Salas, ayuda imprescindible para las publicaciones de mayor antigüedad. **ROP**



Homenaje al profesor José Antonio Jiménez Salas. Profesor y académico



Eduardo Alonso Pérez de Ágreda
Catedrático de Ingeniería del Terreno.
Universidad Politécnica de Cataluña

Resumen

El artículo describe las cualidades docentes y la pasión por la Geotecnia de José Antonio Jiménez Salas. En la primera parte se subrayan los rasgos que hacían tan sobresalientes sus clases y presentaciones. Se recoge también su indagación para aislar los aspectos fundamentales de la Geotecnia, que los definió con precisión, y su vocación investigadora y académica. En la última parte del artículo se evoca el que fue probablemente su último discurso público con ocasión de la concesión del Doctorado Honoris Causa por la Universidad Politécnica de Cataluña: "Hablemos, una vez más, de Geotecnia".

Palabras clave

Geotecnia, docencia, doctorado, ciencia, práctica, estado del arte, Honoris Causa

Abstract

The paper describes the teaching abilities and the passion that Jiménez Salas felt for Geotechnical Engineering. The first part underlines the features which make so outstanding his lectures and presentations. Mention is also made to his search to isolate the fundamental and unique aspects of the geotechnics which he defined precisely as well as his research and academic devotion. The last part of the paper highlights the special occasion of the Honoris Causa Doctorate he received from the Universidad Politécnica de Cataluña. At this occasion he delivered his last public speech: "Let us talk, once again, of Geotechnics".

Keywords

Geotechnics, teaching, doctorate, science, practice, state of the art, Honoris Causa

1967

En los primeros días del otoño de 1967, José Antonio Jiménez Salas iniciaba, un año más, sus clases de Geotecnia en la E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Madrid. Tenía 51 años y estaba en la plenitud de su carrera profesional, científica y docente. Aquellos alumnos, que escuchaban atentamente, fueron comprendiendo poco a poco que una nueva y apasionante faceta de la ingeniería civil se estaba desvelando ante sus ojos. Sus clases eran rigurosas y amenas. Estaban entreveradas de paradojas aparentes, tan características de la Mecánica del Suelo, que servían para mantener viva su atención. Y constantemente mostraba las implicaciones prácticas de cada nuevo concepto.

He repasado, fascinado, mis notas de clase de aquel año, ya lejano, y he vuelto a evocar las roturas de los diques

de protección de riadas en Murcia, los problemas de estabilidad de las arcillas expansivas de Andújar, los deslizamientos en las márgenes del río Amarillo en China, la consolidación de terraplenes de ferrocarril, los suelos residuales de Sao Paulo, las técnicas que los ingenieros suecos habían puesto a punto para reconocer sus peligrosas arcillas rápidas,...

Aquellos últimos años de la década de los sesenta han pasado a la historia por su magnífica música pop y por la rebelión internacional de los estudiantes frente al poder. Confieso que algunos de nosotros supimos todo esto más tarde. El horizonte que percibíamos era, quizá, menos brillante y estaba más confinado que lo deseable por los muros de la Escuela y los agobios y urgencias académicas que todos conocemos bien. Pero, como compensación, en aquellas asignaturas de Jiménez Salas, empezamos a

adentrarnos en las sutilezas del análisis crítico del conocimiento, en las limitaciones de las teorías, en su evolución a lo largo del tiempo, en la vinculación de las ideas a seres humanos con nombres y apellidos, muchos de ellos, la inmensa mayoría, activos en su trabajo. Ciertamente no éramos plenamente conscientes de la magnitud ni las implicaciones de estos “descubrimientos”. Eso requiere tiempo. Como ocurre con frecuencia en muchas facetas de la educación, aspirábamos, como por ósmosis y de una forma un poco difusa, esta pequeña avalancha de nuevas sensaciones que chocaban con las viejas maneras de enseñar y aprender cuerpos estáticos de doctrina, auténticos fósiles del conocimiento, que en última instancia no eran más que obstáculos en nuestra obstinación por terminar la carrera. Muchos años más tarde, en el ocaso de su carrera, Jiménez Salas, ante la acumulación de datos y controles afirma, con esa sutil ironía que empleaba a menudo: “Nos perdemos en la selva de los reglamentos que nos preservan de la contaminación de todas clases y no debe extrañarnos que Feyerabend haya dicho que llegará un día en que las turbas pidan la separación de la Ciencia y del Estado”.

Aquella promoción que escuchaba admirada a Jiménez Salas inauguraba un plan de estudios mirado con suspicacia en aquella Escuela de estirpe napoleónica. Pero aquel plan pionero estaba destinado a cambiar irreversiblemente en España la docencia y la investigación en Ingeniería. En aquel plan apareció la figura del Doctorado, casi como un pequeño castigo para aquellos alumnos que habían tenido la osadía de pasar apresuradamente por las aulas de las viejas Escuelas Técnicas Superiores. Aquel apéndice final de los planes de estudio, a la manera de las Universidades, iría modificando la estructura académica de aquellas Escuelas en un lento pero tenaz proceso. Jiménez Salas y el brillante grupo de jóvenes profesores que le acompañaban en las tareas de la Cátedra entendieron muy bien la importancia de aquel cambio y se volcaron en la preparación de cursos avanzados y en la dirección de Tesis Doctorales en Geotecnia. La investigación española en Geotecnia recibió sin duda un gran impulso en aquellos años.

Pues bien, difícilmente tuvo alumno de ingeniería de aquellos años una mejor introducción que las clases de José Antonio Jiménez Salas a lo que podía barruntarse como el eje del Doctorado: la investigación. Estaba clara su relación fluida con la comunidad internacional, se notaba en sus razonamientos. Se entendía que el progreso de

las ideas era cuestión de esfuerzo, curiosidad y método. Era obvio que había parcelas enteras sin explorar y que la Geotecnia era un mundo complejo que no permitía fácilmente la abstracción matemática a partir de los datos experimentales o de la observación del comportamiento de las obras de ingeniería. Y estas ideas, tan poderosas, nos llegaban nítidamente de la mano de José Antonio Jiménez Salas.

Jiménez Salas ha llenado de rigor, sabiduría y buen hacer la práctica de la Geotecnia en España durante décadas. Ha sido el estado del arte. Pero su influencia más profunda, por su efecto multiplicador, hay que buscarla en su papel como educador de tantas promociones de ingenieros a los que supo introducir en el conocimiento y en la ciencia de vanguardia. En gran medida con su propio ejemplo y con su esfuerzo para explicar su saber y sus convicciones, pero también con su ayuda a todos los que se acercaron a él para desarrollar sus carreras profesionales o académicas.

Pasión por la geotecnia

J.A. Jiménez Salas ha tenido una cierta debilidad por algunos temas. No hay más que leer los títulos de sus artículos, sus conferencias, sus prólogos. Hoy, en nuestra moderna jerga universitaria, hablaríamos de sus líneas de investigación. Él contribuyó al comportamiento básico del material suelo y a los modelos de análisis. Una tercera pata, necesaria para el equilibrio, es el hacer, es la práctica. Esta Geotecnia del tercer nivel no fue nunca fundada por nadie, marchó pareja con la construcción y la ingeniería civil. Acumuló reglas de buena práctica y procedimientos propios de análisis, poco vinculados a la investigación fundamental. No por ello tiene una trascendencia inferior. Con frecuencia, la síntesis de los comportamientos observados se adelanta a los resultados teóricos en alguna medida, precisamente en la medida que es necesaria para su aplicación práctica.

En Geotecnia los problemas complejos se han resuelto con métodos aproximados. Pero quien los desarrolla ha de ser capaz de aislar los rasgos fundamentales del problema, de no violar principios fundamentales de la mecánica, de ser respetuoso con los principios de la mecánica de suelos, de mantener la complejidad matemática dentro de límites abordables, de encontrar soluciones que sean de uso aceptablemente sencillo en el proyecto, de ser coherentes con las observaciones “in situ”. Tomados por separado

estos requisitos probablemente se puedan cumplir sin demasiado esfuerzo. Si se han de cumplir todos, se requiere un arte especial, que está al alcance de los grandes ingenieros geotécnicos. Jiménez Salas fue también un maestro en este difícil arte tan propio de la Geotecnia. Yo creo que una de las claves de la vida de Jiménez Salas es su pasión por la Geotecnia. A ella le ha dedicado sus mejores reflexiones; la dignifica comparándola con las grandes parcelas del saber humano como la medicina y la astronomía, con las que busca paralelismos, pero siempre atento a las peculiaridades geotécnicas, que celebra. Aunque siempre destaca su carácter técnico y aplicado (la Geotecnia sirve, dice en su prólogo de "Geotecnia y Cimientos III") le asigna todo el futuro a la Ciencia porque "dispone de mecanismos para ser aprendida y transmitida y por tanto para ser acumulada". Pero en última instancia, con ese suave humor que le caracterizaba, afirma como síntesis de lo que es la Geotecnia, que está a mitad de camino entre la Caza y la Astronomía. Esta es una forma brillante de transmitir que el pensamiento geotécnico debe estar equilibrado. Ese papel central de la Ciencia late también en la obra y en el pensamiento de Jiménez Salas.

José Antonio Jiménez Salas ingresó en la Real Academia de Ciencias, Exactas, Físicas y Naturales en 1982. Su discurso de ingreso es un homenaje a las aportaciones científicas españolas a la Geotecnia. Es decir, las aportaciones de sus discípulos. Pero es también una exposición extensa y documentada, amena y brillante como siempre lo fueron sus escritos, clases y conferencias, sobre el origen de la Geotecnia y sobre las teorías y desarrollos más prometedores en la fecha de su redacción.

Una anécdota ilustra su rigor y comprensión de la Mecánica del Suelo. En 1986 preparábamos un Estado del Arte sobre "Special Problem Soils" que se presentó, en 1987, en el Congreso Europeo de Dublin. Una vez que el escrito estuvo preparado decidimos (Antonio Gens y yo) enviarlo a Jiménez Salas antes de darlo por bueno, para recibir su opinión. Algún tiempo después recibimos su positiva opinión, pero a continuación se concentró en una de las figuras del artículo (la figura 1a adjunta) y nos dijo, aproximadamente: "He empleado mucho tiempo tratando de entender la figura, pero creo que no está bien; os envió la figura que creo es la correcta". Su figura es la fig 1b, que fue después publicada en el Estado del Arte. La figura representa el efecto de la succión sobre la compresibilidad de suelos no saturados e ilustra (fig 1a) que la

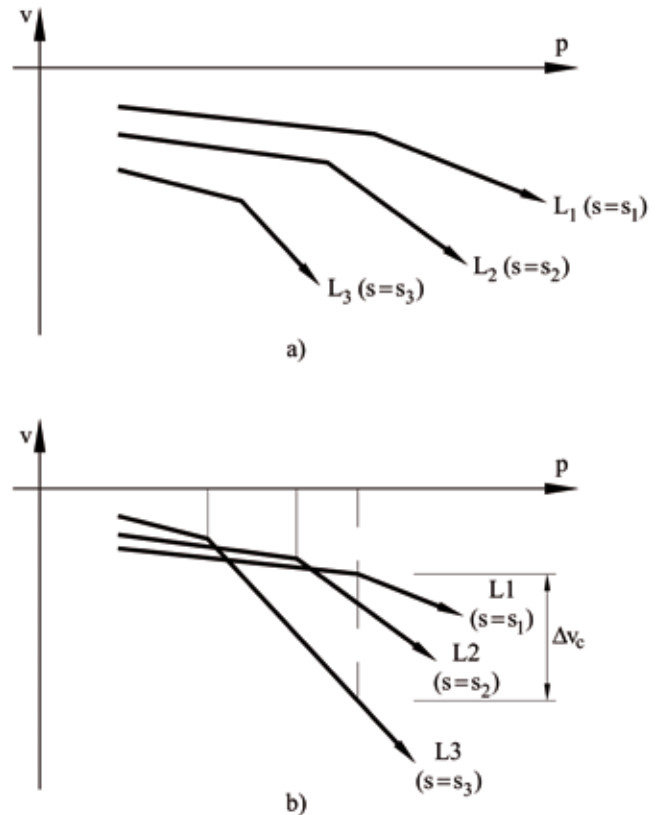


Fig. 1. a) Esquema para ilustrar el efecto de la succión, s , en la compresibilidad de suelos no saturados ($s_1 > s_2 > s_3$). b) Corrección de Jiménez Salas

succión creciente (s_1, s_2, s_3) se traduce en dos efectos: a) aumenta la presión de preconsolidación y b) aumenta la rigidez del suelo. Pero hay un detalle que no le pasó por alto a José Antonio: las curvas de compresión estaban mal situadas en el espacio (volumen específico, tensión media) porque el cambio de succión también inducía una compresión elástica por desecación, lo que implica que las curvas de compresión se deben cruzar de la forma que se indica en la figura 1b.

Su conclusión era absolutamente correcta y coherente con el resto de la teoría y afortunadamente tuvimos tiempo para modificar la figura en el escrito final. Está claro que examinó con gran atención el artículo, que era muy largo y estaba lleno de figuras. Y también su notable percepción de un tema que él conocía bien tanto en sus aspectos fundamentales como en sus implicaciones prácticas.

Su actividad académica y profesional fue incesante hasta sus últimos días. Pero esto lo describo un poco mejor en el capítulo siguiente.

Honoris causa

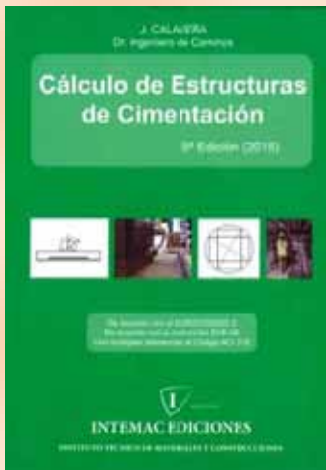
Jiménez Salas recibió cuatro doctorados *honoris causa* en las Universidades de Cantabria, Perú, Colombia y Politécnica de Cataluña. El último lo viví de cerca y me dejó un recuerdo imborrable. La historia arranca en una decisión del Claustro de la Escuela, en octubre de 1988, de solicitar formalmente a la Universidad la concesión de ese Doctorado. No hubo mayor dificultad y en los primeros meses de 1999 el rector, Jaume Pagés, comunicó a la aprobación de la propuesta. Recuerdo que, semanas antes de la ceremonia el rector me envió, para que me inspirara, los discursos de Elogios de Méritos que otros colegas de la Universidad habían preparado con ocasión de las ceremonias de Concesión del Doctorado Honoris Causa a ilustres políticos europeos y científicos reconocidos.

Pero la historia de este Doctorado es algo más conmovedora. Mi relato comienza en 1992. En aquel año se celebró en Dallas, Texas, el último Congreso Internacional sobre Suelos Expansivos. Fue el último de una larga serie de Congresos especializados, en gran medida ajenos a las corrientes dominantes en la Mecánica del Suelo, que se apoyaban en la voluntad de algunos ingenieros e investigadores entusiastas que vivían en países o regiones de clima árido o semi-árido y con presencia de arcillas de alta plasticidad. Unos de esos países era España y Jiménez Salas había mostrado ya un gran interés por estos suelos y por desarrollar modelos y criterios para cimentar sobre ellos. Ese Congreso de Dallas dio origen a una serie de Congresos Internacionales y Regionales sobre los suelos no saturados, de nuevo un tema que siempre atrajo la atención de Jiménez Salas. Fue invitado como Relator General al primer Congreso Internacional que se celebró en París en 1995. Desgraciadamente no pudo ya asistir como consecuencia de la limitación física que padecía. Pero redactó su ponencia, un largo texto, publicado en las memorias del Congreso. Afortunadamente, superó poco a poco el trauma que sufrió y reemprendió su trabajo como consultor geotécnico de Entrecanales (Acciona a partir de 1997). Tenía 82 años.

Encargado de organizar el acto, le llamé ilusionado, para anunciarle la noticia. Lo agradeció mucho pero me anunció que no podía ser, porque ya no se encontraba en condi-

ciones para preparar y, en especial, para leer su discurso. Me di cuenta de que no sería fácil convencerle. Para una persona tan brillante en sus exposiciones la conciencia de su dificultad para expresarse era un verdadero sufrimiento. Le pedí entonces permiso para ir a visitarle, a lo que accedió. La reunión con él fue extraordinaria. Me recibió en una sala de visitas. Amable y encantador, perdió el miedo a expresarse libremente y sin trabas, como siempre. En un momento dado aceptó el nombramiento con la condición de que fuera su hijo Javier quien leyera su discurso. Fue un alivio y una alegría. Cuando ya me despedía, le oigo decir: ¿Quieres ver mi despacho? Accedí, claro, y aquel fue el recuerdo que ha quedado con más nitidez en mi memoria cuando evoco de nuevo aquellos días. Era el despacho de un hombre de ciencia en pleno esfuerzo intelectual: libros por doquier, atiborrando estanterías pero apilados también en cualquier rincón del despacho, revistas abiertas dispersas por su mesa y hasta en el suelo (recuerdo que identifiqué algunos números de Géotechnique y de la Revista de la ASCE), papeles escritos por él, carpetas... Un pequeño caos que entiendo bien y que sé exactamente lo que significa. Cuando pensé en su edad, en su energía, en su pasión intacta por la Geotecnia, quedé impresionado.

Su discurso (“Hablemos, una vez más, de Geotecnia”) fue probablemente una de sus últimas reflexiones sobre la Geotecnia. Como en sus múltiples aportaciones previas a la tarea de descifrar y transmitir la esencia de esta disciplina, su relato fue un texto hermoso y ameno, cuidadosamente elaborado, quizá más personal que en otras ocasiones. Su perspectiva era ya muy amplia y se sentía satisfecho y justificado por su enorme esfuerzo docente durante tantos años. Pero detectaba algunas características preocupantes en la acumulación de conocimientos: la dificultad de los profesores para sintetizarlos y hacerlos comprensibles a las nuevas generaciones. Nos cuenta por qué se fijó en la Geotecnia, en una carrera de fuerte dominio de las estructuras, explicable por la personalidad y la obra de Eduardo Torroja. Describe muy bien esa curiosidad y atracción que supuso para él y para sus discípulos la complejidad del terreno y la necesidad de contar con factores poco cuantificables: “Mucho antes de que hubiera oído hablar de la “lógica difusa” había pensado que a la maniquea frialdad del código binario del SI y el NO habría que incorporar una tercera posición, la del SEGÚN”. Y como también es habitual en sus escritos más filosóficos, no renuncia a “entrar en materia” y a abordar cuestiones geotécnicas concretas. En aquella ocasión defendió el



Cálculo de estructuras de cimentación

(5ª Edición) – NUEVA EDICIÓN AMPLIADA
Y REVISADA. YA A LA VENTA

J. Calavera Ruiz

5ª Edición – P.V.P. 80 euros

563 páginas • 308 figuras • 27 ejemplos resueltos



Esta quinta edición presenta ampliaciones y novedades importantes. En todos los capítulos se han incluido perfeccionamientos y cuando se ha considerado necesario, más ejemplos. En el capítulo 3 se ha perfeccionado el predimensionamiento de zapatas aisladas. En el caso del punzonamiento se ha incluido un método para calcular el perímetro crítico, de acuerdo con el Eurocódigo 2. **Se han añadido dos capítulos totalmente nuevos (16 y 18).**

Índice de capítulos

- 1 - Generalidades.
- 2 - Zapatas corridas.
- 3 - Zapatas aisladas.
- 4 - Zapatas de medianería.
- 5 - Zapatas de esquina.
- 6 - Zapatas combinadas.
- 7 - Vigas de cimentación.
- 8 - Algunas cimentaciones especiales. Pequeños edificios. Naves Industriales. Cubiertas de gran luz.
- 9 - Emparrillados de cimentación.
- 10 - Placas de cimentación.
- 11 - Cimentaciones de hormigón pretensado con armaduras postesas.
- 12 - Muros de cimentación y de sótano.

- 13 - Pozos de cimentación.
- 14 - Pilotes. Encepados y vigas de centrado.
- 15 - Cimentaciones anulares de construcciones con simetría de revolución.
- 16 - Zapatas circulares para pilares y fustes huecos. (NUEVO)**
- 17 - Cimentaciones de maquinaria.
- 18 - Patología y refuerzo de estructuras de cimentación. (NUEVO)**

Tablas para el cálculo directo de zapatas corridas.
Tablas para el cálculo directo de zapatas aisladas.
Adaptación de los niveles de seguridad de EC-2 y EHE, al ACI 318
Gráficos y tablas GT-1 a GT-39.

(*) Si desea obtener el Catálogo General de publicaciones de INTEMAC, puede obtenerse mediante cualquiera de los métodos que se citan a continuación:
- Correo ordinario. - E-mail: intemac@intemac.es o ytorres@intemac.es - Pagina Web: www.intemac.es

Los precios de los libros son para envíos dentro del territorio español e incluyen I.V.A. y gastos de envío, excepto para Canarias, Ceuta y Melilla (consultar precios en estos casos).

Nota: Para más detalles sobre las publicaciones de INTEMAC entrar en www.intemac.es

Teléfono de contacto: 91 675 31 00 (A/A: Yolanda Torres)
Dirección: C/Bronce 26-28, 28850 Torrejón de Ardoz (Madrid)

WWW.INTEMAC.ES • WWW.INTEMAC.ES • WWW.INTEMAC.ES



- Control de calidad de proyectos
- Laboratorio de ensayos
- Control de ejecución de obras de edificación
- Control de obras civiles
- Control de ejecución de instalaciones
- Patología y rehabilitación

**Prestigio en el
Control de Calidad**

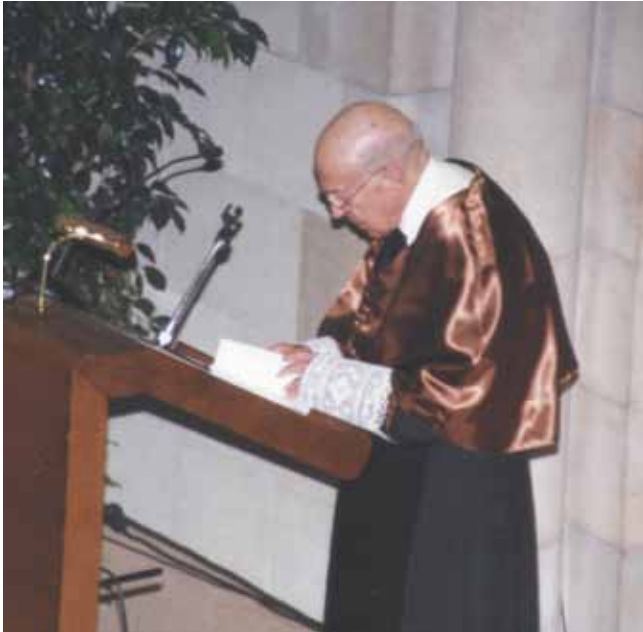


Fig. 2. 12 de mayo de 1999. Jiménez Salas lee su discurso durante el Acto de concesión del Doctorado Honoris Causa por la Universidad Politécnica de Cataluña

papel de los ordenadores y de sus posibilidades y evocó su contribución fundamental al análisis de los pilotajes y de su evolución en el tiempo.

Como escribí en el elogio de sus méritos en 1999: “Su altura intelectual, su devoción por la ciencia y su vinculación a la investigación de vanguardia y a la comunidad científica internacional se transmitió cabalmente a sus discípulos. Muchos continúan hoy su ingente labor académica, investigadora y profesional en una Universidad, que quizás nos parezca más avanzada que la que conocimos en nuestra juventud. Si hemos mejorado, yo diría, parafraseando a Newton, que es porque estuvimos apoyados en los hombros de gigantes”. **ROP**



Fig. 3. 12 de mayo de 1999. Escalinata de acceso al primer edificio de la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona. De izquierda a derecha, Segunda fila: Antonio Lloret, César Sagaseta, Vicente Cuéllar, Antonio Gens, Enrique Dapena; Primera fila: Enrique Castillo, José M^a Rodríguez Ortiz, Alcibíades Serrano, José Antonio Jiménez Salas, Santiago Uriel, Carlos Oteo.

José Antonio Jiménez Salas: el Laboratorio de Geotecnia del Cedex en los tiempos recientes



Fernando Pardo de Santayana Carrillo

Dr. ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

Director del Laboratorio de Geotecnia del Cedex

Resumen

El Profesor D. José Antonio Jiménez Salas fue nombrado director del Laboratorio de Geotecnia del Cedex hace cerca de sesenta años, ocupando este cargo durante dos décadas. Hoy en día el Laboratorio mantiene en gran medida el carácter que le imprimió Jiménez Salas, reflejado, particularmente, en la importante componente investigadora de su actividad. En el artículo se ofrece una panorámica sobre las líneas de actividad desarrolladas en los tiempos recientes, dando especial destaque a la geotecnia ferroviaria, y haciendo mención del máster de Mecánica del Suelo e Ingeniería Geotécnica, en cuyos orígenes se encuentra también la figura del insigne Profesor.

Palabras clave

Jiménez Salas, laboratorio, geotecnia, Cedex, geotecnia ferroviaria

Abstract

Professor José Antonio Jiménez Salas was appointed as director of the Public Works Testing and Research Centre (Cedex) Geotechnical Laboratory around sixty years ago and held the post for two decades. The Laboratory still retains the mark left by Jiménez Salas, particularly in the strong research component of his activities. This article offers an overview of the activity lines developed in recent years, with particular emphasis on railway geotechnics and the new MSc in Soil Mechanics and Geotechnical engineering which both have their origins in the person of the distinguished Professor.

Keywords

Jiménez Salas, laboratory, geotechnics, Cedex, railway geotechnics

Introducción

La historia del Laboratorio de Geotecnia del Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (Cedex) está íntimamente ligada a la figura del Profesor D. José Antonio Jiménez Salas, quien fue su director durante cerca de veinte años, desde que en 1965 sucedió a D. José Luis Escario en la dirección del entonces denominado Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo, hasta 1984, con un intervalo de un año, desde octubre de 1978 a octubre de 1979, en que fue director general del propio Cedex. En 1984 el Laboratorio se dividió en dos: el Laboratorio de Carreteras y el Laboratorio de Geotecnia. En la Dirección del Laboratorio de Geotecnia le sucedieron D. Alcibiades Serrano, de 1984 hasta 1987, D. Carlos Oteo, de 1987 a 1996, D. Vicente Cuéllar, de 1996 a 2006, y el autor de este artículo, desde 2006.

El Laboratorio de Geotecnia, uno de los siete centros que componen actualmente el Cedex, centra su actividad en los aspectos relacionados con la mecánica de suelos y de rocas, y, en general, con la ingeniería geológica y geotécnica, aplicada, principalmente, a vías de comunicación, obras hidráulicas, portuarias, ambientales y a edificaciones. Esta actividad se desarrolla, por un lado, a través de la investigación y la experimentación, en el ámbito de convenios o encomiendas de gestión, o bien de planes nacionales e internacionales de I+D+i, y, por otro, mediante la asistencia técnica, tanto al sector público como al privado, con atención prioritaria a los departamentos ministeriales de los que depende funcionalmente: Ministerio de Fomento y Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Se complementan estas actividades con acciones de colaboración internacional, a través de



Fig. 1. El Cajón Ferroviario del Cedex

Grupos de Trabajo y Redes Tecnológicas, bien como con actividades de transferencia del conocimiento, formación y desarrollo prenormativo. Para estas actividades se cuenta con un personal técnico altamente especializado y con un conjunto muy completo de instalaciones y de equipos de ensayo de laboratorio y de campo, algunos bastante singulares.

En el Laboratorio de Geotecnia tienen su sede la Sociedad Española de Mecánica del Suelo e Ingeniería Geotécnica (SEMSIG) y la Sociedad Española de Mecánica de Rocas (SEMR).

2. Líneas de investigación en los tiempos recientes

Resultaría excesivamente prolijo referir aquí con detalle las actividades que ha desarrollado el Laboratorio de Geotecnia en los últimos años. Sí se puede afirmar que la impronta que dejó Jiménez Salas se mantiene presente

en la realización de los trabajos y en la orientación con que se llevan a cabo en este centro. Siendo verdad que la asistencia y el apoyo técnico en cuestiones geotécnicas a los Ministerios de los cuales depende el Cedex podría considerarse el tipo de actividad mejor valorado oficialmente, y, en cierto modo, la razón de ser del organismo, también es cierto que el Laboratorio de Geotecnia destaca en la faceta investigadora, en estrecha colaboración con la comunidad geotécnica nacional. Prueba de ello es el considerable número de tesis doctorales que se han realizado en el Laboratorio, tanto por funcionarios del propio centro, como por personal investigador becado o contratado por el Cedex, sin contar con las estancias en el Laboratorio de doctorandos de diferentes Universidades, en especial para la realización de la parte experimental de sus investigaciones. Se relacionan a continuación, como ejemplo de las líneas de investigación desarrolladas, las tesis de los últimos 12 años, defendidas fundamentalmente en la

E. T. S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) o en la Facultad de Ciencias Geológicas de la Universidad Complutense de Madrid (UCM):

- Perucho Martínez, Áurea (2004). Estudio de deformabilidad de escolleras. UPM.
- Estaire Gepp, José (2004). Comportamiento de cimentaciones superficiales sobre suelos granulares sometidas a sollicitaciones dinámicas. UPM.
- Cano Linares, Herminia (2004). Técnicas “in situ” para la caracterización del comportamiento elástico no lineal de suelos duros. UPM.
- Melentijevic, Svetlana (2005). Estabilidad de taludes en macizos rocosos con criterios de rotura no lineales y leyes de fluencia no asociada. UPM.
- García Wolfrum, Silvia (2005). Anclajes en roca. UPM.
- Manzanal, Diego (2008). Desarrollo de modelo constitutivo basado en la Teoría Plasticidad Generalizada con incorporación de parámetros de estado para arenas saturadas y no saturadas. UPM.
- Moreno Robles, Javier (2009). Reproducción, mediante ensayos a escala real, del efecto en la vía de la circulación ferroviaria a alta velocidad. UPM.
- Sandoval Ocaña, Guillermo (2009). Estudio de la convergencia por fluencia de túneles circulares en medios viscoelásticos plásticos. UPM.
- Sánchez Morles, Mila (2009). Modelación de flujos de derrubios empleando el método SPH. Aplicación a casos reales. UPM.
- Asanza Izquierdo, Enrique (2009). Determinación de las características de fricción en el contacto suelo-geotextil a diferentes succiones, mediante equipos de laboratorio singulares. UPM.
- Fernández Serrano, Roberto (2012). Geotechnical analysis of contaminated sand by light non-aqueous phase liquids. UPM.

- Pérez Santisteban, Itziar. (2012). Caracterización geotécnica de los suelos de Madrid mediante la técnica REMI (Refraction Microtremor). UCM.

- Conde Palacios, Margarita (2013). Caracterización geotécnica de materiales volcánicos de baja densidad. UCM.

- Álvarez-Cedrón, Cristina (2014). Deformabilidad de escolleras empleadas en banquetas de cimentación de estructuras portuarias de tipología de cajones. UPM.

- Dávila Madrid, Manuel (2014). Análisis del comportamiento estático y dinámico de rellenos hidráulicos. UPM

- Muñiz Menéndez, Mauro (2015). Unidades geotécnicas del futuro enlace fijo a través del Estrecho de Gibraltar: Recopilación de datos históricos, caracterización geotécnica y modelización de ensayos presiométricos en medio anisótropo. UCM.

- Pérez Fortes, Ana Patricia (2016). Calidad y durabilidad de áridos metamórficos empleados en capas de rodadura gallegas bajo el efecto de la sal y una climatología extrema. UCM.

- Gomes Bastos, Edinalva (2016). El comportamiento geomecánico deformacional de los residuos urbanos: aplicación a un caso real. UPM.

Es ilustrativo, también, relacionar las monografías (M), cuadernos de investigación (C) y manuales y recomendaciones (R) del Cedex publicados en los últimos años como fruto de trabajos en el Laboratorio de Geotecnia o en colaboración con el mismo:

- Catálogo de residuos utilizables en la construcción (2002). P. Alaejos, M. Sánchez, F. Sinis, H. Cano. Publicado como monografía inicialmente, se mantiene activo en la red en: <http://www.cedexmateriales.es/>.

- Carga de hundimiento por punta de pilotes en rocas (2002). A. Serrano, C. Olalla. M-71.

- Cargas admisibles de cimentaciones en roca basadas en un criterio de rotura no lineal (2002). A. Serrano, C. Olalla. M-54.

- Técnicas hidrogeológicas en investigación geotécnica (2003). J. L. Salinas, A. Plata. M-78.
- Diccionario guía de reconocimientos geológicos para ingeniería civil (2004). J. L. Salinas. M-79.
- Estabilidad de taludes rocosos infinitos con criterios de rotura no lineales y leyes de fluencia no asociadas (2004). A. Serrano, C. Olalla, J. Manzanas. M-80.
- Recomendaciones para la ejecución e interpretación de ensayos de integridad de pilotes y pantallas “in situ” (2006), (en colaboración con AETESS). F. Sánchez, J. L. García de la Oliva, C. de las Heras, J.M. Echave, J. J. Muñoz, J.L. Ríos. M-87.
- Nuevo modelo para el estudio de la deformabilidad de medios granulares gruesos: Modelo sincrético (2008). A. Perucho. C-54.
- Cálculo de cimentaciones superficiales y profundas basado en ensayos in situ: práctica francesa (2009). R. Frank. M-101.
- Recomendaciones para la ejecución del hormigonado de pilotes y pantallas “in situ” (2011), (en colaboración con AETESS). P. Alaejos, E. Dapena, J.M. Echave, G. Marote, F. Pardo de Santayana, L. Prieto. R-21.

Merece la pena destacar asimismo la colaboración del Laboratorio de Geotecnia en la elaboración del “Manual para el diseño, construcción, explotación y mantenimiento de balsas”, publicado por el SPANCOLD en 2010; la continuación de los estudios geológico-geotécnicos relacionados con el proyecto de la comunicación fija a través del Estrecho de Gibraltar, en colaboración con SECEGSA; los estudios sobre materiales marginales para terraplenes y metodologías para su aplicación, tanto para la Dirección General de Carreteras (DGC) como para la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental; los estudios sobre la estabilidad de taludes rocosos, sistemas de prevención contra desprendimientos y simulación de caída de rocas; los trabajos de investigación y corrección de grandes deslizamientos (Formigal, Benamejí, Parador de Carmona, D-32 de la A-7, túneles de Ramoncillos de la A-7, talud de La Panadella, etc.); el análisis y elaboración de una base de datos de resultados de ensayos de corte en escollera en la caja de corte de 1 metro cúbico del Labo-

ratorio de Geotecnia; el desarrollo de técnicas de ensayo en laboratorio e in situ; el desarrollo de las aplicaciones de las técnicas geofísicas, sísmicas y eléctricas, en superficie y en sondeos; el desarrollo de modelos numéricos para problemas tales como las cimentaciones de estructuras marinas o la respuesta de plataformas ferroviarias a largo plazo sometidas a cargas cíclicas; la realización de un inventario de canteras para capas de rodadura, para la DGC; etc.

Una nueva línea de actividad es la relativa a las aplicaciones de la geotermia somera a las estructuras de cimentación. Fue iniciada en 2007 mediante actividades de formación, difusión y de participación en plataformas y grupos de trabajo internacionales. Entre 2011 y 2013, junto con la Universidad Politécnica de Valencia (UPV), la empresa Energesis y el Grupo Rodio-Kronsa, se ha desarrollado el proyecto del subprograma INNPACTO denominado PI-TERM (Caracterización termo-mecánica y nuevas técnicas de diseño de pilotes termoactivos), cuyo objetivo ha sido estudiar el comportamiento termomecánico de un pilote prefabricado, debidamente instrumentado e hincado, preparado para funcionar como elemento termoactivo, bajo la acción simultánea de cargas mecánicas y térmicas controladas. Se realizaron sobre el pilote ensayos de carga estática, de caracterización térmica del sistema pilote-terreno y de simulación de cargas térmicas diarias en un edificio de oficinas durante 15 días consecutivos. Fruto de estos trabajos será la próxima presentación de una tesis doctoral en la UPV.

Por lo que se refiere a la intervención del Laboratorio de Geotecnia del Cedex en la elaboración de códigos geotécnicos en los últimos años, pueden destacarse los siguientes: El Documento Básico DB SE-C, Cimientos, del Código Técnico de la Edificación, publicado por Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo; la revisión en 2004, para la Union Internationale de Chemins de Fer, del documento UIC 719R CODE: Earthworks and track bed for railway lines para su modificación e incorporación de nuevas técnicas y métodos geotécnicos en el diseño de nuevas líneas de alta velocidad y la adaptación de líneas convencionales a las nuevas exigencias de tráfico, tanto de mercancías como de pasajeros; y la colaboración con un grupo de expertos nacionales de Geotecnia y Estructuras en la elaboración, para la DGC, de la “Guía de cimentaciones en obras de carretera”. En el ámbito europeo, el Laboratorio de Geotecnia estuvo representando a España en la redacción del



Fig. 2. Caja de corte de 1 m³ del Laboratorio de Geotecnia, para materiales de gran tamaño

Eurocódigo-7 y en su traducción al español; y, más recientemente, en el ámbito de los comités correspondientes de AENOR y CEN, se ha dirigido la redacción del Anejo Nacional Español al Eurocódigo EC-7 y se participa en la revisión y futura edición de este Eurocódigo.

3. La geotecnia ferroviaria y el Cajón Ferroviario del Cedex En la estela de lo que el Profesor Jiménez Salas nos legó en Dinámica de Suelos, en estos diez últimos años hemos aplicado sus enseñanzas a la Ingeniería de Ferrocarriles, construyendo y desarrollando en el Laboratorio de Geotecnia, por iniciativa y bajo la dirección de D. Vicente Cuéllar, un Cajón Ferroviario (CFC), por ahora único en el mundo, en el que pueden estudiarse de forma acelerada los efectos que tiene, en secciones de vía construidas a escala real sobre distintos tipos de suelos, la circulación de trenes de mercancías y pasajeros con velocidades de paso de hasta 400 km/h.

Los resultados obtenidos en esta novedosa instalación han permitido la incorporación de la técnica española a los proyectos europeos sobre transporte ferroviario contemplados en el 6º y 7º Programas Marco y propiciado el desarrollo de nuevos métodos constructivos y aplicaciones en las líneas de alta velocidad que viene desarrollando ADIF en España. Entre las innovaciones técnicas universalmente aceptadas con las que el laboratorio de Geotecnia del Cedex ha hecho posible la obtención de esos resultados cabe mencionar las siguientes:

- Construcción de una estructura metálica de 21 m de longitud, 5 m de anchura y 7 m de altura para albergar: en sus 4 m inferiores, 3 tramos consecutivos de vía simple de 7 m de longitud y 5 m de anchura; y en sus 3 m superiores los sistemas de reacción necesarios para poder simular en cada uno de esos tramos el paso de trenes.



Fig. 3. Alumnos y coordinadores (E. Asanza y J. González-Gallego) del máster de 2012 en la entrada del Laboratorio de Geotecnia del Cedex

- Puesta a punto de un sistema para la generación de trenes de cargas verticales quasi-estáticas basado en un programa informático (software) y en 6 cilindros servo-hidráulicos de 250 kN y 50 Hz cada uno (hardware), que permite simular el paso a velocidades de hasta 400 km/h de cualquier tipo de tren por un punto de vía plena o en curva reproduciendo en cualquier tramo de vía del CFC el comportamiento que cabe esperar en un tramo de 3 m de vía real cuando los ejes del tren se aproximan a su centro, pasan por encima de él y se alejan.
- Puesta a punto de un sistema de tracción horizontal de traviesas para el estudio de la estabilidad geotécnica de la vía frente al pandeo horizontal de los carriles por cambios de temperatura.
- Instrumentación de partículas de balasto con acelerómetros triaxiales.
- Desarrollo de sistemas de fijación de sensores en la superestructura de la vía y de técnicas de interpretación de datos.
- Adaptación a los carriles de la vía del CFC de 2 vibradores piezoeléctricos y desarrollo de un nuevo sistema de control para generar historias de cargas verticales dinámicas en cada carril con amplitudes máximas de ± 20 kN y frecuencias de hasta 300 Hz representativas de los efectos que las irregularidades del camino de rodadura de los trenes pueden tener en la vía.

Entre los resultados más relevantes propiciados por dichas innovaciones pueden citarse los siguientes:

- Determinación de las curvas de fatiga de las distintas capas de asiento de la vía mediante la simulación en ensayos a escala 1:1 de las condiciones reales de paso de trenes de pasajeros y mercancías a distintas velocidades.
- Obtención de las aceleraciones de partículas de balasto cuando se simula el paso de trenes de alta velocidad en modelos físicos de vía construidos a escala real.
- Limitación del número de bateos anuales a los que se puede someter una vía de balasto sin comprometer su buen comportamiento a largo plazo.
- Validación de distintos tipos de polímeros y productos sintéticos en placas de asiento carril-travesía, suelas bajo travесías y mantas elásticas bajo balasto para controlar la rigidez de vía y amortiguar la transmisión de vibraciones en su entorno.
- Limitación a 8 cm del espesor de subbalasto bituminoso para tramos de balasto en LAV's frente a los espesores de 12 cm y superiores utilizados para este tipo de líneas en los ferrocarriles europeos.
- Cuantificación del efecto de los cambios climáticos en la estabilidad horizontal de vías con balasto.
- Validación para el tráfico mixto de las infraestructuras geotécnicas de LAV's utilizadas en España únicamente para trenes de pasajeros.

Entre los últimos trabajos realizados cabe citar el programa de ensayos ejecutado para el consorcio de empresas españolas que están construyendo la LAV Medina-La Meca con el fin de determinar los efectos que la contaminación gradual con arena del desierto, así como las tormentas de este material, pueden tener en el comportamiento mecánico de los tramos con balasto de dicha línea cuando por ella circulen trenes a 320 km/h.

Actualmente se están ensayando nuevos módulos de vía en placa, de hasta 7 m de longitud, desarrollados por distintas empresas europeas, simulando su puesta en obra y explotación con el fin de asegurar un buen comportamiento cuando se utilicen con las mismas infraestructuras

geotécnicas que las usadas en España para LAV's con balasto.

A muy corto plazo, febrero-abril de 2016, se aislará la estructura del CFC de su cimentación con el fin de poder simular el paso de trenes a más de 300 km/h sin perjuicio para su entorno ambiental. Una vez concluidos dichos trabajos se realizarán los trabajos comprometidos en la última fase del proyecto CAPACITY4RAIL para el 7º Programa Marco Europeo consistentes en determinar el efecto que la no-linealidad de los materiales térreos empleados en la infraestructura de la vía pueden tener en el comportamiento de LAV's sometidas al tráfico diario de trenes a 400 km/h.

Seguidamente, está previsto realizar ensayos en modelos de vía a escala 1:1 con tres carriles en los dos casos siguientes: a) corazón de desvíos y b) vías con dos tipos de anchura: internacional para trenes de pasajeros y nacional para trenes de mercancías. En el primer caso se estudiará la fatiga producida en los distintos componentes de la vía por los impactos de las ruedas del tren al pasar por el corazón del desvío.

A más largo plazo se prevé adaptar los sistemas de reacción de cargas existentes en el CFC para poder aplicar historias de cargas tridimensionales en distintos puntos de los tramos de ensayo. De esta manera se podrá analizar experimentalmente con modelos a escala 1:1 el efecto que curvas muy cerradas, propias de tranvías y ferrocarriles suburbanos, pueden tener en la fatiga de los distintos componentes de las sujeciones de vía.

4. El Máster de Mecánica del Suelo e Ingeniería Geotécnica

Los antecedentes del máster hay que buscarlos en 1965 en el Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo del Cedex, con el Curso de Especialización en Transportes y Mecánica del Suelo para ingenieros hispanoamericanos, llevado a cabo con la colaboración del Instituto de Cultura Hispánica y de la Escuela de Ingenieros de Caminos de Madrid. A comienzos de los años 80, el profesor D. José Antonio Jiménez Salas concibió un curso ya exclusivamente de geotecnia para postgraduados iberoamericanos en la Escuela de Caminos de Madrid. En aquella época compaginaba su tarea docente como titular de la cátedra de Geotecnia y Cimientos de la Escuela de Ingenieros de Caminos de Madrid con la dirección del actual Laborato-

rio de Geotecnia del Cedex. El prestigio internacional de su figura, su extraordinaria claridad expositiva y el muy cualificado grupo de profesores e investigadores del que se asistió, tanto de la Escuela como del Laboratorio de Geotecnia del Cedex, propiciaron la difusión del curso en los países de afinidad lingüística.

Tras su etapa germinal de adscripción a la Escuela, en 1988, el VI Curso Internacional de Mecánica del Suelo e Ingeniería de Cimentaciones pasó a organizarse desde el Cedex, adhiriéndose la dirección de curso al director del Laboratorio de Geotecnia, que en aquella etapa era D. Carlos Oteo. A partir del año 2000, con motivo de la ampliación de su carga docente bajo la dirección de D. Vicente Cuéllar, con un cuadro docente sin parangón en lengua castellana, el curso adquirió la categoría de máster. En 2009, el Cedex se asocia a la Universidad, y el curso, con la denominación de Máster de Mecánica del Suelo e Ingeniería Geotécnica, se transforma en Máster Universitario de título propio, con una equivalencia de 60 ECTS: de la Universidad Politécnica de Madrid hasta la edición de 2011; y de la UNED desde 2012.

El curso, orientado a ingenieros de caminos, ingenieros civiles, ingenieros geólogos, ingenieros de minas, geólogos y a profesiones afines, ha ido acogiendo anualmente y sin

interrupción entre 25 y 30 alumnos. El alumnado español, residual hasta mediados de los años 90, fue interesándose gradualmente hasta la actualidad, en que se trata de alcanzar una cierta paridad entre titulados españoles y americanos en el proceso de selección. Imparten clases catedráticos y profesores universitarios de Geotecnia, expertos del Cedex y de otros centros nacionales de investigación, del Ministerio de Fomento, y profesionales del sector geotécnico.

En definitiva, para todos los que participan en este curso, es motivo de orgullo saber que con su realización, año tras año, se da continuidad a un proyecto que fue iniciado con mucha ilusión y acierto por el Profesor Jiménez Salas hace ya más de treinta años.

5. Conclusiones

Siendo imposible ofrecer una visión completa de la actividad del Laboratorio de Geotecnia del Cedex en los tiempos recientes, se ha pretendido en el artículo solamente dar unas pinceladas de la misma en homenaje a quien fue su director durante dos décadas y gran impulsor de la Geotecnia en España, D. José Antonio Jiménez Salas, como muestra del grandísimo respeto, admiración y estima hacia su figura de los que aquí trabajamos, siguiendo su estela. **ROP**



En la estela de José Antonio Jiménez Salas. Comunicaciones libres

Enrique Castillo Ron

Dr. ingeniero de Caminos, Canales y Puertos; Catedrático de Matemática Aplicada de la Universidad de Cantabria, Académico de Número de la Real Academia de Ingeniería, Académico de Número de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales

“José Antonio Jiménez Salas, el Maestro”

Mi primer contacto con José Antonio Jiménez Salas fue como alumno de la asignatura Geotecnia y cimientos de la ETSICCP. Sus clases eran muy especiales, ya que a su enorme profundidad científica e ingenieril y a la alta motivación que proyectaba a sus alumnos, añadía su dilatada experiencia profesional mostrándonos cómo resolver los problemas de la vida práctica, lo que los alumnos agradecíamos.

Pero cuando realmente nos dimos cuenta de su valía fue al terminar la carrera, cuando se inició el programa de Doctorado en las Escuelas Técnicas Superiores de Ingeniería. Hasta entonces, los ingenieros conseguían su título mediante un proyecto de calidad, ya que antes no tenían otra alternativa. En la Escuela, el profesor Jiménez Salas surgió como la única alternativa seria ante la nueva situación. Es evidente que su visión del tema, su inquietud y su experiencia internacional con una beca Friedrich List en Munich, Viena y Berlín fueron claves para que muchos de nosotros eligiéramos la Geotecnia como nuestro tema de Doctorado. Además, nos sentimos arropados por su persona, que cuidaba con especial esmero los detalles.

En particular, yo viví de una forma privilegiada su esfuerzo para que sus alumnos saliéramos fuera de España y viviéramos una experiencia internacional. En mi caso concreto, estaba ayudándole a vigilar un examen parcial de Geotecnia en el mes de mayo, cuando se acercó y me preguntó si me interesaba ir a hacer un doctorado a la Universidad de Northwestern. Tengo que decir, que nunca antes había pensado en tal posibilidad, que en el bachillerato había estudiado francés y que de inglés no tenía ni idea. Sin embargo, gracias a este ofrecimiento, que acepté, a finales de julio, me había casado y viajaba hacia Chicago para cumplir con su encomienda.

Para abundar en los detalles, tengo que decir que su regalo de boda fue una cartera con 100 \$, lo que en el año 1970 era una

fortuna. También indicar, que fue al aeropuerto a despedirme y que, por un familiar, supe que subió a la terraza hasta que vio salir el avión. Estos grandes detalles ponen de manifiesto que se trataba de una persona muy especial y cercana.

A la vuelta de Northwestern con mi doctorado en mano, su satisfacción y orgullo fue grande y me ofreció colaborar con él en los estudios geotécnicos de la central nuclear de Almaraz y en el Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo, su gran obra. Hay que decir que gracias a su trabajo e iniciativa la Geotecnia española ocupa un alto lugar en el mundo y este laboratorio goza de un muy alto prestigio nacional e internacional, como todos sabemos.

También creo necesario destacar cómo gozaba con los programas de ordenador (los propios y los de otros), incipientes en aquellos tiempos, y con los dibujos realizados con el plotter. Aquellos diagramas de flechas, momentos, cortantes y cargas (función y sus tres primeras derivadas) dibujados automáticamente para cada una de las fases de construcción de las pantallas de mi tesis española despertaban su admiración.

El 17 de marzo de 1982 tomó posesión como Académico Numerario de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, sesión a la que tuve el honor de asistir. El día de mi toma de posesión en la misma Academia y, especialmente el día en que su hijo Javier Jiménez Sendín tomó posesión, sentí una profunda emoción pensando lo que él hubiera disfrutado de esos momentos, ya que una parte importante de nuestros méritos son realmente suyos.

Como un detalle más, y puesto que siempre he admirado a los que son capaces, que yo no lo soy, de escribir la partitura de cada uno de los integrantes de una orquesta, quisiera mencionar que el Profesor Jiménez Salas era sobre todo un gran Maestro. Cuando hablaba en público no hablaba un solista, sino una orquesta al completo, ya que

sus dimensiones científica, ingenieril, humana y religiosa se percibían entremezcladas en el mensaje, aunque sólo por aquellos privilegiados que eran capaces de percibirlos. Y ya para terminar quiero hacer una confesión pública. Cuando viajo a Madrid desde Santander en no pocas ocasiones paso por la Plaza de Don Juan de la Cruz para inclinar mi cabeza ante la que fue su casa, como homenaje agradecido a quién fue mi Maestro. **ROP**

Enrique Dapena García

Dr. ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

Secretario de la Sociedad Española de Mecánica del Suelo e Ingeniería Geotécnica

Algunos recuerdos de Enrique Dapena

Coincidí con el Profesor Jiménez Salas en el Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo, él fue el director hasta el año 1983 y yo había entrado allí como ingeniero de Caminos en enero de 1972. En este periodo, fue también director del Cedex. En esta breve intervención quería recordar algunas de las enseñanzas que he recibido hasta que se retira de presidente de la Sociedad en 1990.

a) Actividad del Cedex

La frase de Jiménez Salas que mejor resume lo que debe ser la actividad del Cedex es la siguiente. “El Cedex debe de estar preparado para resolver los problemas que todavía no se han planteado”.

Planteado un problema, y obtenida su solución, otros deben de encargarse de continuar aplicándola para resolver problemas similares en el futuro.

En el año 1972 se está construyendo la infraestructura del ferrocarril en el Campo de Gibraltar. Viene el ingeniero encargado de la obra al Laboratorio de Geotecnia, a una reunión con Jiménez Salas. El ingeniero encargado dice: “Hemos construido los pasos superiores, que se cimentaron mediante pilotes atravesando capas blandas de fangos hasta llegar a un terreno consistente”. Cuando se estaba ejecutando el relleno junto a los estribos del puente, el terraplén en vez de empujar al muro, se separaba. A la vista de esto y teniendo por objeto que el relleno empujara al estribo, se aceleró la construcción del relleno, y el terraplén se separaba más del estribo del puente.

En la reunión estábamos también Alcibíades Serrano y yo. Jiménez Salas explica que se ha planteado un problema típico de pilotes que atraviesan capas blandas. Al construir el relleno, se comprime la capa blanda que se mueve hacia el paso superior empujando horizontalmente al pilote y asentando el relleno, que se despega del muro del estribo. Nos da a Alcibíades y a mí la referencia de dos artículos con este problema publicados en el Journal del ASCE para que buscáramos la solución a la cimentación de los puentes.

b) Congresos nacionales e internacionales

El Profesor Jiménez Salas daba mucha importancia a la participación en los congresos de Geotecnia, fueran nacionales o internacionales. Alguna vez comentó: “Un Congreso de Mecánica del Suelo es como una exposición de Obras de Arte, se ve por donde va a discurrir la Geotecnia en el futuro”. Impulsó decididamente la celebración de Simposios Nacionales, ya fueran de Mecánica del Suelo, de Mecánica de Rocas o de Geología del Ingeniero. De hecho los cinco primeros Simposios celebrados por la SEMSIG, fueron en su etapa de presidente de la Sociedad.

Jiménez Salas tenía muy clara la importancia de la participación a nivel internacional. Yo estaba nominado como panelista en el Simposio Nacional “Obras de Superficie en Mecánica de Rocas” que se celebraba los días 9 y 10 de diciembre de 1982, el tema de mi panel era “La Meteorización de los Macizos Rocosos” que estaba muy relacionado con mi tesis doctoral. También se celebraba el 4º Congreso Internacional de la Association of Engineering Geology en New Delhi, los días 8, 9 y 10 de diciembre de 1982. Tenía

que presentar también una comunicación. Ante la coincidencia, pregunté a Jiménez Salas, director del Laboratorio de Geotecnia. No dudó en decirme lo que tenía que hacer. Carlos Faraco presentó mi ponencia en Madrid, y yo mi comunicación en Nueva Delhi.

c) Investigación

Una frase que se la oí alguna vez es: “Un investigador es el que se hace todas las preguntas y un experto el que tiene todas las respuestas. Los investigadores de ayer, son los expertos de hoy”. Buscando expertos, promocionaba investigadores.

En los años 70, los Laboratorios del Cedex estaban en su mayoría dirigidos por los catedráticos de la Escuela de Ingenieros de Caminos. Pues bien, a pesar de esa igualdad en los directores, el Centro en el que los ingenieros de Caminos leían más tesis doctorales era el Laboratorio de Carreteras y Geotecnia, dirigido por Jiménez Salas, y en ese camino se mantiene hasta hoy.

d) Dedicación a la Geotecnia

Su dedicación a la Geotecnia era los siete días de la semana, como ejemplo para corroborar esto es la siguiente anécdota: estamos para celebrar el Simposio Nacional sobre Geotecnia de Presas de Materiales Sueltos, los días 20, 21 y 22 de octubre de 1993. Jiménez Salas era ponente y su ponencia lleva por título: “Núcleos, espaldones y escolleras: estudio de préstamos y características de los materiales”.

Era el día 11 de septiembre lunes. Y están paginados los 1500 ejemplares y preparados para ser encuadernados. Me llama

Jiménez Salas por teléfono y me dice que durante el fin de semana ha estado leyendo un artículo de Balasubramanian en Geotechnique, “que aporta ciertas interesantes precisiones sobre lo que en su ponencia ha recogido respecto a los parámetros geotécnicos de la escollera”, y quería que se publicara en el libro del Simposio. Hablo con el Sr. Jiménez de Heliotipia Artística, y me expone que el libro ya está paginado y preparado para encuadernar. Ante mi insistencia, propone añadirlo al final del libro como “Adenda a la Ponencia nº1.1”, en el formato que había recibido de Jiménez Salas, y así figura.

e) Despedida de la SEMSIG

El Congreso de nuestra Sociedad que se celebró en Torremolinos los días 15,16, y 17 de noviembre de 1989, organizado conjuntamente con la Asociación Técnica de Carreteras, conmemoraba además el 40 Aniversario de la fundación de la SEMSIG. La cena de clausura se celebró en el Hotel Torrequebrada. En el discurso del presidente de la Sociedad al final de la cena, Jiménez Salas recuerda que la Sociedad Española de Mecánica del Suelo nació en 1949, de ahí la celebración del 40 Aniversario, y pide que en las próximas elecciones, que se iban a celebrar en 1990, no se le vote porque no se va a presentar a la reelección como presidente.

Jiménez Salas siguió trabajando profesionalmente e impartiendo clases magistrales en congresos o en conferencias expresamente invitado, hasta su fallecimiento el 15 de noviembre de 2000. La labor del Profesor Jiménez Salas fue decisiva para el desarrollo de la Geotecnia en España, y abrió las puertas a la SEMSIG a nivel internacional. **ROP**

José Luis de Justo Alpañés

Dr. ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

Profesor Emérito por la Universidad de Sevilla.

Presidente de la Real Academia Sevillana de Ciencias

Mis vivencias académicas y profesionales con el profesor Jiménez Salas

Pocas personas han ejercido tanta influencia en mi vida como el profesor Jiménez Salas. De entrada me obnubiló con sus enseñanzas sobre la Mecánica del Suelo, que, en aquel momento me parecieron tan interesantes como la Física Cósmica. Fui becario del Laboratorio del Transporte

del Cedex cuando me encontraba en 5º curso. Al acabar la carrera me recomendó que trabajara en Geotécnica Stump, empresa geotécnica, frente a otras ofertas interesantes que tenía. Cuando decidí marcharme al extranjero con una Beca de Formación de Personal Investigador me recomendó el Imperial College frente a otras posibilidades en las mejores Universidades americanas. Y creo que no

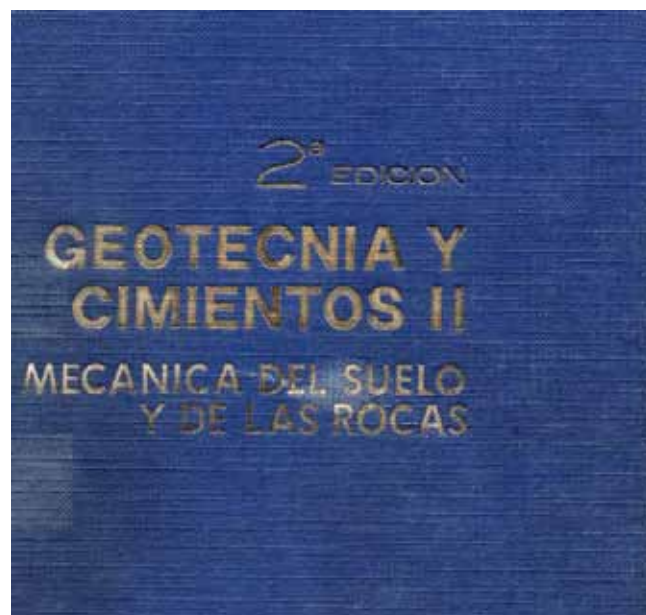
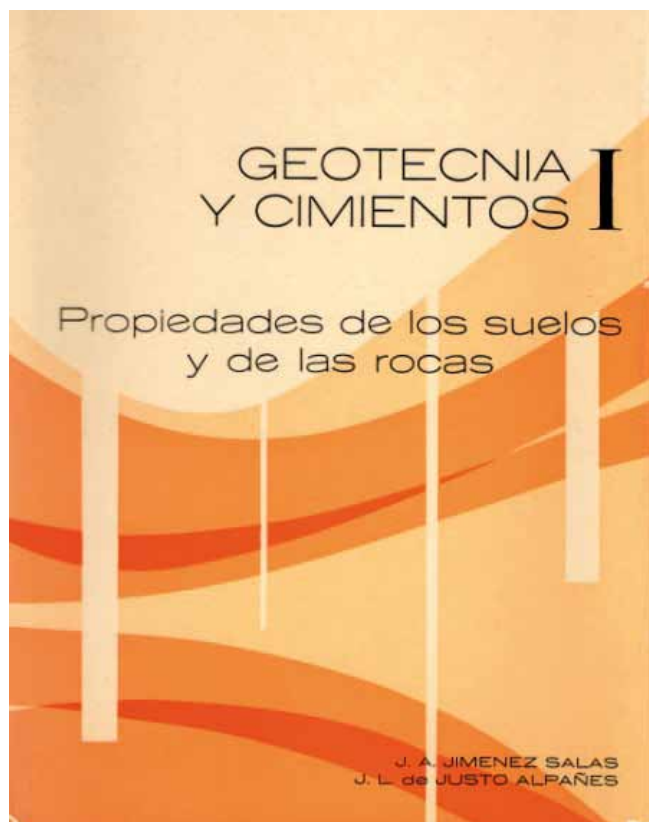


Fig. 1. Geotecnia y Cimientos I y II

se equivocó. El Imperial College había reunido a un elenco de profesores de gran categoría, que tuve la suerte de disfrutar: Skempton, Bishop, Gibson, Morgenstern, Ambraseys, etc. De regreso a finales de 1966 se interesó porque entrara en el Laboratorio del Transporte y, como profesor, en la ETS de Ingenieros de Caminos.

Poco después me ofreció escribir primero el “Geotecnia y Cimientos I” y después el “Geotecnia y Cimientos II”. He calculado que al primero pude dedicar 1500 horas y al segundo 2500. En el primer tomo tomamos como base su libro antiguo, que, en realidad, se rehízo totalmente; la forma de trabajar era que yo escribía los capítulos con sus indicaciones, y a continuación los discutíamos a fondo. En el 2º tomo nos repartimos los capítulos entre nosotros y con Alcibíades Serrano. En el Geotecnia y Cimientos III participaron casi todas las personas que en ese momento tenían algo que decir en el campo de la Mecánica del Suelo.

En 1968 y estando en el Laboratorio me ofreció participar con él en el proyecto de la presa de Pao-Cachinche para abastecimiento de aguas a Valencia en Venezuela. Allí estuve tres meses en lo que fue una etapa inolvidable de mi vida. La presa en un terreno selvático donde había serpientes venenosas, por ejemplo la mapanare. Aunque todo fue perfectamente, la empresa venezolana me requería, con frecuencia, una bendición del Profesor Jiménez Salas a lo que habíamos hecho.

El profesor Jiménez Salas me avisó de la convocatoria de la primera oposición a cátedra de lo que hoy es el área de conocimientos de Ingeniería del Terreno: las cátedras del Grupo XXVIII, Mecánica del Suelo y Cimentaciones Especiales, para las ETS de Arquitectura de Barcelona y Sevilla. Él, por supuesto, estuvo en el Tribunal, con otro ingeniero de Caminos, Rafael López Palanco, catedrático de Estructuras, y tres catedráticos de Arquitectura de lo que en esa época se llamaban áreas afines (concretamente Construcción). Saqué el número 1 y escogí Sevilla. Durante

mucho tiempo me pregunté si acerté, sobre todo cuando posteriormente me ofrecieron un encargo de la cátedra de Geotecnia y Cimientos de la nueva ETS de Ingenieros de Caminos de Barcelona; hoy a la vista de la deriva separatista en esa querida zona creo que me he evitado muchos sinsabores.

Poco antes de tomar posesión de la cátedra me ofreció otro trabajo interesante: el estudio de factibilidad de un transvase de aguas del Río Pampas, afluente del Amazonas, a la cuenca del Pacífico para irrigar la zona costera del Perú: el plan Ica-Nazca. Aquí me jugué la vida. Con base en Lima, emprendimos cuatro expediciones a la "Puna", zona de los 4000 m en el altiplano del Perú. Un todoterreno nos llevaba hasta donde podía y desde allí utilizábamos caballos, mulas y llamas para la carga. Se trataba de un trabajo adjudicado a dos empresas españolas Edes-Ep-

tisa. A la entrega del trabajo, el Gobierno peruano había rechazado la parte geológico-geotécnica del estudio y exigía el envío de un especialista en Geotecnia. Se trataba de la época de una de las pocas dictaduras cristianas de izquierdas que ha habido en ningún país, la de Velasco Alvarado. En la puna tuve que montar a caballo, cosa que antes nunca había hecho, y atravesar tierras por donde caminaba el puma y anidaba el cóndor, que en una ocasión nos atacó. Mal de altura a fondo en el primer viaje, llamas, alpacas y vicuñas. Maravillosa gente. El río Urubamba. Eran los estados de Huancavelica y Ayacucho por donde más tarde campaba Sendero Luminoso. En el transvase innumerables presas, canales, túneles, etc. Volví vivo, aunque corrí serios peligros. En la etapa anterior mi antecesor Macau Vilar iba en helicóptero, pero ya no quedaba dinero para eso. Este viaje retrasó mi toma de posesión en la cátedra.



Fig. 2. Foto de los profesores y alumnos del 1er Master de Mecánica del Suelo

Una vez publicados los tres libros, se inició el Master de Mecánica del Suelo, que tenía como textos estos tres ejemplares, organizado por el Cedex.

A este primer curso acudieron principalmente profesores de Universidades hispanoamericanas, con alguno de los cuales entablamos una amistad duradera. Por ejemplo con Carlos Enrique Ruiz, director de la revista Aleph, publicada en Manizales (Colombia), que publicó algunas poesías mías y de una poetisa andaluza y un artículo que les envié sobre las sevillanas.

El profesor Jiménez Salas era una persona tranquila que hablaba pausadamente. El profesor Entrecanales llevaba las cátedras de puentes y Geotecnia que dividió entre

Carlos Fernández Casado y José A. Jiménez Salas. Sin menoscabo de sus antecesores, José Entrecanales Ibarra y Carlos Lorente de No, creo que se debe considerar al profesor Jiménez Salas como el creador de la Mecánica del Suelo en España. Fue presidente de las Sociedades Españolas de Mecánica del Suelo y de Mecánica de las Rocas y fue elegido académico de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales en 1980.

Simultaneó sus labores en la administración con su trabajo como consultor en Entrecanales, del que nunca se desvinculó.

El profesor Jiménez Salas ha dejado en todos los que le conocimos una profunda huella. **ROP**

Luis Fort López-Tello

Dr. ingeniero de Caminos Canales y Puertos.

Dr. ingeniero Agrónomo

Un auténtico Doctor

En este recuerdo al Profesor Jiménez Salas, podría, de forma personal, dedicarle muchos por haberlos vivido en su proximidad durante cuarenta años, pero creo resaltable por su aparentemente poca relevancia uno que presencié en el Salón de actos de la Escuela de Ingenieros de Caminos de Madrid, en los años 80, durante el acto solemne de entrega de títulos a la promoción de ingenieros de ese año.

El conductor del acto, que creo era el Secretario de la Escuela anunció “a continuación dictará la última lección del curso el Profesor Doctor Don José Antonio Jiménez Salas”

Don José Antonio se acercó al micrófono y tomó la palabra diciendo: “Han dicho que soy profesor y no lo puedo negar, ya que llevo muchos años ejerciendo como tal en la cátedra de Geotecnia de esta Escuela; muchos de los presentes lo saben porque les he dado clase, pero lo que no soy es doctor porque nunca he optado a ese título presentando una tesis”.

Yo, presente en ese acto, como profesor, doctorado dos veces (bajo su dirección en la primera y bajo su asesora-

miento, ayuda y como miembro del tribunal en la segunda), sentí en ese momento el gran honor que hacía corresponder a ese grado, el que una persona, como él, que había formado a todos los “geotécnicos” españoles que le habían sucedido, que había dirigido la práctica totalidad de las tesis con las que nos habíamos doctorado en esa materia los ingenieros de los últimos veinte años (en aquella fecha) y que podía haber obtenido el título de doctor como lo habían hecho la mayoría de los ingenieros anteriores, presentando un trabajo, informe o proyecto de su autoría, quería reconocer, con su humildad, el significado de la palabra “doctor”, ligándola al esfuerzo, aumento de conocimientos y apertura al exterior de los ingenieros españoles, que ayudados por él, iban a contribuir al prestigio de la ingeniería española en el mundo.

¡Gracias Don José Antonio Jiménez Salas, doctor ingeniero de Caminos, Canales y Puertos! **ROP**

José María Rodríguez Ortiz

Dr. ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

Profesor de Geotecnia, Universidad Politécnica de Madrid.

Catedrático jubilado de Mecánica del Suelo y Cimentaciones, UPM.

Antiguo funcionario del Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo

Algunos recuerdos e impresiones sobre Jiménez Salas

Aunque, como Profesor, había podido apreciar sus amenas clases en la Escuela, mi primer contacto con el recién nombrado Catedrático fue al entrar en 1964 como becario en el Laboratorio del Transporte y Mecánica del Suelo (actual Laboratorio de Geotecnia del Cedex), de la mano de J.L. Escario. Jiménez Salas era el subdirector y no le gustó mucho no haber sido consultado. Desde el final de la carrera y hasta 1974 tuve la gran oportunidad de trabajar como contratado y funcionario en el Laboratorio, donde confluían las principales figuras de la Geotecnia española.

Desde luego constituía una suerte envidiable el acceso directo a “gurúes” como Ventura Escario, Santiago Uriel, Alcibíades Serrano, etc. Pronto el plantel se enriqueció con José Luis de Justo y Angel Uriel para terminar con los prometedoros jóvenes Carlos Oteo, César Sagaseta y Enrique Castillo. El tiempo ha confirmado la gran capacidad del Profesor para crear “escuela”, demostrada por tan brillantes epígonos. Esta cualidad venía respaldada por su actividad múltiple en la docencia, la investigación y la práctica profesional, concurrencia que escasas veces se produce y que enriquecía constantemente nuestro trabajo.

De manera inevitable el Profesor “ordenaba” la vida de su equipo, les buscaba trabajos y colaboraciones y veía con buenos ojos un cierto pluriempleo, siendo consciente de que los sueldos del Laboratorio eran demasiado bajos.

Igualmente, con un criterio de mérito y antigüedad establecía el orden de acceso a las plazas docentes disponibles en la cátedra, sin que nadie osara alterar el esquema. La única posibilidad era salirse del equipo, optando a plazas docentes en otras universidades y, por supuesto, dejando de trabajar en el Laboratorio. Después de las primeras y tímidas deserciones, las jubilaciones y las incompatibilidades fueron disgregando el equipo y descapitalizando el Laboratorio.

Dentro de su imponente personalidad yo quisiera destacar su firme apuesta por los jóvenes investigadores, doctoran-

dos, becarios, etc. Estaba siempre abierto a proporcionarles viajes de estudios, compra y desarrollo de material de ensayo, todo tipo de publicaciones, etc. La Biblioteca del Laboratorio ha sido sin duda la más importante de España en temas geotécnicos, aunque puede acabar asfixiada por razones económicas.

Siempre tuvo claro que la punta de lanza de la investigación había que buscarla, fuera de España, en los centros más avanzados. Por ello, dentro de la precariedad de la época no dudó en enviar jóvenes investigadores al Imperial College, a la Universidad de Cambridge, a la Northwestern, etc. Todos ellos han sobresalido posteriormente en nuestras universidades.

Una cualidad humana muy importante del Profesor era su interés por el trabajo de cada uno. Resultaban inolvidables aquellas mañanas en las que, sin avisar, se sentaba frente a cualquiera de sus colaboradores y mantenía largas charlas sobre trabajos en curso, sobre ideas novedosas o sobre posibles investigaciones. Sus orientaciones siempre eran de gran valor y venían enriquecidas por las últimas publicaciones sobre el tema que él siempre asimilaba antes que nadie.

Sus contactos internacionales eran numerosos y todavía conservaba buenas relaciones con los compañeros de su época de postgrado en Alemania, Kézdi, Stefanoff, Jelinek, etc. Los contactos se multiplicaron desde su posición de presidente de la Sociedad Española de Mecánica del Suelo, aunque también fue impulsor de las sociedades de Mecánica de Rocas y de Túneles, promoviendo diversos simposios. Sus esfuerzos fructificaron en la asignación a España de la celebración en Madrid del 5º Congreso Europeo de Mecánica del Suelo y Cimentaciones, en abril de 1972.

En un exceso de confianza el Profesor me nombró Secretario de Organización del Congreso, cargo que, irresponsablemente, acepté a pesar de mi inexperiencia. Las sesiones del Comité de Organización fueron memorables, con personajes de la talla de José María Valdés, Alejandro del Campo, Luis

Fernández Renau, Enrique Balaguer, etc. Por supuesto las ideas y sugerencias del Profesor siempre prevalecían por su sensatez y autoridad.

Quizá fue el congreso en el que brillaron con mayor intensidad los grandes geotécnicos del extraordinario período 1950-1970. Para un joven ingeniero superaba todos sus anhelos el poder ver de cerca e incluso cruzar unas palabras con Peck, Bishop, Kérisel, De Beer, Janbu, Broms, Vesić, Bjerrum, Széchy, etc.

El Congreso fue un éxito y Jiménez Salas supo ser el anfitrión perfecto, con el elogio de todos los directivos de las sociedades participantes. El nos abrió la puerta

al cerrado núcleo anglosajón que dominaba la Sociedad Internacional.

La proyección internacional del Profesor fue la mejor tarjeta de visita en sucesivos congresos y simposios internacionales. Quizá su intervención más sorprendente se produjo en el 1er Congreso Internacional de Mecánica de Rocas, en Lisboa 1966, cuando presentó su General Report en alemán (!). Sin lugar a dudas, el Profesor Jiménez Salas fue una persona singular y la manera de entender y practicar la Geotecnia que nos enseñó sigue viva en algunos que todavía nos dedicamos a ese oficio. Posiblemente somos culpables de no haber proseguido su obra y haberla transmitido a las nuevas generaciones

Manuel Romana Ruiz

Doctor ingeniero de Caminos Canales y Puertos.
Catedrático emérito de Ingeniería del Terreno, Universidad
Politécnica de Valencia

Mis recuerdos de Jiménez Salas

Su presencia permeaba dignidad, orgullo, y cercanía en el trato directo. Pertenece a una extraordinaria dinastía familiar. Su padre, Inocencio Jiménez Vicente, hijo de un alpargatero, Catedrático de Derecho Penal (Zaragoza, Madrid), académico de Ciencias Morales, impulsor del Instituto Nacional de Previsión. Él, Catedrático de Geotecnia (Madrid, Politécnica), académico de Ciencias, “padre” de la geotecnia española. Su hijo, Javier Jiménez Sendín, Catedrático de Mecánica de Fluidos (Madrid, Politécnica), académico de Ingeniería y de Ciencias, y autoridad mundial en el estudio de la turbulencia. Tres brillantes hombres del saber.

La presa del Atazar (134 m de altura) es una bóveda de doble curvatura construida de urgencia por la falta de agua en Madrid. Se inició (1964) con un anteproyecto del ingeniero portugués Joaquim Laginha Serafim. El proyecto, simultáneo con la construcción, no estudiaba el grave problema de inestabilidad del estribo izquierdo. Como jefe de construcción de la presa solicité la intervención de Jiménez Salas: tardó en aceptar, hasta convencerse de la magnitud del problema, y de que nadie quería hacerse cargo de él. Con la colaboración de Santiago Uriel diseñó un eficaz sistema de trabes y costillas de hormigón, con



Fig. 3. Inocencio Jiménez Vicente, José Antonio Jiménez Salas y Javier Jiménez Sendín

anclajes, que estabilizó la ladera: seca, con agua y/o en desembalse. Pese a algunos problemas de esbeltez de la presa, la ladera se mantuvo estable. En sus visitas de obra me citó los versos de Machado: “...al andar se hace camino, y al volver la vista atrás se ve la senda que nunca se ha de volver a pisar...” que, según él, sería la mejor divisa para un investigador. Santiago Uriel mencionó, en el prólogo al volumen-homenaje editado en 2000, “su predilección por la poesía, actividad...deliberadamente íntima, sin trascendencia exterior”.



Fig. 4. La presa del Atazar y el tratamiento en su margen izquierda



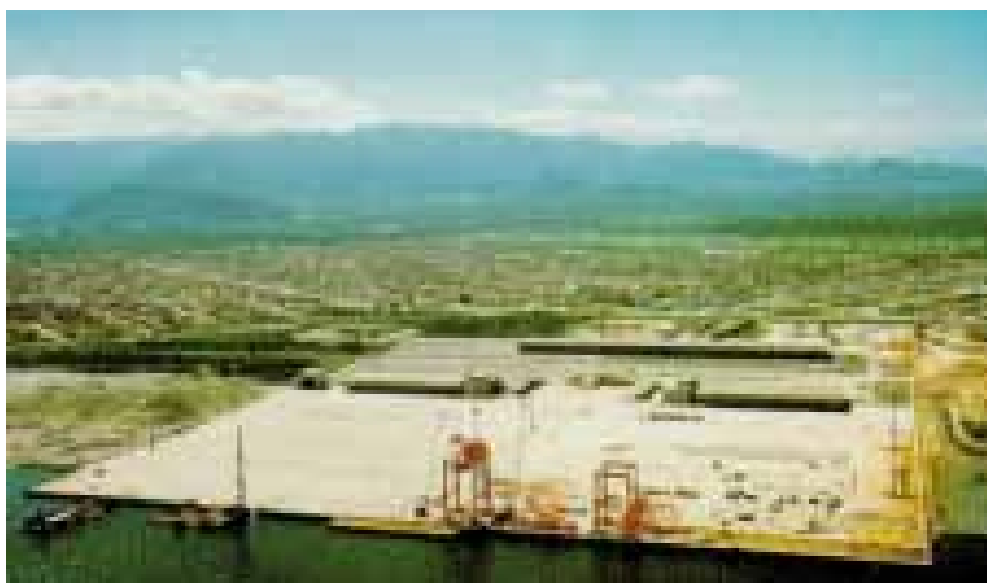
En 1968-1978 tuve el privilegio de colaborar con Jiménez Salas y Santiago Uriel en la enseñanza de la asignatura de Geotecnia y Cimientos de 3º. Fueron tiempos de cambio –y qué cambio– en España y en la Escuela: tiempos revueltos. Jiménez Salas se mantuvo imperturbable: “hemos sobrevivido a muchos cambios, sobreviviremos a este” decía siempre.

En conversaciones en el bar de profesores –entonces lo había– contó muchas cosas, entre ellas el proceso de su

oposición de acceso a la Cátedra. En 1958 se retiró de la docencia D. José Entrecanales y la asignatura que profesaba fue dividida en dos: Geotecnia y Cimientos, y Puentes de Fábrica. Entonces todas las asignaturas de estructuras estaban ocupadas por Eduardo Torroja y sus colaboradores. Deseaban que las cimentaciones se añadieran, una asignatura más, al conjunto controlado por ellos, y le ofrecieron a Jiménez Salas una asignatura “complementaria” de Mecánica del Suelo. Con apoyo de Entrecanales, Jiménez Salas se negó a trocear la Geotecnia y Cimientos



Fig. 5. Imágenes del Puerto de Santos en Brasil (1975)



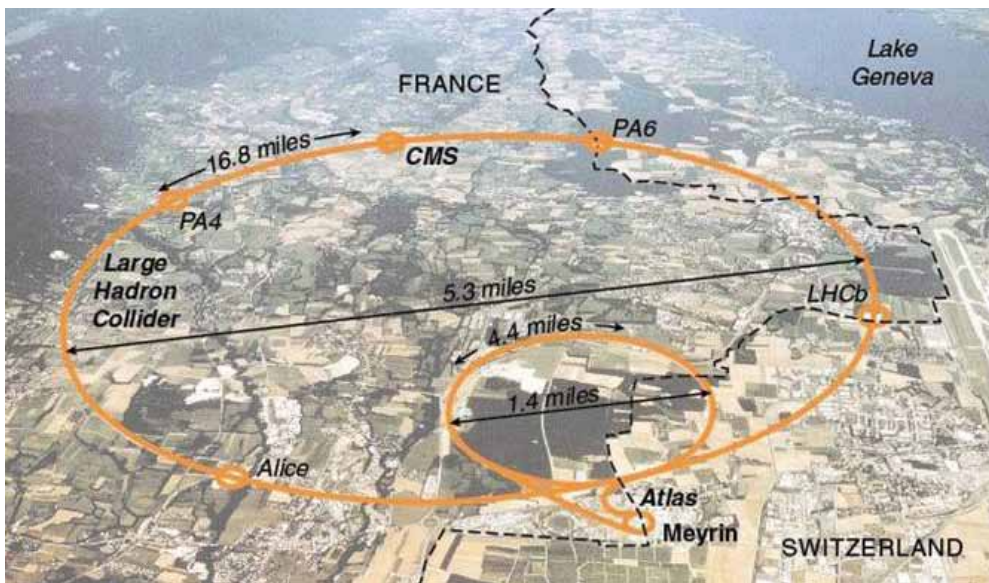
y la Escuela aceptó su criterio. La carrera había pasado de la jurisdicción del Ministerio de Obras Públicas a la del Ministerio de Educación y hubo, por primera vez, oposición a cátedra. En la de Jiménez Salas el “tapado” postulado por el equipo de Torroja para su cátedra estaba en el tribunal, y propuso el ejercicio práctico: la cimentación de una estructura sobre un talud. Jiménez Salas demostró que el talud propuesto era inestable, cambió sus parámetros para que dejara de serlo y resolvió el “nuevo” ejercicio práctico. Exhibió así, de forma a la vez discreta y brillante,

su extraordinaria idoneidad para la nueva cátedra y para la enseñanza de la práctica de la Geotecnia.

Contó también algunos recuerdos personales. Ya ingeniero desde 1943, había ganado una beca de ampliación de estudios en Viena (allí para iniciarse en la geotecnia con miembros del equipo de Terzaghi) y en Berlín, que ya sufría bombardeos aliados. Le impresionó la disciplina germánica: en cada rellano de escalera había un cubo de agua y otro de arena, para apagar los incendios. Cuando



Fig. 6. Las montañas del Jura y los dos “anillos” del CERN. El pequeño es el construido primero



volvía a España en tren, a principios de 1944, un avión aliado atacó, cerca de Burdeos, el siguiente convoy, que traía su equipaje profesional (libros, apuntes personales). Podía haber sido su tren, comentó tranquilamente.

En 1972 el puerto de Santos (Brasil) inició una ampliación (silo de maíz y terminal de contenedores) en la punta de la “ría”, sobre arcilla marina ligeramente consolidada. El silo se cimentaría con pilotes profundos, la terminal se situaría sobre terreno blando. Intecsa, donde yo trabajaba

entonces, realizó el proyecto. Teníamos ya la experiencia de la autopista Sevilla-Cádiz sobre las marismas del Guadalquivir; pero le pedimos ayuda a Jiménez Salas, que aceptó, probablemente motivado por la arcilla blanda tropical. Viajamos a Brasil (con Ángel Fernández Aller); Jiménez Salas examinó las muestras en los laboratorios y comprobó nuestras hipótesis. Su ayuda fue inestimable. Jiménez Salas disfrutó en aquel viaje: con el problema profesional, con el país (que no conocía) y con sus habitantes.



Fig. 7. Tramo final de la calle Espronceda

En diciembre de 1977 gané la cátedra de Geotecnia y Cimientos en la Escuela de Caminos de Santander, donde enseñé hasta septiembre de 1980, cuando me trasladé a la Escuela de Caminos de la Universidad Politécnica de Valencia donde permanecí hasta el año 2011. Jiménez Salas fue el centro de toda la docencia de geotecnia en España hasta su jubilación (1986). Después su cátedra fue ocupada por Santiago Uriel, su primer ayudante en el Laboratorio del Transporte. Estuve en su tribunal de cátedra y lamento que no esté hoy con nosotros. El magisterio de Jiménez Salas siguió durante una docena más de años, con el respeto –y algún temor reverencial– de todos nosotros.

En 1993 fue la última ocasión en que trabajé profesionalmente con Jiménez Salas. Nos convocó el CERN en Ginebra, para pedirnos un anteproyecto para la posible reparación de su primer anillo subterráneo, no operativo desde 1991, que sufría filtraciones de agua a presión. En un concurso entre los países que financiaban el CERN nosotros éramos el equipo español. ¿Por qué se nos convocó juntos?: Jiménez Salas era asesor de Entrecanales (actualmente Acciona), que había trabajado para el CERN en una obra subterránea; yo había sido perito en varias adjudicaciones de obras del CERN en las que ninguna

empresa española había licitado. Viajamos a Ginebra: Jiménez Salas y Eduardo Arana, en nombre de Iberinsa; mi hijo (Manuel Romana García) y yo en nombre de mi consultora. Atendimos las escasas explicaciones geotécnicas y dedujimos que el anillo estaba conectado hidráulicamente con un manto freático de las montañas del Jura. La única solución era la inyección. Realizamos, y cobramos, el anteproyecto, pero el concurso fue adjudicado a una empresa belga.

Asistí a su nombramiento de doctor “honoris causa” por la Politécnica de Cataluña (ya lo era por las universidades de Cantabria y Nacional de Perú) Ya estaba viudo y casi impedido: sólo pudo pronunciar personalmente la parte final de su discurso, leído por su hijo. Le envié después una carta de felicitación, a la que contestó con otra carta pesimista y muy amarga.

Lo vi por última vez una mañana de domingo de 1999, cerca de su casa, alejándose lentamente por la calle Espronceda. Probablemente iba a comer con sus hijos. Cojeaba y no me atreví a hablarle.

Dobló la esquina y su imagen se perdió. **ROP**

Los ingenieros de Caminos apuestan por la transparencia en la contratación

Un nuevo modelo en los contratos de obra pública es urgente

El Colegio de Ingenieros de Caminos realiza un llamamiento a las administraciones, empresas y profesionales para la reforma urgente de la contratación pública hacia un modelo de transparencia, eficacia y competitividad.

El Colegio de Ingenieros de Caminos realiza este llamamiento después de la reunión mantenida por su presidente, Juan A. Santamera, con Jesús Lizcano, presidente de Transparencia Internacional España. En la reunión, el presidente de la institución colegial ha mostrado su interés por llegar a acuerdos con esta organización no gubernamental para fomentar la transparencia en la gestión de los contratos con la Administración y evitar prácticas contrarias a la excelencia y la competencia.

La contratación pública desempeña un papel clave en la competencia de la economía como uno de los instrumentos basados en el mercado que deben utilizarse para conseguir un crecimiento inteligente, sostenible e integrador, garantizando al mismo tiempo un uso más eficiente de los fondos públicos. Con ese fin, deben revisarse y modernizarse las normas vigentes sobre contratación pública a fin de incrementar la eficiencia del gasto público, facilitando en particular la participación de las pequeñas y medianas empresas en la contratación pública, y de permitir que los contratantes utilicen mejor la contratación pública en



Juan A. Santamera, Jesús Lizcano y José Javier Díez Roncero



Jesús Lizcano



Juan A. Santamera

apoyo de objetivos sociales comunes. Asimismo, es preciso aclarar determinadas nociones y conceptos básicos para garantizar la seguridad jurídica.

Según el informe anual publicado por TI la pasada semana, España ha registrado en 2015 el peor dato de percepción de corrupción de su historia. De este modo, nuestro país se sitúa en el puesto 36, de un total de 168, una posición menos que el año pasado, cuando obtuvo 60 puntos frente a los 58 de este año, y seis menos que en 2012. Según la organización, es junto con Australia, Libia, Brasil y Turquía, uno de los cinco países que ha experimentado el mayor descenso en el índice de corrupción en los últimos cuatro años.

En opinión del presidente, este cambio en las prácticas lleva consigo la necesidad de modificar también los modelos de contratación. Para el Colegio, los modelos de contratación aportan modificaciones por la oportunidad que supone la trasposición de las Directivas comunitarias, al trasladar la necesidad de cumplir con este proceso en abril de 2016, como muy tarde, como hacen los países de nuestro entorno. Con las tres nuevas Directivas –la general, la relativa a los contratos de concesión y la referente a los sectores del agua, la energía, los transportes y los servicios postales–, se pretende una fase de selección en la que el mayor peso de la decisión recaiga en la experiencia, idoneidad y capacidad del ofertante y otra de adjudicación que se base fundamentalmente en la calidad de la oferta técnica.



Reunión con Jesús Lizcano el pasado 2 de febrero

Transparency International (TI) es una organización internacional, no gubernamental, no partidista, y sin fines de lucro, dedicada a combatir la corrupción a nivel nacional e internacional. Desde su fundación en 1993, TI ha sido reconocida ampliamente por colocar la lucha anticorrupción en la agenda global. El desafío de mantener el tema de la corrupción como un tema prioritario en la conciencia global es uno de los elementos principales de la misión continua de TI.

TI está comprometida a crear amplias coaliciones de ciudadanos y organizaciones, para trabajar con ellas en la disminución de la corrupción y la introducción de reformas.

En vez de orientarse a denunciar a individuos, gobiernos o empresas corruptas, TI lucha en contra de la corrupción al nivel nacional e internacional a través de la construcción y el fortalecimiento de sistemas de integridad. **ROP**

Equilibrio presupuestario, empleabilidad y Fundación Caminos

Reunión del Consejo Asesor del PDE

El pasado 29 de enero se reunieron los integrantes del Comité Asesor del PDE (Plan Director de Estrategia) en la sede del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos en Madrid, con los siguientes asistentes: Miguel Aguiló Alonso, ACS; Fco. Javier Anitua Echeverría; Miguel Antoñanzas, Viesgo; Ángel Corcóstequi Guraya, Magnum Partners; M^a del Carmen de Andrés Conde, de Creatividad y Tecnología S. A.; José Javier Díez Roncero, secretario general del Colegio; Pedro Escudero; Ignacio Eyries y García de Vinuesa, Caser; Antonio García Ferrer, ACS; Miguel Heras Dolader, Sacyr-Vallehermoso; Miguel Jurado Fernández, FCC; Juan Luis Lillo; José Manuel Loureda, vicepresidente del Colegio; Fernando Pajarón García, Endesa; Antonio Papell; Antonio Serrano Rodríguez, Fundicot; y Rafael Serrano.

El vicepresidente del Colegio, José Manuel Loureda, en nombre del presidente, Juan A. Santamera, ausente por enfermedad, dio la bienvenida a los asistentes y agradeció su asistencia a la reunión. El primer punto importante recogía las actuaciones del Colegio como entidad. En este sentido, destacó la importancia de los Comités Técnicos del Colegio. “Sus estudios deberían centrarse en opiniones generalistas y tendiendo a la defensa de la profesión, ingenieros y empresas. Hay que prestigiarlos y que sus criterios vayan dirigidos a la profesión, eliminando las discrepan-



De izda. a dcha, en primer término, José Javier Díez Roncero, M^a del Carmen de Andrés, José Manuel Loureda, Miguel Antoñanzas y Pedro Escudero. En segundo término, Fernando Pajarón, Miguel Aguiló, Antonio Serrano, Juan Luis Lillo, Miguel Heras, Ignacio Eyries, Ángel Corcóstequi, Fco. Javier Anitua, Miguel Jurado, Antonio García Ferrer y Antonio Papell

cias, también por el interés general del país”, afirmó.

Otro punto a destacar fue el Máster del Colegio que arranca, en el mes de octubre de 2016, con el ánimo de formar a ingenieros de Caminos con una base profesional para el futuro internacional y para el futuro de las empresas. Asimismo, las becas para los ingenieros jóvenes son fundamentales para formar a la gente de la profesión y reducir el desempleo. También importante es la implantación de becas en las empresas para que la gente se pueda formar y contratar.

Respecto a los servicios del Colegio, “la realidad es que los ingresos

por formación van a la baja, por lo que hay que intentar incrementar las certificaciones a los colegiados. La acreditación profesional es fundamental para poder cambiarse de empresa y poder trabajar. Hay que luchar por el visado para proteger a los ICCP. Un arma que le vendrá muy bien al ingeniero: no depende de las empresas sino de su propio CV profesional”, aseguró Loureda.

Explicó que se ha intentado también evaluar la relación con las Escuelas para intentar que cambien los planes de estudios. “El problema es que las Escuelas dependen del número de alumnos para sus presupuestos, por lo que la proliferación de Escuelas es un mal en nuestro

país. Al final se impondrán los criterios económicos y habrá que cerrar Escuelas por falta de presupuesto”, lamentó el vicepresidente.

Por último, los presupuestos del Colegio “son un tema vital. Hay que incentivar a los secretarios de las Demarcaciones, que son los que hacen que los presupuestos sean viables (reducción de gasto y aumento de ingresos). No hemos sido capaces de formarles como gerentes, deben ser profesionales ya que de ellos depende la actuación económica del Colegio”.

Así, José Manuel Loureda concluyó diciendo que lo importante es la actuación del Colegio de cara a la sociedad, siempre tratando de ayudar a la profesión, a los colegiados y a las empresas.

A continuación, José Javier Díez Roncero, secretario general del Colegio, expuso las principales actuaciones del PDE en sus diferentes líneas de trabajo. El Colegio cuenta en la actualidad con 27.000 colegiados, un 75-80 % del total de profesionales. “Hay que seguir mejorando y aumentar el número de colegiados jóvenes”, dijo.

El modelo de excelencia por el que trabaja el Colegio es de gran utilidad en una doble vertiente: para los colegiados y para la sociedad. En este sentido, la ley de servicios profesionales facilitaba la colegiación. Por otro lado, no se puede dejar de lado el entorno internacional en el que está sumido ahora la profesión: las empresas tienen ya el 80 % de su cartera en el extranjero. En la actualidad, 10.000 profesionales trabajan fuera y/o en proyectos



José Manuel Loureda, en el centro, durante su presentación



José Javier Díez Roncero, José Manuel Loureda y Pedro Escudero



Los asistentes tuvieron la oportunidad de intervenir para manifestar sus opiniones e inquietudes

internacionales por lo que hay que cambiar la estructura geográfica de los colegiados. En este sentido, el Colegio debe ser capaz de responder al reto internacional.

Así, el secretario general repasó las principales líneas de actuación del PDE. La primera de ellas es la sostenibilidad económica. El colegio cuenta con un nuevo modelo de financiación que ha hecho que se pase de una situación de pérdidas a un modelo equilibrado con una caja positiva para amortizar las deudas y así dar mejores servicios y posicionarnos en la sociedad. En los gráficos de ingresos del Colegio, se observa cómo se produce una caída del visado; las cuotas se mantienen, mejoran los

ingresos financieros y patrimoniales –sobre todo gracias a la Casa de la Ingeniería–, mejoran los ingresos por servicios, aunque no son suficientes. Es en el tema del visado en el que hay que trabajar, ya que tiene una gran utilidad. En materia de gastos, se han reducido los gastos de gestión interna, por lo que ahora mismo esos gastos se compensan con las cuotas. Hay que intentar rentabilizar los servicios del Colegio y el patrimonio con el que cuenta. “El Colegio debe ser un instrumento vivo al servicio de los colegiados y de las empresas”, aseguró Díez Roncero.

En materia de visado, se puede comprobar que es necesario un cambio en el modelo de certifica-

ción. Se trata de una mejora al servicio de los colegiados y algo muy útil también para las empresas y la sociedad. Es necesario ponerse de acuerdo en un modelo único en la Unión Profesional de Colegios de Ingeniería y llevar a cabo un plan de choque de visado. Sería labor de los decanos el impulso de este plan de choque. Y en este sentido cabe destacar que se defienden mejor las demarcaciones pequeñas, quizá por la proximidad con las administraciones públicas, además eso hace que funcionen mejor económicamente. También es necesario que las grandes actuaciones se incluyan en los trabajos visados para aumentar así los ingresos.

En cuanto al empleo de los ingenieros, se ha producido un cambio de tendencia gracias a las empresas. El Colegio ha contribuido al cambio de mentalidad con cursos, másters, etc. El objetivo es que los más jóvenes encuentren empleo. Ahora mismo, el desempleo está por debajo del 8 %. Y no hay que olvidar que el soporte nacional del empleo son los sectores no tradicionales.

Con respecto a las Escuelas, se trabaja en la coordinación para la implantación del Máster habilitante y se quiere potenciar la acreditación ABET (con la que ya cuentan Escuelas como Madrid y Valencia) y la Eurace. En materia de empleabilidad, dentro de las 14 Escuelas hay diferentes comportamientos.

Los nuevos servicios en los que trabaja el Colegio pasan por el arbitraje y la mediación, útiles para la rápida resolución de las disputas que puedan surgir. También se produce un cambio de mentalidad en el

servicio internacional. Y se trabaja por la coordinación territorial de las Plataformas, unificar servicios entre las Demarcaciones próximas, compartir el liderazgo de los decanos. Se ha producido un repunte de servicios en esta cuestión.

La FUNDACIÓN CAMINOS es un instrumento del Colegio para visibilizar a los ingenieros de Caminos en la sociedad y ponerlos en valor. En este sentido, ese es el objetivo que buscan los premios puestos en marcha por la Fundación. Cuenta con un presupuesto de 180.000 euros al año gracias a la contribución de los patronos. El Foro de Santander ha sido el centro del debate este año pasado donde se plantearon cuestiones que afectan a la sociedad a través de los periodistas allí presentes. Este año se celebra una nueva edición, vertebrada gracias a las conclusiones obtenidas en el Congreso técnico previo que tenemos en marzo. Asimismo, el Máster, apoyado por Ponts et Chaussées, la UIMP y el INAP, que está dando categoría de Máster a la formación de los altos funcionarios del Estado.

Tras la intervención de José Javier Roncero, los miembros del Consejo Asesor aplaudieron el trabajo realizado hasta ahora y estuvieron de acuerdo en seguir trabajando sobre esta base y continuar centrando la atención en el empleo de los más jóvenes, en los ingresos por visado o en el cambio de los modelos de contratación. La idea es seguir profundizando en los temas que preocupan a la profesión pero a la vez, acercarse a la sociedad y a las administraciones –con una mayor presencia de ingenieros de Caminos–. **ROP**



José Javier Díez Roncero repasó las principales líneas de actuación del Plan Director

Congreso Internacional de Ingeniería Civil

Al servicio de la sociedad, los ingenieros se citan en Madrid

Las grandes obras de ingeniería contribuyen en todo el mundo a facilitar la vida de los ciudadanos, con proyectos que aportan soluciones innovadoras a los problemas de comunicación, transporte o energía, incluyendo servicios adaptados a las necesidades crecientes del sector sanitario o la educación.

Vivimos y actuamos en un mundo globalizado, donde las influencias continuas o disruptivas y los riesgos imprevistos limitan las capacidades reales de actuación, estatales, regionales y locales, lo que nos traslada a menudo a entornos de mucha mayor complejidad. Las decisiones territoriales deben tener en cuenta estos condicionantes y prever distintos cauces de acción flexibles que permitan compatibilizar los mecanismos de participación democrática con las posibilidades técnicas de actuación racional.

La economía transita por un mundo global, en el que es notoria la interrelación entre las causas y sus consecuencias, y en el que es preciso aportar un esquema diferenciador de reformas y nuevos paradigmas para abordar con éxito el futuro.

La mejora y modernización de las infraestructuras ha sido clave para fomentar la competitividad de la economía y constituye un eje fundamental para mejorar el bienestar social contribuyendo a la notable

CAMINOS QUE UNEN EL MUNDO

Al servicio de la sociedad,
los ingenieros se citan en Madrid

29 de febrero y 1 de marzo 2 y 3 de marzo de 2016 4 y 5 de marzo

Asamblea anual del Consejo de Asociaciones Profesionales de Ingeniería Civil de Habla Española y Portuguesa	VII Congreso Nacional V Congreso Iberoamericano 1 ^{er} Congreso Internacional	de Ingeniería Civil	Asamblea del Consejo Europeo de Ingenieros Civiles
---	--	---------------------	--

Del 29 de febrero al 5 de marzo

mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.

En este ámbito, una sociedad moderna lo será, en el futuro, si tiene solucionados todos sus problemas, no solo de transporte rápido, cómodo, eficaz y competitivo, sino sobre todo si ha sido capaz de actuar en el entorno, respetando el medio ambiente y garantizando la calidad de las aguas para el conjunto de los ciudadanos y la industria.

Ingenieros de Caminos españoles desarrollan proyectos de gran envergadura en los cinco continentes trabajando para empresas internacionales, que en muchos casos

tienen su origen en nuestro país y que contribuyen de forma destacada a la imagen de la Marca España en el mundo. Decenas de equipos altamente especializados operan con éxito creciente, desde los desiertos de Oriente Próximo a las montañas del Cáucaso o la selva de Perú, desde el Canal de Panamá al subsuelo de Nueva York. La ingeniería española está de moda y se cotiza al alza en el mercado de la construcción de grandes proyectos, destinados a mejorar las comunicaciones en el Planeta y las condiciones de vida de los ciudadanos de un mundo nuevo en el que preservar el medio ambiente es el valor máspreciado.

Las inversiones deben realizarse en infraestructuras prioritarias, partiendo de modelos de contratación basados en la calidad y no exclusivamente en el precio, atendiendo a criterios de equidad territorial, eficacia en la planificación y eficiencia y rigor en la gestión y esto sólo se consigue tratando de dar respuesta a las necesidades concretas y a la demanda real. Por ello, es preciso canalizar las lógicas ambiciones en sanidad, educación y servicios sociales, demandas crecientes de una sociedad que necesita ver cumplidos sus ideales de justicia.

El Congreso Nacional de Ingeniería Civil, que coincide en Madrid con el Congreso Internacional y con las Asambleas iberoamericana y europea, son la ocasión perfecta para trasladar al mundo el mensaje que aporta “Caminos que unen el mundo”.

Los días 2 y 3 de marzo tendrá lugar, en la sede del Colegio, en Madrid, el Congreso Internacional de Ingeniería Civil que, bajo el lema “Caminos que unen el mundo”, aglutina el VII Encuentro de Asociaciones Profesionales de Ingeniería Civil de Habla Española y Portuguesa, la 63ª Asamblea General del Consejo Europeo de Ingenieros Civiles, el V Congreso Iberoamericano de Ingeniería Civil, así como el VII Congreso Nacional de Ingeniería Civil.

Esta gran cita, que supone una extraordinaria oportunidad para todos –en especial para profesionales, asociaciones e instituciones y empresas–, se estructura de acuerdo a dos grandes áreas: ‘Inversión, Contratación y Movilidad’, por un lado,

y ‘Cambio Climático, Financiación y Formación’, por otro.

La primera sesión lleva por título ‘Planes de inversión y el mantenimiento de infraestructuras’. Coordinada por Julián Núñez, presidente de Seopan, supone la ocasión para plantear las perspectivas mundiales y a nivel nacional de inversión en infraestructuras, así como la visión y las oportunidades en el ámbito europeo y la aportación de organismos e instituciones internacionales.

La segunda sesión, coordinada por Pablo Bueno Tomás, estará centrada en los ‘Modelos de contratación nacional e internacional’, un cambio en el horizonte inmediato con la trasposición de las Directivas comunitarias, con un calendario que se debe cumplimentar en abril de 2016 y que debe suponer ‘desterrar’ la subasta como elemento de valoración para primar la calidad y las propuestas técnicas en las ofertas, de forma que la experiencia y la calidad sean prioritarios.

La tercera sesión, ‘Movilidad profesional y reconocimiento’, coordinada por el Consejo Mundial de Ingenieros Civiles y Alfonso González, su presidente, se planteará la movilidad profesional como concepto para alcanzar cotas desconocidas hasta ahora, en un tiempo en el que la ‘Marca España’ es un elemento potente para el reconocimiento internacional de empresas españolas, con consecuencias positivas para facilitar las salidas profesionales de los ingenieros de Caminos.

La cuarta sesión, ya el segundo día, versará sobre el ‘Desarrollo sostenible, inversiones necesarias y cam-

bio climático’, coordinada por José Polimón, presidente de Spancold, para realizar un análisis sobre qué podemos hacer desde nuestros sectores de actividad para cumplir con los compromisos alcanzados tras la celebración de la Cumbre del Clima de París.

Durante la quinta sesión, ‘Financiación, Evaluación y Priorización de Inversiones’, que coordina Juan Ernesto Pérez Moreno, se planteará si los recursos financieros disponibles resultan suficientes y si se priorizan adecuadamente.

Finalmente, en la sexta sesión, que coordina Víctor Gómez Frías, se abordará la ‘Formación de profesionales’, apuesta decidida para proporcionar a los ingenieros de Caminos los conocimientos técnicos que han permitido su prestigio actual y que, en el futuro, deben incluir las nuevas tecnologías, la capacidad de comunicación y gestión de grandes proyectos, además de la aplicación en campos apasionantes de futuro.

Por el momento, se ha recibido una amplia respuesta de propuestas de comunicaciones (más de 50). “Sin duda, se trata de una cita de gran calado e interés, motivos por los que animo a todos a realizar ya la inscripción para todos los actos del Congreso, que si se realiza antes del 1 de febrero podrá contar con un 20 % de bonificación (200 €)”, afirma el secretario general del Colegio, José Javier Díez Roncero.

Toda la información actualizada del Congreso se puede encontrar en la web del Colegio (www.ciccp.es), así como un avance del programa. **ROP**

INVERSIÓN, CONTRATACIÓN Y MOVILIDAD

08:30 h - Entrega de documentación

09:15 h - **Palabras de bienvenida**

- Juan A. Santamera, presidente del CICCOP
- Vicente Esteban Chapapriá, presidente de la AICCOP

09:20 h - **Homenaje a José Medem Sanjuan**

- Emilio Colón, pasado presidente del Consejo Mundial de Ingenieros Civiles - WCCE
- Alfonso Alberto González Fernández, presidente del Consejo Mundial de Ingenieros Civiles - WCCE

10:00 h - **Acto de apertura**

- Cristina Cifuentes, presidenta de la CAM
Con la asistencia de Julio Gómez-Pomar, Secretario de Estado de Infraestructuras, Transporte y Vivienda, y Mario Garcés, subsecretario de Fomento

10:30 h - **I. PLANES DE INVERSIÓN Y MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURAS**

- Coordinador: Julián Núñez, presidente de SEOPAN
- Ponente general: Antongiulio Marin, experto de la Comisión de Transporte y Movilidad de la Comisión Europea
- Mesa de debate
 - Juan Samos Tie, Principal Industry specialist. International Finance Corporation - IFC
 - Alejandro Álvarez von Gustedt, representante Oficina de Europa. Oficina de Alianzas Estratégicas del Banco Interamericano de Desarrollo - BID
 - José M^a Piñero Campos, director general de Fondos Comunitarios. Ministerio de Hacienda y AA. PP.
 - Juan Audibert, Loan Officer Banco Europeo de Inversión - BEI
 - Juan Ignacio Beltrán, presidente de la Asociación de Conservación y Explotación de Infraestructuras - ACEX
- Comunicaciones seleccionadas

12:15 h - Café

12:30 h - **II. MODELOS DE CONTRATACIÓN NACIONAL E INTERNACIONAL**

- Coordinador: Pablo Bueno Tomás, Consejero Delegado de TYPSA, FIDIC Past-President

- Ponente general: Jan Van der Putten, secretario general de la European Federation of Engineering Consultancy Associations - EFCA

- Mesa de debate

- Reyes Juárez del Ángel, presidente de la Federación Panamericana de Consultores - FEPAC

- José Luis Alfaro Lizcano, Banco Europeo de Inversiones - BEI

- Fidel Sáenz de Ormijana, director técnico de Ferrovial

- Luis Bazán, director de Operaciones (Infraestructuras y Transporte) de SENER

- Comunicaciones seleccionadas

14:30 h - Almuerzo

16:00 h - **III. MOVILIDAD PROFESIONAL Y RECONOCIMIENTO**

- Sesión coordinada por el Consejo Mundial de Ingenieros Civiles. Coordinadores: Alfonso Alberto González Fernández, presidente del WCCE, y Tomás A. Sancho Marco, pasado presidente del WCCE

- Ponente general: Emilio Colón, pasado presidente del WCCE

- Mesa de debate

- Cristina Machado, presidenta del Colégio Nacional de Engenharia Civil da Ordem dos Engenheiros de Portugal

- José Tadeu Da Silva, presidente de la Unión Panamericana de Ingenieros - UPADI

- Sergio Contreras, vicepresidente del Colegio de Ingenieros de Chile

- Margarita de Lezcano-Mújica Núñez, Subd.Gral. de Títulos y Reconocimiento de Cualificaciones. Ministerio de Educación

- Lamberto Ballí (TBPE- EE. UU.), Executive Board member, Texas Board of Professional Engineers - TBPE

- Aurelio Nuño Mayer, secretario de Educación Pública, Gobierno de México

- Comunicaciones seleccionadas

18:00 h - Café

18:30 h - **Conferencia plenaria**: "Transparencia pública y buenas prácticas".

Jesús Lizcano, presidente Transparency International España

19:00 h - Final de la sesión

20:30 h - **Cena de gala**

Entrega del Premio Acueducto de Segovia

CAMBIO CLIMÁTICO, FINANCIACIÓN Y FORMACIÓN

09:00 h - Acto de apertura

- Jaime Hadad, subsecretario de Medio Ambiente
- Francisco Javier Garzón Morales, consejero delegado de ICEX
- Juan A. Santamera, presidente del CICCOP

09:30 h - IV. DESARROLLO SOSTENIBLE, INVERSIONES NECESARIAS Y CAMBIO CLIMÁTICO

- Coordinador: José Polimón López, presidente de SPANCOLD
- Mesa de debate
 - Valvanera Ulargui Aparicio, directora general de la Oficina Española de Cambio Climático
 - Arcadio Gutiérrez Zapico, director general del Club Español de la Energía
 - Íñigo Javier Losada Rodríguez. Instituto de Hidráulica Ambiental de Cantabria
 - Carlos Sallé Alonso, director de Políticas Energéticas y Cambio Climático de Iberdrola
- Comunicaciones seleccionadas

11:00 h - Café

11:30 h - V. FINANCIACIÓN, EVALUACIÓN Y PRIORIZACIÓN DE INVERSIONES

- Coordinador: Juan Ernesto Pérez Moreno, presidente de la Comisión de Infraestructuras - CICCOP
- Ponente general: Armando Ortuño Padilla, Comisión de Infraestructuras - CICCOP
- Mesa de debate
 - Juan Lazcano Acedo, presidente de la Confederación Nacional de la Construcción - CNC
 - Ginés de Rus Mendoza, catedrático de Economía Aplicada. ULPGC, coordinador del Área de Infraestructuras y Transporte de la

Fundación de Estudios de Economía Aplicada - FEDEA

- Andreu Ulied (ICCP), socio director de MCRIT
- David Sartori, director de la Guía de Análisis Coste-Beneficio de Proyectos de Inversión (CSIL)
- Akram Atallah, head of Construction Solutions LATAM de FTI Consulting
- Comunicaciones seleccionadas

14:00 h - Almuerzo

16:00 h - VI. FORMACIÓN DE PROFESIONALES

- Coordinador: Víctor Gómez Frías, Director del Máster de Gestión Pública del CICCOP
- Ponente general: Vincent Spenlehauer, director del Centro de Formación para la Acción Pública de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées
- Mesa de debate
 - Francisco Martín Carrasco, director de la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos - UPM
 - Carmen Sicilia Fernández-Shaw, jefa Departamento Formación Permanente UNED
 - José Manuel Pereira Vieira, presidente de la Federación Europea de Asociaciones Nacionales de Ingeniería - FEANI
 - Diana María Espinosa Bula, presidenta Sociedad Colombiana de Ingenieros
 - Jorge Emilio Abramian, Presidente del Consejo Profesional de Ingeniería Civil, Argentina
- Comunicaciones seleccionadas

18:00 h - Café

18:30 h - **Conferencia plenaria**: "Ingeniería, ética y objetivos de desarrollo sostenible".

Blanca Jiménez Cisneros, directora de la División de Ciencias del Agua de Unesco y vicepresidenta de UN Water

19:00 h - Sesión de clausura

- Informe de conclusiones
- José Polimón, presidente de SPANCOLD
- José Javier Díez Roncero, secretario general del CICCOP
- Entrega del Premio Leopoldo Calvo-Sotelo al Liderazgo Público

20:00 h - Cóctel de clausura

CUANDO LOS TÚNELES ESTÁN
IMPERMEABILIZADOS DE FORMA
PERMANENTE:
THAT'S BUILDING TRUST.



HA LLEGADO EL MOMENTO DE DEJAR DE SOÑAR



HIPOTECA CAMINOS ADQUIRIR TU PROPIA CASA AHORA ES POSIBLE



PLAZO
Hasta 30 años.

0%

Compensación por
desistimiento
total o parcial.

PRÉSTAMO CREDITODO

HACER REALIDAD TUS PROYECTOS YA NO ES UN SUEÑO

HASTA 60.000 € PARA LO QUE TÚ QUIERAS



PLAZO
Hasta 10 años.

0%

Sin comisión por
cancelación anticipada
total o parcial.

Contacta con nosotros y consulta nuestras condiciones ventajosas.

NOTA: la aprobación de estas características está sujeta al procedimiento de aprobación del departamento de riesgos.