REAL ACADEMIA DE INGENIERÍA

SESIÓN DE RECONOCIMIENTO COMO
INGENIERO LAUREADO

D. JOSÉ LUIS DE JUSTO ALPAÑÉS

INTERVENCIÓN Y CONFERENCIA MAGISTRAL
LEÍDAS EN EL ACTO CELEBRADO
EL DÍA 26 DE SEPTIEMBRE DE 2019

Y ***LAUDATIO*** DEL ACADÉMICO

EXCMO. SR D. MIGUEL ÁNGEL LOSADA RODRÍGUEZ

MADRID MMXX

Real Academia de Ingeniería

SESIÓN DE RECONOCIMIENTO COMO
INGENIERO LAUREADO

D. JOSÉ LUIS DE JUSTO ALPAÑÉS

INTERVENCIÓN Y CONFERENCIA MAGISTRAL
LEÍDA EN EL ACTO CELEBRADO EL DÍA
26 DE SEPTIEMBRE DE 2019

Y *LAUDATIO* DEL ACADÉMICO

EXCMO. SR D. MIGUEL ÁNGEL LOSADA RODRÍGUEZ

MADRID MMXX

Editado por la Real Academia de Ingeniería
© 2020, Real Academia de Ingeniería
©2020, de los textos los autores
ISBN: 978-84-95662-75-0

LAUDATIO

D. Miguel Ángel Losada Rodríguez

Académico de la RAI

CONFERENCIA MAGISTRAL

D. José Luis de Justo Alpañés

Ingeniero Laureado

D. Miguel Ángel Losada Rodríguez

Académico de la RAI

LAUDATIO

LAUDATIO DE
JOSÉ LUIS DE JUSTO ALPAÑÉS

por

Miguel Ángel Losada Rodríguez

Académico de Número de la Real Academia de Ingeniería

Excmo. Sr. Presidente,
Sres. Académicos,
Profs. Gens, Sagaseta y de Justo,
Familiares y amigos.

Es para mi un honor participar en esta sesión de la RAI de reconocimiento como Ingeniero Laureado a tres de los "maestros" ingenieros geotécnicos que han desarrollado su labor científica y técnica en España. En mi caso, dedico esta *laudatio* a ponderar la ingente y brillante labor realizada por el Prof. de Justo.

Los profesores de Gens, Sagaseta y de Justo con los académicos Alonso, Castillo, Sanjurjo y Losada tras ser reconocidos como ingenieros laureados por la Real Academia de Ingeniería (26.09.2019)

José Luis de Justo Alpañés nació en 1939 en Loranca de Tajuña (Guadalajara). Obtuvo Matrícula de Honor en Reválida de 6º. Ingresó en el tiempo mínimo (2 años) en la ETS de Ingenieros de Caminos por el Plan de 1947, obteniendo el título en 1963. Obtuvo una beca de formación de personal investigador, para investigar durante dos años completos (1965 y 1966) en el Imperial College of Science & Technology, donde obtuvo el DIC y el M.Sc. in Soil Mechanics con Mark of Distinction. Regresó a España para incorporarse al CEDEX donde, desde 1967 hasta 1972, trabajó como investigador e ingeniero. Obtuvo el título de doctor por la Politécnica de Madrid en 1969. Fue profesor en la ETS de Ingenieros de Caminos de dicha Universidad entre 1967 a 1971. En 1971 obtuvo el nº 1 en la primera oposición a cátedra convocada en España en Mecánica del suelo (área de Ingeniería del Terreno) con destino las ETS de Arquitectura de Barcelona y Sevilla. Desde 1971 hasta 2009 ejerció de forma ininterrumpida su magisterio (docencia e investigación) en la ETS de Arquitectura de la Universidad de Sevilla. Desde el año 2009 es profesor emérito por dicha Universidad.

En este periodo de casi cincuenta años, además de su actividad como docente, es de destacar su actividad como investigador principal y responsable profesional de 34 proyectos de investigación y contratos de asistencia técnica financiados por empresas nacionales e internacionales, incluyendo la Comisión Europea. Buena parte de estas actividades se recoge en 18 libros, 52 capítulos de libros, 120 artículos en revistas científicas, y 122 artículos publicados en actas de congresos, donde ha pronunciado 12 conferencias invitadas y relatos generales. Tiene concedidos los seis Sexenios de Investigación "posibles" de forma consecutiva. Es revisor habitual de las principales revistas del área de Ingeniería del Terreno incluidas en SCI.

Durante seis años fue Vicerrector de Investigación y durante diez años Director del Departamento de Mecánica de Medios Continuos, Teoría de Estructuras e Ingeniería del Terreno, siendo, además, miembro de la Junta de Gobierno y del Consejo Social de la Universidad de Sevilla

en dicho período. Fue portavoz de la Junta de Vicerrectores de Investigación de las Universidades españolas durante cinco años.

Esta actividad universitaria la ha compaginado con su participación en los comités de evaluación de proyectos de investigación en España, Portugal e Italia y como miembro de comités y sociedades técnicas y profesionales. Entre aquellos cabe citar, vocal y presidente del Comité nº 6 de la Comisión Nacional de Evaluación Científica en España, y vocal del Civil and Mining Engineering Panel de la Portuguese Foundation of Science and Technology (FCT) y de la Agencia Italiana de Evaluación (ANVUR) en Portugal e Italia, respectivamente.

Además, en el ámbito técnico y profesional de la Ingeniería del Terreno ha tenido una participación relevante como miembro de comités y sociedades profesionales, entre otros Committee on Tailings Dams de la Comisión Internacional de Grandes Presas, Secretario de la Sociedad Española de Mecánica del Suelo (1967-1971), Sociedad Sismológica de América, Comité 103 "Geotecnia" de AENOR, Comité TC-203 (Ingeniería Geotécnica Sísmica) de la Sociedad Internacional de Mecánica del Suelo e Ingeniería, y como vocal de las Juntas Directivas de la Sociedad Española de la Arcilla (1970-1971) y Asociación Española de Ingeniería sísmica (1980-1992).

Esta fecunda labor tiene importantes reconocimientos: Académico de número de la Real Academia Sevillana de Ciencias desde 1995 de la que es presidente desde 2011, la Medalla al Mérito Profesional del Colegio de Ingeniero de Caminos, C. y P. (1999) y socio de Honor de la Sociedad Española de Mecánica del Suelo (2002), entre otros.

Para los ingenieros que empezamos nuestra actividad universitaria y profesional en la década de los 70 del siglo pasado el Prof. de Justo era un referente; entre otros motivos por ser co-autor con el Prof. Jiménez Salas de los tres libros de la magna obra en cuatro volúmenes "*Geotecnia y Cimientos*" (editorial Rueda), con un total de 3769 páginas, que es el único tratado completo de Geotecnia, en lengua castellana, editado entre

1971 y 1981. Anteriormente, había publicado, junto a Ventura Escario, el libro "*La Resistencia al Esfuerzo Cortante de los Suelos*" (Dossat).

También era un referente por su desempeño en la investigación en Geotecnia, tanto en el laboratorio como en el campo, con su contribución a la renovación del laboratorio de Mecánica del Suelo del CEDEX, el desarrollo del laboratorio en la Universidad de Sevilla y el diseño de nuevos aparatos para su utilización en obra, por ejemplo, los piezómetros e inclinómetros colocados en los terraplenes del nuevo cauce del río Turia ("*Instrumentation of a new channel in soft gound*", VII Cong. Int. Mec, Suelo, 1969, pp. 559-607).

Destacan, así mismo, sus estudios sobre suelos expansivos y colapsables, por ejemplo, en los limos yesíferos de la autopista Zaragoza-Alfajarín (1971), y los progresos en el estudio geotécnico de canales y en el estudio de los asientos de la escollera.

Ha sido pionero en los estudios de ingeniería sísmica en España, por ejemplo, en sismicidad histórica ("*The 1531 Lisbon earthquake*", Bull. Seismological Soc. of America, 1998), un área de trabajo en el que en la actualidad, colabora con su discípulo A. Morales-Esteban en los estudios probabilísticos y cálculos dinámicos basados en acelerogramas reales, "*Pattern recognition to forecast seismic time series*".

Durante estos casi cincuenta años el Prof. de Justo ha actuado como consultor en la parte geotécnica de muchas de las obras importantes realizadas en España, (1) túneles y taludes, Metro de Sevilla y Tajo de San Pedro de la Alhambra de Granada; (2) trazado y estabilidad de autovías, Huelva-Ayamonte y Jerez-Los Barrios; (3) presas de materiales sueltos y de residuos de mineral, Martín Gonzalo, Yeguas y Torre del Águila, Almagrera; (4) obras hidráulicas y portuarias, canales Tajo-Segura y Genil-Cabra y riberas del Guadalquivir; (5) cimentaciones, Expo de Sevilla y Torres de Tenerife; (6) ferrocarriles, LAV Madrid-Barcelona y Córdoba Málaga; (7) patología de edificios para el Servicio Andaluz de Sanidad, etc.

Desde su nombramiento como profesor emérito por la Universidad de Sevilla, 2009, realiza una relevante labor en pro de la transferencia y divulgación del conocimiento, habiendo publicado hasta la fecha 25 artículos en destacados periódicos en los que plasma su conocimiento sobre la ingeniería y su docencia, y analiza problemas complejos que afectan el desarrollo urbano de las grandes ciudades, como fueron los dedicados al metro de la ciudad de Sevilla y al proyecto de remodelación urbana de la Reales Atarazanas que afectaba a su integridad estructural y su cimentación.

Construcción de la estación de Puerta de Jerez del metro de Sevilla

Su vasta cultura y su sensibilidad personal le han llevado también a aproximarse y cultivar la poesía. *"Tu risa"* es una muestra de sus sonetos:

Tu risa es el ropaje de las flores,
tu risa es de tu rostro la alegría,
el gozo y la ilusión del alma mía,
el brillante fulgor de mil colores.

Tu risa es explosión de fantasía,
de fiestas, caracolas y verbenas,
claveles, amapolas y azucenas,
de belleza, de encanto y de poesía.

Cuando te veo reir, la luz del día
me parece más tenue y más serena
y creo que ha de cambiar la suerte mía.

Y por la noche tu risa ilumina
las tinieblas que invaden aun mi vida
con dulce y suave claridad divina.

Epílogo

Por su relevante y destacada actividad profesional y por su humanismo, el pleno de la RAI, aceptó la propuesta de reconocer como Ingeniero Laureado al Prof. de Justo Alpañés. Su nombramiento refuerza la figura de Ingeniero Laureado de la RAI y, también, reafirma el desempeño de la RAI en reconocer la calidad en la Ingeniería española, en este caso la Ingeniería del Terreno. Para mí ha sido un honor defender su candidatura y realizar su *laudatio*.

¡Enhorabuena Prof. de Justo! ¡Muchas gracias por su atención!

D. José Luis de Justo Alpañés

Ingeniero Laureado

CONFERENCIA MAGISTRAL

REALIZACIONES ACADÉMICAS Y EN INGENIERÍA

por

José Luis de Justo Alpañés

Presidente de la Real Academia Sevillana de Ciencias
Profesor Emérito por la Universidad de Sevilla
Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

1. Introducción

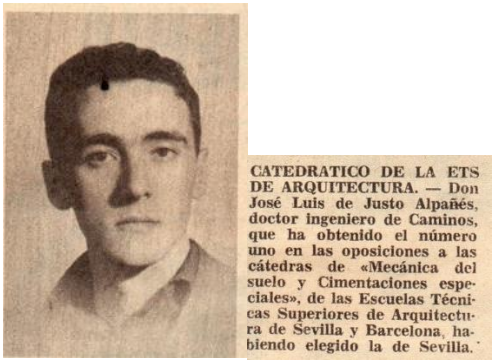
Me ha parecido oportuno hacer mi presentación sobre algunas realizaciones académicas y en ingeniería.

2. Algunos datos Académicos relevantes

Realicé los estudios de Ingeniero de Caminos por el Plan de 1947, que conducía directamente al ingreso en el Cuerpo de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Realicé el ingreso en el tiempo mínimo (los 2 años en los que se repartía el programa)

Durante los años 1965 y 1966 (completos), realicé estudios en el Imperial College of Science and Technology, bajo la dirección de los profesores Skempton, Bishop, Gibson, Morgenstern, Ambraseys, Hutchinson, etc., que condujeron a la obtención del título de M.Sc. in Soil Mechanics, con la máxima calificación (mark of distinction).

Para el año 1971 se sacaron a oposición las dos primeras cátedras del área de Ingeniería del terreno, según refleja la Foto nº 1, habiendo elegido Sevilla (con 32 años).



CATEDRATICO DE LA ETS DE ARQUITECTURA. — Don José Luis de Justo Alpañés, doctor ingeniero de Caminos, que ha obtenido el número uno en las oposiciones a las cátedras de «Mecánica del suelo y Cimentaciones especiales», de las Escuelas Técnicas Superiores de Arquitectura de Sevilla y Barcelona, habiendo elegido la de Sevilla.

Foto nº 1 (diario ABC)

En el año 1975 fui elegido Vicerrector de Investigación de la Universidad de Sevilla (foto nº 2). Durante esta etapa convoqué varias reuniones de Vicerrectores de Investigación de las Universidades españolas, consiguiendo elaborar un informe conjunto aprobado por unanimidad sobre el estado de la investigación en España. También impulsé la informática e introduje las bases de datos en la Universidad de Sevilla.

NOMBRAMIENTO.—El catedrático don José Luis de Justo Alpañés, que ha sido nombrado vicerrector de Investigación de la Universidad de Sevilla.

Foto nº 2 (diario ABC)

3. El libro Geotecnia y Cimientos

A mi regreso del Imperial College, mi maestro, el Profesor José Antonio Jiménez Salas, creador de la Geotecnia en España, me propuso la redacción de la gran obra del área de Ingeniería del Terreno, el libro Geotecnia y Cimientos (fotos 3, 4 y 5). En el 2º tomo se unió como autor Alcibíades Serrano González, Premio Nacional de Ingeniería. En el 3er tomo participaron casi todas las personas que en ese momento participaban en la Geotecnia en España.

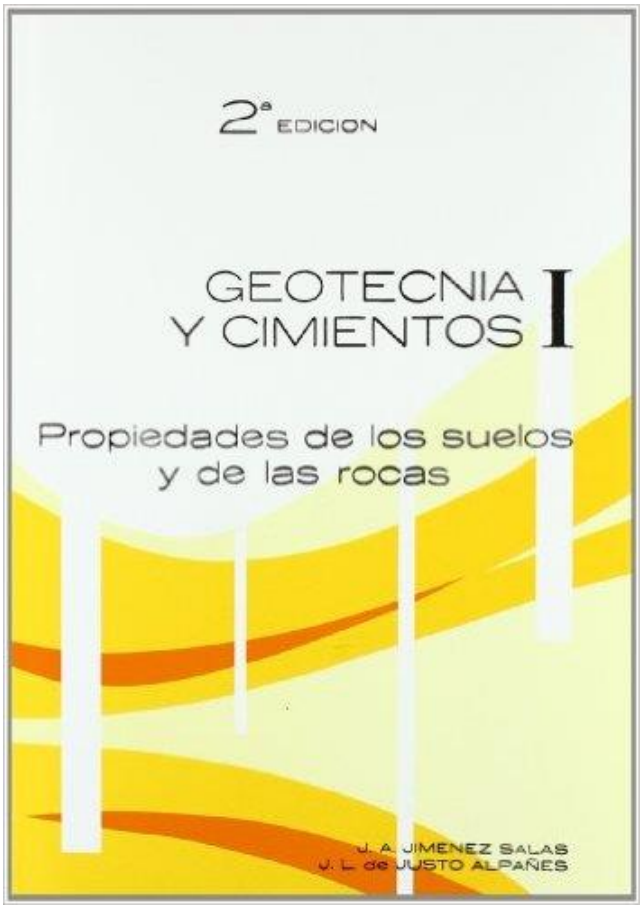


Foto nº 3. Geotecnia y Cimientos I.
Primera edición en 1971, segunda edición en 1975, con 466 páginas.

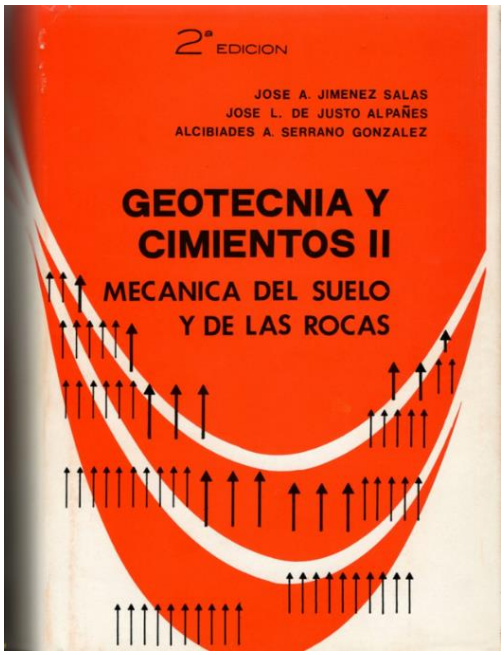


Foto nº 3. Geotecnia y Cimientos II. Primera edición en 1976, segunda edición en 1981, con 1187 páginas.

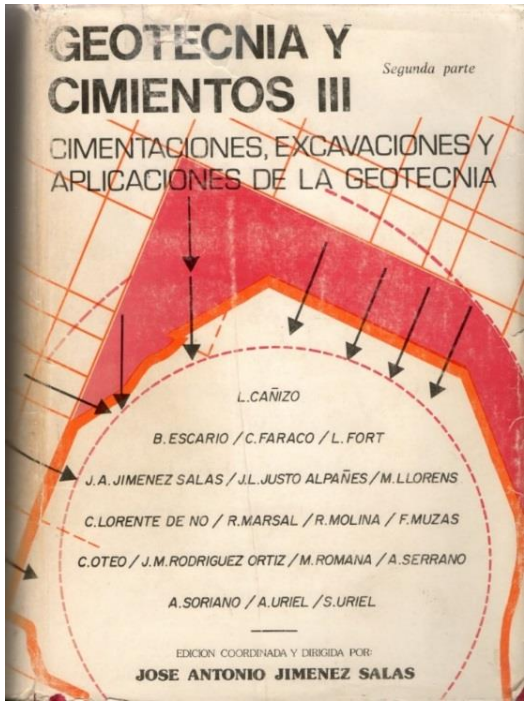


Foto nº 5. Geotecnia y Cimientos III. Editado en 1980, 2115 páginas en 2 tomos.

4. Algunos trabajos relacionados con la Ingeniería Sísmica

En el año 1977 asistí al 6º congreso Mundial de Ingeniería Sísmica como delegado de España. Un día recibimos una misiva, en el congreso, indicando que la primera ministra, Indira Gandhi iba a recibir a los delegados de los distintos países. Nos recibió en una tienda en la que se nos sirvió un té, y al final nos hicimos la foto de familia (foto nº 6).

Foto nº 6. 6º Congreso mundial de Ingeniería Sísmica (1977).
Foto tras la entrevista con Indira Gandhi

Un discípulo mío, Antonio Morales-Esteban está publicando en las revistas de máximo impacto sobre diversos temas que, en algunos casos, están relacionados con la predicción de terremotos. Sus artículos están basados en el tema de tesis que yo le dirigí, en el que se trabaja con terremotos reales (Morales-Esteban et al., 2010, 2012 y 2015).

En los primeros tiempos establecimos los mapas de isosistas de los principales terremotos españoles, que no estaban ya publicados. En todos estos casos la Intensidad máxima (MSK) es IX.

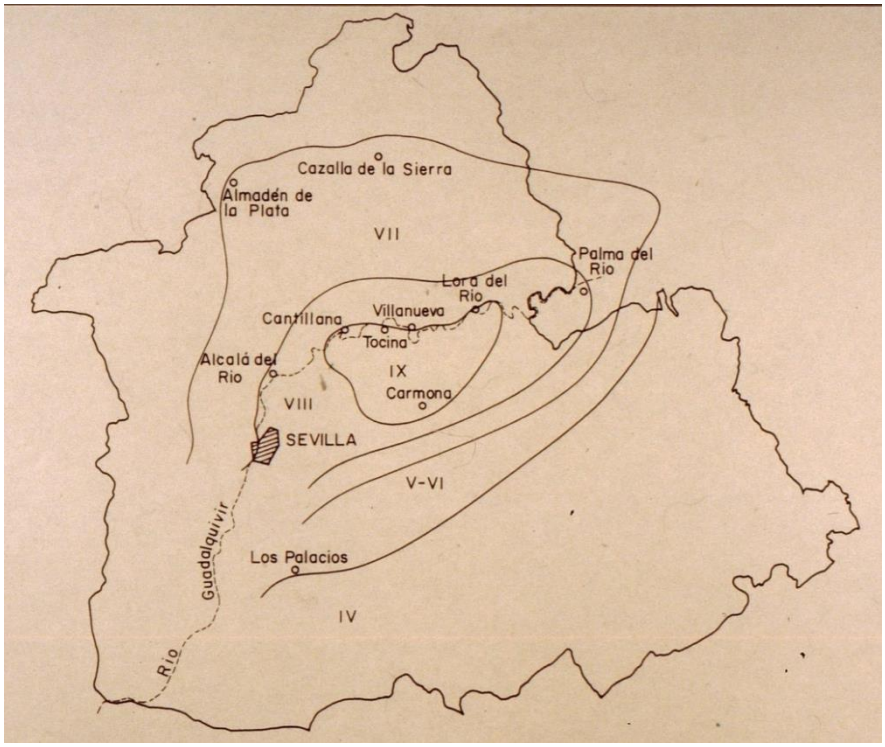


Foto nº 7. Mapa de isosistas del terremoto de Carmona de 1504, Gentil y Justo (1984)

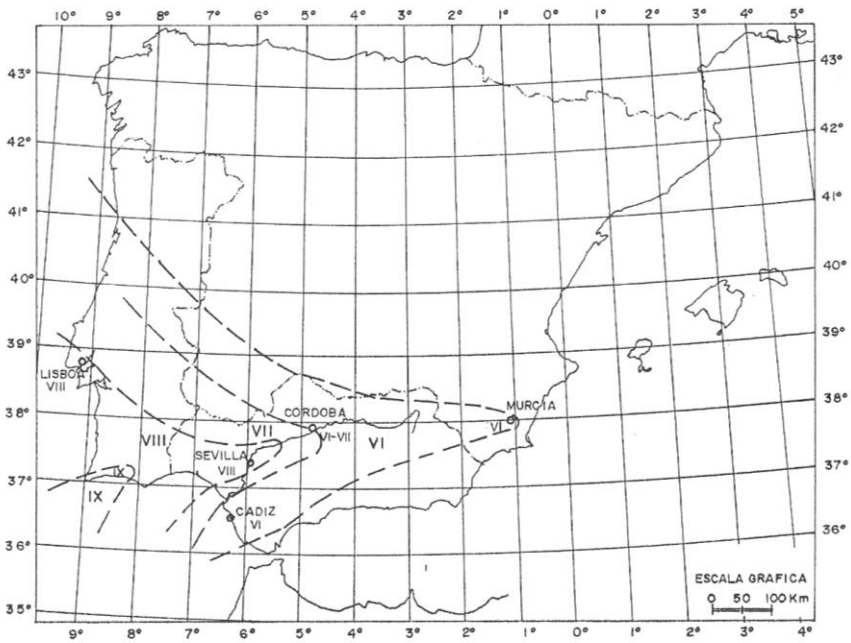


Foto nº 8. Mapa de isosistas del terremoto peninsular de 1356, que derribó las bolas doradas que coronaban la Giralda, Justo y Gentil (1990)

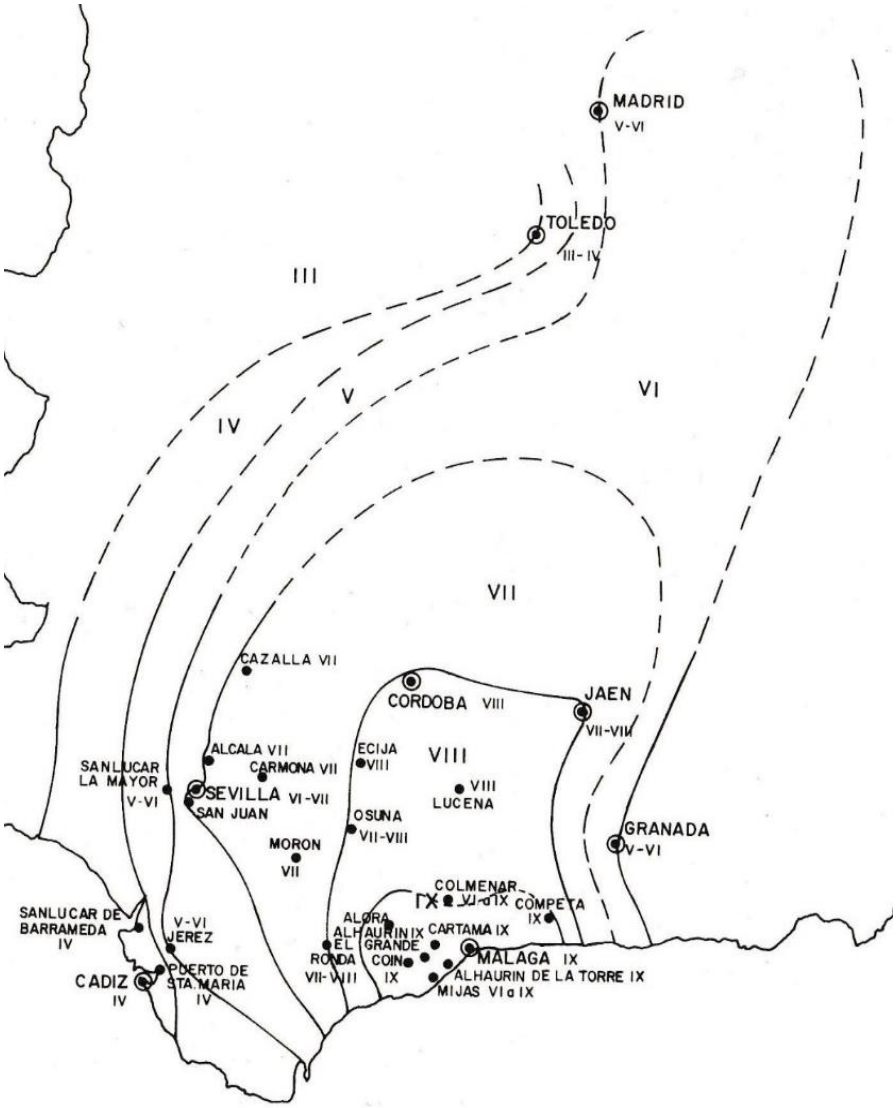


Foto nº 9. Mapa de isosistas del terremoto de Málaga de 1680 (Gentil y Justo, 1985)

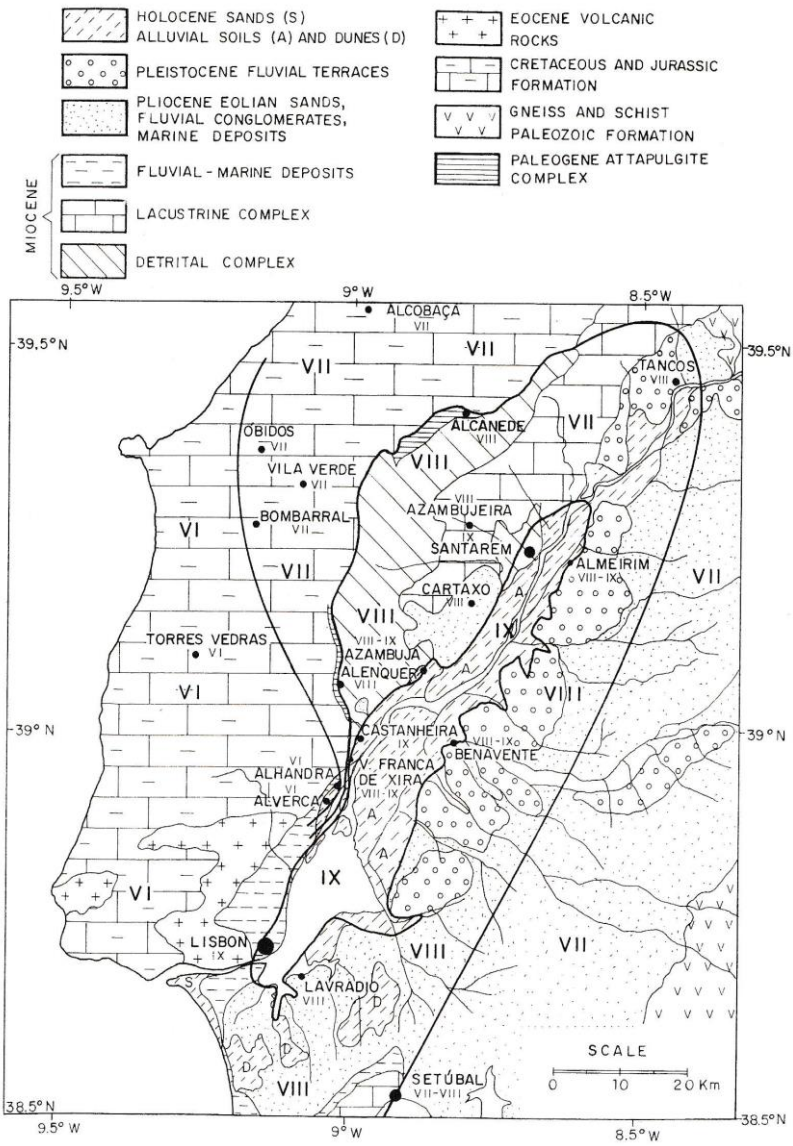


Foto nº 10. Mapa de isosistas del terremoto de Lisboa de 1531 (Justo y Salwa, 1998). Área epicéntrica

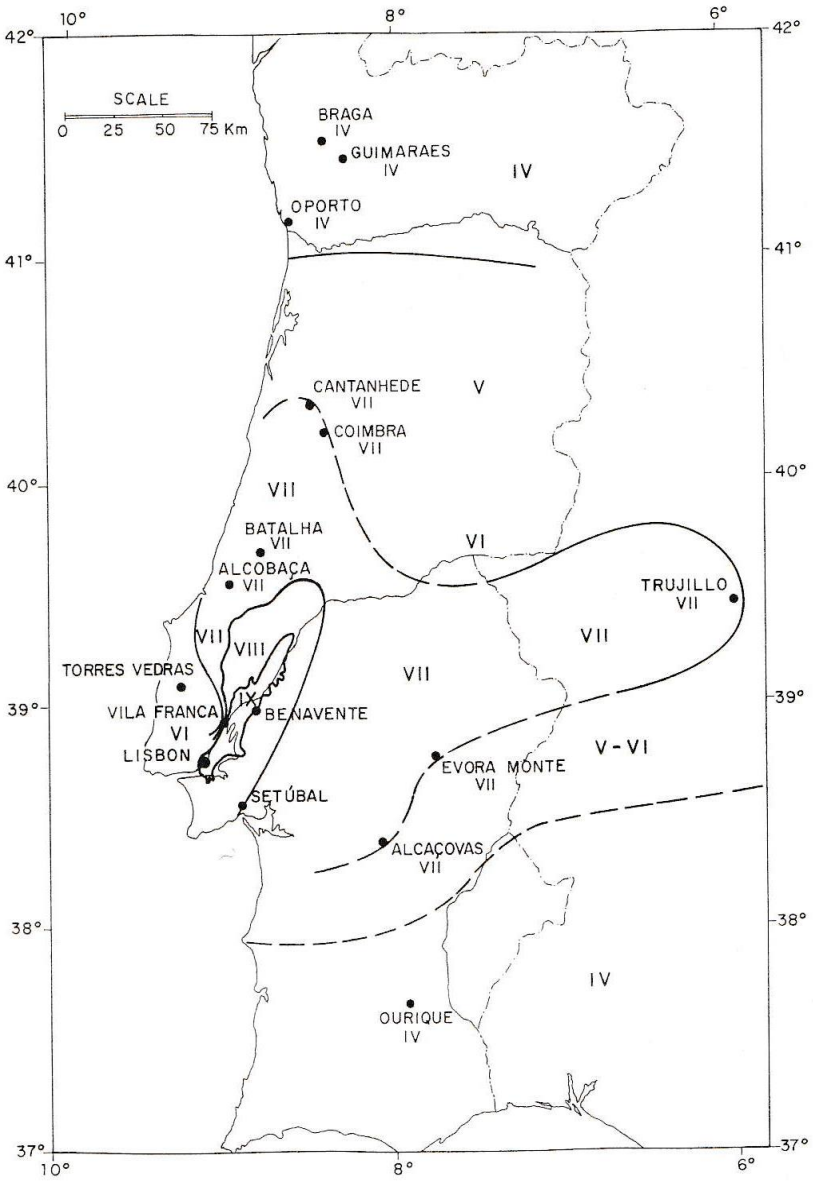


Foto nº 11. Mapa de isosistas general del terremoto de Lisboa de 1531 (Justo y Salwa, 1998)

5. La Real Academia Sevillana de Ciencias

En 1993 la Real Academia Sevillana de Ciencias creó una Sección de Tecnología. Los dos primeros Académicos electos fueron Javier Aracil Santonja y José Luis de Justo Alpañés (foto nº 12).

En junio de 2011 fui elegido por primera vez Presidente de esta Academia. Una de las cosas de las que nos sentimos más orgullosos en esta Academia son los Premios de Investigación para Jóvenes Investigadores, tres premios de 6000 euros, para jóvenes de edad no superior a 35 años. La foto nº 13 muestra la foto de familia correspondiente a la entrega de los premios de 2018, con asistencia de la Presidenta del Parlamento de Andalucía.

Javier Aracil y José Luis de Justo Alpañés

Los profesores Javier Aracil Santonja y José Luis de Justo Alpañés, sobre estas líneas de izquierda a derecha, han sido elegidos académicos de número de la nueva Sección de Tecnología de la Real Academia Sevillana de Ciencias.

Foto nº 12. Fechas de toma de posesión 30/11/93 y 7/6/94

Foto nº 13. Entrega de los premios para Jóvenes Investigadores de la Real Maestranza de Caballería y de la Real Academia Sevillana de Ciencias correspondientes al año 2108. Los tres premiados, el Teniente de Hermano Mayor de la Real Maestranza de Caballería y la Presidenta del Parlamento de Andalucía

En el año 2005 la Universidad de Sevilla donó por un período de 50 años a la Real Academia Sevillana de Ciencias un pabellón de vestuarios de los campos de deportes de la ETS de Arquitectura semiderruidos para sede. La Universidad de Sevilla, como propietaria de los terrenos ejecutó los correspondientes proyectos, y la Academia abonó los honorarios y consiguió los fondos necesarios para su ejecución. Debido a defectos en la tramitación por parte de la Universidad, las obras han estado paradas durante muchos años. Desde que este Presidente fue elegido por primera vez en el año 2011, su primera preocupación ha sido solucionar el problema de la sede. Gracias a la intervención del actual Rector, Miguel Ángel Castro, el edificio se pudo inaugurar oficialmente el 5 de

diciembre de 2018, aunque no alcanzó su plena operatividad hasta algunos meses más tarde (fotos nº 14 y 15).

Foto nº 14. Vista exterior de la entrada a la sede de la Real Academia Sevillana de Ciencias

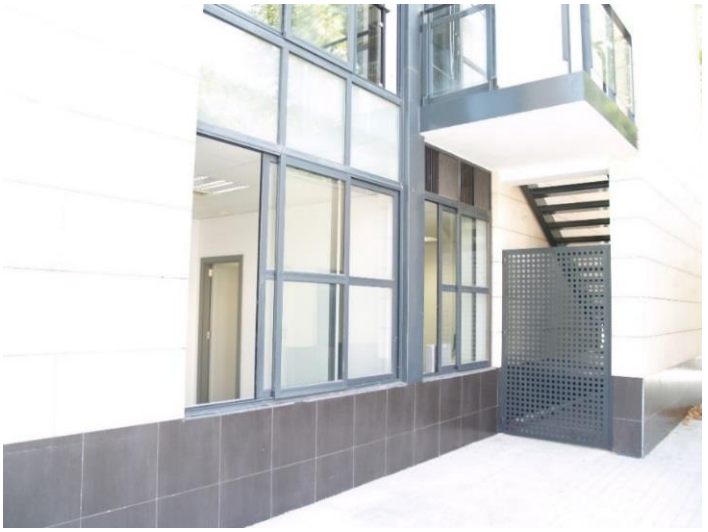


Foto nº 15. Vista exterior de los despachos al final de la construcción

6. Algunos proyectos de ingeniería realizados o dirigidos por el galardonado

En 1968, el galardonado marchó a Caracas para dirigir el equipo que proyectó la presa de Pao-Cachinche, bajo la supervisión de José Antonio Jiménez Salas. La foto nº 16 muestra la sección principal de la presa proyectada.

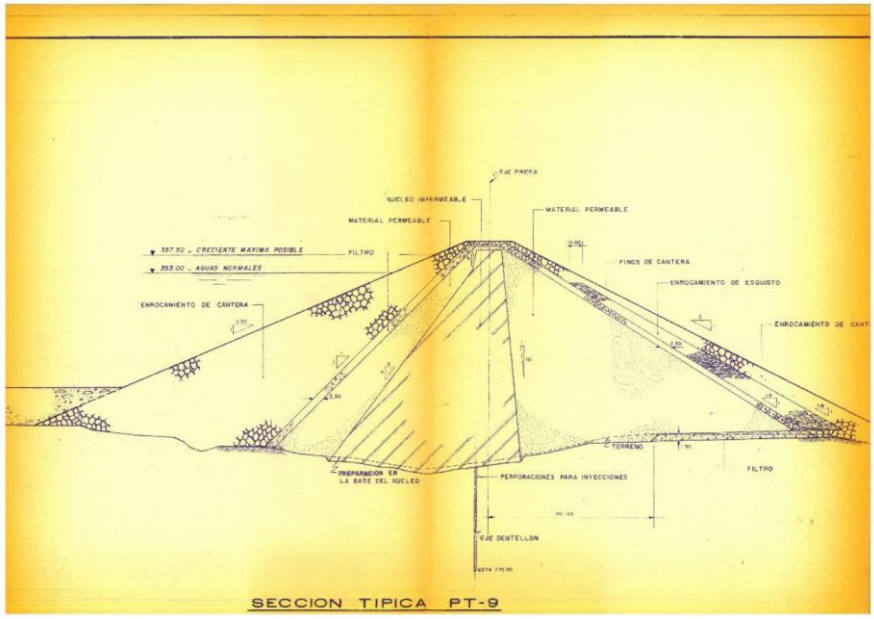


Foto nº 16. Sección principal de la presa de Pao-Cachinche

El Estado venezolano construyó la presa y en 1973 comenzó a utilizarse como un embalse. Aunque la presa se construyó para abastecimiento de aguas, se ha venido utilizando para vertido de aguas residuales, que además no han sido debidamente depuradas; unos 3300 l/s de la Planta TAR La Mariposa. Además, el río Los Guayos inyecta 5600 l/s y el río Cabriales 1600 l/s, más los 5300 l/s bombeados desde el Lago

de Valencia desde 2007. En total, más 10500 l/s de aguas residuales con material de desechos químicos caen en el embalse desde 2005.

Desde 2010 el Movimiento por la Calidad del Agua publicó estudios sobre el grado de inoperatividad de las plantas depuradoras en Carabobo. "Muchos de los procesos en la planta La Mariposa, encargada de tratar parte de las aguas residuales de Valencia antes de verter a Pao-Cachinche, no funcionan"

En el año 1989 el muelle de Riotinto, en Huelva se encontraba en un estado deplorable. Construido por los ingleses en 1870 y utilizado para embarcar mineral de hierro, había sufrido fuertes deformaciones, oxidación y vandalismo. Se llegó a plantear su eliminación. Afortunadamente, se consideró que se trataba de un monumento de la ingeniería y se decidió restaurarlo.

Fui designado coordinador de un equipo para su restauración. La restauración de la estructura corrió a cargo de Federico París de la ETS de Ingeniería y yo me ocupé de la cimentación. Se trataba de una losa de madera sobre pilotes de rosca de fundición. Pude demostrar que la cimentación podía soportar las cargas que en el futuro iba a sufrir el muelle, evitando de este modo un problemático y carísimo recalce. La foto nº 17 muestra el bellísimo aspecto del muelle restaurado en el año 2007.

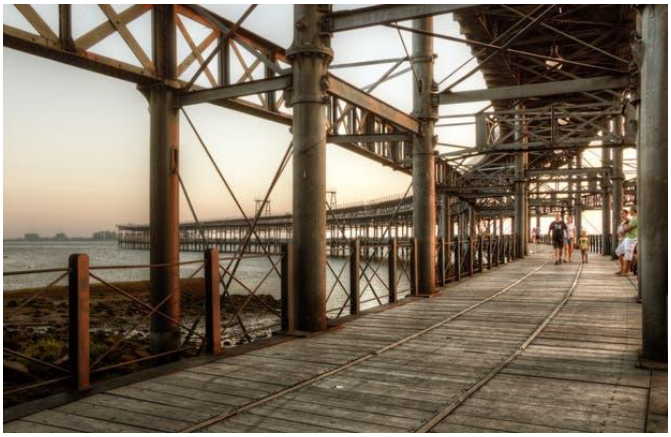


Foto nº 17. El muelle de Riotinto restaurado en 2007 (Justo, 1993)

SEVILLA-92

LA GENERACION DEL 92

El profesor De Justo Alpañés, ante sus aparatos de investigación sobre sismología. J. C. CAZALLA/D-16

José Luis de Justo Alpañés

Autor del estudio de cimentación del entorno de la Expo

Rosa María López

Especial para Diario 16

SEVILLA.—Se lo sabe todo sobre cimentación y como topo laborioso anda registrando las capas subterráneas del suelo de Sevilla. Doctor ingeniero de caminos y catedrático de la Escuela Superior de Arquitectura de la Universidad Hispalense, *José Luis de Justo Alpañés* es una de las personas que mejor conoce los problemas y vicisitudes que presenta el subsuelo de la capital andaluza.

atravesará subterráneamente la ciudad.

Difícil debió de resultarle elaborar un informe sobre algo tan complicado y polémico en Sevilla como es la construcción de un tunel de dos kilómetros y medio por el que deberán circular todo tipo de trenes.

El estudio elaborado por el catedrático *De Justo Alpañés* recoge las actuaciones por las que se deberán regir las obras del nuevo ferrocarril. Los principales y mayores problemas surgieron por el nivel freático

Para *José Luis de Justo Alpañés*, es ésta una obra de ingeniería muy interesante, que tendrá una cimentación realizada mediante un recinto de pantallas y hormigón sumergido.

Pese a que puede dar la impresión, errónea ciertamente, de que es un hombre árido y sólo preocupado por la materia y ocupado por sus múltiples actividades, este catedrático de la Hispalense tiene facetas que pocas personas conocen. Escribe, y mucho, pero no sólo sobre proyectos en los que inter-

Foto nº 18. Trabajos para los pabellones de la Expo del 92

En el año 1988, la Sociedad Estatal de la Expo-9212 me encargó 12 informes geotécnicos, muy detallados, sobre prácticamente todos los pabellones dependientes de ella, incluyendo un informe general, en inglés sobre el área de los pabellones internacionales (foto nº 18). Los trabajos duraron desde julio de 1988 hasta marzo de 1990. Además, fui responsable de la cimentación del Puente del Cachorro, proyectado por José Luis Manzanares Japón (foto nº 19).

Foto nº 19. Puente del Cachorro (Sevilla)

En el año 2000 se me pidió que revisara el proyecto de la balsa de Lebrija, una balsa de riego cerrada por 4 presas y que se iba a construir sobre arcilla muy blanda. Una breve revisión del proyecto me hizo ver que no se podía construir así, por tener claro riesgo de deslizamientos. Las modificaciones que hubo que hacer (foto nº 20) suponían suavizar los taludes, colocar bermas, un geotextil de refuerzo y drenas de banda. Se colocó abundante instrumentación a hitos superficiales, piezómetros e inclinómetros, lo que nos permitió comparar los parámetros medidos con los calculados. En la foto nº 21 puede verse que se consiguió un acuerdo casi perfecto utilizando un modelo "soft soil creep". Los cálculos se realizaron por elementos finitos.

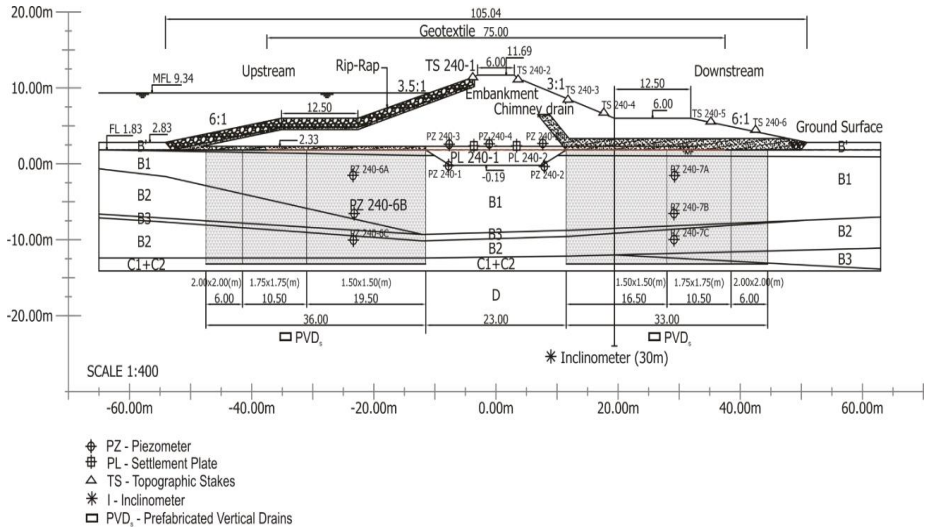


Foto nº 20. Proyecto revisado de la balsa de D. Melendo en Lebrija (Da Silva et al., 2017)

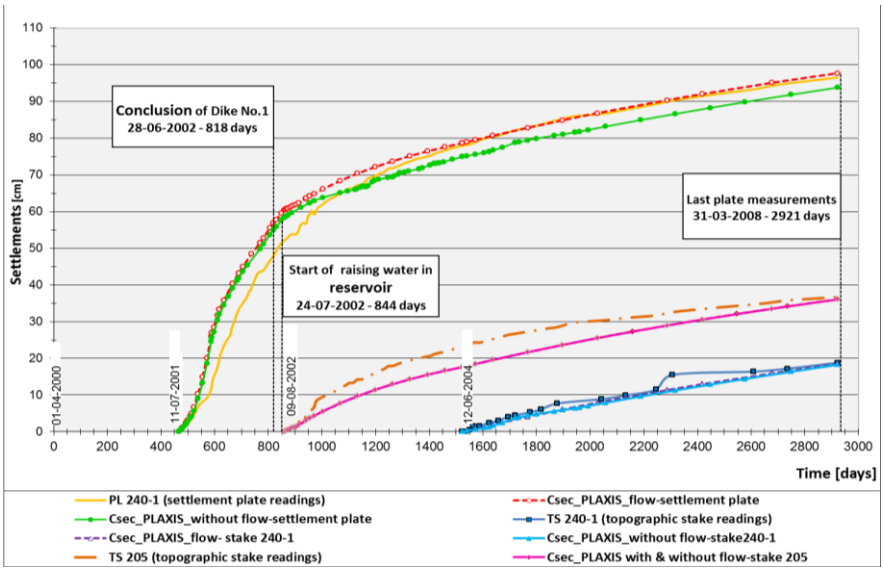


Foto nº. 21. Comparación entre los asientos medidos y calculados (Da Silva et al., 2017)

En el año 2003 se me hizo responsable de la cimentación de las torres gemelas de las torres gemelas de Tenerife, de 132,7 m. de altura sobre cimientos, en basalto fracturado. La foto nº 22 muestra la excavación, de la primera torre, de 17,5 m de profundidad.

Foto nº 22. Excavación de la primera torre de Tenerife, de 17,5 m de profundidad, en basalto fracturado seguido de tobas volcánicas (Justo et al., 2009, 2010 y 2014)

La foto nº 23 muestra uno de los extensómetros colocados por debajo de la cimentación.

La instrumentación nos permitió comparar los asientos medidos y calculados.

Foto nº 23. Extensómetros colocados por debajo de la cimentación (Justo et al., 2009, 2010 y 2014)

La foto nº 24 muestra las armaduras de la losa de cimentación, a través de la cual se han colocado tubos huecos que permitirían, en su caso, inyectar el basalto fracturado.

Foto nº 24. Tubos de inyección a través de las armaduras de la losa de cimentación (Justo et al., 2009, 2010 y 2014)

Foto nº 25. Torres de Tenerife terminadas, sin daños

En el año 2004, la Confederación Hidrográfica del Guadalquivir me encargó un proyecto de restauración del Tajo de San Pedro de la Alhambra de Granada, que fue inicialmente un encargo del Patronato de la Alhambra y Generalife. El Tajo de San Pedro es un diedro excavado en la colina de La Alhambra, debido principalmente a esfuerzos tectónicos de distensión (foto nº 26). El principal problema era superar los requisitos de estudio de impacto ambiental.

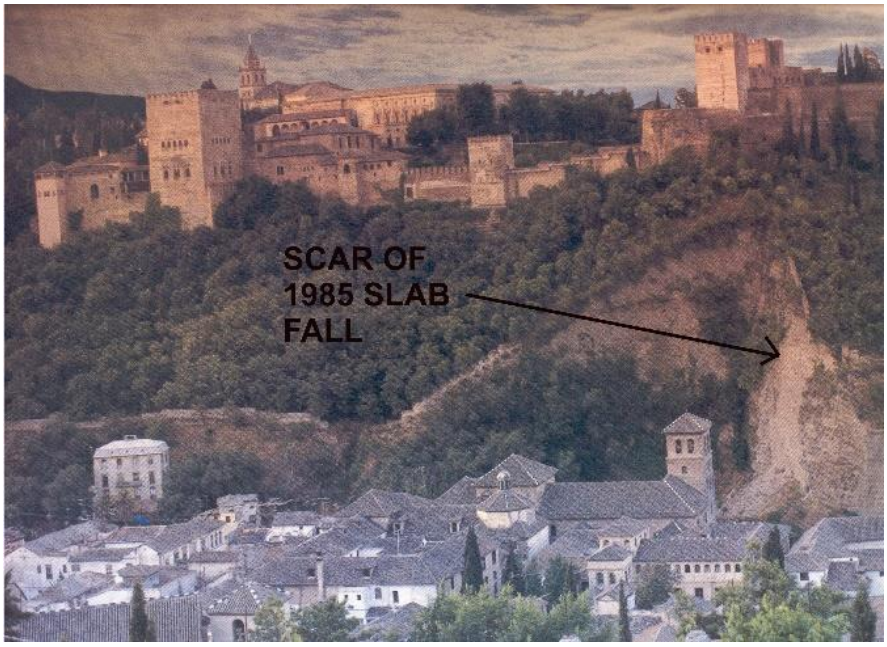


Foto nº 26. Tajo de San Pedro, mostrando la cicatriz de una losa desprendida en 1985 (Justo et al., 2008 y 2014)

La solución propuesta consistió en una malla de cables con anclajes postesados (fotos nº 27 y 28), combinada con una restauración vegetal a base de arbustos. La distancia entre cables era lo suficientemente grande para que, combinada con la vegetación, hiciera que apenas se apreciase a la distancia del observador. El proyecto pasó la fase de impacto ambiental.

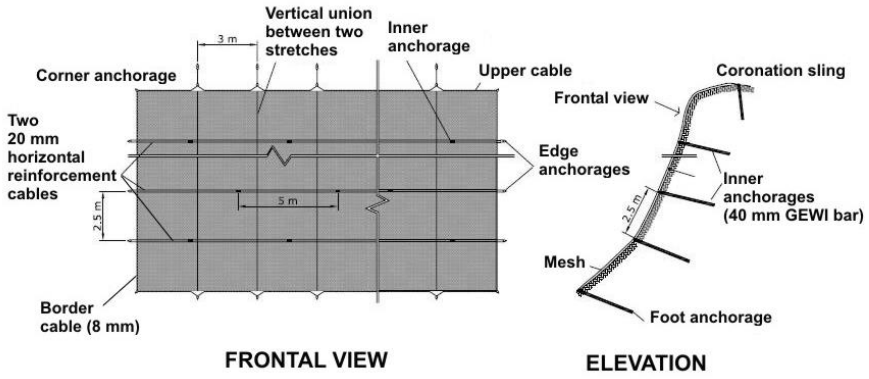


Foto nº 27. Tajo de San Pedro. Propuesta de malla anclada

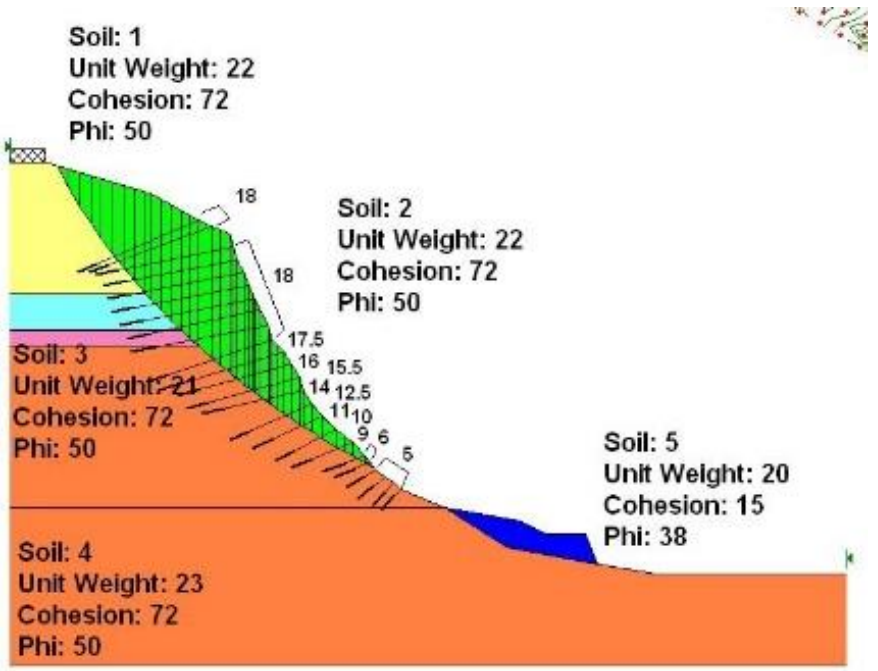


Foto nº. 28. Tajo de San Pedro. Anclajes postesados

He intervenido en varios de los proyectos de líneas de alta velocidad. La foto nº 29 muestra la propuesta de drenaje para estabilizar los taludes inestables en la línea de alta velocidad Córdoba-Málaga.

Foto nº 29. Solución de drenaje para estabilizar taludes en la línea de alta velocidad Córdoba-Málaga (Justo, 2005)

En el año 2008 se me encargó un modelo para la clausura seca de la presa de residuos de mineral de Almagrera de 37,4 m de altura. La foto nº 30 muestra la presa en las primeras fases de su clausura seca, con los lodos líquidos rojizos y grises en la zona en que se ha desembalsado.

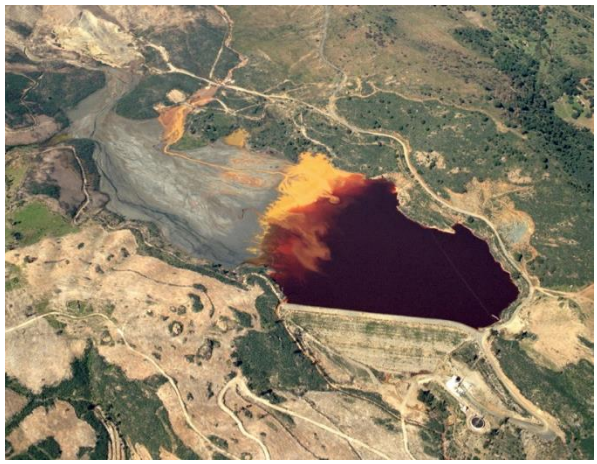


Foto nº 30. Presa de Almagrara en las primeras fases de su clausura (Justo et al., 2014)

La foto nº 31 muestra la presa en las fases finales de su clausura. La colocación de material de la mina Las Viñas encima de los lodos permitió mejorar el paisaje en su zona, al liberarlo de desechos.

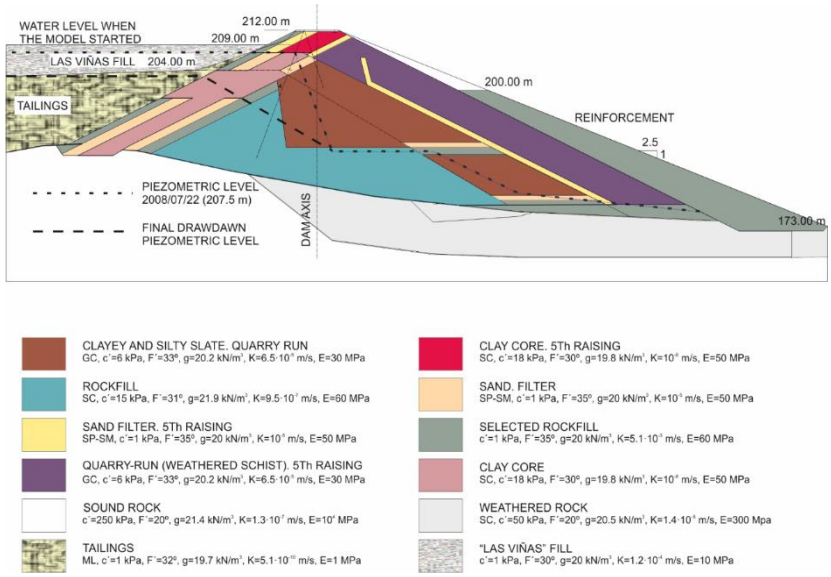


Foto nº. 31. La presa en las fases finales de su clausura

He elaborado, en el año 2008, un modelo para la estación de puerta de Jerez del metro de Sevilla. Al surgir problemas arqueológicos en la estación del metro de la calle san Fernando, no hubo más remedio que construir la estación en Puerta de Jerez, a través de los túneles de metro ya construidos, un aparcamiento subterráneo y al lado de un edificio emblemático de la exposición de Sevilla de 1929, el edificio Cristina (foto nº 32).

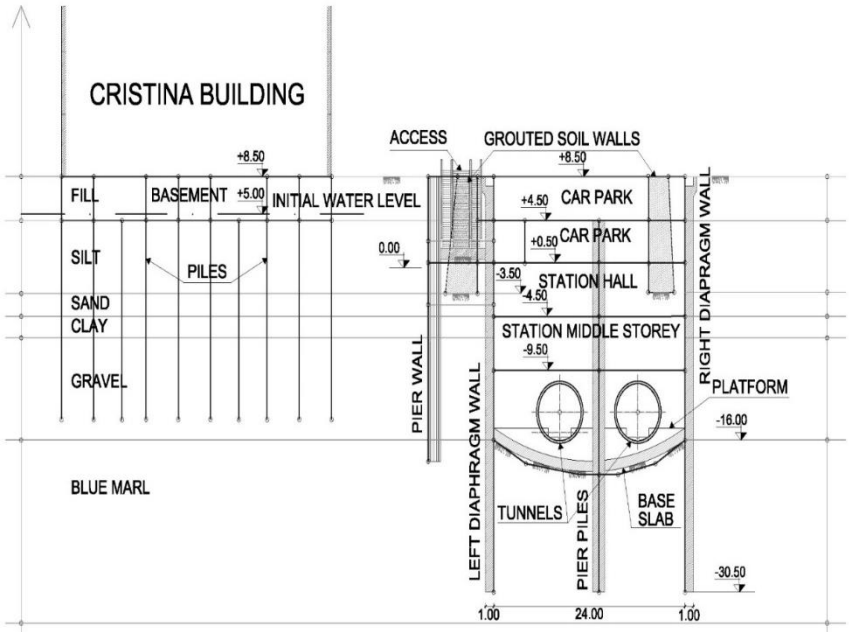


Foto nº 32. Sección utilizada para la simulación

La foto nº 33 muestra la simulación utilizada en el método de elementos finitos.

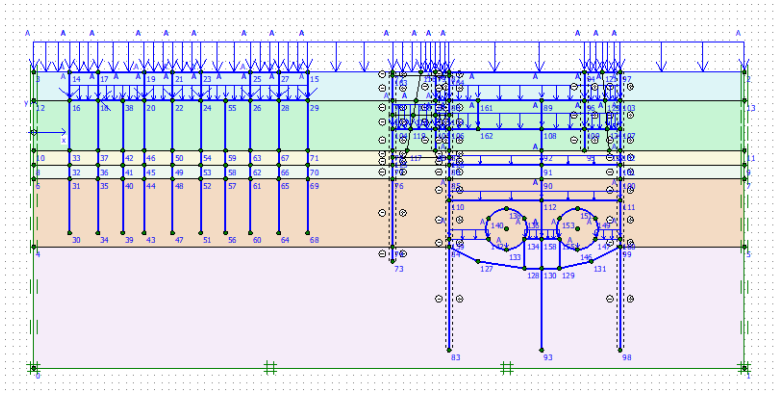


Foto nº 33. Simulación utilizada en el método de elementos finitos

En el año 2009 recibí el encargo de elaborar un modelo para explicar los daños sufridos por un almacén de mineral sobre losa pilotada. La foto nº 34 indica la modelización utilizada en el estudio por elementos finitos, en el que se incluyeron los muros, la losa, las cargas, el terreno y los pilotes.

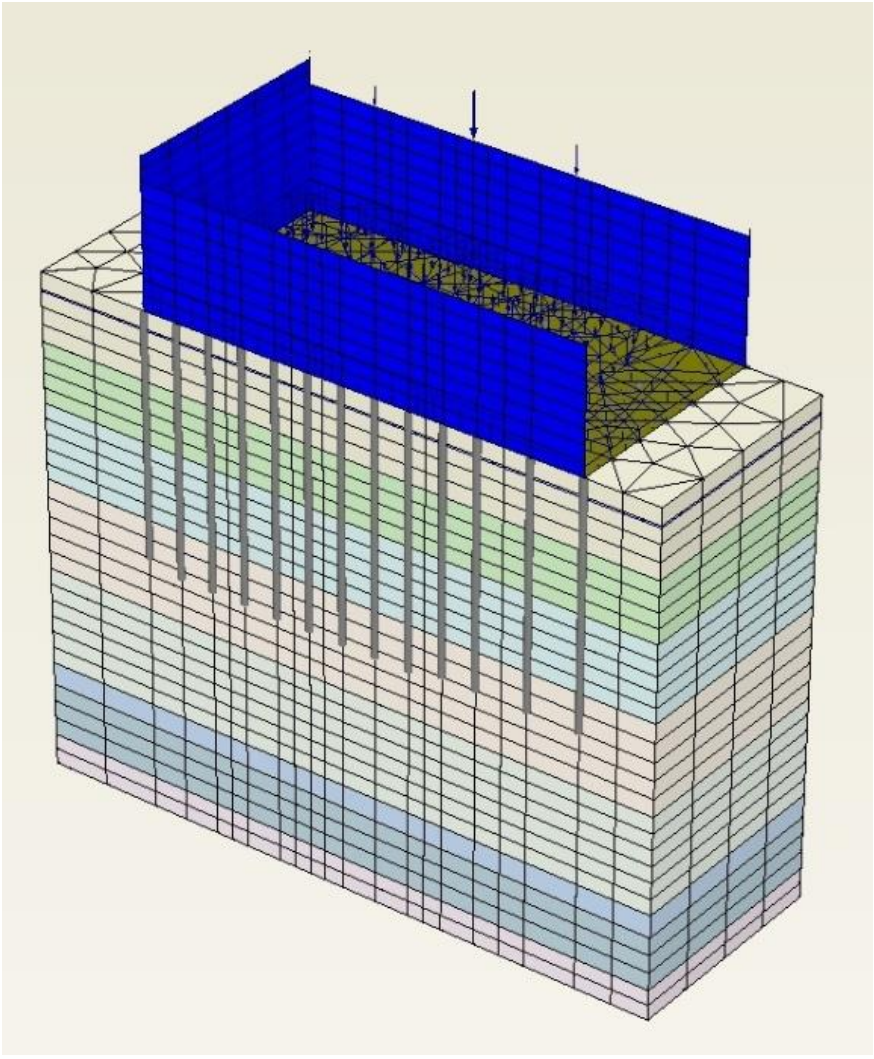


Foto nº 34. Almacén de mineral en Huelva. Discretización por elementos finitos (Justo, 2008)

La foto nº 35 muestra la discretización para estudiar el efecto de un recalce a base de pilotes más profundos.

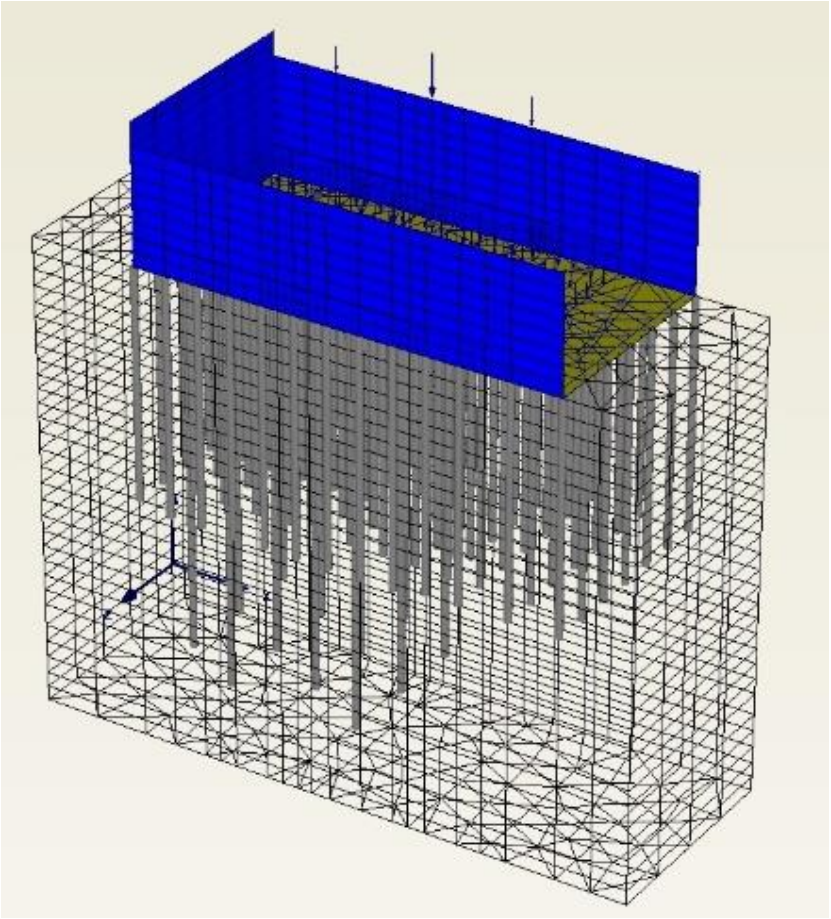


Foto nº 35. Modelo considerando un recalce a base de pilotes más profundos

En el año 2017 intervine en una peritación para un edificio en Málaga. Dado el gran número de pilotes situados bajo la losa hubo que utilizar pilotes embebidos en la discretización y la utilización de simetrías para obtener resultados representativos. La foto nº 36 representa una de las discretizaciones utilizadas. Una vez más se introdujeron en el estudio los muros losas etc.

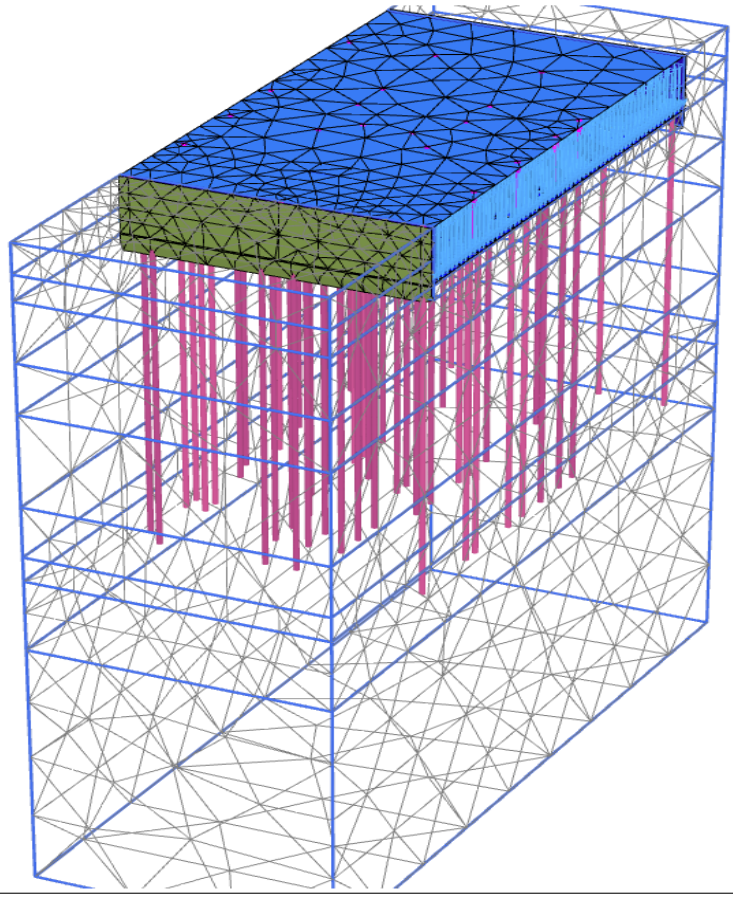


Foto nº 36. Discretización simplificada de un edificio sobre pilotes en Málaga

Las Reales Atarazanas de Sevilla fueron construidas por Alfonso X el Sabio en 1252, siendo así el segundo edificio más antiguo de Sevilla, tras el patio de los Naranjos y la Giralda. Tras varios siglos de uso como astillero, se colocó un relleno de 5 m que oculta los pilastrones. En 2009 la Junta de Andalucía le cedió el edificio a la Caixa por un periodo de 75 años a fin de que construyera en él un centro de difusión cultural denominado CaixaForum. La solución aprobada proponía dejar la parte inferior donde están las naves como una gran plaza cubierta y abierta a

la ciudad, llevando todo el peso encima de las bóvedas, sin realizar ninguna excavación.

Tras un período de lucha, ADEPA (Asociación para la defensa del patrimonio de Andalucía) consiguió, tras paralizar la obra, un acuerdo para la excavación de dos naves y tres filas de pilastras. La foto nº 37 muestra la lucha a base de artículos periodísticos y pronunciamiento de las academias sevillanas, hasta conseguir nuestro objetivo.

28 SEVILLA

JOSÉ LUIS DE JUSTO ALPAÑÉS

¿ES NECESARIA UNA PLAZA SIN SOL EN SEVILLA?

Es cierto que las Reales Atarazanas de Sevilla han sido objeto de numerosas modificaciones, agresiones y abandonos en el pasado.

Las Reales Atarazanas cristianas son iniciadas por el Rey Alfonso X el Sabio en 1252. A raíz de su construcción, Sevilla se convirtió en la base de la naciente Marina de Castilla. Esta Marina fue protagonista de la serie de extraordinarios acontecimientos que más tarde hicieron de Sevilla, la ciudad más importante del mundo. La Real Atarazana de Sevilla fue la primera sede de la Casa de Contratación de Indias, establecida en 1503 en Sevilla, por Isabel I de Castilla, para fomentar y regular el comercio y la navegación con el Nuevo Mundo. Con ello la ciudad inició un periodo de esplendor que tuvo su reflejo en los ámbitos de las artes, la economía, las ciencias y las tecnologías, para cuyo dinamismo fue imprescindible el conocimiento científico y la innovación de los cosmógrafos y pilotos mayores de la Casa de Contratación, entre los que se encontró, en 1508, Américo Vespucio y más tarde Alonso de Santa Cruz, Andrés García de Céspedes y Rodrigo Zamorano. Con la pérdida de su función original, que hacía mantener su cota sólo un metro por encima de la del río, y al convertirse el Arenal en un espacio portuario defendido mediante la elevación de su cota, estas naves quedaron por debajo de ella, inundándose con frecuencia, lo que llevó a una serie de recrecidos de hasta 5 metros, la mayor parte de ellos en el siglo XVI. El primer asentamiento de las dependencias artilleras en las Atarazanas data de 1587, en tiempos de Felipe II.

En 1641 se destruyen cinco naves para la construcción del Hospital de la Caridad y su iglesia. En 1782-1783, la importancia que adquiere la Maestranza de Artillería de Sevilla conlleva una nueva operación arquitectónica que configura el edificio y su emblemática fachada tal como hoy se ve. La última intervención, de mucho mayor impacto, fue la construcción, en 1945, del edificio de la Delegación de Hacienda. Podemos decir que en esta fecha terminan las modificaciones y agresiones a las Reales Atarazanas.

Desde 1986 a 1988, la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía encarga un estudio al arquitecto Antonio Barrionuevo con vistas a su adquisición. En esta época el relleno se encontraba un metro por encima del arranque de los arcos. El edificio es desalojado por la autoridad militar en 1993. En el periodo 1993-1995 se realizan las obras de la primera fase de rehabilitación, consolidándose las bóvedas de las naves 2 y 4 del cuerpo de muralla. Se rebajó la cota del relleno 1 metro hasta el arranque de los arcos.

Hasta que no se retiró la cal de las paredes, con esta restauración los sevillanos no comenzaron a apreciar la suntuosidad de esta obra gótico-mudéjar, con anchas y largas naves cubiertas por bóvedas de arista. Estas naves están sustentadas por fortísimos pilastrones de ladrillo, sobre los que vuelan gruesas bóvedas, cuya belleza maravilla al visitante. Exceptuando la restauración citada, es cierto que las Atarazanas han estado bastante abandonadas, sin que se hiciera viable una restauración completa.

Historia
En 1641 se destruyeron cinco naves para hacer el Hospital de la Caridad

Riesgo
Para preservar las siete naves actuales es esencial no añadir ningún peso innecesario por encima de las bóvedas

En 2009 la Junta de Andalucía le cedió el edificio a la Caixa por un periodo de 75 años a fin de que construyera en él un centro de difusión cultural denominado CaixaForum. En dos ocasiones durante el curso 2011-2012, La Caixa tuvo el detalle de invitar a los presidentes de la Academias sevillanas para que el arquitecto Guillermo Vázquez Consuegra nos presentara el proyecto del CaixaForum que ganó el concurso planteado en su día. Durante estos actos se nos recordó que un CaixaForum no tiene exposiciones permanentes, sino sólo exposiciones y actividades transitorias, y que esto fue comunicado a la Junta de Andalucía y al Ayuntamiento de Sevilla en el momento de su concesión. Para una Sevilla que ha perdido en poco tiempo el museo Thyssen (que se fue a Málaga) y la continuación de las obras del metro, el CaixaForum podrá proporcionarnos las actividades que ya tienen sus homónimos de Barcelona y Madrid, y, por tanto, se trata de una obra a la que deben darse todas las facilidades. En esta visita el arquitecto nos indicó que se iba a gastar poco dinero en la reparación de los arcos, bóvedas y pilastras.

A finales de 2012, La Caixa anunció que construiría el CaixaForum en otro lugar de la ciudad, y concluyó con un acuerdo con la Junta de Andalucía por el que la entidad financiera invertiría 10 millones de euros en otro proyecto cultural distinto en las Atarazanas. Y qué mejor que una restauración de las Reales Atarazanas, que tienen, de por sí, la suficiente entidad para ser el objeto final del proyecto, como, por ejemplo, la Cisterna de Estambul, que recibe cada año millones de visitantes.

Dentro de esta rehabilitación habría que restaurar algunas bóvedas, las cubiertas y, supongo, excavar parcialmente el relleno colocado cuando las Atarazanas se convirtieron en almacén, para que podamos ver cómo eran aquellas Atarazanas. No se trata, como alguien ha deslizado, de tirar el Hospital de la Caridad (importantísimo en la historia de Sevilla) ni el cuerpo delantero del siglo XVIII, ni, Dios nos libre, la Delegación de Hacienda. Se trata sólo de preservar las 7 naves que, milagrosamente, se han librado de modificaciones y agresiones. Para ello, es esencial no añadir ningún peso innecesario por encima de las bóvedas. La excavación hay que estudiarla cuidadosamente y no es necesario ni funcional, ni estética ni económicamente que sea completa. Los muros que figuran en la planta de Cartografía del ejército de 1725 podrían ayudar en las excavaciones. Una de las mayores dificultades para la excavación y la posterior estabilidad de la obra reside en la profundidad del nivel freático. Según los sondeos arqueológicos y los recientemente efectuados por el arquitecto, podemos colegir que podría haber un nivel freático colgado a una profundidad mínima de 1,85 metros y un nivel freático general conectado con el río a una profundidad mínima de 5,82 metros. La excavación máxima que habría que realizar sería de 5 metros.

Para ello Sevilla necesita el apoyo de la Caixa. Ningún reparo al arquitecto, de conocida fama internacional, pero sí a su actual proyecto. El peso del salón de actos y la cafetería que se pretenden construir encima de las bóvedas exigen un refuerzo de la cimentación que dificultaría ulteriores excavaciones. ¿Es interesante una plaza sin sol? ¿Necesita Sevilla este proyecto de no restauración de las Atarazanas? No sólo no se va a excavar sino que se va a rellenar el metro que excavó Antonio Barrionuevo.

Esperamos que organismos y personas tan importantes y capaces recapaciten.

JOSÉ LUIS DE JUSTO ALPAÑÉS ES PRESIDENTE DE LA REAL ACADEMIA SEVILLANA DE CIENCIAS

RAÚL DOBLADO

Las Reales Atarazanas de Sevilla, un astillero del siglo XIII en pleno barrio del Arenal

SEVILLA 29

La Junta obvia el debate y hará la obra de las Atarazanas

- El Ayuntamiento dio la licencia definitiva el mismo día que el Pleno decidió parar

ALBERTO GARCÍA REYES
SEVILLA

La decisión del Pleno del Ayuntamiento de solicitar a la Junta de Andalucía la paralización de las obras de rehabilitación de las Atarazanas hasta que se debata la pertinencia del proyecto diseñado por el arquitecto Guillermo Vázquez Consuegra no hará siquiera meditar a la Consejería de Cultura. Los trabajos seguirán adelante. Caixabank ha aportado diez millones de euros para esta polémica remodelación. Y la Junta aprovechará esa financiación sin atender al debate que se ha suscitado y que, de hecho, provocó que todos los partidos del Ayuntamiento, salvo el PSOE, votaran a favor de solicitar la paralización de las obras.

El nuevo espacio de diálogo con América diseñado por Vázquez Consuegra es considerado irreversible para la conservación del monumento por arquitectos tan prestigiosos como Fernando Mendoza o José García-Tapial. Esta confrontación provocó que el autor tuviera que explicar su iniciativa a los partidos municipales, que un día después de esta cita acordaron pedir su paralización. Sin embargo, la Junta no atenderá esta petición. Y el gobierno municipal, tampoco. El PSOE tiene la rotunda determinación de continuar adelante digan lo que digan las demás fuerzas políticas. Lo demuestra el hecho de que el mismo día en que el Pleno municipal aprobó la moción conjunta del PP y Ciudadanos para pedir el bloqueo del proyecto, con el apoyo de Participa Sevilla e IU, la Gerencia de Urbanismo hizo caso omiso a esta situación y tramitó la licencia de obras. La medida es legal porque el proyecto cuenta con todos los permisos en regla, incluido el informe favorable de la Comisión de Patrimonio. Pero la coincidencia de la fecha es llamativa, ya que pone en evidencia la firme decisión del PSOE de llegar hasta el final hasta el punto de que no se esperó a que pasara la discusión para aprobar la licencia de obras, sino que lo hizo el mismo 29 de enero.

Concretamente, el Servicio municipal de Licencias y Disciplina Urbanística propuso «conceder, salvo el derecho de propiedad y sin perjuicio del de terceros, la licencia que a continuación se relaciona». Este detalle se aclara en el siguiente punto: «Obras de acondicionamiento y restauración del edificio existente para su adecuación al uso dotacional» de las Atarazanas. La licencia se otorga aclarando que «el espacio destinado en parte de la planta alta a futuro uso de restauración queda en el presente proyecto sin uso definido y sin perjuicio de que posteriormente, una vez se obtenga la calificación ambiental correspondiente, el mismo se autorice». El resto de los trabajos tienen permiso.

Por lo tanto, la rehabilitación ya está en marcha y no habrá freno. La propuesta de Vázquez Consuegra de llevar a cabo una gran plaza central en el edificio, astillero del siglo XIII mandado construir por Alfonso X, y un restaurante en la zona alta, al que se accederá por una escalera mecánica. Allí organizará Caixabank una exposición sobre las relaciones de Sevilla con América y se ofrecerá una programación estable que tendrá que financiar la Consejería de Cultura junto con la Fundación Cajasol, según el convenio de cesión del inmueble que realizó la Junta a la entidad bancaria.

www.fertem.net
VENCE AL TIEMPO
30 AÑOS DE EXPERIENCIA EN ESTIRAMIENTO FACIAL
Fertem
CIRUGÍA ESTÉTICA

Foto nº 37. Lucha hasta conseguir la excavación en las Atarazanas

7. Referencias

Da Silva, E.M., Justo, J.L, Durand, P., Justo, E., Vázquez-Boza, M. (2017). The effect of geotextile reinforcement and prefabricated vertical drains on the stability and settlement of embankments. Geotextiles and Geomembranes, ISSN 0266-1144, 45: 5: 447-461, doi.org/10.1016/j.geotexmem.2017.07.001.

Gentil, P. y Justo, J.L. (1984). Terremoto de Carmona de 1504. Sismicidad Histórica de la Región de la Península Ibérica (Asociación Española de Ingeniería Sísmica), 9-16.

Gentil, P. y Justo, J.L. (1985). Mapa de isosistas del terremoto de Málaga de 1680. Revista de Geofísica, 1: 65-70.

Justo, J.L. (1993). The restoration of Rio Tinto Pier: functional and foundation aspects, Structural Repair and Maintenance of Historical Buildings III, Inglaterra, Computational Mechanics Publication, 521-530.

Justo, J.L. (2005). Informe geotécnico sobre el tramo Almodóvar del Río-Estación de Bobadilla de la Línea de alta velocidad Córdoma-Málaga.

Justo, J.L. (2008). Informe sobre la situación del almacén de concentrados de Atlantic Copper S.A. en Huelva.

Justo, J.L. y Gentil, P. (1990). El terremoto peninsular del 24 de agosto de 1356. Ingeniería Civil, 74: 24-30.

Justo, J.L. y Salwa, C. (1998). The 1531 Lisbon Earthquake. Bull. Seism. Society of America, 18: 2: 319-328.

Justo, J.L., Azañón, J.M., Azor, A., Saura, J., Durand, P., Villalobos, M., Morales, A. y Justo, E. (2008). Neotectonics and slope stabilisation at the Alhambra, Granada, Spain, Engineering Geology, Elsevier, 100:3-4: 101-119.

Justo, J.L., Saura, J., Castro, D., Azañón, M., Durand, P., Morales, A., Vázquez, N. y Justo, E. (2009). "Restauración del Tajo de San Pedro en la Alhambra de Granada. Aspectos de cálculo". Informes de la Construcción, ISSN 0020-0883-61: 514: 81-92.

Justo, J.L., Justo, E., Durand, P., Azañón, J.M. (2009). "Validation of models and empirical equations to estimate deformations in jointed rock through the monitoring of a 40-storey tower foundation". International Journal of Rock Mechanics and Mining Science, ISSN 1365-1609. Vol. 46(2): 381-396.

Justo, J.L., Justo, E., Azañón, J.M., Durand, P. y Morales, A. (2010). "The use of rock mass classification systems to estimate the modulus and strength of jointed rock". Rock Mechanics and Rock Engineering, Springer, ISSN 0732-2632. Vol. 43: 3: 287-304. DOI: 10.1007/s00603-009-0040-6.l

Justo, J. L., García-Núñez, J. C., Vázquez-Boza, M., Justo, E., Durand, P. y Azañón, J.M. (2014). "Design of raft foundations for high-rise buildings on jointed rock". Rock Mech Rock Eng, 47: 4: 1277-1290. Springer, DOI 10.1007/s00603-013-0468-6.

Justo, J.L., Castro-Fresno, D., Azañón, J.M., Saura, J., Durand, P., Romero, E., Vázquez-Carretero, N., Morales-Esteban, A., Vázquez-Boza, M. y Justo, E. (2014). "Environmental and mechanical aspects of an anchored mesh for stabilisation of a cliff at La Alhambra". Bulletin of Engineering Geology and the Environment, 73: 2: 667-685, DOI 10.1007/s10064-013-0507-2.

Morales-Esteban, A., Martínez Álvarez, F., Troncoso, A., Justo, J.L. y Rubio-Escudero, C. (2010). "Pattern recognition to forecast seismic time series". Expert Systems with Applications, ISSN 0947-4174. Vol. 43: 3: 287-304. DOI: 10.1016/j.eswa.2010.05.050

Morales-Esteban, A., Justo, J.L., Martínez Álvarez, y Azañón, J.M. (2012). "Probabilistic method to select calculation accelerograms based

on uniform seismic hazard acceleration response spectra". Soil Dynamics and Earthquake Engineering, ISSN 0267-7261, 43:174-185. DOI: 10.1016/j.soildyn.2012.07.003.

Morales-Esteban, A., Justo, J.L., Reyes, J., Azañón, M., Durand, P. and Martínez-Álvarez, F. (2015). "Stability analysis of a slope subject to real accelerograms by finite elements. Application to San Pedro cliff at the Alhambra in Granada". Soil Dynamics and Earthquake Engineering, ISSN 0267-7261, 69: 28-45.

8. Agradecimientos

Para finalizar quiero expresar mi agradecimiento a los proponentes: Eduardo Alonso Pérez de Agreda, Enrique Castillo Ron y Miguel Ángel Losada y a la Real Academia de Ingeniería por la concesión de este premio. Asimismo, indicar que es un honor que se nos haya concedido junto a ingenieros tan prestigiosos como Antonio Gens y César Sagaseta.

También quiero agradecer a mi esposa su apoyo y a todos los asistentes, en especial a José Domínguez Abascal, Secretario de Estado del Ministerio de Transición Energética.

Sesión reconocimiento

Ingeniero Laureado

GALERÍA FOTOGRÁFICA

Miguel Ángel Losada durante la Laudatio

José Luis de Justo recibiendo la escultura

José Luis de Justo durante su intervención