

Sumario

nº 3.518 • Año 158 • Febrero 2011

Editorial

5

La energía eléctrica en España

[Electrical energy in Spain]

Ciencia y Técnica de la Ingeniería Civil

7-28

Maquinas integrales "VSM" para la construcción mecanizada de pozos verticales

[Fullfacer machines "VSM" for mechanised construction of vertical shafts]

Felipe Mendaña Saavedra



29-34

Private Finance Initiative y la gestión de infraestructuras en tiempos de crisis

[Private Finance Initiative and the management of infrastructures in times of crisis]

Borja Colón de Carvajal Fibla

35-44

La gestión de la obra desde la perspectiva del último planificador

[The management of the construction project from the perspective of the last planner]

Antonio D. Rodríguez Fernández,
Luis Fernando Alarcón Cárdenas,
Eugenio Pellicer Armiñana

Historia y Cultura de la Ingeniería Civil

45-54

Historia de la presa de La Serena

[History of La Serena Dam]

Leopoldo Ridruejo Gil

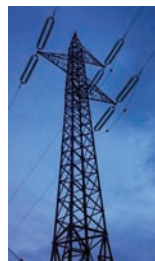
Actividad del Ingeniero

55-60

Manifiesto sobre la energía eléctrica

[Manifest on electrical energy]

Comisión de Agua y Energía



REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS

Historia de la presa de La Serena



La gestión de infraestructuras en tiempos de crisis

Portada: Presa de La Serena.

Secciones

La ROP hace 150 años.....	61
La ROP hace 100 años.....	61
La ROP hace 50 años.....	62
Informaciones (PÁGINAS AMARILLAS)	67

REVISTA INDEXADA EN: SCOPUS®

SJR 2009: 0,029

SJR 2008: 0,027

Posición 91/100

(Q4, Ciencias del Agua y Tecnología)

Fuente: SCImago Journal & Country Rank

Revista incluida en Catálogo Latindex con la totalidad de condiciones cumplidas (33)

Se admiten comentarios a los artículos publicados en el presente número, que deberán ser remitidos a la redacción de la ROP antes del 30 de abril de 2011

Director:
Juan Antonio Becerril Bustamante
(17jbb@ciccp.es)

Redactor Jefe:
Juan A. Sánchez Rey
(rop@ciccp.es)

Maquetación:
José Luis Saura
(jlsaura@ciccp.es)

Documentación:
José Manuel Ráez Cano
(jm.raez@gmail.com)

Redacción:
Jesús Benito Torres
(17jbt@ciccp.es)

Gloria Martín Sicilia
(17gms@ciccp.es)

Edita:
Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

Imprime:
Graffoffset SL impresores

Depósito Legal: M-156-1958.
ISSN: 0034-8619
ISSN electrónico: 1695-4408
rop@ciccp.es
http://ropdigital.ciccp.es/

Suscripciones:
suscripcionesrop@ciccp.es
Almagro, 42.
28010 Madrid.
Tel.: 91.308.19.88
Fax: 91.319.15.31

Bases de datos:

- CDB-COAL DATA BASE • CITOP
- COMPENDEX • COMPLUDOC • CONSTRUMATICA
- CONSEJERÍA DE TRANSPORTES DE LA GENERALIDAD DE VALENCIA
- DIALNET • GEOL-GEOLINE
- GEOREF • ICE • ICYT • ISOC
- INFORMATION TECHNOLOGY
- JIT-JAPAN REPORT • LATINDEX (Catálogo)
- MILIARIUM • SCOPUS • SUMARIS
- TRANSPORT • URBADOC

Periodicidad mensual (11 números al año). Publicación decana de la prensa española no diaria. Fundada en 1853

La Revista de Obras Públicas no se hace responsable del contenido de ningún artículo y el hecho de que proceda a su difusión no implica, necesariamente, conformidad con las tesis expuestas. La opinión de la Revista sobre un tema queda reflejada en las editoriales.

De acuerdo con las disposiciones vigentes, deberá mencionarse el nombre de esta Revista en toda reproducción total o parcial de los trabajos contenidos en la misma, sean textos o fotografías, por cualquier persona o por el propio autor.

Los originales de la Revista de Obras Públicas, publicados en papel ó en versión electrónica, son propiedad de la misma, siendo necesario citar su procedencia en cualquier reproducción parcial o total.

The Revista de Obras Públicas is not responsible for the content of any article and their publication in this journal does not necessarily constitute an endorsement of the opinions expressed therein. The journal's opinion on a subject shall be reflected in the editorial.

In accordance with current legislation, the name of this journal shall be mentioned in all total or partial reproductions of the contents of the same, whether text or illustration, by any person or the author themselves.

The originals of the Revista de Obras Públicas, published in paper or electronic version, are the property of the same and the source shall be cited in any partial or total reproduction.

Órganos rectores de la **Revista de Obras Públicas**

1. CONSEJO DE ADMINISTRACIÓN

Es el órgano superior de la *Revista*, señalando su línea editorial y sus objetivos, y controlando su difusión y resultados. Está compuesto por representantes del "Colegio de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos de España", de las diferentes "Escuelas Técnicas Superiores de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos" y de la "Asociación de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos",

Presidente:

D. José Antonio Torroja Cavanillas
(Universidad Politécnica de Madrid (UPM), Madrid)

Vocales:

D. Edelmiro Rúa Alvarez
(Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (CICCP), Madrid)
D. Juan Lazcano Acedo
(Confederación Nacional de la Construcción (CNC), Madrid)
D. Julio Martínez Calzón
(Professional Engineer New Brunswick –Canadá).
D. Juan Guillamón Álvarez
(Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (CICCP), Madrid)
D. Pedro Rodríguez Herranz
(Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (CICCP), Madrid)
D. Luis Berga Casafont
(Universidad Politécnica de Cataluña (UPC), Barcelona)
D. Leonardo Torres-Quevedo Torres-Quevedo
(Asociación de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (ASICC), Madrid)
D. Juan Santamera Sánchez
(Universidad Politécnica de Madrid (UPM), Madrid)
D. Miguel Aguiló Alonso
(Universidad Politécnica de Madrid (UPM), Madrid)
D. Benjamín Suárez Arroyo
(Universidad Politécnica de Cataluña (UPC), Barcelona)
D. José Antonio Revilla Cortezón
(Universidad de Cantabria (UC), Santander)

Director:

D. Juan Antonio Becerril Bustamante
(Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (CICCP), Madrid)

2. COMITÉ EDITORIAL

En sus reuniones periódicas procede a estudiar los artículos recibidos, los somete a la evaluación por pares, remitiéndolos a revisores especializados, atiende a la marcha habitual de la *Revista* y toma las decisiones sobre los contenidos que conforman cada número de la *Revista*.

D. Manuel Arnaiz Ronda
(Ayuntamiento de Madrid, Madrid)
D. Juan Antonio Becerril Bustamante
(Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (CICCP), Madrid)
D. Antonio de las Casas Gómez
(Sociedad Española de Historia de la Construcción, Madrid)
D. Jesús Gómez Hermoso
(FCC Construcción S.A., Madrid)
D^a. Marisa Marco Carmena
(Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (CICCP), Madrid).
D. José Polimón López
(Comité Español de Grandes Presas (SPANCOLD), Madrid)
D. Juan Rodríguez de la Rúa
(PROINTEC, Madrid)

3. COMITÉ CIENTÍFICO

Constituido como órgano asesor de la *Revista*, vigila por el mantenimiento de la calidad científica y técnica de los contenidos de la *Revista*, contribuyendo asimismo a recabar la colaboración de los más destacados profesionales en las diferentes especialidades.

D. Federico Bonet Zapater
(Universidad Politécnica de Valencia (UPV), Valencia)
D. Javier Botella Atienza
(Landscape S.L., Madrid)
D. Mike Chimes
(Institution of Civil Engineers-London U.K.)
D. Gerardo Cruz Jimena
(Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos (CICCP) Murcia)
D. Javier Díez González
(Universidad Politécnica de Madrid (UPM), Madrid)
D. José Luis Gómez Ordóñez
(Universidad de Granada, Granada)
D. Santiago Hernández Fernández
(Universidad de Extremadura, Cáceres)
D. Antonio Huerta Cerezuela
(Universidad Politécnica de Cataluña (UPC), Barcelona)
D. Ernesto Hontoria García
(Universidad de Granada, Granada)
D. Javier Manterola Amisén
(Real Academia de Bellas Artes de San Fernando, Madrid)
D. Manuel Melis Maynar
(Universidad Politécnica de Madrid (UPM), Madrid)
D. Felipe Mendaña Saavedra
(SPICC S.L., Madrid)
D. Eugenio Oñate Ibáñez de Navarra
(Universidad Politécnica de Cataluña (UPC), Barcelona)
D. Carlos Oteo Mazo
(Universidad Politécnica de Madrid (UPM), Madrid)
D. Mariano Palancar Penella
(Colegio de Ing. de Caminos, Canales y Puertos (CICCP), Sevilla)
D. Santiago Pérez Fadón Martínez
(FERROVIAL S.A., Madrid)
D. Angel Pérez Jamar
(Dragados S.A., Madrid)
D. José Rubió Bosch
(Universidad Politécnica de Madrid (UPM), Madrid)
D. Javier Rui-Wamba Martija
(Real Academia de Ingeniería, Madrid)
D. Fernando Sáenz Ridruejo
(Correspondiente de la Real Academia de la Historia (RAH), Madrid)
D. Andrés Sahuquillo Herraiz
(Universidad Politécnica de Valencia (UPV), Valencia)
D. Francisco Javier Samper Calvete
(Universidad de La Coruña, La Coruña)
D. Vicente Sánchez Gálvez
(Universidad Politécnica de Madrid (UPM), Madrid)
D. Antonio Soriano Peña
(Universidad Politécnica de Madrid (UPM), Madrid)
D. Ignacio Tejero Monzón
(Universidad de Cantabria (UC), Santander)
D. Javier Torres Ruiz
(Universidad de Cantabria (UC), Santander)
D. Santiago Uriel Romero
(Universidad Politécnica de Madrid (UPM), Madrid)
D. Eugenio Vallarino y Cánovas del Castillo
(Universidad Politécnica de Madrid (UPM), Madrid)

4. REVISORES

Conjunto de especialistas que, de forma anónima, y siguiendo las Normas internacionalmente establecidas, revisan, por pares, los artículos recibidos, recomendando, proponiendo correcciones o rechazando su publicación.

Propósito de la Revista de Obras Públicas

La Revista de Obras Públicas es, básicamente, una revista de carácter técnico, que pertenece al mundo cultural de la Ingeniería Civil.

Órgano Profesional de los Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, su ámbito de difusión es, pues, tanto el colectivo de éstos como el de su entorno técnico, científico, económico, cultural y social directamente ligado al mismo, de manera que los artículos que en ella se publican presenten el máximo interés para todos sus potenciales lectores.

Tal ha sido su línea editorial desde su fundación en 1853, y su objetivo sigue siendo continuar e innovar esa línea de reflexión sobre el oficio.

Así, la ROP, dentro de su contenido técnico, se adentra en un mundo más amplio que el de las revistas puramente científicas (cuyo objetivo, de mayor especialización, es el de dar a conocer de manera exclusiva tecnologías muy específicas y trabajos de investigación), atendiendo al ingeniero proyectista y al constructor, al mundo de las enseñanzas técnicas y al de las actividades profesionales, así como a las relaciones de la ciencia, la técnica y la cultura con la política sectorial y la sociedad civil.

Purpose of the Revista de Obras Públicas

The Revista de Obras Públicas is essentially a scientific and technical journal coming within the cultural sphere of civil engineering.

As the mouthpiece for the Spanish Institution of Civil Engineers, the Revista is geared towards both this group of professionals and those in directly related technical, scientific, economic, cultural and social spheres. The articles published in the journal subsequently aim to be of utmost interest to all potential readers.

This has been the editorial focus since the first publication of the Revista in 1853, and the journal aims to continue and innovate this area of discussion on the profession.

The journal, while of a predominantly technical nature, covers much broader areas than other, purely scientific journals (with a more highly specialized focus and informing on very specific technologies and research work in a purely technological manner) and is geared towards the engineer designer, the builder, the technical teaching world and professional activities as well as to relations between science, technology and culture with sectorial policy and civil society.

Editorial

La energía eléctrica en España

Revista de Obras Públicas
nº 3.518. Año 158
Febrero 2011
ISSN: 0034-8619
ISSN electrónico: 1695-4408

Poco a poco la preocupación por establecer una planificación a largo plazo de la energía eléctrica en España, va formando parte de los anhelos de la sociedad. Comienza ya a vislumbrarse un cierto sentido de superación de los sentimientos ideológicos que tanto han primado en los últimos años y se está dando entrada a otros más realistas, acuciado todo ello por la necesidad que tiene el país de acceder a la energía necesaria para su desarrollo normal en condiciones competitivas, tanto bajo los criterios de sostenibilidad ambiental, como de sostenibilidad económica.

El primer dato básico en esta preocupación es que la dependencia energética de España es próxima al 80 % y el 50% se produce con combustibles importados. Esta dependencia es la que se ha de ver compensada, por un lado, con la reconsideración de la política nuclear, y, por otro, con el fomento de las energías renovables, en las que hemos sido más favorecidos: los grandes desniveles que facilitan la creación de saltos hidroeléctricos (ligada a la posibilidad de las nuevas centrales reversibles de bombeo), la existencia de fuertes y constantes vientos en nuestra geografía y, finalmente, el alto nivel de irradiación solar del territorio son tres tipos de energía que ya en estos momentos constituyen casi el 25% del mix energético español.

Es preciso, pues, disminuir esa dependencia y, con ese fin, el Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos acaba de celebrar una Jornada sobre "El futuro del sistema eléctrico español" cuyo Manifiesto final se incluye en este número y que finaliza demandando un Pacto Nacional sobre la Energía que sería bienvenido pese a la experiencia que sobre estos pactos existe actualmente.

Pero hay más. Cuando hace cincuenta años se iniciaba la construcción de las plantas nucleares, se empezó a formar una élite ingenieril que alcanzó fama internacional y que realizó una brillante labor en la implantación de este tipo de centrales. Hoy día, nos quedan las obras que aquellos especialistas llevaron a cabo, pero, salvo excepciones, su etapa activa ya ha pasado y apenas se vislumbran sus sucesores. Como en tantos otros aspectos, en España no hemos sabido mantener los logros alcanzados y hemos tirado por la borda muchos años de trabajo y éxito. Habrá que empezar de nuevo.

Tal situación tiene especial relación con los ingenieros de Caminos. Estos han sido, a lo largo de un siglo, protagonistas indubitables del desarrollo eléctrico español: un inmenso porcentaje de lo realizado, a ellos se debe, y sus nombres están en la mente de todos y, especialmente, en las páginas de esta *Revista* que dió antes, da ahora y estamos seguros que (en su demandada y necesaria continuidad) seguirá dando en el futuro fe expresa de esta actividad. Pero hace falta que, desde nuestras Escuelas, vuelva a surgir el ánimo de continuar formando ingenieros nucleares, hidroeléctricos, eólicos o solares que desarrollen de nuevo, con intensidad y rigor, las nuevas políticas energéticas de manera que, con urgencia, el país pueda resolver el trascendental problema que se adivina ya a pocos años vista.

Es un campo al que hay que animar a los estudiantes de ingeniería. Hay un enorme trabajo por delante, unas nuevas investigaciones que desarrollar y unas nuevas tecnologías que aplicar. Se hace preciso fomentar este campo de la actividad profesional. Hay que diseñar, desde ya y con valentía, el futuro energético español. ♦