

Sumario

nº 3.514 • Año 157 • Octubre 2010



Foto portada: AGEFOTOSTOCK

Editorial

5

Reflexiones al final del año hidrológico
[Reflections at the end of the hydrologic year]

Ciencia y Técnica de la Ingeniería Civil

7-20

El confuso papel del ferrocarril en el sistema de transporte español
[The uncertain role of the railway in the Spanish transport system]
Ángel Aparicio Mourelo

21-38

La Huella Hídrica en España
[The Water Footprint in Spain]

Fernando Esteban Moratilla,
Miriam Molina Moreno,
Mario Fernández Barrena

39-46

Cúpulas de revolución con tensiones anulares nulas bajo peso propio
[Symmetrical domes with zero ring stresses under their own weight]

Jesús Fierro Bardají

Historia y Cultura de la Ingeniería Civil



47-62

Vehículos de transporte y representación en la España de los Austrias

[Transport and illustration in Habsburg Spain]

Alejandro López Álvarez

Debate y Opinión

63

Comentarios al artículo:

“El fenómeno de las inundaciones: la riada del Guadalquivir en el pasado invierno 2009-2010” de Juan Saura Martínez y a los “Manifiestos por la unidad de cuenca”

[Comments on the article: “The phenomenon of floods: the flooding of the River Guadalquivir in the Winter of 2009-2010” by Juan Saura Martínez and on the “Manifests for basin unity”]

Mariano Palancar Penella

Secciones

La ROP hace 150 años.....	67
La ROP hace 100 años.....	68
La Rop hace 50 años.....	69
Informaciones (PÁGINAS AMARILLAS)	71

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 diciembre de 2010

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

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

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

Documentación:
José Manuel Ruez Cano
(jm.ruez@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

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 Rodríguez
(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 Roca
(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. 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 Hermoso 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 Arnisén
(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. Pedro Suárez Bores
(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.

Reflexiones al final del año hidrológico

Revista de Obras Públicas
nº 3.514. Año 157
Octubre 2010
ISSN: 0034-8619
ISSN electrónico: 1695-4408

La finalización del año hidrológico 2009-2010 pone de relieve su carácter extraordinario, cuando los embalses españoles peninsulares presentan unas reservas totales superiores en 24 puntos porcentuales a los habidos al principio del año, y alcanzan los 36.783 Hm³ (el 66 % de la capacidad total), cifra jamás alcanzada en España en los días finales del mes de septiembre.

Con una punta máxima de 46.684 hm³ a mediados de mayo pasado (nada menos que el 84 % del total), el período recién finalizado supone un hito en la hidrología española, circunstancia que nos sugiere una serie de reflexiones.

La primera se refiere al futuro inmediato. Es obvio que los responsables de la política hidráulica habrán tenido presente cómo actuar en caso de que se repita el año húmedo, y en el otoño o en el próximo invierno se vuelva a producir una situación parecida a la de la pasada primavera. Téngase en cuenta que, en los años pasados, el volumen de agua embalsada a principios de otoño no superaba los 25.000 Hm³ (es decir, 11.000 hm³ menos que en la actualidad). ¿Existe suficiente capacidad para absorber nuevas crecidas?

Una segunda reflexión planteada es la necesidad de estudiar la ampliación del número de embalses. Aunque en el pasado reciente ha estado mal visto hablar de ello, actualmente se encuentran en diversas fases de su construcción treinta y seis grandes presas que nadie suele mencionar, pero este año, por muy excepcional que haya sido, está poniendo de manifiesto que, dada la irregularidad fluvial del país conviene ampliar la capacidad de embalses. Las inundaciones recién habidas en muchas de las cuencas, muy bien gestionadas por cierto, han dejado buena muestra de la necesidad de una mayor regulación. Hay que poder embalsar más agua.

Lo cual tiene relación directa con la tercera reflexión que nos planteamos: ¿cuál es, de verdad, la capacidad real de embalse? Porque la teoría, los 55.586 hm³ de las estadísticas tiene que verse ya seriamente disminuida por la sedimentación de elementos sólidos a lo largo de muchos años de funcionamiento, con terrenos colindantes muy degradados, productores de grandes volúmenes de acarreos.

En fin, unos años por escasez, otros por exceso, los embalses españoles siguen siendo objeto de debate entre unos y otros, sin que sea posible establecer una política hidráulica común que ponga orden en un panorama que se antoja preocupante. ♦