



La revista de los
Ingenieros de Caminos,
Cañales y Puertos

3563 MARZO 2015

REVISTA DE
OBRAS PÚBLICAS

ROP

INTERNACIONAL, PROFESIÓN Y EMPLEO

México, lazos profesionales con España

NOTICIAS DE LAS OBRAS PÚBLICAS

El viaducto sobre el río Ulla en el eje atlántico de Alta
Velocidad: la ejecución de un récord del mundo (II)

COYUNTURA

Anticipar el futuro: una gran oportunidad
para la ingeniería

Pere Macias

CIENCIA Y TÉCNICA

Algunas cuestiones relevantes en la transición del
modelo energético español

César Lanza



- INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN
- FABRICACIÓN
- LOGÍSTICA Y TRANSPORTE
- MONTAJE
- CERTIFICACIÓN EN SISTEMAS DE GESTIÓN Y CALIDAD



CALLFER SA
ESTRUCTURAS METÁLICAS

*50 años de experiencia,
más de 100 años de tradición familiar*



Torre Titania. Madrid



Puente de San Vicente de la Sonsierra



Estadio Santiago Bernabéu



THE CANADIAN
WELDING BUREAU

CALLFER, S.A.

C/ Metalúrgicos, 1. 28942 Fuenlabrada. Madrid. España. Tel.: +34 91 645 33 00 · Fax: +34 91 645 00 21 www.callfersa.es



El desbordamiento del Ebro

Las lluvias abundantes de los primeros meses del año en la cuenca del Ebro han producido graves desbordamientos a principios de marzo, que han causado importantes daños materiales en las poblaciones colindantes al río y en el sector agropecuario. La situación se ha asemejado a la de 2003, con inundaciones comparables a las de entonces. También en 2008, la crecida del río estuvo a punto de complicar la Expo 2008 de Zaragoza, si bien no alcanzó la gravedad de la de 2003. Los expertos atribuyen esta frecuencia cada vez mayor de grandes riadas al cambio climático, que exacerba los fenómenos meteorológicos, concentra las lluvias, etc. Quiere decirse que, previsiblemente, el periodo entre inundaciones tenderá a acortarse en el futuro.

En cuanto suceden estos fenómenos naturales, pero extraordinarios, las miradas se vuelven a los técnicos, a los ingenieros de Caminos en este caso, y a sus instituciones: a la Confederación Hidrográfica. Y no es fácil dar las pertinentes explicaciones, que pasan por la necesidad de aclarar que las riadas son inevitables, y que las obras públicas se calculan para una solicitud tipo que tenga lugar con una determinada recurrencia estadística. No hay, en definitiva, solución absoluta a los fenómenos meteorológicos. Y aun las soluciones idóneas están sujetas a la necesidad de conseguir el indispensable consenso social.

En el caso del Ebro, es patente que los elevados caudales se deben a la falta de regulación de sus afluentes por su margen izquierda. Habrá que construir más presas para dominar la cuenca. Pero no es fácil que se consiga en un plazo razonable la mágica conjunción del presupuesto necesario y de la voluntad política requerida para subsanar esta carencia. El pensamiento conservacionista, que se ha extendido en las

últimas décadas con gran intensidad, no es amigo de las grandes obras que produzcan un sensible impacto ambiental. Los últimos planes hidrológicos han tropezado con obstáculos insalvables... Por lo que habrá que avanzar hacia soluciones blandas que tiendan a domesticar los fenómenos naturales en lugar de combatirlos frontalmente. En el concreto caso que nos ocupa, el desbordamiento periódico del Ebro requerirá la habilitación de grandes llanuras de inundación mediante la transformación de las áreas inundables en lo que ahora Europa denomina “infraestructuras verdes” con choperas, parques, jardines, etc. La vía es ir, poco a poco, ampliando los espacios inundables que se conviertan en zonas de servidumbre y de dominio público destinadas a la biodiversidad –bosques de ribera- y al disfrute de los ciudadanos, mediante la adquisición sucesiva de parcelas –habría que huir de las expropiaciones-, y asegurarse de que los cultivos que se realizan no son un impedimento para el río ni obligan a grandes costes de indemnización en caso de siniestro; y, sobre todo, habrá que impedir que las granjas y edificaciones afectadas se vuelvan a poner en funcionamiento en el mismo sitio... Al propio tiempo, es claro que la gestión integral del río refuerza la necesidad de considerar en su conjunto toda la cuenca, huyendo de compartimentaciones autonómicas.

Naturalmente, la solución técnica no llegará si no se produce primero una decisión política, que, para ser eficaz, deberá ser sostenible y duradera. Una vez más, los expertos tenemos la obligación de iluminar a nuestros representantes políticos para que adopten las decisiones adecuadas. En los próximos números, la ROP tratará de esclarecer este asunto mediante artículos de especialistas que ofrezcan sus puntos de vista, no siempre coincidentes, y aborden el problema en toda su magnitud. **ROP**

SUMARIO

La revista decana de la prensa española no diaria

Director
Antonio Papell

Redactora Jefe
Paula Muñoz

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>
suscripcionesrop@ciccp.es
T. 91 308 19 88

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

EDITORIAL

COYUNTURA

- 7 **Anticipar el futuro: una gran oportunidad para la ingeniería**
Pere Macias i Arau
-
- 13 **Ética en la obra pública**
Ángel Aparicio Mourelo
-
- 25 **Comentarios a un artículo de José Carlos Alcalde, interventor general de la Administración del Estado**
Francisco Javier Flores Montoya
-

CIENCIA Y TÉCNICA

- 29 **Algunas cuestiones relevantes en la transición del modelo energético español**
César Lanza
-
- 37 **Infraestructuras para después de una crisis**
José A. Herce
-
- 43 **Decisiones fundamentales para el transporte de mercancías en España y con Europa**
Rafael Fernández de Alarcón
-
- 51 **La costa de Canarias**
José Fernández Pérez
-



INTERNACIONAL, PROFESIÓN Y EMPLEO**57 México, lazos profesionales con España****70 Los ingenieros de Caminos alientan el transporte de mercancías con Europa**

Jornada organizada por el Gobierno de Aragón y el Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos con la presencia de la presidenta de Aragón, Luisa Fernanda Rudi

NOTICIAS DE LAS OBRAS PÚBLICAS**74 REPORTAJE**

El viaducto sobre el río Ulla en el eje atlántico de Alta Velocidad: la ejecución de un récord del mundo (II)

**84 ESCUELAS
Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos,
Canales y Puertos de A Coruña****87 LIBROS**
Novedades editoriales**FE DE ERRATAS**

En la página 105 del número 3562 de la ROP –mes de febrero–, Monográfico de Puentes Arco II, en la ficha del arco de Los Tilos figura que es un arco de tablero inferior, cuando es un arco de tablero superior. En la página 106, en la ficha del puente de Lusitania dice que es un arco de tablero superior, cuando es un arco de tablero inferior. Asimismo, en la página 109 de ese mismo número figura en la ficha correspondiente al puente Cristo de la Expiración que el constructor fue FCC, cuando debía aparecer FCC-Agroman.

Consejo de Administración**Presidente**

Miguel Aguiló Alonso

Vocales

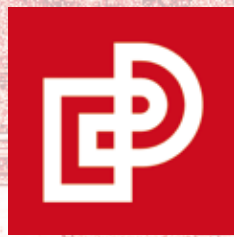
Juan A. Santamera Sánchez
José Manuel Loureda Mantiñán
José Javier Díez Roncero
Juan Guillamón Álvarez
Luis Berga Casafont
Roque Gistau Gistau
Benjamín Suárez Arroyo
José Antonio Revilla Cortezón
Francisco Martín Carrasco
Ramiro Aurín Lopera

Comité Editorial

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



Foto de portada
Autopista Urbana Norte,
en México (OHL)



**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**

Anticipar el futuro: una gran oportunidad para la ingeniería



Pere Macias i Arau

Doctor ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

Profesor titular de legislación urbanística en la UPC; presidente de la Fundación Cercle d'Infraestructures; y presidente de la Comisión de Seguridad Vial y Movilidad Sostenible del Congreso de Diputados

Resumen

El autor, profesor de legislación urbanística, rememora el papel innovador y visionario que tuvo Ildefons Cerdà, el gran urbanista que planeó la Barcelona Moderna, en el diseño del futuro. Y traslada aquella capacidad prospectiva a los tiempos actuales, mucho más complejos, en los que, según detecta el filósofo Daniel Innerarity, ya no existe una solución óptima para cada problema por lo que sólo cabe que la pléyade de actores que aparecen en el debate lleven a cabo un arduo proceso de discusión.

Palabras clave

Ingeniería, territorio, innovación, futuro, complejidad, diversidad, formación, conocimiento

Abstract

The author, a professor of urban planning legislation, retraces the pioneering and visionary role in contemporary planning of Ildefons Cerdà, the progressive urban planner responsible for designing Modern Barcelona. This prospective capacity is brought up to our current, more complex times in which, in the words of the philosopher Daniel Innerarity, there is no longer an optimum solution for each problem and it now falls to the stakeholders appearing in the debate to conduct an arduous discussion process.

Keywords

Engineering, territory, innovation, future, complexity, diversity, education, knowledge

El pasado mes de noviembre el filósofo Daniel Innerarity calificaba el siglo XXI como “ese territorio que iremos cartografiando a medida que nos adentramos en un mundo para el que nos resultan de escasa utilidad las categorías conocidas”. Lo hacía en el marco de los actos de conmemoración del trigésimo aniversario del Institut Cerdà, pronunciando una lección magistral bajo el título de ‘12 ideas para sobrevivir en el siglo XXI’.

Esta institución sin ánimo de lucro fue creada en 1984 por un grupo de ingenieros de Caminos liderado por Pere Duran Farell con el objetivo de disponer de un instrumento que contribuyera al impulso de la innovación permanente y a la dinamización de la sociedad y el territorio. A quienes conocen la trayectoria vital y la magna obra del ingeniero Ildefons Cerdà, no puede sorprenderles que un emprendedor como Duran Farell, el gran impulsor del gas natural en nuestro país, se sirviera del urbanista catalán para dar nombre a un instituto que nacía con la pretensión de construir un *think tank* en el ámbito de las disciplinas dedicadas al ordenamiento

urbano y territorial en la más holística y transversal de las acepciones.

“La nueva época con sus elementos nuevos, cuyo uso y predominio se extiende todos los días con nuevas aplicaciones, acabará por traernos una civilización nueva, vigorosa y fecunda, que vendrá a transformar radicalmente la manera de ser y de funcionar la humanidad, así en el orden industrial, como en el económico, tanto en el político, como en el social...”¹. Las palabras de Cerdà, escritas hace 150 años, ilustran perfectamente el espíritu innovador con el cual afrontaba la resolución de la cuestión urbana. Lo hizo de forma doctrinal en su ‘Teoría General de la Urbanización’, lo puso en práctica en los trabajos que le conducirían a planificar la expansión extramuros de Barcelona en su Plan de Ensanche de la capital catalana e incluso le llevó a participar activamente en su ejecución, implicándose tanto en el diseño del espacio público y de las edificaciones como en el proyecto de las redes, siempre con una visión integradora.



Plano de los alrededores de la ciudad de Barcelona levantado por orden del Gobierno para la formación del proyecto de ensanche. Ildelfons Cerdà. Litografía basada en el plano de 1855. Escala original 1:15.000. Archivo Histórico de la Ciutat de Barcelona

Su propuesta de Plan del año 1863, que preveía tres túneles pasantes para los enlaces ferroviarios de la ciudad de Barcelona, coincide substancialmente con el modelo adoptado siglo y medio después para diseñar la nueva red de alta velocidad. Sus secciones transversales del viario del ensanche, diseñados en ausencia de automóviles, han soportado perfectamente la eclosión del vehículo privado y, hoy día se adecuan perfectamente a los criterios de movilidad sostenible. Sus esquemas de redes de abastecimiento y saneamiento resultaron pioneras y aún perviven como piezas esenciales de los modernos servicios urbanos.

Ildelfons Cerdà pertenecía a un colectivo, los ingenieros de Caminos del siglo XIX, surgidos de una Escuela creada en los albores de aquel siglo por Agustín de Betancourt y dirigida en tiempos del nuevo régimen por un “liberal autoritario, Juan Subercase, bajo la tutela del cual se preparaban sí, para construir las infraestructuras que el país necesitaba imperiosamente, pero sobre todo, se moldeaban para ejercer un liderazgo moral en la ciencia, en la política y en otros ámbitos de la vida nacional”. Tal es la descripción de Arturo Soria, en el catálogo dedicado a otro gran ingeniero de aquella hornada, José Echegaray, personaje que destacó en ámbitos tan dispares como la propia ingeniería, la matemática, la física, que fue ministro

de Fomento y de Hacienda en diversos gabinetes, y al que se otorgó el Premio Nobel de Literatura en 1904. Cerdà, como Echegaray, también participó en la vida política, donde otro miembro del Cuerpo, Práxedes Mateo Sagasta, ocuparía un lugar destacado presidiendo el gobierno español en múltiples ocasiones primero desde el partido progresista y protagonizando después, junto con Cánovas del Castillo, la larga etapa de la Restauración Borbónica, alternancia entre liberales y conservadores, durante las últimas décadas del siglo.

En aquellos años tan convulsos como decisivos, los ingenieros de Caminos constituían la *force de frappe* de la innovación y del progreso económico y social de los españoles. Frente a su destacada labor profesional que permitiría auténticas hazañas como la transformación radical del sistema de transportes gracias a la construcción de cerca de 6.000 kilómetros de líneas ferroviarias en poco más de una década (1855-1865) o como revolucionar el crecimiento de las ciudades con el nuevo urbanismo de Cerdà, los ingenieros decimonónicos también participaban activamente en las instituciones del Estado. Hay un dato espectacular y singular: de los 926 graduados por la Escuela de Caminos a lo largo del siglo XIX, nada más y nada menos que 70 ocuparon un escaño en las Cortes Españolas, destacando casi siempre con propuestas obsesivamente

dirigidas a la modernización de un país que no se resignaba a perder el tren del progreso a pesar de discurrir por un camino plagado de conflictos bélicos internos y externos, de inestabilidad política y de convulsiones sociales.

No menos complejos y apasionantes resultan los tiempos actuales. Los grandes avances tecnológicos del pasado siglo, a los que se han sumado los efectos de la globalización, tanto desde el punto de vista económico como cultural, han derivado en un nuevo escenario presidido por la aceleración de la historia. No sólo se producen continuas transformaciones, sino que cada vez la velocidad con que se producen toda suerte de acontecimientos es mayor. Y los cambios se proyectan en todas las direcciones. Pueden además ir en sentido positivo o por el contrario desatar agudas crisis. La posibilidad de predicción resulta, por tanto, limitada. Incluso resulta complicado establecer los términos del problema: “nuestra incapacidad es discursiva: simplemente ya no sabemos cómo hablar de todo eso...”², en boca del historiador británico Tony Judt.

Motivado por su vocación de explorar el conocimiento del futuro, el Institut Cerdà apeló al catedrático de filosofía política y social, Daniel Innerarity, autor entre otras muchas

publicaciones, del libro “El futuro y sus enemigos”, para prescribir algunas recetas de cara a afrontar las complejidades de la sociedad del XXI y que, a mi juicio resultan especialmente adecuadas para acotar el rol de los ingenieros –y de la ingeniería– .

Una primera reflexión resulta tan acertada como estimulante: para Innerarity “se está produciendo la paradoja de que la sociedad del conocimiento ha acabado con la autoridad del conocimiento. El saber se pluraliza y descentraliza, resulta más frágil y contestable”³. Sheila Jasanoff, directora del programa de Ciencia, Tecnología y Sociedad en Harvard, se refiere a ello como las tecnologías de la humildad. ¿Cómo entra en cuestión aquella figura del ingeniero sabelotodo y omnipotente del siglo XX, capaz de resolver con su sapiencia y habilidad cualquier problema que se le presente, lo cual a su vez le confería una gran autoridad moral para dictar actuaciones a una ciudadanía tan displicente como acrítica! Ahora son muchos los que disponen de informaciones parciales, pero relevantes, que pueden condicionar un proyecto y sobre todo afectar a su nivel de aceptabilidad social. Frente a la certeza antigua de la solución sino única, óptima, aparece una pléyade de actores dispuestos a participar en la discusión y sobre todo en la



Plano de los alrededores de la ciudad de Barcelona y proyecto de su Reforma y Ensanche.
Ildefonso Cerdà. 1859
Tamaño original:
1720 mm x 2610 mm.
Escala original: 1:5.000.
Archivo-Biblioteca de la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando, Madrid

toma de decisiones. El “buen” ingeniero ya no podrá limitarse a tratarlos como elementos condicionantes del entorno, sino que deberá considerarlos parte de un equipo tan numeroso como indefinido e indefinible con el cual estará obligado a establecer un diálogo sincero y fecundo.

Aquel cuerpo de ingenieros de Caminos del XIX, conformado por un colectivo homogéneo de varones con idéntica formación, con intereses sensiblemente coincidentes y con una fuerte jerarquización podría hoy correr el riesgo de sucumbir ante la complejidad del universo del tercer milenio. La Universidad de Michigan ha evaluado las condiciones óptimas de los grupos de trabajo para conseguir un resultado eficiente. Su conclusión la recoge el llamado Teorema de Scott Page que proclama la primacía de la diversidad sobre la competencia: “más vale un grupo de personas cognitivamente diversas que un grupo de personas muy inteligentes que piensan de la misma manera”³⁴. Como es evidente que la simple adición de diversidades no garantiza de por sí un buen resultado, habrá que perseguir la construcción de una inteligencia colectiva en torno a un nuevo liderazgo capaz de comprender e integrar las diversidades cognoscitivas y sociales. El rol del ingeniero estribará en devenir el catalizador del proceso de creación cooperativa.

Para poder ejercer esta función le resultará imprescindible aprender a interpretar la complejidad. En este sentido el proceso formativo deberá centrarse en suministrar al futuro profesional las competencias adecuadas para asimilar un escenario donde las incertidumbres van a ser crecientes, un escenario en el cual, por expresarlo en términos de cálculo, las incógnitas del sistema superarán con creces al número de ecuaciones y por tanto las soluciones posibles serán múltiples. En este escenario resulta una obviedad que la pericia –definida como la capacidad de resolver con destreza unos problemas dados– ya no es útil. Frente a la pericia cabe situar la formación, como un proceso en el cual cada individuo debe identificar, plantear y formular los problemas como paso previo a acometer su resolución.

La Universidad, como el resto de organizaciones económicas, sociales y políticas deben asumir este reto transformándose en comunidades de aprendizaje permanente, en ámbitos cuya misión sea generar y compartir conocimiento, trascendiendo a su tradicional función como meros transmisores de los saberes. Para ello, y en el marco de la complejidad, una cuestión relevante es soslayar la escasez de disenso existente en dichas organizaciones, a menudo acentuado por el comportamiento gregario que las suele caracterizar.



**Plano de Barcelona
y sus alrededores.
Proyecto de Ensanche
de la ciudad y su puerto.
Ildefons Cerdà.
Litografía, 1860.
Escala original: 1:15.000.
Archivo Histórico de la
Ciudad de Barcelona**



**Replanteamiento del plano
del Ensanche de Barcelona.
Ildefons Cerdà.
Plano, 1863.
Escala original: 1:5.000.
Archivo Histórico de la
Ciudad de Barcelona**

Por otra parte, la complejidad de la sociedad actual se refleja también en la pérdida de los valores jerárquicos, de las autoridades indiscutibles –la propia familia como ejemplo– de los poderes absolutos, de la centralización en la toma de decisiones... Sin embargo, el antónimo progresista de jerarquía no puede ser la anarquía, sino la heterarquía, definida como la coexistencia y reconocimiento de una variedad de jerarquías en permanente y dinámica interacción. La eficacia del funcionamiento de un sistema radicaré en la capacidad de establecer conexiones cooperativas entre los distintos elementos.

Bajo esta óptica, el proceso formativo de las ingenierías debe producir unas semánticas capaces de favorecer los flujos de información hacia todos los posibles agentes con quienes es factible cooperar. Unas semánticas que permitan comprender desde el experto en la gea hasta el intérprete de la legislación, pero especialmente que permitan comunicarse con la ciudadanía, en la acepción más inclusiva del vocablo. También en este caso Cerdà o Echegaray constituyen referentes desde el punto de vista de la base holística de sus planteamientos, así como de la amplitud de las disciplinas a las que se dedicaron. El ingeniero catalán conocía todo acerca del saneamiento, de los ferrocarriles o de la construcción de viviendas e integró a la perfección todas estas técnicas

en su proyecto urbano. Echegaray innovó en matemática y en física, disciplinas en las cuales dominaba todos los conocimientos de su época. En la actualidad, la implosión del conocimiento y la multiplicidad de especialidades complican a un individuo abarcar ámbitos tan diversos; resulta mucho más difícil alcanzar la excelencia simultáneamente en varias disciplinas. Por el contrario, las TIC permiten acceder a los detentores de información relativa a cualquier materia, lo cual facilita generar un entorno multidisciplinar que contribuye a una mejor comprensión de la realidad. Aunque uno no puede saberlo todo, puede saber cómo y quién puede suministrar los conocimientos que le sean necesarios.

Por lo tanto, la respuesta a los retos de la complejidad subyace en estrategias de cooperación, en partenariados cognoscitivos capaces de ofrecer infinitas posibilidades de intercambio simbiótico. Una vez más surge el ingeniero como un profesional muy bien pertrechado para ejercer un papel destacado en la red global del conocimiento. Situado en un nodo privilegiado, su función requiere acceder a cualquier punto, para lo cual necesita conocer la red así como disponer de adecuadas conexiones y de un sistema de comunicación eficaz.

Resta, todavía, un último elemento en nuestro intento de definir al ingeniero del siglo XXI. Vamos a acudir, de nuevo,

a Daniel Innerarity. Nos cuenta que una de las pautas que la crisis económica ha puesto de relieve es la incapacidad de nuestra sociedad para relacionarnos con el futuro. Continuamente tomamos decisiones, cuyas consecuencias van a afectar a las generaciones siguientes. Por desgracia ni existe concienciación colectiva acerca de esta transmisión onerosa de deberes al futuro, ni nuestro derecho entiende la justicia más que como el resultado del contrato entre contemporáneos, careciendo de instrumentos para anticipar los derechos de quienes vienen después.

Tres constataciones de esta visión cortoplacista: el endeudamiento familiar, empresarial o de las administraciones constituye un proceso por el cual decidimos que parte de nuestras necesidades las van a pagar las futuras generaciones obligadas a retornar dilatados créditos decididos unilateralmente sin contar con ellas. La segunda, las actuaciones que conllevan un impacto ambiental cuyos efectos van a recaer sobre las futuras generaciones, afectadas por el cambio climático, la pérdida de biodiversidad o la contaminación de suelos, aguas y de la atmósfera que les transmitimos a causa de nuestra incapacidad de internalizar los costes del progreso. Y, una tercera, el déficit de tarifa eléctrica, una desgraciadísima decisión política cuyos costes van a repercutir en el futuro en forma de pobreza energética, falta de competitividad de las empresas y presión injusta sobre las economías de las familias.

Hablar de futuro es hablar de largo plazo, y también en este aspecto desde la ingeniería se puede presentar una buena hoja de servicios. Ya se ha hecho referencia al carácter innovador del Plan del Ensanche de Barcelona, que contenía predicciones que han resultado plenamente acertadas, muchos años después. Esta visión de la ingeniería como una disciplina que no solamente contempla las necesidades del presente, sino que aplica la capacidad prospectiva para proyectar, la sitúa como una profesión especialmente adecuada para anticipar el futuro. Mientras algunas disciplinas no disponen de instrumentos adecuados para afrontar las expectativas del mañana, los ingenieros contamos con un amplio bagaje teórico, instrumental y con una praxis que hemos aplicado con notable éxito en diversos ámbitos. Y no sólo en la planificación. En el campo empresarial, las experiencias son muy indicativas. La ambición con la cual diversas compañías españolas del sector de la construcción acometieron la internacionalización de sus actividades, años antes de la crisis inmobiliaria, seguramente tiene que ver con esta concepción ingenieril del futuro. El premio a esta visión

ha sido un claro liderazgo internacional de dichas empresas de efectos muy positivos para el conjunto de la economía.

Anticipar el futuro resulta hoy imprescindible y constituye el mayor reto de nuestra sociedad. Para los ingenieros, la dilatada trayectoria histórica de contribución al progreso económico y social actuando como aquellos profesionales que mejor han sabido manejar la complejidad, constituye un sólido cimiento para asumir un nuevo rol, el de hacedores del futuro. **ROP**



Plano de los alrededores de la ciudad de Barcelona y proyecto de su Reforma y Ensanche (b/n). Ildefonso Cerdà.
Litografía basada en el plano de 1859. Escala original: 1:10.000.
Archivo Histórico de la Ciudad de Barcelona

Notas

- (1) Cerdà, I, Teoría General de la Urbanización. Edición del Instituto de Estudios Fiscales. Barcelona, 1968.
- (2) Judt, T, Algo va mal. Ed. Taurus, Madrid, 2011.
- (3) Conferencia de Daniel Innerarity en el acto conmemorativo de los 30 años del Institut Cerdà. Barcelona, 2014.
- (4) Page, S, Diversity and Complexity. Princeton University Press, 2010.

Ética en la obra pública



Ángel Aparicio Mourelo

Doctor ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Resumen

La función del ingeniero en el territorio resulta problemática. Siguen vigentes todavía hoy planteamientos basados en una rígida separación entre el papel técnico y el papel político. Desde esta perspectiva, la ética profesional basada en planteamientos consecuencialistas o finalistas sigue constituyendo la referencia fundamental. Pero esta postura resulta insatisfactoria para los profesionales que ven en la obra pública un ámbito de trabajo singular marcado por su imbricación en políticas clave para el acceso a recursos y oportunidades, el respeto al medio ambiente o el refuerzo de las relaciones de cooperación y de solidaridad entre las personas y grupos sociales. Estas características son comunes a todas las intervenciones en lo que podría denominarse como planeamiento físico, y ha llevado a la búsqueda de referentes éticos alternativos que se ha producido en dos direcciones principales desde la década de 1990, inspiradas respectivamente por los planteamientos éticos de Foucault y de Habermas.

El debate entre los teóricos del planeamiento físico sobre la ética profesional ofrece una interesante experiencia de convergencia y conciliación progresiva entre ambos pensadores. Inicialmente, los teóricos del pensamiento inspirados en Habermas se centraron en el establecimiento de condiciones colaborativas para la definición de los planes físicos a partir del debate y el consenso entre agentes. Los segundos, en la indagación sobre las relaciones de poder y las situaciones de dominación existentes. Se estableció así una dualidad excluyente entre una dimensión social y otra personal en la ética del planeamiento, en la que la primera se centraría en las cuestiones normativas, mientras la segunda exploraría la relación del profesional con cada contexto concreto. Una dualidad que intenta resolverse en el paradigma del planeamiento colaborativo.

Palabras clave

Ética, obra pública, planificación, gobernanza, participación

Abstract

The role of planning professionals is problematic. Although largely questioned, the traditional paradigm based on a strict separation between the technical and the political realms remains in place for many practitioners: a finalist approach common to many other professions. But this approach is unsatisfactory those professionals that feel how deeply their practices are interacting with key public policies dealing with the access to resources and opportunities, the respect of the environment and the empowerment of individuals and social groups. The search for alternative ethical paradigms has developed since the 1990s in two main directions, inspired respectively by the ethical approaches of Foucault and Habermas.

The ethics debate among physical planning theorists offers an interesting experience of the progressive convergence and reconciliation between these two approaches. The theoretical thinking inspired by Habermas focused on the establishment of collaborative conditions for the definition of physical plans through debate and consensus among agents. The more practical approach inspired by Foucault resulted in a systematic inquiry into the relations of power and the situations of domination. This initial duality has evolved towards the consolidation of the new paradigm of collaborative planning, in which the interest for setting up a transparent dialogical debate is couple with a professional effort to identify the specific contributions that the professional can make in each particular context.

Keywords

Ethics, public works, planning, administration, participation

Introducción

Aunque el título de estas reflexiones se refiere a la obra pública, su alcance es algo más limitado. Se va a abordar únicamente el papel del profesional en el proceso que conduce a

la aprobación de los documentos que dan cobertura política y legal a la intervención de los poderes públicos sobre el territorio. De esos documentos, generalmente denominados “planes”, derivan después la mayoría de los proyectos de obra



Plan de carreteras de 1926 (Circuito nacional de firmes especiales)

pública. De hecho, es la obra pública la que acaba recibiendo la mayor atención dentro de los planes, y la que suele requerir los mayores recursos financieros. Para esta actividad profesional de reflexión sobre el territorio se utiliza tanto el término planeamiento como planificación, según el ámbito al que se refiere: la ordenación del territorio, el urbanismo, el agua y otros recursos naturales, el transporte... En este trabajo se utiliza el término planeamiento¹.

La función de los profesionales en el planeamiento físico resulta difusa: en un extremo, siguen vigentes todavía hoy planteamientos basados en una rígida separación entre el papel técnico y el papel político. El primero sería tributario del ideal técnico-científico de objetividad, de manera que los conocimientos del técnico le permitirían aportar información y conclusiones objetivas, como apoyo fundamental a una toma de decisiones que se realizaría desde el ámbito político. El segundo consideraría que la toma de decisiones abarca la totalidad del proceso, y que no hay una aportación técnica que pueda aislarse de un juego de interacción entre un gran número de agentes, cada uno con intereses y capacidad de influencia muy variada.

La reflexión sobre la ética del profesional ha seguido una evolución considerable en los últimos 50 años. Así, la ética en el planeamiento se separa progresivamente de los planteamientos consecuencialistas o finalistas que siguen siendo habituales en muchas profesiones, y presta una atención creciente a las cuestiones formales, a la contribución del profesional para establecer una dinámica de diálogo intersubjetivo que conduzca a un consenso sobre lo que se debe hacer en el territorio, que es en definitiva, el resultado del planeamiento físico.

El cuestionamiento ético del planeamiento

Las referencias éticas para la actuación profesional en el planeamiento siguen siendo mayoritariamente las vigentes en las denominadas profesiones liberales. Se basa en una estricta delimitación de las responsabilidades del técnico dentro del proceso respecto de los responsables de tomar decisiones. De esta manera, se puede entender la práctica profesional como una actividad dirigida a alcanzar unos bienes constitutivos. Cada profesión se plantea cuál puede ser su aportación a la vida humana en su conjunto. No de una manera puramente abstracta, sino “en las condiciones históricas, materiales y sociales en las que se desarrolla la correspondiente actividad profesional” (Hortal, 2010, p.122).

De aquí se derivan varios principios éticos familiares, que ponen en relación al profesional con su cliente o destinatario, por un lado, y con la sociedad o mejor con las instituciones o responsables políticos que pueden aportar legítimamente una perspectiva social: los principios de beneficencia, de no maleficencia y de autonomía, por un lado, y el principio de justicia, por el otro. Los primeros harían referencia a la necesidad de buscar lo que pueda resultar mejor para el destinatario, de evitar causarle perjuicios y la de respetarle su capacidad de decisión y no imponerle soluciones. El último haría referencia a la necesidad de compatibilizar los intereses del profesional y del cliente con los del resto de la sociedad. Hortal propone como vía de solución el diálogo entre los agentes clave involucrados en la acción profesional: el cliente o destinatario, el profesional y los responsables políticos o institucionales que pueden aportar con legitimidad esa perspectiva social o de justicia.

No es sencillo concebir este diálogo en la práctica: ¿se trata de un diálogo entre las organizaciones profesionales y asociaciones ciudadanas mediado por las instituciones públicas? ¿O bien de unas pautas institucionalizadas para la relación entre cliente y profesional? En cualquier caso, la participación y acceso a este diálogo parece condicionada a la existencia de una relación cliente-profesional, de manera que no sería posible intervenir para quien no contrate previamente los servicios profesionales, o para el profesional que no sea requerido previamente por algún cliente.

De hecho, ese diálogo ha ocupado buena parte del interés de la filosofía desde las décadas de 1960 y 1970, hasta el punto de hablar de un “giro aplicado” (Camps y Cortina, 2007) o de un giro ético (D’Agostini, 2000): una “rehabilitación” de la ética dentro de la filosofía, entre otras razones para responder al conflicto filosofía-técnica mediante “un diálogo en el cual la

filosofía figura como interlocutor de la técnica, con la tarea de señalar los riesgos implícitos en sus desarrollos”.

Camps y Cortina señalan que ese diálogo supone una cierta superación de la separación canónica entre lo bueno y lo justo, entre ética teleológica o aristotélica y ética deontológica o kantiana, precisamente por incidir en las consecuencias de la acción individual profesional sobre la vida pública. Por una parte, al rozarse cuestiones privadas, no sería conveniente una regulación exhaustiva; por otra, al afectar a toda la sociedad, no pueden abandonarse a un *laisser faire* absoluto: la autonomía moral no sería aquí individual, sino una autorregulación colectiva, organizada (ibid., p.461).

Desde una perspectiva similar, Bengoetxea (2010) plantea también una “ética de la virtud” o de búsqueda del bien basada en la experiencia profesional propia. Una ética basada en fines y que precisaría de la ingeniería un conocer previo de las metas a las que debería dirigirse. Bengoetxea encuentra una continuidad esencial desde los primeros textos de principios del XIX hasta mediados del XX, que entienden la ingeniería como búsqueda del bien común. La definición clásica, que debemos al ingeniero británico Thomas Tredgold (1788-1829),

llega a describir la ingeniería como “el arte de dirigir las grandes fuentes de poder que hay en la naturaleza para el bien y la conveniencia del ser humano”.

En algunos momentos, Bengoetxea parece acercarse a una ética profesional deontológica de tipo discursivo: en su interpretación del “consentimiento informado”, en su interés por la ética del cuidado de Carol Gilligan para la búsqueda de soluciones integradoras, de tipo “ganar y ganar” o en su lectura de la responsabilidad profesional como búsqueda del bienestar público. Sin embargo, la preocupación de Bengoetxea no es tanto cómo crear las condiciones en que estas aspiraciones pueden hacerse posible (diríamos que “procedimentalmente”), cuanto la actitud personal del profesional para incorporar estas cuestiones dentro de su actuación.

Desde esta perspectiva, la actividad del ingeniero en el planeamiento toma dos referencias básicas, al igual que muchos otros profesionales: el cliente o destinatario, al que se atiende desde la excelencia técnica y la experiencia en su aplicación, y la sociedad, donde el diálogo entre instituciones, colegios profesionales y eventualmente comités consultivos proporciona las referencias necesarias.



Plan de modernización de la red de carreteras, 1950



Red de carreteras en el actual Plan de Infraestructuras de Transporte y Vivienda, 2013

Cuando el planeamiento dejó de ser una ciencia...

La solidez de esta propuesta para la ética profesional se ha visto debilitada en el caso del planeamiento por la crítica sobre el carácter científico y técnico de la disciplina. De hecho, esta crítica cuenta ya casi con medio siglo de tradición. A lo largo de este tiempo, se han sucedido multitud de reflexiones, como la de Peter Marcuse en 1976 (*Professional ethics and beyond: Values in planning*), la de Martin Wachs en 1989 (*When planners lie with numbers*) o la de Bert Flyvberg en 2013 (*How planners deal with uncomfortable knowledge: The dubious ethics of the American Planning Association*). Douglas (2009) hace una excelente revisión del problema: cuando la técnica pierde su carácter de ciencia objetiva y no puede reivindicarse como algo neutro y libre de valores, la reflexión ética no puede ya circunscribirse a las cuestiones de comportamiento de los profesionales: el conflicto de intereses, la publicidad del profesional, la interacción del profesional con el cliente y el público, con las fuentes de datos o con los funcionarios y las relaciones entre los profesionales que compiten en un mercado de prestación de servicios (Hendler, 1995).

En Estados Unidos, se desarrolla en torno a estas cuestiones toda una línea de reflexión (*planning ethics*) a la que rápidamente se incorporan muchos países europeos. El interés por cuestiones tales como la participación en el proceso, el acceso equitativo a las oportunidades, el respeto al medio ambiente o el refuerzo de las relaciones de cooperación y de solidaridad entre las personas y grupos sociales afectados por el planeamiento resultan los principales temas de debate.

Se produce así un giro ético, que puede calificarse como principalmente –aunque no exclusiva ni unánimemente– normativo o deontológico, en el sentido de que la reflexión no va a centrarse tanto en cuestiones de valores, fines o bienes, sino en la naturaleza y el papel del planeamiento de acuerdo con diferentes perspectivas de la filosofía práctica (Hendler, 1995, XIX). Al reflexionar críticamente sobre el planeamiento como proceso, las cuestiones éticas pasan a ocupar una posición central.

Los profesionales se van a encontrar con una amplia diversidad de propuestas de otros profesionales que exploran, con mayor o menor rigor, las grandes contribuciones de la filosofía práctica de la época, desde las de inspiración conservadora-libertaria, preocupadas por delimitar claramente el ámbito del planeamiento para defender las libertades individuales, hasta el liberalismo ‘rawlsiano’, que sitúa en el centro del planeamiento la cuestión de la equidad, traducida en una atención particular por parte del profesional en las necesidades de los individuos y grupos desfavorecidos dentro del plan. Otros centran su atención en las cuestiones procedimentales. Si en el planteamiento clásico el técnico debe poner sus conocimientos al servicio de su cliente (individual o institucional), en la nueva perspectiva se empieza a proponer que el profesional debe ser un facilitador dentro de un proceso de diálogo orientado al consenso.

Sue Hendler (1995, p.8) considera que detrás de esta polémica subsiste, sin embargo, un cierto consenso sobre las cuestiones normativas o procedimentales del planeamiento, de manera que la participación, la toma de decisiones democrática, el consenso

y la equidad se configuran como principios o valores compartidos por la inmensa mayoría de los autores. Pero este consenso convive con una fuerte polémica durante esos años entre una perspectiva ética de tipo deontológico y otra de tipo contextual. La primera tomará como referencia a Habermas y la segunda a Foucault, y se resolverá en una creciente convergencia desde principios del siglo XXI: por una parte, el profesional se autocomprenderá cada vez más como facilitador de un proceso dialógico al estilo ‘habermasiano’; por otro, para poder desarrollar ese papel de facilitador, el profesional explorará las relaciones de poder, las situaciones de dominación desde una perspectiva de vaga inspiración ‘foucaultiana’. Este proceso se puede encontrar en los trabajos de teóricos del planeamiento como Flyvbjerg, Campbell, Hillier, Richardson, Lawrence o Sager.

El danés Bent Flyvbjerg (1998 y 2001) es posiblemente uno de los primeros en buscar una integración entre la ética del discurso y la ética orientada hacia el análisis de las relaciones de poder y hacia la superación de las situaciones de dominación. Para él, ambos polos comparten el mismo interés por hacer posible un cambio social democrático, en el que debe definirse cuál puede ser la contribución desde el ámbito profesional del planeamiento. En su crítica a Habermas y su interés por Foucault, subraya la para él incongruencia habermasiana entre ideal y realidad, entre intenciones y puesta en práctica. La principal prevención de Flyvbjerg hacia una ética puramente deontológica en el planeamiento consiste en la debilidad de esta para poder intervenir de manera eficaz en la sociedad y transformarla. Flyvbjerg considera esta debilidad de Habermas fruto de una concepción insuficiente del poder, concepción que encuentra sin embargo en Foucault: *“In short, Habermas lacks the kind of concrete understanding of relations of power that is needed for political change”*. (Flyvbjerg, 1998, p.215).

La británica Heather Campbell (1999) evoluciona progresivamente hacia una postura cercana al normativismo, y centrada en la importancia del concepto de justicia. La justicia sería central para la actividad profesional del planeamiento, porque el planeamiento es una actividad esencialmente política. De hecho, la propia esencia política del planeamiento explicaría la fortuna que tuvo durante muchas décadas la ética utilitarista como referencia ética: la búsqueda del “mayor bien para el mayor número” parecía poder plantearse en términos puramente técnicos y neutralizar políticamente –negando el propio conflicto– el debate en la sociedad sobre las decisiones en el planeamiento antes de que este llegara siquiera a plantearse. Campbell no cree que el llamado giro comunicativo² del planeamiento, inspirado en Habermas, se desentienda de cuestiones

como la influencia del poder, sino que por el contrario, esta perspectiva normativa resulta útil para conseguir los objetivos del planeamiento frente al poder: *“The question which should detain the planning theory community is not therefore whether the distorting influence of power, in a positive or negative sense, is out there, it is, but whether the communicative turn succeeds in navigating the ambitious course it set”* (Campbell, 2006, p. 245).

El giro comunicativo, de hecho, no tiene sus principales representantes en investigadores teóricos, sino en profesionales con amplia experiencia práctica en el planeamiento, principalmente en el ámbito urbano y metropolitano. Es el caso de la británica Patsy Healey (2006) y de los estadounidenses John Forester (2009) y Judith Innes (1996, 2004 y 2010), entre otros. Este giro comunicativo se produce desde principios de la década de 1990. Se inspira en la teoría de la acción comunicativa de Habermas, en la concepción de justicia como equidad de Rawls (1971 y 1986) y en una cierta lectura del pragmatismo de Bernstein (1992) que ilustra por ejemplo Innes (2010) en su obra de síntesis *Planning with complexity*. El resultado es una visión del profesional centrada en su papel como facilitador de un diálogo entre los actores institucionales y sociales que están involucrados en el planeamiento: una imagen muy alejada de la del experto técnico tradicional.

Jean Hillier ha desarrollado en su trabajo profesional y académico una práctica del planeamiento que podría calificarse como “situada”: ante un contexto de creciente complejidad e incertidumbre, se propone orientar la práctica hacia la acción, inspirándose en los conceptos más conocidos de Foucault, Deleuze y Guattari para establecer lo que denomina “navegación estratégica” (por ejemplo, en Hillier, 2011); una perspectiva en la que el proceso, más que el objetivo o la finalidad, ocupa el lugar central, aproximándose así a los planteamientos normativos del giro comunicativo.

Tim Richardson (2005) interpreta la crítica al giro comunicativo como un esfuerzo por centrar la reflexión en el papel del poder y en su capacidad para controlar el proceso de planeamiento. Un esfuerzo que pone en primer plano la cuestión de cómo debe ser la postura del profesional, y que no tiene reparos en reconocer la existencia de un “lado oscuro” del planeamiento, en el que este se pone al servicio de las denominadas por Foucault relaciones de dominación.

D. P. Lawrence (2000, p.609) realiza un repaso de la evolución de la teoría del planeamiento, con una particular atención a la

+ 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

evaluación ambiental. La focalización en las cuestiones procedimentales conlleva, para Lawrence, el riesgo de caer en una acción profesional carente de valores. No se trata, sin embargo, de establecer unos valores compartidos por todos los profesionales, sino simplemente de reconocer un espacio para la existencia de esos valores en la experiencia profesional individual. Lawrence considera posible establecer un mínimo terreno común entre los profesionales que a su juicio incluiría la atención a la crítica del poder y a los valores implícitos en el planeamiento.

Las últimas aportaciones a revisar en este recorrido son las del ingeniero y profesor noruego Tore Sager. Sager (2009) plantea la patente contradicción entre los valores propuestos desde el “giro comunicativo” y la orientación de las agencias públicas desde el giro neoliberal hacia lo que denomina la nueva gestión pública. Aunque considera posible compatibilizar las dos orientaciones, destaca las sustanciales diferencias existentes entre el destinatario, entendido como ciudadano en el giro comunicativo y como cliente en la nueva gestión pública. Por otra parte, el profesional de la planificación cambia la perspectiva y énfasis de su trabajo en cada orientación: del acento en la participación e inclusión, al acento en la eficiencia y satisfacción.

De la revisión anterior cabe destacar, la gran capacidad del planeamiento físico para integrar teorías inicialmente dispares e incluso en conflicto. Paradójicamente, el componente fuertemente práctico y contextualizado de esta actividad profesional parece favorecer una clara inclinación a la búsqueda de perspectivas integradoras que enmarquen la acción individual dentro de algunos principios de carácter universal. Y, al mismo tiempo, ese carácter contextualizado parece también propiciar la búsqueda de alguna manera explícita que legitime la incorporación de los valores subjetivos dentro de la práctica profesional individual de una manera transparente y leal con los que intervienen en el proceso. Esa vocación integradora explica la evolución que ha tenido el giro comunicativo, que ha pasado de ser recibido con indiferencia e incluso hostilidad por su presunto carácter abstracto a convertirse en la matriz de integración de las diversas aportaciones teóricas. Y en ese marco, la búsqueda de referentes integradores sobre los valores parece haber encontrado inspiración en el interés ‘foucaultiano’ por el cuidado y mejora ascética de sí mismo como proceso de mejora profesional individual que pondría esa mejora al servicio de un bien público tan perseguido como difícil de definir. Es en esa síntesis donde parece encontrarse en estos momentos la clave de una ética profesional alternativa a la ética contextualista tradicional que, a partir de la bioética, se ha extendido a muchos otros campos profesionales, pero que muestra claramente sus limitaciones en

el ámbito de una actividad profesional consagrada a la definición y puesta en marcha de políticas públicas con fuerte y duradero impacto en el territorio, el medio ambiente y la sociedad, como es el planeamiento físico.

Explorando los fundamentos de una nueva ética profesional

Del recorrido anterior se deduce que los teóricos del planeamiento encuentran en la ética discursiva de Habermas un marco conceptual para la fundamentación de unas normas procedimentales, pero no resulta evidente cómo llegar a partir de esas normas hasta la toma contextualizada de decisiones que se realiza en el planeamiento. La cuestión clave para el profesional del planeamiento desde un punto de vista ético sería la de posibilitar un marco equilibrado en el cual se desarrolla el diálogo intersubjetivo entre los agentes que participan en el planeamiento. La ética profesional adquiere así un carácter claramente formal.

El planeamiento físico vincula las prioridades generales de un estado democrático con las acciones concretas en el territorio, mediante un marco de acuerdos generales a desarrollar después a medio y largo plazo. En este sentido, contiene un marcado carácter formal. No es extraño, por ello, que se busque clarificar el papel del profesional desde la ética discursiva, que Habermas desarrolla a partir de una situación ideal de habla caracterizada por la libertad de participar, la igualdad de oportunidades, la simetría y la ausencia de coacciones. Pero esto no significa ignorar el hecho de que los que intervienen en el diálogo sobre el planeamiento tienen unas condiciones de partida que pueden estar alejadas de las supuestas idealmente por la ética discursiva. En el diálogo del planeamiento se encuentran barreras, tanto en cuanto al acceso a la información como en la identificación de argumentos que ayuden a encontrar algún terreno para el común acuerdo a partir de las posiciones propias.

Habermas ofrece referencias útiles al profesional para poder hacer frente a estas barreras desde una perspectiva procedimental, sin “tomar partido”. Los teóricos del planeamiento utilizan estas referencias ‘habermasianas’ para definir unas condiciones que consideran necesarias para llevar a cabo un diálogo en situación ideal de habla sobre el planeamiento, y dirigen su esfuerzo profesional a establecer una situación próxima a ese ideal.

Aparece así todo un campo nuevo a explorar para el profesional: cuáles son las condiciones reales en las que hasta entonces

se ha desarrollado el planeamiento y se han tomado las decisiones. La ética discursiva ‘habermasiana’ parte de unas condiciones ideales en las que debe desarrollarse el diálogo. No es extraño que sea la otra referencia crítica del planeamiento, la ‘foucaultiana’, la que tome aquí el relevo: el profesional debe explorar las relaciones de poder existentes en cada contexto concreto para identificar cuáles son las barreras que han impedido un diálogo equilibrado y que han posibilitado situaciones de dominación. Pero el contexto ético sigue siendo fuertemente deontológico: el deber profesional sigue consistiendo en crear las condiciones de diálogo equilibrado, no en identificar profesionalmente unos fines.

Foucault despliega su ética situando en el centro las relaciones entre los individuos, relaciones marcadas, por una parte, por la ciencia y la técnica (*los jeux de vérité*), y por otra, por la autocomprensión de sí (*souci de soi*). De ahí el interés que la ética ‘foucaultiana’ despierta en los teóricos del planeamiento, que están intentando reinterpretar una práctica profesional fundamentada en unas reglas y conocimientos técnicos, que tiene una influencia indudable sobre las condiciones de dominación en la sociedad y que buscan nuevas referencias sobre cómo ejercer esa práctica, una vez disuelto el paradigma del planeamiento técnico-científico “libre de valores”.

La ética ‘foucaultiana’ se interesa particularmente por los actos que el sujeto puede realizar sobre sí mismo. Este ámbito lo explora Foucault (1984) en *Histoire de la sexualité* y en particular en su tercer volumen, *Le souci de soi*. Foucault examina las prácticas ascéticas de la antigüedad y del cristianismo primitivo y las diferencias entre ellas siguiendo el análisis arqueológico y genealógico característico de sus obras. El cuidado de sí consiste en un imperativo ético para buscar y dotarse de unas verdades que permitan al sujeto ocupar la posición adecuada y gestionar las relaciones de poder evitando caer en estados de dominación. Actuar, en definitiva, buscando el bien de los otros. Las prácticas de sí mismo (como en particular las prácticas ascéticas) serían pautas que el sujeto encontraría en su cultura, su sociedad y su grupo social para ayudarle a gestionar las relaciones de poder desde una perspectiva de no dominación.

A Foucault (1984a, p.10) le inquieta el planteamiento “utópico” de Habermas: no cree que pueda establecerse un estado de diálogo en el que los juegos de verdad puedan circular sin obstáculos y sin efectos coercitivos. Foucault elige un planteamiento diferente, para destacar en sus análisis histórico-genéticos los estados de dominación subyacentes, el punto de vista de los sometidos. El problema es que al dar prioridad a este punto de vista, parece necesario privilegiar unos ciertos



Plan Nacional de Autopistas, 1972



Esquema de sistema intermodal de viajeros en el Plan Estratégico de Infraestructuras y Transportes (PEIT), 2005

valores. Esta limitación es la que parece apuntar la crítica de Habermas al considerar que Foucault entra en un bucle sin salida, ya que no puede justificar, desde una perspectiva de conjunto que quiere ser axiológicamente neutra, la importancia que otorga al punto de vista de los sometidos frente al de los otros. (Cusset, 2007, p.19 y p.22).

Pero esta crítica podría matizarse si se toma en consideración los últimos trabajos de Foucault, que Habermas no ha llegado a analizar. Aquí “el filósofo francés parece más flexible, más dubitativo, más escéptico, en suma, más explorador y experimentador de lo que aquel permitirá pensar” (Cusset, 2007, p. 25). Con ello, los instrumentos de análisis de Foucault adquirirían el interés de abrir una nueva perspectiva de análisis no excluyente de las relaciones de poder.

Los teóricos del planeamiento encuentran precisamente este interés en el planteamiento ‘foucaultiano’. La posibilidad de analizar las relaciones entre el juego de verdad del planeamiento, las relaciones de poder que se establecen y los estados de dominación que pueden surgir. El problema central del pensamiento de Foucault es cómo los juegos de verdad se vinculan a las relaciones de poder (1984a, p.9), y ésta resulta también la cuestión central para la ética profesional en el planeamiento. El propósito de la reflexión ética ‘foucaultiana’ es poder establecer las reglas de derecho, las técnicas de gestión y también la moral que permitirán jugar con un mínimo de dominación. Establecer unas reglas supone adoptar un planteamiento esencialmente deontológico, y aquí hay una convergencia esencial entre Habermas y Foucault (Foucault, 1984a , p.10).

En su entrevista a Foucault (Foucault, 1984a, p.10), Paul Rabinow sugiere una perspectiva de su ética como base para establecer las relaciones con los otros, una ética que tendría como criterio fundamental “*essayer de jouer avec le minimum de domination*”. Pero Foucault no parece considerar esta cuestión como central, sino más bien como un simple punto de articulación entre la preocupación ética y la lucha política de respeto de los derechos; o entre la busca ética que permite fundamentar la libertad individual y la reflexión crítica contra las técnicas abusivas de gobierno. A Foucault no parece interesarle la relación entre ética y política, ni la definición de un sistema. Su propósito es buscar en la historia las “genealogías” de los problemas.

En el caso de la ética, este análisis de genealogías le aleja de la preocupación por los vínculos analíticos entre la ética y otras estructuras sociales y políticas (Foucault, 1984b, p.348), para dirigir la atención a la idea de la autocreación de uno mismo como una obra de arte, que encuentra en los griegos. Es, en definitiva, la idea de la relación que debe establecerse con uno mismo (*rappor à soi*), en la que el individuo se constituye como un sujeto moral de sus propias acciones. (Foucault, 1984b, p.352). Para Foucault, se trata de una elección personal (estética o política) por la que un sujeto decide aceptar un determinado tipo de existencia (unas ciertas obligaciones morales); esa elección es una manera de hacerse sujeto, un *mode d’assujettissement*). Pero junto a esa elección, hay también un aspecto teleológico, sobre el tipo de ser al que se aspira al comportarse de un modo moral. Se trata de una ética ligada a un proyecto personal (Foucault, 1984b: p.355 y 356).

Tanto por su atención a la subjetividad como por su perspectiva finalista, el planteamiento de Foucault diverge considerablemente del planteamiento ético de Habermas. Para Foucault, el individuo actúa desde un activismo pesimista, al reconocerse como inmerso dentro de unas relaciones de poder que constituyen un peligro ante todo para él mismo al poder arrastrarle hacia situaciones de dominación sobre otros (1987b, p.343). También desde el ámbito más restringido de la práctica del planeamiento, el profesional percibe ese peligro; la actividad entonces debería ir precedida de un análisis capaz de identificar ese mayor peligro para actuar en consecuencia, y es la *pratique de soi* el camino, casi ascético, para convertirse en sujetos éticos o en buenos profesionales. Esta perspectiva será distintiva de una actitud extremadamente autocrítica del planeamiento por parte de buena parte de sus teóricos y profesionales.

La noción de consenso es otra de las más destacadas discrepancias con Habermas. Foucault intenta aclarar su postura en

esta entrevista de 1983 (1984c, p.378): lo esencial es que no cree que el consenso pueda liquidar el problema, fundamental para él, de la relación de poder, aun cuando en algunas circunstancias admita que una política de consenso pueda servir como un principio crítico válido respecto de otras formas políticas. Lo esencial entonces es el análisis empírico de cada situación para analizar si las relaciones de poder conllevan o no un efecto de dominación. Desde esta perspectiva, Foucault no cree que una relación consensual esté necesariamente libre de efectos de dominación, pero admite que una relación no consensual desde luego será inaceptable.

¿Hacia una nueva ética profesional?

Las condiciones particulares en las que se desarrolla el planeamiento físico y el intenso debate teórico (y, en particular, ético) que se produce desde mediados de la década de 1980 favorece primero la confrontación entre ambas perspectivas éticas y su progresiva síntesis durante los primeros años del siglo XXI. Entre esas condiciones particulares, es preciso destacar la crisis del planeamiento meramente científico-técnico, independiente de consideraciones axiológicas, la proliferación de un cierto tipo de planeamiento burocratizado, subordinado a la mera justificación a posteriori de decisiones políticas (de estados de dominación, en el lenguaje ‘foucaultiano’), y la creciente pluralidad y complejidad de las estructuras económicas y sociales con las que interactúa el planeamiento físico.

El planeamiento físico se caracteriza históricamente por su capacidad para integrar pragmáticamente teorías inicialmente dispares e incluso en conflicto. Su fuerte carácter contextual obliga continuamente a la búsqueda por parte del profesional de perspectivas integradoras que enmarquen las acciones de todos los agentes dentro de algunos principios de carácter universal. El profesional preocupado por las consecuencias de su trabajo, necesita un marco teórico que legitime y encauce cómo realizar la incorporación de unos valores necesariamente subjetivos dentro de la práctica profesional individual de una manera transparente y leal con los que intervienen en el proceso. Esa vocación integradora explica el creciente interés con que ha sido recibido el giro comunicativo, desde la indiferencia e incluso hostilidad inicial, por su presunto carácter abstracto a convertirse en la matriz de integración de las diversas aportaciones teóricas. Una vez definido un marco normativo, resulta más sencillo integrar esos valores profesionales o personales de una manera transparente y útil para el propio proceso de planteamiento. Porque el interés ‘foucaultiano’ por las estructuras y las relaciones entre los agentes que participan en ellas se interpreta como un componente crucial de la definición de

la situación existente, que debe hacerse transparente a todos los participantes en el proceso. Además, el interés del último Foucault por el cuidado y mejora ascética de sí mismo se reinterpreta como proceso de mejora profesional individual que pondría esa mejora al servicio de un bien público tan perseguido como difícil de definir.

Es en esa síntesis donde parece encontrarse en estos momentos la clave de una ética profesional alternativa a la que, a partir de la bioética, se está extendiendo a muchos otros campos profesionales, pero que muestra claramente sus limitaciones en el ámbito de una actividad profesional consagrada a la definición y puesta en marcha de políticas públicas con fuerte y duradero impacto en el territorio, el medio ambiente y la sociedad, como es el planeamiento físico.

La experiencia del debate ético en el planeamiento físico podría ser una confirmación tardía de la observación del propio Foucault de que “Habermas está menos de acuerdo conmigo que yo con él”. Desde la inspiración ‘foucaultiana’, algunos profesionales del planeamiento se han esforzado por describir y analizar la genealogía de las relaciones de poder que subyacen en el planeamiento físico, y de identificar los estados de dominación que de ellas resultan. En esa empresa, parecen haber encontrado en el impulso y facilitación del diálogo intersubjetivo un instrumento privilegiado no solo para reducir esos estados de dominación y ampliar consensos, sino también para progresar en su propia experiencia profesional y protegerse –y proteger a los demás– frente a esos estados de dominación.

Mi agradecimiento a Jesús Miguel Díaz Álvarez, profesor titular del Departamento de Filosofía y Filosofía Moral y Política de la UNED, por sus valiosas indicaciones y comentarios sobre el tema de este artículo. **ROP**

Notas

(1) ¿Planeamiento o planificación? El ámbito de reflexión que se intenta abordar se refiere también al proceso deliberativo sobre objetivos y medios, y no solo al proceso técnico de identificación y evaluación de intervenciones o proyectos. En ese sentido parece más adecuado utilizar el término “planeamiento” (que se usa en el ámbito del urbanismo y la ordenación del territorio) más que el término “planificación” (que se usa en el ámbito de las políticas sectoriales como agua o transporte). Este es el campo de reflexión que se denomina en los países de habla inglesa como “planning theory”.

(2) Se denomina “giro comunicativo” al peso creciente en el planeamiento de los procesos de información y debate públicos, y de la interacción de los profesionales con un número creciente de agentes sociales.

Referencias

- Bengoetxea, J. B. and C. Mitcham (2010). *Ética e ingeniería*. Valladolid, Universidad de Valladolid.
- Bernstein, R.J. (1992). *The New Constellation: the Ethical-Political Horizons of Modernity/Postmodernity*, Cambridge, Mass.: MIT Press.
- Campbell, H. (2002). "Planning: an idea of value", *The Town Planning Review*. Liverpool, Liverpool University Press. 73, p. 271-288.
- Campbell, H. (2010). "Investing in Democracy: Engaging Citizens in Collaborative Governance", *Journal of the American Planning Association* 76(4), p. 513-514.
- Campbell, H. (2012). "Planning to Change the World: Between Knowledge and Action Lies Synthesis", *Journal of Planning Education and Research* 32(2), p. 135-146.
- Campbell, H. and R. Marshall (2006). "Towards justice in planning: A reappraisal", *European Planning Studies* 14(2), p. 239-252.
- Camps, Victoria y Adela Cortina (2007). "Las éticas aplicadas" *La aventura de la moralidad: paradigmas, fronteras y problemas de la ética* (J. Muguerza y C. Gómez, eds). Madrid: Alianza, p. 444-463.
- Cusset, Y., y S. Haber. (2007). "Introducción: las coordenadas del debate entre Foucault y Habermas", *Habermas y Foucault: Trayectorias cruzadas, confrontaciones críticas* (Y. Cusset y S. Haber, eds, H. Cardoso, trad.). Buenos Aires: Nueva visión.
- D'Agostini, F. (2000). *Análíticos y continentales: Guía de la filosofía en los últimos treinta años*. Madrid: Cátedra.
- Douglas, H. E. (2009). *Science, policy and the value-free ideal*. Pittsburgh, University of Pittsburgh Press.
- Ferrarese, E. (2007). "La sociedad y la constitución de sí mismo en Foucault y Habermas. Necesidades, intersubjetividad, poder", *Habermas y Foucault: 18 Trayectorias cruzadas, confrontaciones críticas* (Y. Cusset y S. Haber, eds, H. Cardoso, trad.). Buenos Aires: Nueva visión, p. 169-181.
- Flyvbjerg, B. (2013). "How planners deal with uncomfortable knowledge: The dubious ethics of the American Planning Association", *Cities* (32), 157-163.
- Flyvbjerg, B. (1998). "Habermas and Foucault: Thinkers for Civil Society?", *The British Journal of Sociology* 49(2): 210-233.
- Forester, J. (2009). *Dealing with Differences: Dramas of Mediating Public Disputes*. New York, Oxford University Press.
- Foucault, M. (1984a), "Space, Knowledge and Power", *The Foucault Reader* (Paul Rabinow, ed.). New York: Pantheon, p. 169-181.
- Foucault, M. (1984b). "What is Enlightenment?", *The Foucault Reader* (Paul Rabinow, ed.), New York: Pantheon.
- Foucault, M. (1984c). "Politics and Ethics: An Interview", *The Foucault Reader* (Paul Rabinow, ed.). New York: Pantheon.
- Foucault, M. (1984d). *Le souci de soi*, *Bibliothèque des Histoires*, Paris: Gallimard.
- Haber, S. (2007). *Ciencias humanas y saber emancipador en Foucault y Habermas*, *Habermas y Foucault: Trayectorias cruzadas, confrontaciones críticas* (Y. Cusset y S. Haber, eds, H. Cardoso, trad.). Buenos Aires: Nueva visión, p. 201-231.
- Habermas, J. (1985) *Conciencia moral y acción comunicativa*. Península.
- Habermas, J. (1987). *Teoría de la acción comunicativa*. Madrid: Taurus.
- Habermas, J. (1992) "Further reflections on the public sphere", *Habermas and the Public Sphere*, (C. Calhoun, ed.). Cambridge, Mass: MIT Press.
- Habermas, J. (2000). *Aclaraciones a la ética del discurso*. Madrid: Trotta.
- Habermas, J. (2002). *Acción comunicativa y razón sin transcendencia*. Barcelona: Ediciones Paidós.
- Healey, P. (1992). "Planning through debate: the communicative turn in planning theory". *Town Planning Review*, 63, p.143-162.
- Healey, P. (2006). *Collaborative Planning: Shaping Places in Fragmented Societies*. New York: Palgrave MacMillan.
- Hendler, S (1995) *Planning Ethics: A Reader in Planning Theory Practice and Education*. New Brunswick: Center for Urban Policy Research Press, Rutgers University.
- Hillier, J. (2011). "Strategic navigation across multiple planes: Towards a Deleuzean-inspired methodology for strategic spatial planning", *The Town Planning Review*, 82, p. 503-527.
- Hortal Alonso, A. (2010). *Ética general de las profesiones*. Bilbao: Desclée de Brouwer.
- Innes, J. E, D. E. Booher (2010). *Planning with complexity*. London: Routledge.
- Innes, J.E. (2004). "Consensus Building: Clarification for the Critics", *Planning Theory*, 3(1), p. 5-20.
- Innes, J. E. (1996). "Planning Through Consensus Building: A New View of the Comprehensive Planning Ideal", *Journal of the American Planning Association*, 62(4), p. 460-472.
- Lawrence, D. P. (2000). "Planning theories and environmental impact assessment", *Environmental Impact Assessment Review* 20(6), p. 607-625.
- Marcuse, P. (1976). "Professional Ethics and Beyond: Values in Planning", *Journal of the American Institute of Planners*, 42(3), p. 264-274.
- Martin, C., W. Vaught, et al. (2010). *Ethics across the professions: a reader for professional ethics*. New York, Oxford University Press.
- Rawls, J. (1971). *A Theory of Justice*. Cambridge, Massachusetts: Belknap Press of Harvard University Press.
- Rawls, J. (1986). *Justicia como equidad*. Madrid: Tecnos.
- Richardson, T. (2005). "Environmental assessment and planning theory: four short stories about power, multiple rationality, and ethics", *Environmental Impact Assessment Review* 25(4), p. 341-365.
- Sager, T. (2009). "Responsibilities of theorists: The case of communicative planning theory", *Progress in Planning* (72), p. 1-51.

Comentarios al artículo ‘La nueva normativa de contratación pública’ de José Carlos Alcalde, interventor general de la Administración del Estado (ROP 3560 - diciembre 2014)



Francisco Javier Flores Montoya
Doctor ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

Resumen

El artículo comenta otro del interventor general en el que en la reforma normativa de la contratación pública al objeto de conseguir el mayor rigor presupuestario y luchar denodadamente contra la corrupción, plantea reforzar el papel puntual de la intervención en el acto de comprobación de la inversión.

En los comentarios se dice que en los últimos años el papel puntual de la Intervención ya se ha potenciado, mientras que los restantes controles, fundamentalmente técnicos, que se aplican durante el largo proceso en el que se desarrollan los contratos de obras públicas, se han reducido, concluyendo que si la tendencia actual es hacia más intervención y menos control técnico durante todo el proceso, no se va a conseguir un uso más eficiente de los fondos públicos.

Se llama la atención sobre que las funciones públicas de control real de las inversiones públicas en infraestructuras del transporte e hidráulicas deben ejercerse sobre todas las infraestructuras, sin excepciones, y de forma continua a lo largo de todo su desarrollo e incluyendo todas las fases: planificación, proyecto, construcción y explotación, verificando que se cumplen las cláusulas de los contratos establecidas en los pliegos y en los documentos de los proyectos, y por ingenieros competentes seleccionados por mérito y capacidad.

La dirección de un proyecto o una obra exige una formación específica ingenieril con capacidad para tomar decisiones sobre la marcha para resolver distintos tipos de problemas, previsibles o imprevisibles, que pueden presentarse cuando se trabaja sobre un terreno natural con características variables en el espacio, y muchas veces en el tiempo, o cuando las muestras seleccionadas con criterios profesionales para investigar los terrenos no siempre son lo suficientemente representativas.

Palabras clave

Obra pública, intervención, ingenieros, Cuerpos del Estado, comprobación material

Abstract

This article comments on another by the Comptroller and Auditor General advocating that the reform of public procurement legislation should make way for increased intervention in the verification of investment to ensure better budgetary control and help drive out corruption.

It is noted that the specific role of auditing has strengthened over recent years, while the other, essentially technical controls that were traditionally applied over the long process of developing public works contracts, have since been reduced. The author feels that this current trend for greater auditing and reduced technical control throughout the entire process will lead to a less efficient use of public funds.

The public function of controlling public investment in transport and water infrastructure should be made with respect to all infrastructure, without exception. This control should be exercised throughout the entire development process and throughout all its stages (planning, design, construction and operation), and competent engineers, selected on merit and ability, should verify due compliance with the contract terms established in the specifications and in the project documents.

Project or work management requires specific engineering training and a capacity to take decisions on the go to resolve both foreseeable and unforeseen problems that may arise when working on site. These problems may well arise as a result of the many variables concerning the terrain or on account of time constraints or when soil specimens selected with professional criteria to investigate the ground do not prove sufficiently representative.

Keywords

Public works, audit, engineers, State Corps, material verification



En el nº 3560, de diciembre de 2014, de la Revista de Obras Públicas, recoge un artículo del interventor general de la Administración del Estado con relación a las funciones y el papel de la Intervención.

El interventor general, según el resumen del artículo, analiza la reforma normativa de la contratación pública sobrevenida a raíz de la trasposición de las Directivas Comunitarias que unifican los modelos en toda la Unión Europea y enuncia y argumenta las propuestas que la propia Intervención plantea para cumplir sus principales objetivos, que son conseguir el mayor rigor presupuestario y luchar denodadamente contra la corrupción, lo que requiere un control eficaz y exhaustivo de los recursos públicos.

En principio, si se tiene en cuenta que el mayor rigor presupuestario y luchar denodadamente contra la corrupción no son objetivos, como dice el interventor general, sino medios para conseguir el uso eficiente de los recursos públicos en la prestación de servicios a los ciudadanos, estoy de acuerdo con reforzar esos medios, pero nuestra visión de ingenieros nos obliga a hacerlo con eficiencia.

La cuestión fundamental es cómo se consigue que el uso de los recursos públicos aplicados a las obras públicas resulte más eficaz y que su empleo a lo largo de todo el proceso sea

eficiente. El interventor general del Estado está proponiendo reforzar el papel puntual de la intervención, considerando que es la forma más eficaz, sin entrar a analizar otras variables del complejo proceso de definición, decisión, ejecución de las obras públicas.

La realidad es que, aunque en los últimos años el papel puntual de la Intervención se ha potenciado, los restantes controles a aplicar durante el largo desarrollo de los contratos de obras públicas se han reducido. En mi opinión, si la tendencia actual es hacia más intervención y menos control técnico durante todo el proceso, resulta evidente que no se van a conseguir mejores resultados en el empleo del dinero público. Adjudicando los estudios y los proyectos a la oferta más barata, como defendía el presidente de ADIF, por cierto también interventor, en una mesa redonda en el Colegio de Ingenieros de Caminos, tampoco se van a conseguir mejores resultados, y mucho menos el uso eficiente de los recursos públicos. Cómo es posible que un gestor público pueda pensar que comprando el producto más barato está haciendo el mejor uso de los recursos públicos en un sector como las infraestructuras, en el que lo que más vale es el conocimiento y la racionalidad.

Reconoce el interventor general en su artículo que los efectos positivos de actuaciones preventivas son difícilmente medibles, y cita como expresiva la respuesta que en una reciente

entrevista el fiscal general del Estado daba ante la pregunta de “qué medidas puedan existir para prevenir los delitos en la contratación: no conozco medida más eficaz que el desempeño cabal de las funciones de intervención, supervisión y control que nuestro ordenamiento atribuye a determinados organismos y Cuerpos del Estado, en el ámbito estatal, autonómico y local”. Estoy totalmente de acuerdo con las palabras del entonces fiscal general del Estado.

En esta respuesta el Fiscal General se refiere al “desempeño cabal” de tres funciones diferentes: “intervención, supervisión y control” que deben ser ejercidas por distintos organismos y Cuerpos del Estado y que, en mi opinión, deben realizarse, aunque de forma independiente, conjunta y coordinadamente.

El artículo 28 del Real Decreto 2188/1995, de 28 de diciembre, por el que se desarrolla el régimen del control interno ejercido por la Intervención General de la Administración del Estado, en su apartado 1, sobre la comprobación material de la inversión, establece que “antes de liquidar el gasto o reconocer la obligación se verificará materialmente la efectiva realización de las obras, servicios y adquisiciones financiadas con fondos públicos y su adecuación al contenido del correspondiente contrato”. Considero que ni explícita ni implícitamente puede deducirse que esas funciones correspondan a la Intervención, como se pone de manifiesto cuando dice en su apartado 2 que la “función interventora” de la comprobación material se realizará por el delegado designado por el interventor general de la Administración del Estado, es decir, que sólo se refiere a la función de intervención como una parte de la comprobación.

Como muy bien dice el propio interventor general, “la comprobación material de la inversión tiene por finalidad verificar materialmente la efectiva realización de las obras, servicios y adquisiciones financiadas con fondos públicos y su adecuación al contenido del correspondiente contrato” y cuando se trata de una obra pública que se ejecuta durante un período de tiempo que puede durar meses o incluso años, las funciones públicas de comprobación deben hacerse a lo largo de su desarrollo por funcionarios de Cuerpos del Estado competentes, como dice el fiscal general, verificando que se cumplen las cláusulas de contrato establecidas en los pliegos de cláusulas administrativas generales, particulares y en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto y que la ejecución se hace según proyecto. La verificación de que la obra ejecutada se hace según proyecto exige una formación técnica específica, en las distintas especialidades que comprende el tipo de

proyecto, que lógicamente no se les exige a los funcionarios que constituyen el Cuerpo de los Interventores.

La dirección de una obra exige una formación con capacidad para tomar decisiones sobre la marcha para resolver distintos tipos de incidencias que pueden presentarse cuando se trabaja sobre un terreno natural, la presencia de agua y bajo las inclemencias del tiempo además de hidrología, hidráulica, tráfico, geotecnia, distintos tipos de materiales, estructuras, etc).

Por todo ello, en contra de la opinión del interventor general, la comprobación material de la inversión no puede confundirse con la función interventora, como parece deducirse de su escrito, ni con la medición final de la obra.

Hace más de 130 años la Ley General de Obras Públicas estableció en su artículo 30, y a día de hoy no ha sido derogado explícitamente, que “el estudio de los proyectos, la dirección de las obras que se ejecuten por administración y la vigilancia de las que se construyan por contrata, competen, en las obras de cargo del Estado, al Cuerpo de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Por medio de los mismos ingenieros ejercerá el Gobierno la inspección que sobre las obras provinciales y municipales le corresponde, con arreglo al párrafo 9.º del art. 8.º de la presente ley.

Se exceptúan las construcciones civiles cuyo estudio dirección y vigilancia se encomendarán á Arquitectos con título, nombrados libremente por el ministro a que las obras correspondan”.

La propia palabra inversión lleva implícitos conceptos técnicos, económicos y financieros que superan ampliamente lo que representa la función interventora y considerar que con solo intervención se va a erradicar la corrupción en las obras públicas es, en mi opinión, poco realista. Incluso, me atrevo a decir que sin corrupción, tampoco se garantiza el uso eficiente de los recursos públicos en infraestructuras si no se adoptan procedimientos en los que se garantice el mejor uso del conocimiento y la racionalidad.

En la actualidad:

- En muchos ámbitos de las obras públicas se ha producido una huida del derecho público haciendo que las funciones públicas sean ejercidas por personas que no han demostrado el mérito y la capacidad exigidos por nuestra Constitución, en contra de lo que establece el art. 9.2 del Estatuto Básico del

Empleado Público, como ocurre en Puertos del Estado, el ADIF o las Sociedades Estatales para la ejecución de proyectos u obras, No es suficiente con que el Consejo de Administración de estos entes y sociedades esté formado por algunos destacados funcionarios para garantizar la buena gestión de los fondos públicos a lo largo del proceso en el que se desarrollan las obras públicas.

- La no adscripción de plazas con funciones que afectan a los fondos públicos en infraestructuras o al dominio público asociado a estas, hidráulico y marítimo terrestre al Cuerpo de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos del Estado en la relación de puestos de trabajo, junto a la progresiva reducción de sus efectivos, cuya plantilla se ha reducido en aproximadamente un 40 % en los últimos 12 años, al pasar de más de 1.000 a unos 600, llegando incluso a ser sustituidos en el ejercicio de las funciones públicas por profesionales que no han accedido al ejercicio de esas funciones de acuerdo con los principios de mérito y capacidad.
- La no creación de Oficinas de Supervisión de Proyectos en cada ministerio que sean independientes y estén dotadas de medios técnicos y humanos apropiados.
- Contar con una inspección de obras, distinta e independiente de la de servicios, que desarrolle además funciones de supervisión continua de obras verificando y comprobando el cumplimiento de los pliegos técnicos.
- La falta de medios en la propia Administración que debe contratar asistencias técnicas a la dirección de obra multiplicando las tareas del director que debe dirigir, además de la dirección de la obra, la del contrato con la asistencia técnica.

Si a lo anterior, se le unen los desajustes en las fechas de los contratos de obra y de las asistencias técnicas a la dirección de obra, con los problemas añadidos de encaje de anualidades debidos a las rigideces impuestas por temas presupuestarios, la falta de flexibilidad ante circunstancias imprevisibles o la multiplicación de contratos, podemos hacernos una idea del número de variables que se introducen y el coste que pueden representar.

En otra parte de su escrito mezcla el incremento de coste por incremento de obra ejecutada con el ahorro por las bajas durante la licitación, como si tuvieran alguna relación. En primer lugar, si se produce incremento de coste es porque

se produce un incremento de obra, que también se beneficia de la baja de licitación. El asunto será analizar por qué se produce incremento de obra. Considero que aquí tampoco entra en el fondo del problema de los modificados y de las incidencias en las obras, ni se analizan las diversas causas que las provocan.

Por ejemplo, sin interferencias políticas como en las presas de Castrovido o Yesa, y disponiendo de los terrenos en el momento de comenzar las obras, el número y cuantía de los modificados se reduciría considerablemente.

La disponibilidad de los terrenos era obligatoria hasta que la Ley 9/1996, de 15 de enero, por la que se adoptan medidas extraordinarias, excepcionales y urgentes en materia de abastecimientos hidráulicos como consecuencia de la persistencia de la sequía con el pretexto de agilizar los expedientes de contratación estableció que en la tramitación de los expedientes de contratación referentes a obras de infraestructuras hidráulicas y de transportes se dispensará del requisito previo de disponibilidad de los terrenos, previsto en el artículo 129 de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, manteniéndose desde entonces en todas modificaciones de la legislación de contratos.

Otra forma de evitar modificados es ejecutando proyectos que hayan sido bien elaborados, después de que estos hayan sido supervisados por técnicos altamente cualificados y con una experiencia tal que les aporte capacidad para detectar posibles fallos y evitar que aparezcan durante las obras, creando situaciones imprevistas que son previsibles.

Es imprescindible reforzar, además de la intervención, las otras estructuras organizativas que deben velar por el uso eficiente de los recursos públicos mediante la supervisión y el control de las obras públicas, desde su planificación hasta su explotación pasando por las distintas fases de proyecto y ejecución de las obras. **ROP**



Algunas cuestiones relevantes en la transición del modelo energético español



César Lanza

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
Tecnova I&S. Miembro de IEEE Power and Energy Society y de IAEE International Association for Energy Economics

Resumen

En este artículo se tratan diversos aspectos que, a juicio del autor, conviene tener presentes a la hora de analizar la evolución a medio plazo de los sectores de la energía (electricidad y gas, esencialmente). La transición energética es un proceso que está en curso y sus efectos se advierten en términos físicos, económicos y regulatorios. El cambio gradual de modelo obedece a los tres objetivos principales que declara a medio plazo la política de la Unión Europea: la descarbonización, la competitividad en costes y la seguridad de suministro. Se exponen a lo largo del artículo algunos hechos relevantes y opiniones sobre las cuestiones mencionadas.

Palabras clave

Sistema eléctrico, gas natural, política energética, Unión Europea

Abstract

This article considers various aspects that, in the author's opinion, should be taken into account when analysing the medium-term development of the energy sectors (essentially electricity and gas). Energy transition is a process already underway and the effects of this transition will be noticed in physical, economic and legislative terms. The gradual change of the model corresponds to the three main objectives established for the medium term by EU policy: decarbonisation, competitiveness and security of supply. This article establishes several key factors and offers a series of opinions regarding these questions..

Keywords

Electricity system, natural gas, energy policy, European Union

La transición energética es un término que ha devenido uso corriente, casi un tópico. Se viene empleando para referirse a una serie de cambios sustantivos dentro del modelo de provisión de bienes y servicios relativos a la energía, especialmente aquellos que se perciben con mayor claridad en los últimos años, tanto a escala nacional como global. No puede decirse que ello sea un fenómeno nuevo pues los sectores de la energía poseen una dinámica de evolución cuasi-permanente, reflejo de su enorme importancia pública, su pujanza en términos económicos y la extraordinaria vivacidad que muestran los actores involucrados en ese tipo de negocios. La transición comprende un amplio espectro porque afecta significativamente y en primer lugar a las propias fuentes de energía. Ejemplos notorios de ello son, en la electricidad, la emergencia en cierto sentido desbordante de las denominadas energías limpias o renovables, y en los hidrocarburos, la puesta en explotación de lo que se conoce como yacimientos no convencionales (*shale* y otras variantes).

Ambos hechos han propiciado una convulsión sin precedente en dos sectores cuya trayectoria se presumía en buena medida inercial hasta hace unos pocos años. Además, la evolución del modelo energético se manifiesta de manera perceptible en todo lo relativo a las tecnologías y procesos que van de un extremo a otro de la cadena de valor en ambos sectores, el eléctrico y el de los hidrocarburos. En consecuencia se observa cómo muchas de las actividades que se desarrollan en el mundo de la energía se encuentran sometidas a cambios de cierta envergadura: la producción, el consumo, las redes, los agentes económicos, la regulación, los mercados, los costes, etc. Los cambios que entraña la transición no constituyen en sí mismos una novedad reciente, pero es cierto que se notan ahora con mayor nitidez y en dominios más amplios.

A pesar de la magnitud del fenómeno nada de lo anterior cambia bruscamente de un día para otro. La transición

energética se produce año tras año de forma cuasi-continua como consecuencia del efecto sucesivo de factores diversos: las prioridades y objetivos que establece la política y su desarrollo regulatorio; los avances que vienen de la mano de la innovación tecnológica; el descubrimiento o la posibilidad de aprovechamiento de nuevas fuentes; el crecimiento de la demanda inducido por los países emergentes; el juego cambiante de los intereses involucrados en todo ello, tanto el público como los privados, así como otras circunstancias que afectan a un ámbito tan amplio y complejo. Se trata de un proceso de largo alcance, si nos atenemos a los objetivos establecidos para el año 2030 o incluso a mayor plazo, y contempla aspectos globales y otros que son nacionales.

En general, puede decirse que hay tres principios rectores de alto nivel que inspiran explícitamente la política energética de la Unión Europea y, por tanto, son trasladables a la transición energética en España: la descarbonización, la competitividad en costes y la seguridad de suministro. El primero de ellos es consecuencia de la acción internacional para confrontar el cambio climático de origen antrópico y afecta a las propias fuentes de energía, así como a buena parte de los procesos involucrados en los sectores de la electricidad y los hidrocarburos, desde la producción hasta los usos y el consumo. El segundo objetivo proviene de la deseada evolución hacia unos mercados energéticos más abiertos y eficientes, superando algunas rigideces nacionales y las limitaciones del modelo oligopolístico de competencia prevalente en este tipo de industrias. Finalmente, la seguridad de suministro, que en un mundo donde los recursos se encuentran irregularmente repartidos y son origen de múltiples conflictos, se plantea en términos de diversidad de fuentes y suministradores, libertad de comercio y, en último extremo, aseguramiento en términos equitativos de la energía necesaria para hacer frente a las necesidades que marcan el bienestar social y el desarrollo económico de las naciones.

Aún siendo tales objetivos comunes en gran medida a la práctica totalidad de los países, cada uno de ellos posee cierta potestad para interpretarlos y establecer los medios pertinentes en términos que no son necesariamente homogéneos a lo ancho y largo de la Eurozona. España hace frente a los objetivos de la transición energética dentro de una acción política en buena medida común o al menos coordinada con los restantes miembros de la Unión Europea, pero con singularidades que no pueden ignorarse. Algunas de las circunstancias que afectan a nuestro país son relativamente desfavorables como consecuencia de una política energética nacional que, al

margen de otras consideraciones, ha dado lugar en los últimos años a desequilibrios notorios y patologías preocupantes. Entre ellas la inestabilidad regulatoria y un cierto sentido de improvisación en la gobernanza de los asuntos energéticos, síntomas de debilidad en el avance hacia un modelo consistente a medio plazo.

Este es un artículo de opinión sobre el modelo energético, su presente y las tendencias observables. Debe advertirse que no se abordan en él todas las vicisitudes que afectan a esta cuestión ni se aventuran pronósticos sobre lo que deparará el transcurrir de los años venideros a los sectores involucrados. Basta un breve repaso a la divergencia que suele acompañar en España a las previsiones asociadas a la planificación energética, aún teniendo en cuenta la reconocida experiencia y sabiduría de sus autores, como para renunciar a una pretensión de esa naturaleza. Quien se anime a predecir el futuro debe tener en cuenta algo que dicen los economistas sensatos: *forecasting is as unstable as the relationships implicit in the models it uses*. La dinámica de las relaciones que se establecen en el mundo de la energía, tanto las puramente endógenas como las que lo unen con otros ámbitos igualmente complicados como son los de la política y las finanzas, es en ciertos aspectos inescrutable. Ello no significa, por otra parte, ignorarlo todo. Hay hechos y tendencias, incluso suposiciones o puras hipótesis, que merecen la atención de las personas interesadas. Esa es precisamente la finalidad de este artículo: señalar algunas cuestiones que parecen relevantes en el proceso de transición del modelo energético, aportar alguna información que se pretende libre de sesgo y en último extremo, opinar con libertad e invitar a la reflexión del lector. Numerosos datos cuantitativos y argumentos que sustentan las opiniones aquí vertidas pueden encontrarse en los documentos referidos al final del artículo, en general de acceso público.

Un proceso de amplio alcance

Distinguiremos entre el sector eléctrico y el de los hidrocarburos (y dentro de este especialmente el gas natural), ya que son los dos ámbitos que en principio poseen una relación más directa con las actividades profesionales de los ingenieros de Caminos. En lo que se refiere directamente al sector eléctrico, de forma esquemática y sin ánimo alguno de exhaustividad, conviene tener en cuenta lo siguiente:

- La descarbonización. Es un imperativo que se deriva de la necesaria atenuación del cambio climático de origen antrópico (emisiones principalmente de CO₂ pero también de CH₄ y

otros gases de efecto invernadero), según los compromisos adoptados por cada país o zona geopolítica de referencia. El Consejo de Europa, en su última reunión de octubre del año pasado, pactó una reducción, tomando el horizonte 2030 como referencia, del 40 % en relación con los niveles de emisión de los 28 países de la Eurozona en el año 1990. A pesar de lo anterior, las emisiones de gases de efecto invernadero constituyen a escala planetaria un fenómeno en auge. El compromiso y esfuerzo de Europa y también de los EE. UU. en relación con el objetivo anterior se enfrentan con una situación de hecho dominada por el crecimiento continuo y cuantitativamente muy significativo, al menos hasta el año 2030, de las emisiones que provienen de áreas como China y otros países emergentes. En el año 2014 China y la India emitieron conjuntamente casi 12.000 millones de toneladas de CO₂, con un crecimiento anual en torno al 6 %, mientras que considerando en conjunto la Eurozona y los EE. UU. esas variables alcanzaban respectivamente 9.500 mTon y una disminución en torno al 2 % interanual. El presidente Xi, premier chino, ha advertido en la cumbre Asia-Pacífico celebrada el pasado mes de noviembre que hasta el año 2030 su país no tiene previsto estabilizar o disminuir el volumen de CO₂ que expulsa a la atmósfera.

- La reducción de emisiones en la generación de electricidad en Europa tiene entre otras consecuencias una alteración significativa de la planta física correspondiente. La elevada penetración de las denominadas nuevas energías o energías limpias, especialmente de fuentes eólica y solar, supone elevar la intermitencia y la irregularidad estocástica en la generación a categoría de norma. En un país tan importante dentro de Europa como es Alemania, la transición o *Energiewende* ha supuesto en los últimos años un alza de las renovables desde el 6,3 % (año 2000) a casi el 30% de la producción de electricidad (año 2014), porcentaje de penetración casi idéntico al que actualmente disfrutaban las RES en España, aunque en nuestro caso conseguido a un coste mucho más elevado como consecuencia de algunos errores conocidos de la política energética. Hay que mencionar por otra parte que los costes de algunas tecnologías de generación limpia, en particular la solar fotovoltaica, aún se encuentran en tendencia bajista, lo cual acerca las nuevas instalaciones a una situación potencial de *parity grid* o competitividad en precio dentro de los mercados spot de energía eléctrica. Según datos del DOE de los EE. UU., el coste de la energía generada en instalaciones fotovoltaicas a escala industrial con células de silicio cristalino de última generación en ese país a finales del año 2014 estaba ya por debajo de 100 \$/



MWh, con un recorrido aún por determinar a la baja. En España, el precio medio aritmético de la energía casada en el mercado mayorista horario durante el año 2014 fue de 42 €/MWh, es decir el *gap* del precio de casación del *pool* con el estado del arte de la solar fotovoltaica estaría en torno al 50 % del coste de generación. Los precios de mercado en Norteamérica (*Wpico* en instalaciones ≥ 5 MW considerando paneles, convertidores e instalación auxiliar) descendió de 4,36 a 1,80 dólares entre los años 2009 y 2013.

- La integración de mercados y sistemas nacionales y la potenciación de las interconexiones eléctricas entre distintos países y zonas apuntan hacia un modelo de equilibrio en el sistema eléctrico en el cual no sólo deben acomodarse instantáneamente la producción y el consumo locales, sino que será preciso considerar además los flujos de intercambio y en su caso el almacenamiento disponible a gran escala en áreas geográficas que desbordan las fronteras de cada país. En el ámbito de la UE, el Consejo Europeo ha establecido en el marco del mercado



interior de la energía que cada país disponga en el horizonte 2030 de una capacidad de intercambio con sus vecinos de al menos el 15 % de la potencia de generación instalada. Igualmente se ha señalado como prioritario poner fin antes del 2020 a la condición de insularidad eléctrica que sufren actualmente algunas áreas como la península ibérica o los países bálticos. Todo ello puede causar cambios conceptuales potencialmente importantes en el funcionamiento técnico y económico del sistema eléctrico. Debe además tenerse en cuenta que en los sectores de la energía, a escala global la práctica totalidad de los agentes en la oferta tienen dimensión global y esa misma tendencia aunque con menor celeridad, se puede apreciar igualmente en lo que se refiere a los organismos de regulación. Es decir, la tendencia a la integración y la transnacionalidad de las actividades afecta globalmente a las actividades, mercados, empresas y reguladores en el sector eléctrico.

- Una interrelación más intensa de las actividades en la cadena de valor, con mayor protagonismo en el futuro de las redes. Especialmente en el contexto del sistema eléctrico, debido a la necesidad de integración de fuentes renovables intermitentes y estocásticas, así como a las tendencias emergentes de la generación distribuida y los nuevos modelos de negocio. Todos esos hechos realzan la importancia de las redes de

transporte y sobre todo de distribución, manifestando en particular una tendencia creciente hacia la incorporación progresiva y sistemática de 'inteligencia' TIC al mundo de la electricidad. Este hecho ya se empieza a advertir con claridad en las redes (Smart Grid y conceptos análogos) pero también es aplicable a las restantes actividades del sistema como son el consumo (gestión activa de la demanda) y si la regulación lo admitiese a la generación distribuida de energía (sistemas inteligentes de gestión de balance neto). En ese sentido hay que observar si la tendencia a hacia el modelo prosumer por parte de los consumidores industriales adquiere suficiente relevancia en los próximos años.

- Una intensidad energética decreciente del PIB en los países desarrollados, como consecuencia de los avances en la eficiencia de los procesos industriales, el auge económico del sector terciario, la conciencia ambiental de los consumidores y el encarecimiento de los precios de la energía. España, un país calificado por la OCDE de eficiencia media en términos energéticos, ha reducido en casi un 10 % su consumo neto anual de energía desde el año 2008, inicio declarado de la crisis, con una reducción neta del PIB en ese mismo período en torno al 7 % (a precios constantes). Lo anterior viene acompañado de una mayor competición en los mercados

globales que afecta a demanda y oferta. Por un lado y a escala macro, en lo que se refiera a la demanda de energía como consecuencia de la incorporación de las economías emergentes a patrones de consumo desarrollados y sus necesidades de aprovisionamiento. Pero también aumento de la competencia en la oferta en determinados mercados locales, debido al exceso de capacidad de producción de algunos países. Adicionalmente, volatilidad de los precios. Consecuencias en buena medida de la irregularidad de la producción de fuentes estocásticas como son el viento y la radiación solar, pero también de las circunstancias cambiantes de la competencia entre agentes en los mercados.

En cuanto al sector de los hidrocarburos, pueden mencionarse las circunstancias siguientes:

- Un cambio sin precedentes en la geoestrategia del petróleo y el gas, debido a la posibilidad técnica y la viabilidad económica de explotación de un número importante de yacimientos no convencionales (shale y otras variantes) distribuidos en diversas áreas del planeta. La producción de shale gas en los EE. UU. se ha multiplicado por 5 en los últimos cinco años, pasando de 7 a 35 bcf/d y actualmente supone casi la mitad de la producción total de gas natural de ese país. Las previsiones de la Agencia Internacional de la Energía para las tres próximas décadas suponen un crecimiento del 17 % al 31 % en la participación del gas no convencional en la demanda de ese combustible a escala global, lo cual, unido al descenso de los precios reafirmará la importancia de este combustible en los países desarrollados como fuente energética de transición hacia futuros escenarios de descarbonización más radical.

- Tensiones comerciales y políticas derivadas de la reacción de los agentes económicos del sector frente al hecho anterior y reorganización de las correspondientes cadenas de valor. El precio *spot* del crudo Brent a final de 2014 estaba en 55,4 dólares mientras que un año atrás cotizaba al doble (110,5 dólares). Escenarios coyunturales con fluctuación de precios en función de las estrategias e intereses de las partes en competencia, especialmente el bloque OPEC y los nuevos agentes en la oferta.

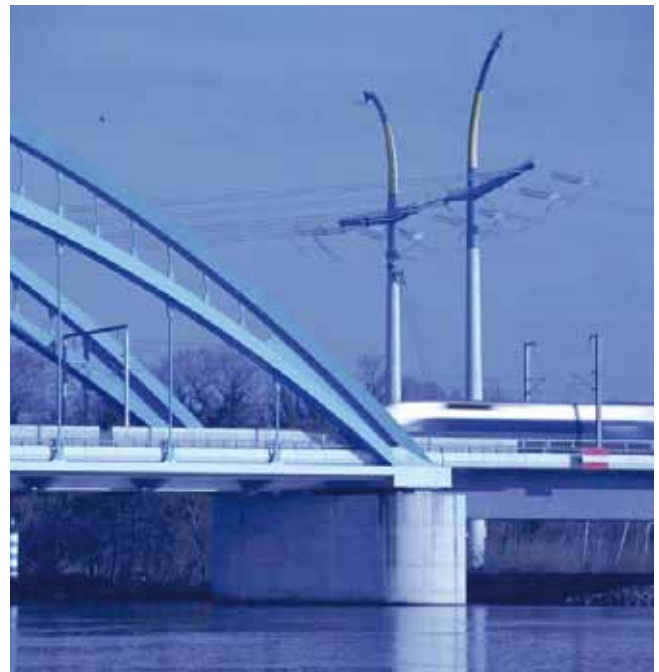
- Impulso político hacia una sustitución gradual y suave de los combustibles fósiles en sus usos predominantes, como por ejemplo el transporte, por otros vectores energéticos (vehículo eléctrico, cambios en el reparto modal, etc.). A pesar de ello, se trata de un fenómeno aún incipiente y con importancia cuantitativa muy reducida.

- En términos macro, a escala global y medio plazo, las previsiones son de un crecimiento sostenido de la demanda de hidrocarburos como consecuencia del desarrollo económico de los países emergentes. Según algunos expertos cualificados del sector, la demanda global de petróleo crecerá al ritmo medio interanual del 0,8 % de aquí al año 2035 y el gas al 1,9 %.

La transición energética en España

Siendo todo lo anterior en buena medida aplicable a nuestro país, es preciso no obstante recoger algunas particularidades propias del caso español que por tanto influirán en el proceso de transición, su alcance y ritmo. Así, en cuanto al sistema eléctrico pueden tenerse en cuenta los hechos siguientes:

- Un acusado desajuste entre la capacidad de producción instalada en nuestro país y la demanda de electricidad. Este hecho resulta muy perceptible y deriva de la proliferación de instalaciones de renovables propiciada por la política energética a lo largo de la pasada década, coincidiendo desafortunadamente en el tiempo con la ejecución del ciclo inversor de las compañías eléctricas en centrales CCGN. Para mayor inconsistencia, el aumento de capacidad de producción ha venido acompañado en estos últimos años de un descenso de la demanda eléctrica (energía y potencia en puntas) como consecuencia de la situación económica general y el



encarecimiento de los precios de la electricidad. Como datos representativos considérese la disparidad entre los hechos que se mencionan seguidamente. La potencia instalada en el sistema durante la última década creció el 67 % mientras que la demanda de energía eléctrica lo hizo el 10 %. La potencia instalada en el sistema eléctrico peninsular alcanza actualmente un valor que supera los 102.000 MW, magnitud desmesurada a todas luces si se tiene en cuenta que la punta máxima de potencia instantánea demandada en la última década se situó en torno a 45.000 MW (año 2007). Durante el año 2014 la curva monótona de la distribución horaria de la demanda de potencia en el sistema peninsular (energía total 243.000 GWh) se caracterizaba por unos valores máximo/medio de 39.000/28.000 MW.

- Desequilibrio crónico en términos financieros, es decir el tan traído y llevado problema del déficit de tarifa, que afecta a los costes regulados del sistema. El déficit 'vivo' a finales del año 2014 se situaba en torno a 30.000 millones de Euros (3 % del PIB), si se tiene en cuenta la desviación prevista para este último año, que en el mes de octubre ya alcanzaba un valor de casi 3.000 m€. Esta cuestión, que se pretende encauzar por la vía del recurso a los Presupuestos Generales del Estado, está en gran medida relacionada con el sobredimensionamiento de la planta de generación y la fuerte penetración de las RES (la remuneración extra o subvención a este tipo de instalaciones en el período enero-octubre de 2014 ascendió a 6.500 m€). Debe señalarse que aparte de su magnitud económica, el problema del déficit ha sido a su vez origen y causa principal de la inestabilidad regulatoria, una de las principales patologías que sufre el sistema eléctrico español en la actualidad.

- Escenario coyuntural recesivo de la demanda de electricidad. El consumo actual se encuentra en España en niveles equivalentes a los de la década anterior, principalmente debido a la situación económica general del país. La demanda neta del año 2014 en el sistema peninsular fue inferior a la del año 2005 (243 vs 246 TWh) y aún decrece en su evolución interanual (-1,2 % en relación con la del año 2013).

- Infratilización del parque de producción. Consecuencia inmediata de los dos puntos anteriores, afecta especialmente a las centrales térmicas más modernas y eficientes como son los ciclos combinados de gas, que cuentan con una potencia instalada de aproximadamente 25.000 MW (sistema peninsular). A pesar de constituir la tecnología más avanzada dentro de esa clase, las centrales CCGN operan actualmente muy por debajo de lo que sería su factor de carga en condiciones normales

(en 2014 el número de horas/año equivalentes fue de 876 h., magnitud insignificante en relación con las previsiones que se consideraron en los estudios previos a la inversión, en torno a 6.000 h/año): La situación de los CCGN en España contrasta con el papel de transición que concede internacionalmente al gas natural en el camino hacia la descarbonización del sistema eléctrico.

- Aislamiento relativo entre la Península Ibérica y el resto de Europa. Las interconexiones eléctricas actualmente operativas, incluyendo las que entrarán en operación en los próximos meses, aún se encuentran muy distantes del nivel mínimo de capacidad que exigiría la implantación real del mercado interior de electricidad en términos de flujos de intercambio. En la actualidad la capacidad de interconexión del sistema español se limita a 3.700 MW, de los cuales solo 1.400 MW corresponden a los intercambios con Francia que son los más importantes para poner fin a la condición de isla eléctrica que posee la península Ibérica. Esta situación empezará a cambiar con la entrada en servicio de la nueva conexión Baixas-Sta. Llogaia (1.400 MW adicionales) y demás líneas en estudio.

- El modelo tradicional del sistema eléctrico español, basado en un esquema de equilibrio instantáneo entre producción y consumo nacionales, puede verse alterado a medio plazo y abrir paso paulatinamente a un planteamiento en el cual el almacenamiento de energía y la conectividad internacional jueguen un papel más relevante, junto con las actividades tradicionales de generación, transporte y distribución. La directriz de la UE al respecto es concluyente y establece como objetivo que la capacidad de interconexión de cada Estado miembro alcance como mínimo el 10 % de la potencia de generación instalada en el año 2020 y del 15 % en el 2030. Para España, ello supondría aumentar las conexiones internacionales hasta valores en torno a 10.000 MW y 15.000 MW considerando respectivamente cada uno de esos dos horizontes de referencia. Las nuevas instalaciones planificadas por REE (Pirineos este, País Vasco-Aquitania, Andalucía-Algarve y Galicia-Oporto) aumentarían hasta 5.000 MW la capacidad de interconexión con Francia y hasta 3.000 MW con Portugal. Existen otras tres actuaciones transpirenaicas en estudio que subirían la interconexión con Francia hasta 7.600 MW. A medio plazo (año 2030) el Consejo Europeo ha elevado el objetivo hasta el 15 %, es decir otros 5.000 MW adicionales. Todo ello significará cambios de importancia, tanto en la planta física como en la evolución de los mercados de electricidad, afectando especialmente a las actividades de transporte y en su caso de almacenamiento de energía.

- Sobrecarga económica de la parte regulada del sistema eléctrico. Aproximadamente el 55 % de los costes del sistema eléctrico corresponden a las actividades reguladas, que exceptuando las redes de transporte y distribución, se refieren esencialmente a obligaciones derivadas de la política energética. Las previsiones del Gobierno sobre los costes regulados del sistema correspondientes al año 2014 los situaban en la cifra de 19.600 millones de euros, aunque a finales de octubre de ese año la liquidación provisional arrojaba un desajuste negativo en términos de caja de casi 3.000 m€ (déficit de tarifa).

- Elevados costes finales de la electricidad. A raíz de lo que se indica en el punto anterior, el precio final para el consumidor español se encuentra significativa y consistentemente entre los más altos de la Unión Europea. El precio para el consumidor doméstico se sitúa entre los tres más altos de la Eurozona, superado por Chipre e Irlanda (dos islas) y es casi un 40 % más caro que el de Francia.

- Estructura oligopolística consolidada del sector, algo habitual en este tipo de industria. Con la salvedad de una parte de la actividad de generación más reciente a partir de fuentes renovables y la singularidad que supone REE en la parte regulada, el resto de las actividades se llevan en gran parte por las grandes empresas del sector, de larga tradición en este campo. Un dato a tener en cuenta es el grado de concentración del mercado minorista (cuota de las cinco grandes empresas eléctricas, considerando la CUR y la comercialización libre) que se sitúa en torno al 85 %.

- Un mercado mayorista sui generis, cuyo diseño y reglas son conformes con las directrices de la UE pero, según dicen los expertos (Libro Blanco del año 2005), presenta limitaciones en cuanto al modelo de competencia. El funcionamiento del pool eléctrico se caracteriza entre otras cosas por el hecho de que alrededor del 80 % de la oferta y un porcentaje similar de la demanda son precio-aceptantes, es decir no compiten en precio y asumen el marginal de la casación. Por otra parte no se puede ignorar la importancia que en ese mercado tienen las grandes empresas del sector.

- Integración creciente de nuestro país con los sistemas y mercados eléctricos del entorno. Ello es consecuencia del impulso político de la Unión Europea hacia el mercado interior de la energía.

Por parte del gas natural habría que considerar lo siguiente:



- También existe un exceso apreciable de capacidad en el sector gasista. En este caso la sobrecapacidad se concentra en una parte de la infraestructura (7 plantas de regasificación con capacidad para procesar 65 bcm/año y 13.000 km de gasoductos a presión ≥ 60 bar) pero también en cuanto al volumen de los contratos de suministro (España importa más del 99 % de su consumo de gas natural) en relación con el consumo interno, cuyo valor esté en torno a 330.000 GWh y aún continúa decreciendo en tasa de variación interanual (-8 %). Existe sin embargo un déficit notable de capacidad en cuanto al sistema de almacenamientos subterráneos, con el problema agravado que supone la cancelación y según parece pérdida al menos temporal del proyecto denominado Castor, frente a la costa de Castellón.

- La demanda de gas se encuentra afectada actualmente por el bajísimo factor de utilización de las centrales CCGN, cuyo consumo ha caído un 60 % desde el año 2008 al 2014. Esta circunstancia incide no sólo en la rentabilidad de la infraestructura gasista y de las propias centrales sino además en los aspectos comerciales del suministro dada la rigidez de una parte de los contratos de aprovisionamiento (actualmente vivos por más de 20.000 millones de euros). La reexportación puede contribuir a paliar el problema, pero no es una solución a medio plazo.

- Las expectativas en relación con el shale gas son aún inciertas, debido a la falta de información contrastada sobre la magnitud de los yacimientos en territorio español que podrían explotarse en condiciones de rentabilidad económica. Según valoraciones de expertos del sector, el volumen de gas que podría encontrarse almacenado en España en condiciones de explotación se situaría en torno a 2.000 bcm, lo cual podría dar lugar a una demanda adicional de agua para el fracking superior a 500 hm³/año.

- Igualmente a lo que sucede con la electricidad, se constata el interés político hacia la integración física y regulatoria del gas con los países de la UE, tendencia que afecta a nuestro país dada su situación geográfica en relación con los yacimientos del Maghreb y la capacidad de su infraestructura gasista.

A modo de conclusión, o más bien algunas interrogaciones

Sobre la transición energética se puede opinar y argumentar largo y tendido, pues se trata de un proceso multidimensional de grandísimo alcance y afecta a casi todo lo que es relevante en ese mundo: instituciones y empresas (productores, consumidores, financieros y reguladores), actividades de uno a otro extremo de

la cadena de valor, crecimiento económico y cambio ambiental, asuntos domésticos y relaciones internacionales, estabilidad y conflictos, por recordar lo que es más aparente. Este artículo no puede finalizar con algo tan simple como un ejercicio de conclusión para ofrecer y tratar de compartir con los lectores luces que iluminen el futuro. Parece más interesante y es posiblemente más realista, poner punto final con algunas de las muchas interrogaciones que se plantean con motivo del cambio de modelo. Como simple muestra el autor elige tres cuestiones en concreto que poseen suficiente calado: ¿Cómo evolucionará en el mundo de la electricidad la utility, la gran empresa eléctrica que desde tiempo inmemorial ha mantenido una presencia dominante en este ámbito, frente a posibles modelos alternativos amparados por la generación distribuida, la gestión activa del consumo y las redes inteligentes? ¿Cómo se armonizan el interés público y la rentabilidad empresarial en una transición energética cuyo ámbito de decisión se traslada en buena medida a los agentes empresariales y financieros? ¿Qué papel puede desempeñar el agua dentro del proceso de transición a medio plazo del modelo energético en España? Quizá la Revista de Obras Públicas, si a su dirección le parece oportuno, invite a tratar en próximos números alguna de estas enjundiosas cuestiones. **ROP**

Referencias

- *A policy framework for climate and energy in the period from 2020 to 2030. Communication COM 2014(15) from the Commission to the European Parliament, the Council, The European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, 22/01/2014.*

- *Energy technologies and innovation. Communication COM 2013(253).*

- *Power Statistics & Trends - 2013 Edition. Eurelectric, 2013.*

- *World Energy Outlook, 2014. Energy International Agency.*

- El sistema eléctrico español. Avance del Informe 2014. Red Eléctrica de España.

- Informe anual 2013. Sedigas.

- Memoria 2013. UNESA.

- Informe marco sobre la demanda de energía eléctrica y gas natural, y su cobertura. Horizonte 2013-2017. Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, Marzo 2014.

- Libro Blanco sobre la reforma del marco regulatorio de la generación eléctrica en España. José Ignacio Pérez Arriaga, 2005.

Infraestructuras para después de una crisis



José A. Herce

Profesor de economía en la UCM.

Director asociado de Afi

Resumen

La crisis, de la que ya estamos claramente saliendo, debió en parte su crudeza, profundidad y duración a los excesos cometidos en la asignación de recursos a la construcción de infraestructuras que ni eran necesarias ni podían haberse planificado, adjudicado y desarrollado de peor manera. Al mismo tiempo, se han dejado de desarrollar y mantener otras infraestructuras más que necesarias para haber transitado más suavemente por la crisis. Las lecciones que de ello se desprenden para el futuro inmediato son numerosas. La sociedad y el mercado deben extremar los criterios y baremos por los que se promoverán, licitarán (en su caso), financiarán, desarrollarán y explotarán las infraestructuras del futuro. La evaluación de la necesidad, uso y presupuestación de las infraestructuras deberá ser mucho más experta e impecablemente independiente de los intereses de los demás eslabones de la cadena. La sociedad no debería descuidar en ningún caso, sin dejar de cumplir criterios mucho más estrictos, las infraestructuras (físicas, lógicas e institucionales) para la cohesión, la igualdad de oportunidades, el conocimiento, la sostenibilidad y la promoción de la competencia entre las empresas en el mercado.

Palabras clave

Infraestructura, crisis, planificación, evaluación

Abstract

The severity, depth and duration of the recession we are clearly leaving was partly due to the excesses made in the assignment of funds to the construction of infrastructure that was unnecessary and that could not have been more inefficiently planned, awarded or developed. At the same time the country has failed to develop and maintain other more necessary infrastructure that would have somewhat mitigated the crisis. As a result, many lessons have been learned for the future. The public and the market should ensure utmost restraint with respect to the criteria and scales governing the promotion, procurement (if it be the case), funding, development and operation of future infrastructure. The evaluation of the need, use and budgeting of infrastructure should be far more professional and should be totally devoid of any interest from the different links in the chain. Once far greater criteria are in place, the public should then welcome infrastructure that promotes social cohesion, equal opportunities, knowledge, sustainability and the promotion of competition between companies on the market.

Keywords

Infrastructure, recession, planning, evaluation

Antecedentes

La crisis obligó a parar en seco una orgía de construcción de infraestructuras que parecía no tener fin. Multitud de desarrollos han ido quedando a medio construir y muchos otros, completados, yacen ociosos demostrando que ya eran perfectamente innecesarios incluso antes de la crisis. La mala asignación de recursos que se ha hecho en este país para dotarlo de infraestructuras, muchas de ellas necesarias, es una práctica que, esperémoslo, no debe repetirse. Para ello es necesario que se hayan aprendido algunas lecciones básicas y que haya instancias suficientemente poderosas que impidan volver a las andadas.

Porque, para mi sorpresa, cuando desde hace trimestres vienen notándose en los indicadores los aires del crecimiento y la recuperación, hay quienes se aprestan a reverdecir algunas de las peores prácticas del pasado en materia de infraestructuras. Para empezar, durante toda la crisis, hemos seguido inaugurando tramos y estaciones del AVE y anunciando que este fabuloso mecano llegará a cada vez más destinos en el corto y medio plazo.

En muchos medios inversores, empresariales y administrativos españoles se viene recuperando el gasto en capital (Capex). Es natural, durante muchos años apenas se han mantenido



los equipos, instalaciones e infraestructuras. Ni que decir que muchas de estas no se han renovado. Los cuellos de botella que había antes de la crisis siguen existiendo, aunque se han manifestado con menor intensidad a causa de una fuerte caída de su utilización. La funcionalidad de estos equipos e infraestructuras se resiente hasta el punto de trasladarse a negativos resultados en materia de productividad, accidentes o incomodidad para los usuarios. En el caso de infraestructuras sanitarias o educativas, los recortes en mantenimiento y renovación pasarán factura durante mucho tiempo.

No es descartable, pues, una especie de “mini-boom” en materia de Capex en empresas y administraciones, en la medida en que las condiciones financieras lo permitan. En realidad, todas las condiciones deberían permitirlo reforzándose mutuamente salvo en el caso de las infraestructuras impuestas artificialmente por las circunstancias electoralistas del presente año. Así, el esperado incremento de demanda que trae la recuperación haría rentable la financiación necesaria, que, a su vez, estará más que disponible en las reservas de las entidades financieras y las propias empresas y hogares. Tampoco hay que olvidarse de las dotaciones del denominado “Plan Juncker”.

No quiero decir que los fondos estarán disponibles en cantidades ilimitadas para cualquiera que los solicite a precios irrisorios, como “antes”. Sino que, en condiciones de viabilidad de los proyectos de renovación de infraestructuras, la financiación estará crecientemente disponible en la magnitud adecuada a precios razonables. Por varias razones. En primer lugar, porque el apetito exterior por los activos de riesgo españoles está retornando firmemente desde hace tiempo, de la mano de fondos de inversión. En segundo lugar, porque todo indica (después de las diversas intervenciones del BCE

desde el pasado mes de junio) que las favorables condiciones financieras actuales en la eurozona serán duraderas y la función de crédito de las entidades financieras estará crecientemente apoyada. Por último, porque las primas de riesgo (soberanas y corporativas) están bajando a límites muy asequibles, incluidas las del coste del crédito para las pymes.

Bien, el escenario es favorable. ¿Lo será tanto como para hacernos olvidar esas lecciones de la crisis que nunca deberíamos olvidar? La primera lección que debemos aprender es que no todas las infraestructuras que se nos ocurren son necesarias, por espectaculares o provechosas para nuestras compañías de obras públicas que parezcan. Esto parece obvio, pero solo hay que imaginarse cómo muchos gabinetes técnicos en el pasado se engañaban a sí mismos haciendo previsiones de uso de infraestructuras absolutamente desproporcionadas, como hoy bien sabemos.

¿Por qué, en su momento, no se sometieron a un control pericial más estricto las previsiones de tráfico en aeropuertos o carreteras radiales elaboradas por los gabinetes técnicos de las empresas promotoras? Siempre es mejor esto que no, una vez constatado el fiasco, sean los jueces quienes acaben exigiendo dichos peritajes. Ni siquiera en los mejores escenarios de inverosímil prolongación del boom de pre-crisis, eran verosímiles muchas de estas previsiones. No faltan precisamente buenas metodologías de previsión de demanda.

Puede que lo que haya faltado haya sido sentido común para interpretar los resultados de simples ejercicios de previsión de uso realizados con una hoja Excel. Y, eso seguro, puede que también haya sobrado la complacencia arraigada en la

facilidad con la que fluía el crédito, fantaseaban los concejales, alcaldes, consejeros y ministros acerca del necesario papel de sus territorios en la historia futura de las infraestructuras o no reparaban en inconsistencias fundamentales los promotores o concesionarios de obras absolutamente inútiles.

Sería muy deseable que en el futuro, la planificación de infraestructuras se realizase con los más exigentes criterios técnicos en lo que se refiere a las previsiones de demanda y uso. Al menos tan exigentes como los que se aplican a la seguridad de las mismas. Los abogados del diablo están justamente para eso. Debe tenerse en cuenta que en la simulación del plan de negocio de una infraestructura concesionada, las previsiones de uso son mucho más determinantes que las condiciones financieras de la rentabilidad del mismo. Pues bien, ya se trate de polígonos industriales, carreteras, aeropuertos u otras infraestructuras, lo cierto es que un filtrado riguroso de las previsiones de demanda hubiera desaconsejado su realización en muchos casos.



No ha sido la crisis, que sí ha expuesto crudamente las consecuencias de los errores de partida, la causante del colapso de estas previsiones, sino justamente esos errores de partida que han poblado el territorio de grandes y pequeños testimonios de una increíble mala práctica de planificación territorial.

Tampoco vale decir que el sector público lo ha hecho peor y el privado mejor. En realidad ambas iniciativas, por separado o embarcadas en conciertos público-privados (un estúpido modelo de colaboración desprestigiado ahora por excesos y malos planteamientos), han cometido sistemáticamente los mismos errores de previsión en el origen del planeamiento, que han sido validados después por los agentes financieros o inversores.

¿Y ahora qué?

En este contexto, la recuperación acelerada que está viviendo la actividad y el empleo, no deben llevarnos simplemente a retomar las cosas donde las dejamos. Aunque, desgraciadamente, no dejarán de constatarse comportamientos de este tipo, pues son muchos los responsables administrativos que no pudieron “hacerse la foto” por culpa de la crisis, muchos también los promotores que todavía no se han hecho a la idea de que deben abandonar para siempre proyectos mal concebidos y peor planificados o instrumentados y muchos los ciudadanos que, aunque jamás nadarán en una piscina cubierta y climatizada, opinan que su pueblo también tiene derecho a poseer uno de estos monumentos a la falta de racionalidad colectiva.

El que se diese esta vuelta al “futuro del pasado” sería lamentable porque es dudoso que muchos de los proyectos que se suspendieron en 2008 o 2009 tuviesen sentido entonces o que, menos aún, lo tengan en la actualidad. Hoy hay nuevas necesidades, persisten severas restricciones y muchas cosas han cambiado para siempre, especialmente en lo que se refiere a modos de gobernanza, toma de decisiones y papel mismo de las infraestructuras. También han cambiado, aunque todavía no se exprese clara y contundentemente, las expectativas de los ciudadanos respecto a lo que es exigible a sus representantes y la manera de establecer prioridades colectivas. Por último, puede que esté cambiando igualmente la mentalidad de los promotores de infraestructuras. En sí mismo, este cambio sería revolucionario, pues indicaría que nuevas generaciones de promotores, seguramente muy cercanos a los desastres de la no menos desastrosa planificación de pre-crisis, han captado el mensaje que la crisis les ha enviado.



La post-crisis, en materia de infraestructuras, exige revisar no solo la racionalidad y sentido común con los que se formularon muchos proyectos de infraestructuras antes de 2009 (incluso después), sino también, la racionalidad y el sentido común con los que, en plena crisis, se suspendieron proyectos claramente necesarios y valiosos, se recortaron el mantenimiento o la renovación de otras infraestructuras esenciales y, en definitiva, se cometieron errores tan de bulto como los que se habían cometido antes de la crisis.

Carece de sentido, palmariamente, el aplicar el bisturí de la consolidación presupuestaria “*accros the board*”, como si cualquier infraestructura fuese igual a las demás. Esta ausencia de priorización se ha comprobado una y otra vez a lo largo del ajuste. Junto a la paralización (no sin coste) de muchos e inviables polígonos industriales, se han dejado de mantener, renovar o construir infraestructuras esenciales para la cohesión social, la igualdad de oportunidades o la constitución de defensas de conocimiento frente a la crisis (sanidad, educación o I+D).

La máxima consideración de las lecciones que se desprenden de la crisis, en esta materia también, es determinante para que todos los agentes (responsables políticos, promotores, expertos, la sociedad entera) podamos renacer a una concepción más avanzada, eficiente y cohesiva noción de qué es una infraestructura.

¿Qué es una infraestructura?

En el fondo, una infraestructura (material o no) no es sino un activo que rinde servicios a la comunidad. Servicios de transporte, sanitarios, de ocio, etc. Una infraestructura ociosa no es nada. Pero, en su ociosidad, representa un enorme fracaso de su planificador o promotor, de quien la demandó, a sabiendas que no iba a pagarla directamente, para sentirse igualmente dotado que su vecino. La mera posesión de una infraestructura carente de uso no es ni siquiera riqueza. En el camino puede haber empobrecido a una comunidad. Una infraestructura cara difícilmente puede amortizarse si su uso no es muy intenso. Una infraestructura ociosa implica costes directos e indirectos, costes de oportunidad y costes ocultos. Todas ellas compiten por recursos escasos (muy escasos) que podrían haberse aplicado a cubrir verdaderas necesidades sociales o del mercado.

En esta dimensión de la competencia por los recursos escasos es donde la mala planificación se convierte en la sal y el vinagre que hacen doblemente dolorosas las heridas abiertas por la ausencia de inversiones para cubrir servicios esenciales, tanto sociales como de mercado. Sí, de mercado también, porque la falta de inversiones necesarias, cuando los fondos se están dilapidando en otros usos menos productivos y/o necesarios, hace que los bienes y servicios de mercado, ordinarios, sean más caros para los consumidores, los sectores productivos sean menos competitivos y ciertos oligopolios perduren innecesariamente.

Las infraestructuras son, también, lógicas, no solamente físicas o materiales, de esas que estropean irremediablemente el entorno valioso. La tecnología está creando un continuo entre la materialidad y la inmaterialidad de las infraestructuras, mezclando estos conceptos para propiciar la aparición de una gama mayor, mejor y más barata de bienes y, sobre todo, servicios a los consumidores y a los usuarios de los grandes servicios públicos. La ausencia de inversiones en el mix de *hardware* y *software* (no me refiero a las TIC necesariamente) que se requiere hoy, porque otras infraestructuras convencionales, concertadas al modo castizo, innecesarias u obsoletas, están capturando los recursos, es también una forma de “borrarse” de la modernidad social y de perjudicar a la sociedad entera.

¿Qué infraestructuras se requieren después de esta crisis?

Hay una serie de valores civiles, económicos y éticos que esta crisis está remachando con insistencia en el tejido social. Está por ver si calarán a la profundidad deseable. Términos y expresiones como eficiencia, integridad, moderación, bajo coste, diseño sostenible, durabilidad, transparencia, rendición de cuentas, justa-presupuestación, o similares deberían formar

parte de las explicaciones contenidas en una memoria de proyecto. La adjudicación de obras públicas debería realizarse sin incurrir en las abominables trampas de las bajas temerarias y los famosos “tres presupuestos”. El conflicto de intereses entre los redactores de los pliegos de las licitaciones y los adjudicatarios de las mismas debería vetarse comprometiendo ex ante a todos los agentes de esta cadena con la firma de cláusulas de no incursión en tales prácticas, por una parte, y mediante auditorías aleatorias a posteriori, por otra. Estas auditorías, de desvelar conflictos de intereses mal resueltos, deberían dar paso a la actuación inmediata y de oficio de una autoridad judicial y un fallo en firme en contra de alguna de las partes debería conllevar, además de otras sanciones reparadoras del daño causado, en su caso, la inhabilitación permanente de los agentes hallados culpables.

En un contexto de extremada vigilancia formal, ligera en lo que se refiere a la censura previa, pero contundente en caso de auditoría afirmativa, y de intolerancia social y mediática contra el despilfarro de recursos públicos y las prácticas anticompetitivas, las infraestructuras a desarrollar resultarían



seleccionadas mucho más eficientemente y, por lo general, responderían a las necesidades efectivas de la sociedad y el mercado. Ahora bien, así como el mercado suele dar señales eficientes de aquello que la demanda necesita, en lo que se refiere a las infraestructuras públicas las cosas son distintas.

Los ciudadanos expresan sus opciones sobre la asignación de los recursos públicos a través de los procesos electorales, pero los representantes políticos, por su parte, o no especifican con suficiente detalle sus propuestas en materia de infraestructuras en sus programas electorales o las ejecutan un tanto arbitrariamente bajo el supuesto de que su elección implica un cheque en blanco para todo tipo de decisiones asignativas.

No es sencillo encontrar un mecanismo similar al del mercado para realizar la asignación de recursos para las infraestructuras públicas. En principio, las numerosas fórmulas existentes de colaboraciones público-privadas parecían ser una solución a esta dificultad. Pero muchas de las instrumentadas en los últimos veinte años han resultado ser un fiasco completo. Urge pues revisar las razones por las cuales han fracasado muchos modelos tan interesantes, al menos a priori.

En definitiva, y esta es otra de las lecciones de la crisis para el futuro, más allá de todo lo relativo a la integridad de los

procesos de planificación de las infraestructuras, la sociedad no debe descuidar, ni siquiera en tiempos de crisis aquellas infraestructuras que: (i) aseguran la cohesión social y la igualdad de oportunidades, (ii) son clave para el I+D y la acumulación de conocimiento, (iii) favorecen la extensión del mercado, su liberalización y la competencia de los operadores económicos, previniendo la existencia de monopolios y oligopolios, (iv) pueden desarrollarse con criterios innovadores y ahorradores de recursos, tanto en lo técnico como en lo económico, y, sobre todo, (v) responden a verdaderas necesidades sociales y del mercado establecidas por expertos independientes de todos los restantes eslabones de la cadena de promoción, adjudicación (en su caso), financiación y explotación.

No debería extrañarnos que, aplicando estos criterios, nos encontrásemos de nuevo con polideportivos cubiertos, aeropuertos, carreteras y rotondas o centros de convenciones. Pero ello debería suceder mucho más tarde y las dichas infraestructuras serían más útiles y más baratas. Lo que sí tendríamos sería más y mejores infraestructuras para la educación, la salud y el conocimiento, la productividad en sentido amplio, en definitiva, y tan baratas y útiles como las anteriores, si no más. Infraestructuras que nos ayudarán a evitar crisis futuras tan profundas y duraderas como la que tanto nos ha costado dejar atrás. **ROP**



Decisiones fundamentales para el transporte de mercancías en España y con Europa



Rafael Fernández de Alarcón
 Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
 Consejero de Obras Públicas, Urbanismo,
 Vivienda y Transportes. Gobierno de
 Aragón

Resumen

La península ibérica tiene una gran oportunidad para convertirse en la plataforma logística del sur de Europa. Pero sólo la potenciación de los puertos del sur de Europa llevará a un reequilibrio de la UE.

Para ello es imprescindible invertir en el transporte ferroviario de mercancías, esencial para el crecimiento, la competitividad y el empleo.

Es necesario complementar la red ferroviaria actual con el corredor Cantábrico-Mediterráneo y el corredor Central. Unos ejes con prioridad para la mercancía que conectan la Península Ibérica y sus puertos con Europa cruzando por el centro del Pirineo, y continúan en Francia utilizando itinerarios alternativos como el eje POLT; y esto en el marco de un diálogo competitivo con participación público-privada.

Sólo así seremos competitivos en Europa y en el mundo.

Palabras clave

Logística, puertos, ferrocarril de mercancías, corredor ferroviario central, corredor Cantábrico-Mediterráneo

Abstract

The Iberian Peninsula has an excellent opportunity to become the logistic platform for southern Europe. However, a rebalancing of the EU will only come about on the empowerment of the southern ports of Europe.

To this end it is essential to invest in rail freight transport to ensure growth, competitiveness and employment.

The current rail network has to be supplemented by the Cantabrian-Mediterranean and Central corridors. These freight-priority rail routes connect the Iberian Peninsula and Spanish ports with Europe, passing through the central Pyrenees and continuing on through France using alternative main line routes such as the Paris-Orleans-Limoges-Toulouse (POLT) route; and established within a framework of competitive dialogue and with public private partnerships.

Spain's competitiveness in Europe and the world ultimately depends on the fulfilment of these projects.

Keywords

Logistics, port, freight rail, Central corridor, Cantabrian-Mediterranean corridor

Hace años, con el auge de las nuevas tecnologías, los ingenieros de telecomunicaciones auguraban un futuro en el que la carga no debería ser transportada. Por el momento, sus predicciones no se están cumpliendo.

La logística es hoy un sector clave en el panorama económico mundial precisamente fruto de la globalización, las nuevas tecnologías y las innovaciones técnicas industriales.

Con la logística se abren nuevas oportunidades de negocio y de atracción económica. El crecimiento constante de las transacciones internacionales y la necesidad de ajustar costes sin perder eficacia y fiabilidad se han convertido en los grandes retos de las empresas.



Fuente: Comparativa de Corredores Ferroviarios de Gran Capacidad TCI/TCP. Mon. 2014

En 2013, las exportaciones de mercancías en el mundo rondaban un valor de 20.000 millones de dólares. El transporte marítimo supone el 80 % del comercio mundial por volumen; porcentaje que es incluso mayor en los países de mayor desarrollo. Y estas cifras son crecientes.



El crecimiento del transporte de mercancías se constata en todos los ámbitos, incluido a escala local. Sirvan como ejemplo estos datos de incremento de actividad de la Terminal Marítima de Zaragoza, puerto interior desarrollado para el comercio internacional marítimo, con instalaciones ferroviarias propias en un centro estratégico de comunicaciones como es Zaragoza:

	2008	2011	2014
TEUS FERROVIARIOS	6.553	53.546	128.216
TEUS TOTALES	22.633	118.296	270.628
COMPOSICIONES DE TREN	182	1.094	2.246

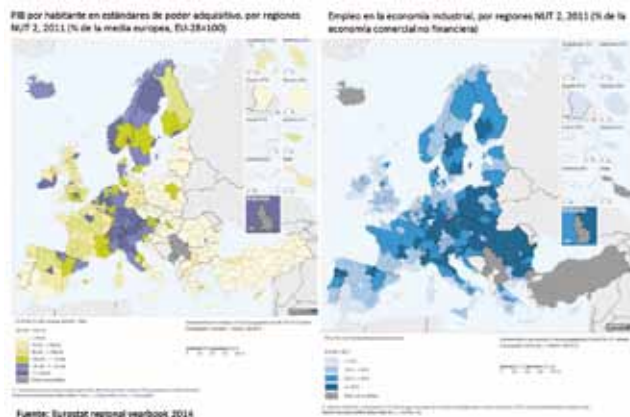
Europa se enfrenta a un nuevo reto: la modernización de la logística mediante la mejora de su eficacia y una oferta integrada de transporte.

¿Cómo está situada y qué papel puede desempeñar la península ibérica en este contexto, con estas perspectivas de evolución, y teniendo en cuenta lo que este sector puede suponer en términos de crecimiento económico, desarrollo y creación de empleo?

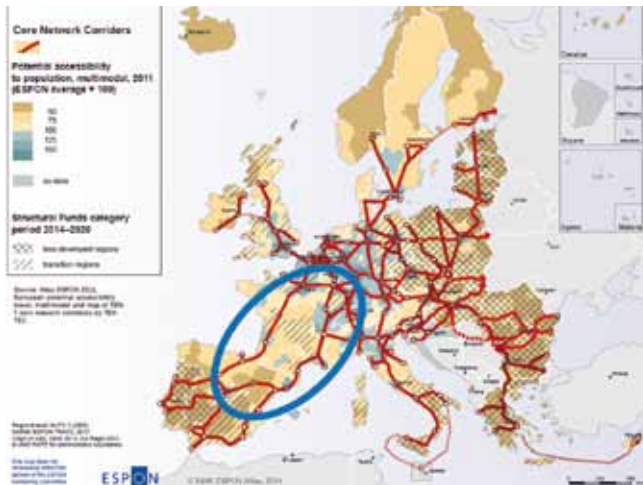
España, con 8.000 km, es el país de la Unión Europea que cuenta con mayor longitud de costa; existen 46 puertos de interés general claves en la cadena logística y de transporte. Por ellos pasan cerca del 60% de nuestras exportaciones y el 85 % de las importaciones, lo que representa el 53% del comercio exterior español con la Unión Europea y el 96% con terceros países.

Dada su posición geográfica estratégica, en la encrucijada de dos importantes rutas mundiales marítimas, la península ibérica tiene ante sí una gran oportunidad para convertirse en la plataforma logística del sur de Europa. Es la puerta de entrada idónea hacia Europa de las mercancías procedentes tanto del Norte de África como de América o Asia, sin olvidar las grandes rutas marítimas que dan la vuelta al mundo las denominadas Round the Word.

Sin embargo, con este potencial y esta situación privilegiada, nos encontramos ante una Europa desequilibrada. Desequilibrada en términos de PIB por habitante, y en términos de empleo. Pero existen también otros desequilibrios que están en el origen de estas diferencias socioeconómicas.



Un desequilibrio en cuanto a la densidad de infraestructuras. Merece la pena echar un vistazo al mapa de los corredores prioritarios RTE-T para descubrir un “espacio vacío” que afecta al Sudoeste Europeo, y condiciona seriamente la accesibilidad de la península ibérica y de Francia con el resto de Europa. No hemos sabido o no hemos podido conseguir que los corredores prioritarios constituyan una red completa en el sur de la UE.



Fuente: Draft Atlas ESPON 2014, European potential accessibility travel, multimodal, and map of the TEN-T Core network Corridors TEN TEC 2014.

También sufrimos un desequilibrio en cuanto al porcentaje de utilización del ferrocarril en el transporte de mercancías. Actualmente las cuotas del transporte ferroviario de mercancías en España están muy lejos de las expectativas y el potencial que corresponde a sus características. Estos son los datos de 2011:

	VIARIO	FFCC	NAV. INT
MEDIA UE	76	18	6
BELGICA	66	15	19
ALEMANIA	66	23	11
ESPAÑA	96	4	-
FRANCIA	81	15	4
ITALIA	88	12	-
AUSTRIA	56	40	4
SUIZA	54	46	-

Fuente: Eurostat 2013

La escasa utilización del ferrocarril es consecuencia de otro desequilibrio, en este caso zonal. Comparemos la situación en España y en Italia: ambos países presentan una orografía complicada con importantes cordilleras en su conexión hacia Europa, y sin embargo la cuota italiana en cuanto a transporte ferroviario de mercancías es cuatro veces superior a la española. El motivo: Italia cuenta con hasta 6 salidas repartidas a lo largo del arco alpino mientras que España sólo dispone de dos pasos ferroviarios en los extremos del Pirineo.



Todo esto afecta indudablemente a la gestión competitiva de nuestras instalaciones para el transporte de mercancías.

Son los puertos del Norte de Europa, Rotterdam, Amberes y Hamburgo, los predominantes en la UE tanto en términos de mercancía bruta como de contenedores transportados. Porque entre sus ventajas está, sobre todo, su alto grado de intermodalidad. Son puertos integrados en un sistema general de transporte que prima el modo ferroviario como uso básico para las mercancías.



Los puertos del sur de Europa se esfuerzan por modificar este escenario. Valencia y Algeciras muestran esta clara evolución que les permite posicionarse en el ranking europeo. Así, en los últimos 5 años, el tráfico total de mercancías ha crecido un 13 % en el caso de Valencia, y el tráfico de contenedores, un 18 %.

Pero para poder competir definitivamente con el Norte de la UE, nuestros puertos deben configurarse también como grandes centros logísticos, plenamente integrados en las cadenas de suministro global. Es fundamental mejorar la conectividad terrestre por ferrocarril además de por carretera, y disponer de unos puertos bien conectados con las plataformas logísticas de interior, en un sistema de transporte multimodal.

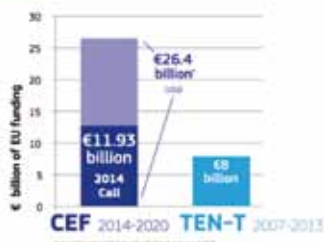
Tanto en España como en Europa se están fomentando nuevas estrategias para el desarrollo de la intermodalidad y la logística; la Estrategia Logística Española puesta en marcha por la Ministra de Fomento en noviembre de 2013 busca potenciar el papel de España como puerta de entrada, centro de tratamiento y distribución de mercancías intercontinentales para Europa. En sintonía con las directrices europeas, que trabajan para impulsar los corredores claves y las Redes Transeuropeas de Transporte, la Estrategia Española se marca como reto conectar los grandes puertos y nodos logísticos con líneas férreas y carreteras.

La Unión Europea también ha desplegado herramientas para fomentar la logística, la intermodalidad y el desarrollo de modos de transporte más sostenibles, estableciendo diferentes mecanismos de financiación: instrumentos como el “Mecanismo Conectar Europa” 2014-2020, que cuenta con un presupuesto de 26,4 billones de euros para infraestructuras de transporte - 11,93 billones ya se han lanzado en la convocatoria de 2014 que acaba de cerrarse -, o el “Plan Juncker” que busca movilizar al menos 315.000 millones de euros en la UE en inversiones adicionales entre 2015 y 2017.

Libro Blanco «Hoja de ruta hacia un espacio único europeo de transporte: por una política de transportes competitiva y sostenible» (16 de mayo de 2011)

30 objetivos para reducción del 60% de emisiones de efecto invernadero en 2050

“Intentar transferir a otros modos, como el ferrocarril o la navegación fluvial; de aquí a 2030, el 20% del transporte de mercancías por carretera, y para 2050, más del 80%, apoyándose en corredores eficientes y ecológicos de tránsito de mercancías. Para cumplir este objetivo también será preciso desarrollar la infraestructura adecuada.”



Pero finalmente, ¿cuánto se invierte en el transporte ferroviario de mercancías, un sector que además es esencial para el crecimiento, la competitividad y el empleo?

El 55 % de la inversión de Fomento para 2015 se destina al ferrocarril, 5.200 millones de euros. De ellos, más del 68 % se dedican a la Alta Velocidad. ¿Qué queda al final para el transporte de mercancías, que es el que crea riqueza, empleo y futuro? ¿Es mejor invertir en transporte de viajeros o invertir en infraestructuras que fomentan la actividad económica y como consecuencia mayor movimiento de viajeros?

Una inversión ferroviaria destinada al viajero y que mantiene importantes puntos de congestión, ¿es una propuesta suficiente?

Las estrategias logísticas, que lo que requieren fundamentalmente son infraestructuras ferroviarias, deben tener un reflejo en las actuaciones concretas y en los presupuestos. Y la red ferroviaria en la península ibérica y en Francia no está completada como para asegurar un transporte eficaz de la mercancía.

Tanto las características geoestratégicas como el contexto nacional y europeo parecen apoyar el desarrollo de nuestros puertos, que pueden aprovechar estas oportunidades a condición de contar con unas adecuadas conexiones ferroviarias con su *hinterland*.



Pero para alcanzar este objetivo las infraestructuras deben ser eficaces, potenciando la intermodalidad, la interoperabilidad en los itinerarios ferroviarios y las conexiones entre los puertos y las áreas logísticas como impulso al transporte ferroviario de mercancías.

Es necesario trabajar en el potencial del Sudoeste Europeo para competir con Europa. Solo la potenciación de los puertos del sur de Europa y de su actividad económica llevará a un reequilibrio de la UE, desplazando su centro neurálgico hacia el sur. Francia debe concienciarse de ello y trabajar, junto a España y Portugal, para lograr este cambio.



El necesario reequilibrio se conseguirá dando capacidad suficiente al transporte de mercancías. Y para ello, los ejes ferroviarios Atlántico y Mediterráneo no serán suficientes

La red ferroviaria planificada entre la península ibérica y el resto de Europa se realiza en la actualidad únicamente por los extremos de la cadena Pirenaica. Se trata de zonas densamente pobladas en las que la circulación de mercancía por ferrocarril se ve supeditada a la prioridad que tienen los servicios de viajeros, que son muy numerosos. Además, la explotación mixta de las nuevas infraestructuras de alta velocidad presenta serias dificultades que tienen como consecuencia una sensible disminución de su capacidad de congestión.

Es preciso mejorar la capacidad de la red de mercancías para evitar problemas de congestión que ya existen en entornos especialmente sensibles por su densidad poblacional y de comunicaciones, como Burdeos, Lyon o Barcelona. Problemas que en caso de un desarrollo económico óptimo, sufriremos seriamente en 2025.



También se deben solventar problemas derivados de la ausencia de redundancia entre España y Europa, lo que es esencial para un funcionamiento eficiente de la red ferroviaria europea. El Corredor Mediterráneo, por ejemplo, es necesario para fomentar el transporte de mercancías, pero siempre basándose en la redundancia y ofreciendo itinerarios alternativos, lo que es importante sobre todo para la seguridad. Sin embargo, la planificación presenta carencias en este sentido, al olvidar mantener la redundancia entre Barcelona y Lyon.



Para lograr estos objetivos estratégicos hay que solucionar los problemas derivados de la prioridad que normalmente se otorga al transporte ferroviario de viajeros frente al de mercancías. Tenemos una clara muestra en Aragón, en Zaragoza, con las infraestructuras de PLAZA y del aeropuerto. Un aeropuerto que ha crecido exponencialmente hasta convertirse en el tercero en España por volumen de carga, cerca de alcanzar a Barcelona. Eso se ha conseguido fundamentalmente por-

que es una infraestructura que no está saturada, no sufre de congestión. Hagamos lo mismo con el ferrocarril.

¿Y cuál es la alternativa que soluciona estas carencias? complementar la red ferroviaria actual y mallar los corredores Atlántico y Mediterráneo con el corredor Cantábrico-Mediterráneo y el corredor Central. Un eje que conecta la península ibérica con Europa cruzando el Pirineo por su parte central, y continuaría en Francia utilizando itinerarios alternativos en Francia como el eje Paris-Orleans-Lyon-Toulouse.

Son corredores, si no exclusivos, sí son prioritarios para mercancías pues aprovechan la infraestructura liberada de los tráficos de viajeros con la llegada de la alta velocidad.



La unión Cantábrico-Mediterráneo, en sus diferentes itinerarios, es clave para la economía española. Conecta puertos y nodos logísticos fundamentales para el transporte de mercancías en España y con Europa, mercancía que si no es por barco, actualmente se mueve por carretera. En 2010 tan sólo un 4% de la mercancía entre el Cantábrico y Zaragoza lo hizo por ferrocarril, porcentaje que se reduce a un escueto 1% entre Zaragoza y Valencia.

En 2013 los puertos de Bilbao, Santander y Pasajes movieron un total de 37 millones de toneladas en tráfico general y 608 mil TEUS. A su vez, los puertos levantinos alcanzaron los 81 millones de tráfico general y los 4,7 millones TEUS. Desde los últimos cinco años muestran una tendencia al alza que debe explotarse en beneficio del desarrollo económico español y europeo.

13 terminales logísticas incluidas en la Estrategia Logística Española se encuentran en este itinerario, además de importantes centros de producción de sectores como el automóvil, entre otros.

Viendo estas cifras, y ante las expectativas de crecimiento existentes, se hace evidente la necesidad de apostar por el Cantábrico-Mediterráneo como eje ferroviario para el Nordeste Español y para conexión en España y con Europa de comunidades como el País Vasco, Cantabria, Navarra, La Rioja, Aragón y la Comunidad Valenciana, que contribuyen de manera esencial al PIB español.



Es necesaria su correcta adecuación y modernización, para superar las limitaciones de longitud y peso, de horarios y condiciones que presenta en algunos tramos y convertirse, así, en una alternativa eficaz ante la previsible aparición a medio plazo de cuellos de botella en corredores como el Mediterráneo.

Para garantizar un transporte eficiente necesita inversiones, que en principio, no son excesivamente elevadas (están lejos de los 5.000 millones de euros propuestos en el estudio informativo lanzado en 2011), pero que es fundamental iniciar de forma inmediata. En este sentido es interesante recordar la propuesta de Valencia y Aragón al Ministerio de Fomento de realizar una inversión de unos 220 millones de euros a financiar por las tres partes, que sería un primer paso en la adecuación de la línea y haría mejorar notablemente su eficiencia.

La otra “pata” de esta “x” ferroviaria que se cruza en Aragón es el Corredor Central, que conecta con Francia a través de la Travesía Central de los Pirineos. Es un enlace fundamental para toda España, Francia y Portugal, y en general para toda la Unión Europea. Conecta las capitales, los principales puertos y los más importantes nodos logísticos de la península ibérica y permite canalizar su mercancía hacia el Norte y el Este de Europa.



Es un corredor ferroviario, prioritario para las mercancías, sin la presión de las cercanías y por tanto plenamente útil para la mercancía. Podría transportar más de 30 millones de toneladas al año, lo que supone en 20 años transportar 10 veces más que la carga que se transporta en la actualidad por las conexiones existentes (Port Bou e Irún), además de suponer un importante ahorro de coste de transporte y de tránsito.

Es un eje que influye de manera directa en el PIB del Sudoeste europeo, creando efectos directos, indirectos e inducidos en la economía. A pleno funcionamiento, supondría tener un PIB de 1.178 millones de euros adicionales en el conjunto de la economía, año tras año.

Es una infraestructura que ya tiene marcada una hoja de ruta que hace viable que en el 2025 estén iniciadas las obras.

Hoja de Ruta para la TCP >novadays

Hoja de Ruta 2015-2024

2015	2016	2017	2018	2019
HTEC1: Creación de la Mesa Técnica. HPN1: Acuerdo de financiación del primer paquete del proyecto básico. HUUR1: Creación de una oficina de contratación.	HUUR2: Licitación Paquete I del Proyecto Básico.	HPOL1: Asunción del liderazgo del proyecto por el Gobierno de España. HPOL3: Apoyo europeo para avance técnico del proyecto. HPN2: Acuerdo de financiación del segundo paquete del proyecto básico. HUUR3: Licitación Paquete II del Proyecto Básico.	HPOL2: Co-liderazgo del proyecto por los Gobiernos de España y de Francia. HPN3: Acuerdo de financiación del proyecto de detalle (1ª parte del diálogo competitivo). HUUR4: Lanzamiento del Diálogo Competitivo.	HTEC3: Preparación técnica del procedimiento de Diálogo Competitivo.
HTEC2: Finalización del Proyecto Básico. HPOL2: Co-liderazgo del proyecto por los Gobiernos de España y de Francia. HPN3: Acuerdo de financiación del proyecto de detalle (1ª parte del diálogo competitivo). HUUR4: Lanzamiento del Diálogo Competitivo.			HTEC4: Realización del Proyecto de Detalle. HPOL4: Inclusión en la Red Básica TEN-T.	HPN4: Acuerdo de financiación pública de la ejecución y cierre financiero.

© Novadays SL 2014

Los Corredores Central y Cantábrico-Mediterráneo forman una red completa y logran conectar Tarragona, Valencia y Sagunto, Bilbao, Santander, Sines y Algeciras, y podrán canalizar mercancías desde la península ibérica y sus puertos hasta el Norte y el Este de Europa.

Infraestructuras que además cuentan con financiación europea, aún sin formar parte de los corredores prioritarios de la red básica.

Una red que continúa en Francia a través del Eje París-Orleans-Limoges-Toulouse, el único que atraviesa Francia en dirección norte-sur, con buenas características técnicas (también tiene algunas dificultades que se pueden solventar, como los gálibos actuales) y que todavía tiene capacidad suficiente para mercancías, evitando los problemas de congestión en Lyon y



en Burdeos. Actualmente tiene una capacidad residual en la línea de 4 servicios para mercancías por hora y sentido, lo que equivale a 40 millones de toneladas.

¿Es difícil conseguir la inversión y poner en marcha infraestructuras como éstas? Hay otros ejemplos, como el Eurotúnel que si bien no tuvo un buen comienzo ha demostrado su viabilidad, el Lyon-Turin, el Canal de Panamá, que es un ejemplo de la calidad del trabajo de la ingeniería española... ¿Por qué no invertir y trabajar en España, en proyectos que pueden crear riqueza en nuestro territorio?

Porque no hay que olvidar un dato importante: la inversión en infraestructuras todavía crea crecimiento. Y parece que nos hemos olvidado de ello en Europa. En países en desarrollo la

necesidad de inversión es evidente, pero en Europa todavía sigue siendo necesario trabajar en infraestructuras, optimizarlas, mejorarlas, adecuarlas... porque son el cimiento del futuro.

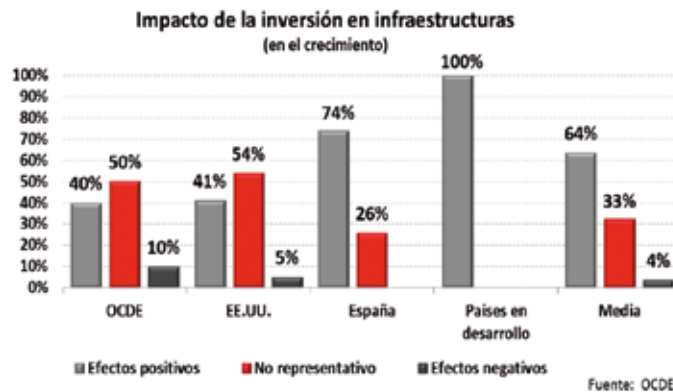
Para concluir, ¿qué hay que hacer para poner este esquema ferroviario en marcha? Es necesario un acuerdo global para desarrollar el transporte de mercancías, al igual que se ha trabajado por una red de Alta Velocidad para viajeros. El objetivo sería desarrollar un Plan 2015-2035 para gestionar las infraestructuras necesarias, iniciar la inversión de forma inmediata y dotar al ferrocarril de una gestión competitiva con la carretera.

Cuando hablamos tanto del Corredor Cantábrico-Mediterráneo como del Corredor Central y la Travesía Central del Pirineo, por supuesto sabemos que son proyectos ambiciosos, pero absolutamente realizables en un horizonte a corto y medio plazo. Son obras necesarias, viables y rentables para España, contando con la participación público-privada.

Más teniendo en cuenta que la ingeniería española es puntera a nivel mundial y líder en el sector de las concesiones de infraestructuras de transporte. Es el momento de invertir en nuestras propias infraestructuras.

Es el momento de impulsar estos proyectos con la colaboración de la iniciativa privada. Es el momento de iniciar un diálogo competitivo entre empresarios de la concesión administrativa, Administraciones Públicas, operadores, importadores y exportadores, lanzar los estudios y proyectos necesarios y completar la red ferroviaria ibérica con las infraestructuras que necesitamos.

Sólo así seremos competitivos en Europa y en el mundo. **ROP**



La costa de Canarias*



José Fernández Pérez
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
Ex director general de Costas (2004-2008)

Resumen

El mar es el principal protagonista de los valores del litoral canario, por su excepcional productividad y biodiversidad.

Por razones sociales y culturales, la población mantiene una peculiar relación con la costa y el mar, que también son demandados por el turismo, el principal soporte de la economía canaria.

La degradación de la costa y el mar, y los efectos del cambio climático, emplazan a las Administraciones y sociedad civil a su gestión integrada al servicio del interés general, atendiendo su adecuada conservación y todas las demandas de uso.

Palabras clave

Clima y patrimonio natural, productividad y biodiversidad marinas, gestión integrada de la costa y el mar, población local y turismo

Abstract

The sea is the main protagonist of the Canary Island coastline on account of its exceptional productivity and biodiversity.

For social and cultural reasons, the population maintain a peculiar relationship with the coast and the sea and this is further complicated by the demands of tourism, the mainstay of the Canarian economy.

The degradation of the coastline and sea through current uses and demands and the effects of climate change require integral management by the public sector and civil society to ensure correct conservation.

Keywords

Climate and natural heritage, marine productivity and biodiversity, integral sea and coastal management, local population and tourism

1. Descripción general

La morfología de la costa de Canarias responde a la génesis volcánica de las islas durante los últimos 40 millones de años.

Las islas orientales, más antiguas, y allí donde el contorno litoral es más bajo y plano, ofrecen mayor abundancia de playas, algunas con arenas de origen bioclástico, mientras las occidentales, más recientes, presentan una morfología más abrupta y materiales sedimentarios casi exclusivamente minerales, procedentes de la erosión de acantilados y barrancos.

Los acantilados y costa baja rocosa representan casi el 80 % de la costa, y las playas el 16 %, constituidas mayormente por cantos rodados, dada la fuerte pendiente de la costa y su exposición a un intenso oleaje.

Los humedales litorales tienen representación en la costa canaria. Son pequeñas lagunas litorales, denominados saladares, situadas tras los cordones de materiales sedimentarios en las playas formadas en las desembocaduras de los barrancos, aunque hay algunos, como el Saladar de Jandía, o la Charca de Maspalomas, de notables dimensiones.

Estos humedales poseen un alto valor ambiental, con presencia de especies muy bien adaptadas a las exigentes condiciones de salinidad y sequedad estacional de estos pequeños ecosistemas, algunas únicas en el mundo, y juegan un notable papel para laminar y amortiguar los efectos del oleaje y la escorrentía durante los episodios extremos.

Los sistemas dunares también están presentes allí donde existe una costa baja que permite recibir la arena que el viento transporta desde la playa, formando campos de dunas de pequeño tamaño que albergan una rica e interesante biodiversidad.

* Este es el octavo de una serie de artículos sobre gestión de costas. Los anteriores se publicaron en los números 3549, 3551, 3553, 3555, 3556, 3558 y 3560 de la ROP

sidad de especies adaptadas a estos ambientes, aunque hay algunos conjuntos dunares de considerable entidad, como las Dunas de Maspalomas, Corralejo y Jandía.

Canarias es, con diferencia, el territorio español (y europeo) con mayor biodiversidad, y es en el mar, y en la costa, donde se encuentra su más amplia y rica representación. Esto es debido al afloramiento canario-sahariano, que aporta abundantes nutrientes, huevos y esporas de organismos marinos, además de cardúmenes de peces pelágicos, que proporcionan un importante recurso económico y alimenticio para las cadenas tróficas marinas.

La corriente de Canarias, que es un ramal frío de la Corriente del Golfo, y los vientos alisios, tienen un efecto moderador sobre el clima de las Islas, proporcionándole un carácter más fresco y suave que el que correspondería por su latitud. Por esa razón, Canarias goza de una de las mejores condiciones climatológicas, si no la mejor, del planeta, con temperaturas suaves y un ambiente muy agradable durante todo el año.

Por tanto, el patrimonio natural (el paisaje, las formaciones naturales de las Islas, y su biodiversidad terrestre y marina) y el clima son los grandes activos de Canarias, y la base de su economía durante los últimos 50 años, gracias a la industria turística, que precisamente encuentra en la costa sus infraestructuras y equipamientos especializados.

2. Problemática actual

Mientras se mantengan los valores de dichos activos, se puede asegurar la sostenibilidad de la industria turística en Canarias, pues los mercados emisores tienen una capacidad muy grande para enviar regularmente suficientes turistas a las Islas.

Por lo tanto, en una economía tan dependiente del turismo, asegurar el mantenimiento de su patrimonio natural es un factor clave, pues constituye el único activo sobre el que la gestión territorial puede incidir a corto y medio plazo. Si esto es cierto también a escala nacional, pues el turismo representa casi el 12 % del PIB, lo es mucho más en Canarias por el mayor peso que el turismo tiene para su economía.

Y en el conjunto de ese patrimonio natural, la costa y el mar constituyen los espacios que deben concentrar la mayor atención, pues es donde se localizan las principales apetencias de los potenciales turistas, y la mayor parte de las infraestructuras y equipamientos que demandan.



Saladar de Jandía

Hay que tener en cuenta que en Canarias no es solo la industria turística la que demanda la costa y el mar, sino que la población local, por cultura y tradición, encuentra en la costa uno de sus preferidos lugares de esparcimiento y disfrute para todo tipo de actividades sociales y económicas, y eso ha dado lugar a variadas formas de ocupación y uso de la costa.

Mientras la edificación asociada al turismo se ha realizado a través de planes urbanísticos reglados, lo cual no significa, ni mucho menos, que no haya acarreado un importante deterioro de la integridad de la franja litoral, la correspondiente a la iniciativa de la población local, en su mayor parte se ha realizado de forma espontánea y al margen del planeamiento urbanístico y territorial.



Playa de arenas bioclásticas



Edificación junto al mar

La tolerancia de las autoridades canarias con las infracciones urbanísticas en todo el territorio, y no solo en la costa, ha llevado a legalizar, mediante los correspondientes instrumentos urbanísticos, numerosos asentamientos litorales de origen ilegal, de muy escasa calidad urbanística, que han destruido cordones y humedales litorales, y cuya primera línea edificatoria invade normalmente el dominio público marítimo-terrestre y sus servidumbres, por lo que no han podido obtener la legalización por infracción de la normativa sectorial de costas.

Estos pequeños núcleos costeros, en su mayor parte viviendas de pésima calidad y estética, que no disponen de sistemas de saneamiento adecuados, normalmente están dedicados a segunda residencia estacional, por grupos muy cohesionados que han llegado a socializar su uso, y a desarrollar una peculiar



Playa de arenas negras entre acantilados y desembocadura de barranco

cultura de disfrute de la costa para numerosas actividades relacionadas con el borde del mar, que desde luego no está exenta de interés social, y que tiene sus raíces en histórica relación de la población con el mar.

Por esa razón, estos grupos, muchas veces apoyados por las propias autoridades urbanísticas y territoriales, plantean la legalización excepcional de estos núcleos también ante la Administración de Costas, con base en supuestos valores arquitectónicos y socioculturales, denominándolos “núcleos pintorescos o marineros”.

Gracias a que la mayor parte del litoral es abrupto e inaccesible, la presión urbanística se produce sobre la cuarta parte de la costa, la más accesible, y así el 25 % de las playas están ya deterioradas, y el 36 % se encuentran ya urbanizadas o próximas a serlo.

En los tramos de costa urbanizada, sea de forma acorde con el planeamiento urbanístico, o tengan origen ilegal, la edificación alcanza hasta el mismo borde del mar, y por tanto no solo está muy expuesta a los daños que puede producir el oleaje, cada vez más severos a causa de los efectos del cambio climático, sino que impiden la creación de una franja para amortiguar dichos efectos, y también la dotación de los equipamientos públicos y los espacios libres necesarios para asegurar el derecho de todos al disfrute razonable del borde del mar.

Como ha ocurrido en otros lugares de la costa española, muchos de los humedales costeros, los saladares, situados tras los cordones litorales, han sido destruidos por la acción humana, bien por las extracciones de áridos, o porque han desaparecido bajo las infraestructuras y edificaciones, y otros están seriamente amenazados por la presión urbanística que sufren.

Los sistemas dunares no han corrido mejor suerte, pues solo la tercera parte se encuentran en buenas condiciones naturales.

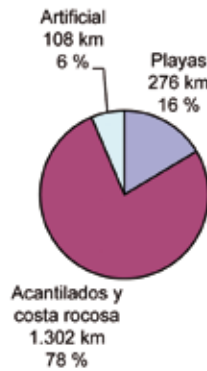
Y el mar tampoco está exento de amenazas. La excepcional riqueza y biodiversidad de las aguas canarias está expuesta a los riesgos derivados del intenso tráfico marítimo de la zona, con numerosos buques que transportan hidrocarburos y otras mercancías potencialmente contaminantes, y también a los de las prospecciones y explotaciones petrolíferas autorizadas en las aguas próximas.

Aunque el tráfico marítimo tiene una compleja regulación, en la que el margen del estado es limitado, el Gobierno ha con-

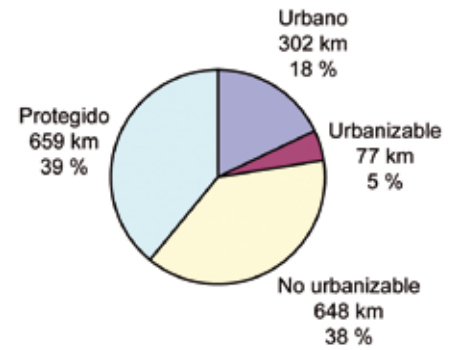
ESTADO COSTA



TIPOS DE COSTA



CLASIFICACIÓN DEL SUELO JUNTO A LA COSTA



seguido de la OMI que delimite en el entorno de las Islas una Zona Marítima de Especial Sensibilidad, una de las seis que existen en el mundo, con base en los extraordinarios valores ambientales de las aguas, y gracias a ello las autoridades marítimas españolas pueden ejercer un riguroso control sobre los buques que transportan mercancías contaminantes.

Sin embargo, la reciente decisión del Gobierno de otorgar una autorización para realizar prospecciones y explotaciones petrolíferas junto a las Islas, en las antípodas de la iniciativa anterior, expone a la biodiversidad y a los extraordinarios valores ambientales de las aguas y la costa, a riesgos que por baja probabilidad de ocurrencia que tengan, de producirse cualquier incidente, tendría unos efectos devastadores y prácticamente irrecuperables sobre

los ecosistemas costeros y marinos, y por tanto sobre la industria turística, que es la principal generadora de empleo y riqueza en Canarias.

3. Los retos de la gestión de la costa

El principal reto que enfrenta la gestión de la costa en Canarias es interiorizar, o asumir, la importancia que tiene como ecosistema y patrimonio natural, y el derecho de esta generación y las sucesivas para su libre disfrute en las mejores condiciones, sin olvidar el rol social, cultural y económico que juega para la población de las Islas.

Para ello es preciso gestionar adecuadamente la doble apatencia o presión sobre el litoral, la turística y la local, que pese a traducirse en muy diferentes expresiones de la ocupación y uso de la costa, deben ser objeto de un tratamiento integrado y coherente, al servicio del interés general, por parte de las Administraciones territoriales y de costas, atendiendo las especificidades de ambos tipos de demanda.

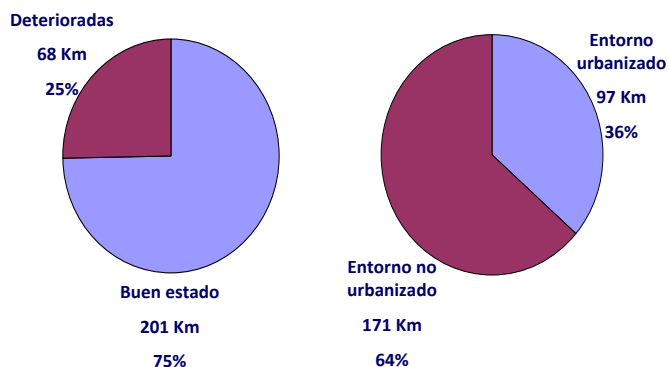
Desde este punto de vista, se plantea el reto no solo de detener la ocupación de los espacios más sensibles de la franja litoral, sino el de revertirlo allí donde sea necesario, mediante la recuperación ambiental y funcional de los valores naturales y espacios que se han perdido, aunque haya sido de forma legal.

El gran impulso para completar el deslinde del dominio público marítimo-terrestre durante la última década, y la inclusión de numerosos espacios litorales entre los espacios naturales protegidos de Canarias, proporcionan ahora a las Administraciones una importante herramienta legal para abordar de

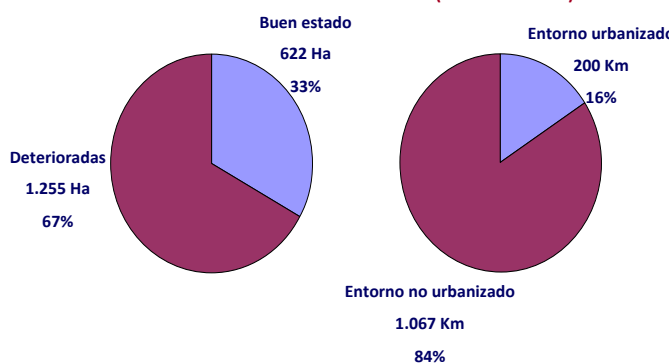


Temporal sobre la edificación litoral

PLAYAS DE CANARIAS: 269 Km, el 16% de la longitud de costa



DUNAS CANARIAS: 1.877 Ha
COSTA ACANTILADA Y ROCOSA: 1.267 Km (78% de la costa)



forma coordinada, y con la suficiente seguridad jurídica, ese proceso de recuperación de la costa.

Pero ello exige, además, un importante cambio en la cultura de trabajo de las Administraciones Públicas y los actores involucrados en la gestión de la costa, superando las políticas aisladas que se ignoran entre sí, y apostando por fórmulas de colaboración, participación y de gestión integrada, como las que propugna la UE, en las que sin dejar de ejercer las competencias que a cada cual corresponden, puedan ponerse en común los diferentes planes y programas sectoriales al servicio del interés general.

Por otra parte, es sobre la costa donde primero se manifiestan los efectos del cambio climático, afectando a numerosos bienes e infraestructuras de todo tipo, públicos y privados, y a la propia morfología natural y funcional de las formaciones litorales, por ejemplo de las playas, que a lo largo de este siglo reducirán considerablemente su anchura y ofrecerán unas condiciones de uso menos atractivas, con una importante reducción de la presencia de arena en su parte seca.

Y por esa razón es preciso afrontar el reto de desarrollar e implementar, desde ahora, una estrategia de adaptación a los efectos que el cambio climático ya está dejando sentir sobre la costa, para prevenir o evitar daños y gastos que son perfectamente previsibles.

4. La situación actual

El proceso de deterioro y ocupación que ha sufrido la costa canaria durante los últimos 50 años no se detenido del todo.

Sus causas son bien conocidas, y los instrumentos legales y las técnicas para detenerlo y revertirlo, sean urbanísticas, territoriales o de intervención física y ambiental, han estado disponibles al menos durante los últimos 25 años, de manera que es la falta de interiorización de este problema, y por tanto la escasa voluntad política de enfrentarlo, la que explica que no se hayan producido apenas avances en la tarea de recuperación de la costa.

No es, desde luego, algo sencillo de hacer, pues requiere una visión de medio y largo plazo que va más allá de cualquier legislatura, y además exige liderazgo y una importante capacidad de pedagogía política, pues es preciso alcanzar un acuerdo razonable entre todos los actores concernidos, es decir Administraciones Públicas con sus competencias es-



Patalavaca: proceso de ocupación de la costa



Maspalomas: ¿reintegración a la propiedad privada?



Presión sobre la costa de la urbanización turística y la construcción espontánea

pecíficas, sectores empresariales, profesionales, científicos, particulares afectados y sociedad civil en general.

Desde esta perspectiva, resulta esencial desplegar todo el potencial disponible por las numerosas figuras de protección del territorio y de la Red Natura 2000, que en Canarias incluye amplios espacios de la costa y del mar, dotándolas de instrumentos y herramientas suficientes para asegurar realmente la voluntad protectora que los ha inspirado, pues hasta ahora parecen haber jugado más bien un papel ornamental de carácter voluntarista.

En un contexto como el actual, dominado por la necesidad de captar votos a base de políticas clientelares de cortísimo alcance, es muy difícil plantear nada que realmente pueda ser potente, eficaz, y con ciertas perspectivas de futuro, para salvaguardar y recuperar los valores del patrimonio natural y la biodiversidad mediante la gestión del territorio y el medio ambiente, porque son escasas las expectativas de que esas políticas puedan recibir un respaldo social suficiente para ponerlas en práctica.

Además, los recientes cambios operados en la normativa estatal de costas dan soporte a quienes tratan de propiciar la explotación comercial de las playas, o utilizar los supuestos valores arquitectónicos de los denominados “núcleos pintorescos o marineros” para eludir la aplicación de las determinaciones protectoras de la normativa, o revisar los deslindes vigentes para reintegrar a la propiedad privada amplios espacios litorales, como las dunas de Maspalomas o Corralejo.

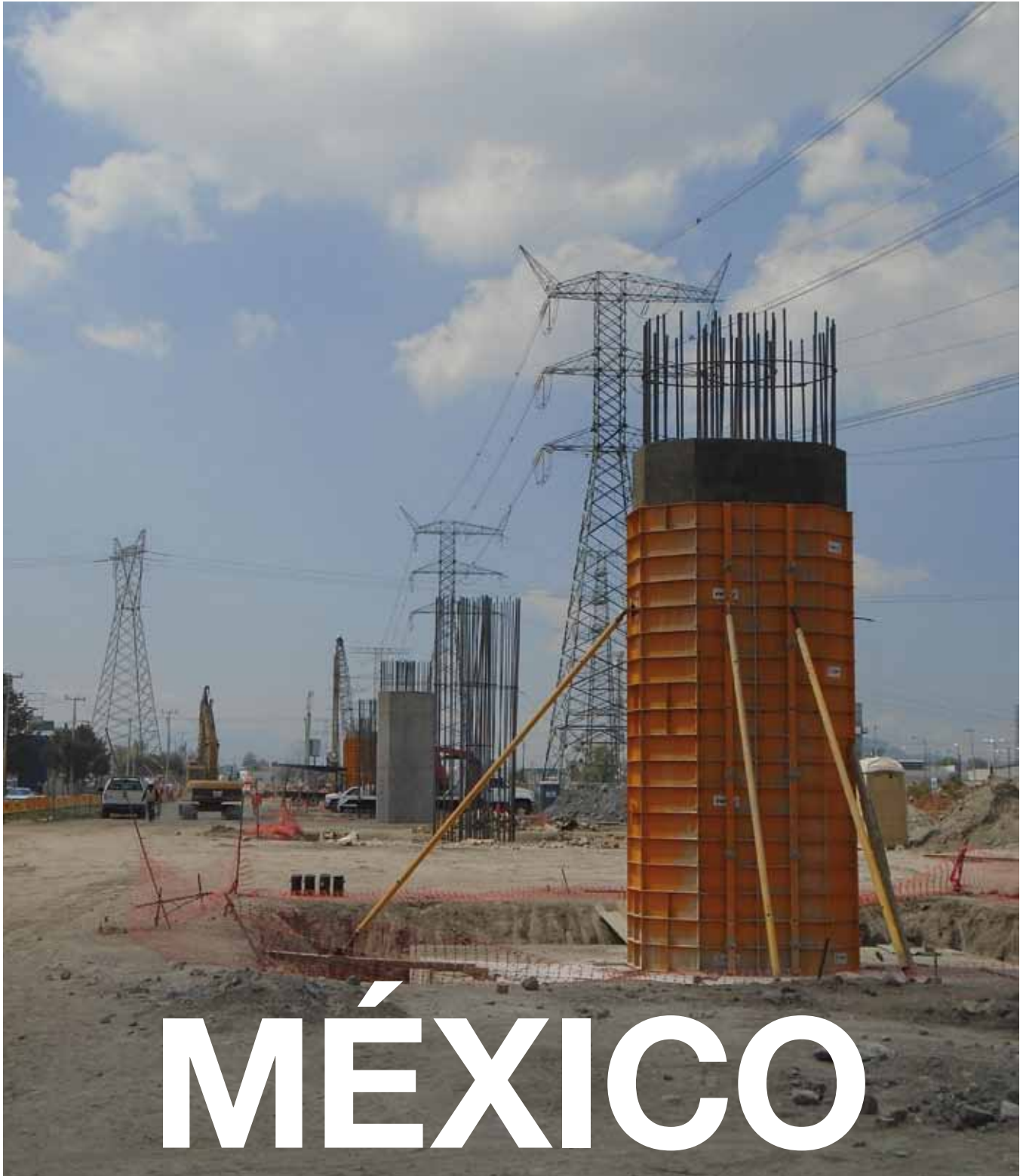
5. Conclusión

La costa de Canarias presenta, en su conjunto, un razonable grado de conservación, aunque la presión y la degradación se ha producido sobre los tramos más accesibles, muchos de ellos muy valiosos por sus funciones naturales y su biodiversidad.

La doble presión que sobre la costa ejerce la industria turística y la población local debe ser objeto de un tratamiento de gestión integrada y con visión global de largo plazo, que permita atender las demandas y necesidades específicas de ambos, pues se trata de un bien escaso, que ahora está sometido a importantes transformaciones a causa de los efectos del cambio climático.

La gestión de la costa no debe ser ajena a la del mar, pues la fuerte interdependencia de las actividades humanas que albergan, y la estrecha conexión ambiental de sus ecosistemas, exigen también un tratamiento integrador de los espacios litorales y marinos.

Todo ello emplaza a las Administraciones Públicas y a la sociedad civil, debidamente articulada, a replantearse su actual forma de trabajar, propiciando fórmulas y mecanismos de diálogo, colaboración y participación a través de la gestión integrada, pues de otra forma resulta imposible dar respuesta a los complejos y acuciantes problemas a los que están sometidos el litoral y los valores del mar en Canarias. **ROP**



MÉXICO

Tren México-Toluca (OHL)

México, lazos profesionales con España



Diana Prieto Rioja



Los lazos que unen México y España van más allá del idioma, el clima o el buen hacer gastronómico. Son muchas las empresas españolas que han dado el salto al Atlántico buscando oportunidades en distintos sectores. La figura del ingeniero de Caminos está notablemente reconocida y la demanda de estos profesionales allí es incesante

España se consolida, con 47.000 millones de dólares (12,6 % de la inversión total mundial) –en el periodo 2000–septiembre 2014–, como el segundo inversor de la UE en México y el tercero a nivel mundial. De acuerdo con la Secretaría de Economía de México, aproximadamente 5.192 empresas españolas han invertido en México, siendo las más numerosas detrás de las estadounidenses. “No se trata sólo de las grandes empresas españolas, que tomaron la decisión de implantarse en México hace ya varios lustros, sino también de pequeñas y medianas empresas que proveen multitud de servicios y produc-

tos, y que han llegado y siguen llegando a México atraídas, algunas veces, por el efecto arrastre de las empresas más grandes y, otras, siguiendo el proceso lógico de internacionalización de sus propias actividades”, afirma Luis Fernández-Cid, embajador español en México.

Entre los sectores en los que la presencia de las empresas españolas es especialmente significativa se puede destacar la industria de la construcción, las infraestructuras, telecomunicaciones, energía, turismo y el sector financiero. “En todas ellas la actuación

de las grandes empresas españolas ha sido excelente y tenemos la convicción de que lo seguirá siendo. En cualquier caso, la presencia de empresas españolas es muy horizontal y diversificada. Están realmente integradas”, asegura el embajador.

Un dato muy relevante es que la inversión directa española en México ha generado entre el año 1993 y el año 2012, ambos inclusive, un total de 642.965 puestos de trabajo en todos los sectores productivos con actividad registrada. El último *stock* de empleo, registrado para el año 2012, es de 104.198 puestos de trabajo para todos los sectores y, específicamente en el sector de la ingeniería civil, de 2.626 puestos de trabajo ese año. De acuerdo con el informe del World Economic Forum, en el Índice de Competitividad Global 2014-2015, México registró un descenso de tres posiciones en materia de infraestructura en relación al año anterior, al ubicarse en el puesto 69 de 145 países analizados. “Esto nos da una idea de la necesidad que tiene México de modernizar su infraestructura”, apunta Fernández-Cid.

Línea 3 del metro ligero de Guadalajara

La línea 3 del tren ligero, Zapopan-Guadalajara-Tlaquepaque, tendrá una longitud total de 20,9 km y contará con 18 estaciones –13 elevadas en viaducto y cinco subterráneas–. Su construcción supone ampliar y prolongar el sistema de tren eléctrico urbano de Guadalajara a su zona metropolitana, dando servicio a 4,5 millones de habitantes. Esta población constituye la segunda mayor área urbana de México tras la capital del país y justifica un proyecto que será utilizado por 230.000 pasajeros al día, según la estimación del promotor.

México (Estados Unidos Mexicanos)

Ciudad de México

Forma de gobierno

República federal presidencialista

Presidente

Enrique Peña Nieto

Moneda

Peso

Superficie

1.964.375 km²

Población

119.426.000 habitantes

Idioma

Español y 67 lenguas nativas (ninguno reconocido oficialmente)

PIB

1,726 billones de dólares



Preparación de pilas en la obra del tren ligero de Guadalajara (OHL)

OHL se ha adjudicado en México dos contratos ferroviarios –211 millones de euros de presupuesto– que forman parte de este proyecto de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes del Gobierno Federal para la construcción de la nueva línea 3 del tren ligero que unirá Guadalajara, capital del Estado de Jalisco, con Zapopan y Tlaquepaque, dos ciudades de la zona metropolitana de la capital.

El primer contrato de OHL consiste en la construcción del tramo denominado Viaducto 2, de 6,7 km longitud, entre Plaza de la Bandera y Central Camionera, con un presupuesto de adjudicación (sin IVA) de 97 millones de euros. Incluye seis estaciones elevadas, con andenes de 75 m de longitud y 15 m de ancho. El viaducto se apoyará sobre 184 columnas y tendrá una altura o gálibo mínimo para el paso de vehículos de 6 m.

El segundo contrato, con un presupuesto total de 376,32 millones de euros (sin IVA), se ha logrado en consorcio con Alstom, y consiste en el suministro, instalación y puesta en marcha de una flota de 18 trenes eléctricos Alstom, señalización ferroviaria, sistemas de comunicaciones, centro de control, sistemas electromecánicos en túnel, vía, sistemas de energía y construcción de edificios técnicos. Dentro de este contrato, el presupuesto correspondiente a OHL asciende a 113,84 millones de euros.

De esta forma, estos contratos elevan a tres los proyectos ferroviarios logrados por OHL en México el pasado año, tras la adjudicación anterior del primer tramo del ferrocarril interurbano que unirá Toluca, capital del Estado de México, con Ciudad de México, capital federal.

Se trata de un tren interurbano que comunica la capital del país con Toluca, una población industrial de unos 500.000 habitantes. El proyecto consiste en 36 km de viaducto, de distintas tipologías, alternando viaductos prefabricados, lanzados, tramos metálicos, puente arco, así como terracerías y cuatro estaciones. Se desarrolla tanto en tramo urbano (Toluca) como en zona montañosa (La Marquesa), que divide los valles de Toluca y México. El presupuesto del proyecto es de 10.014 millones de pesos, unos 608 millones de euros. Miguel García, ingeniero de Caminos de OHL, es el único español trabajando en este proyecto, además del personal directivo de la compañía en el país. “En mi opinión, México es un mercado altamente exigente debido a los condicionantes del país en cuanto a organización y cultura del trabajo. Entre otras, yo resumiría las características y actitud que un inge-

niero español ha de tener en: capacidad de negociación, priorización de problemas, dedicación plena al trabajo y capacidad de reacción en un entorno de cambio constante y rápida adaptación al medio”, asegura Miguel.

Por su parte, Javier Arbizu es otro ingeniero de Caminos español en México y ha trabajado en el proyecto de la Autopista Urbana Norte (OHL). “El proyecto que hemos llevado a cabo es la Autopista Urbana Norte, un viaducto elevado de 9 km de longitud, de tres carriles por sentido, sobre el Anillo Periférico, que es una de las vías de comunicación más importantes de Ciudad de México. En este momento, soy el único ingeniero español trabajando en él”. Opina que, ante todo, hay que ser flexible para entender que en México las cosas funcionan de manera diferente a como funcionan en España, además de ser “dinámico y

con ganas de superar los obstáculos que se van presentando día a día”.

En relación con el negocio de concesiones, el Grupo OHL opera en México a través de OHL México, filial de OHL Concesiones. Cuenta con 8 concesiones en México, 7 de autopistas de peaje (con 413,7 km), y una del Aeropuerto Internacional de Toluca. El negocio de las 7 concesiones de autopistas es el más importante del Grupo OHL, en México y fuera de México. OHL México cotiza en la Bolsa Mexicana de Valores (BMV) desde el año 2010 y la participación actual de OHL Concesiones en esta filial es del 56,14 %.

Además, en este país, OHL también está presente a través de la división OHL Industrial, con los proyectos siguientes: planta de cogeneración de 65 MW, en Coatzacoalcos; prestación



Primer peaje free flow de México, autopista Viaducto Bicentenario (OHL Concesiones)



Construcción de la línea 3 del tren ligero de Guadalajara (Sacyr)

de servicios de ingeniería y control de proyecto en los tramos norte y sur del gasoducto Los Ramones; planta solidificadora de azufre, en Coatzacoalcos; estación de rebombeo de Degollado; planta de hidrógeno en la refinería Ing. Héctor R. Lara Sosa, Cadereyta Jiménez, en Nuevo León; y planta de cogeneración de 35 MW en la refinería Francisco I Madero, en Tamaulipas. Asimismo, ha ejecutado recientemente una planta de cogeneración de 65 MW, en Coatzacoalcos, una instalación de combustibles alternativos en Hidalgo y un transportador de banda, de 4,5 km de longitud, en Hermosillo (México). Además, OHL Desarrollos está presente en el país con el complejo turístico Mayakoba.

Sacyr Construcción también participa en la línea 3 del tren ligero de Guadalajara, en consorcio con Mota Engil, grupo promotor de Desarrollo e Infraestructura y Trena, S.A. Este primer tramo de la nueva línea consta de 8,7 kilómetros, desde las futuras estaciones de Periférico Zapopan hasta Federalismo, y será en su mayor parte elevado. Así, Sacyr lleva a cabo la construcción del túnel, pozo

de ataque de la tuneladora, trincheras de acceso y salida, cinco estaciones subterráneas y cetram subterráneo: Txutla Gutiérrez, Chiapas (2,4 millones de euros); Veracruz (4,7 millones de euros); Durango (3 millones de euros); Chihuahua (11,4 millones de euros) y Veracruz-2 (12 millones de euros).

Carreteras y autopistas en México

La autopista Nuevo Necaxa-Tihuatlán de 85 km de longitud, construida por FCC en UTE, atraviesa los estados de Puebla y Veracruz, formando parte del corredor México Tuxpan de 283 km de longitud, principal eje viario que une México D. F. y el golfo de México. La carretera supone el camino más corto desde Ciudad de México al mar. Esta autopista se divide en 2 tramos:

- Nuevo Necaxa-Ávila Camacho: de 36 km de longitud, con cuatro carriles, que ha construido FCC junto con la empresa mexicana ICA. Atraviesa la sierra Madre Oriental en una zona de gran dificultad orográfica, lo que ha requerido la construcción de seis túneles –con una longitud total de ocho km y 12 viaductos– con una longitud total de 2.300 metros, entre los puen-

tes destaca el Viaducto San Marcos, que cruza el río del mismo nombre, con una longitud de 850 metros y cuya pila central, de 225 metros, es la segunda de más altura en el mundo.

- Ávila Camacho-Tihuatlán: de 48,1 km, 2 carriles, para explotación en régimen de peaje usuario.

En total se van a invertir 8.267 millones de pesos en la autopista, de los cuales 7.497 millones corresponden al tramo Nuevo Necaxa-Ávila Camacho y 2.458 millones al de Ávila Camacho-Tihuatlán. Cuando ambos proyectos estén concluidos, los usuarios se verán beneficiados por la disminución de dos horas y media en el trayecto, siendo el tiempo de recorrido total entre México y Tuxpan de 3 horas y 15 minutos. También se espera una notable reducción de la siniestralidad al tratarse de una carretera con elevados estándares de calidad.

Los dos subtramos se encuadran dentro de una concesión federal por 30 años, ganada por Globalvia, segundo grupo mundial de concesiones formado por FCC y Bankia, e ICA en



Autopista Nuevo Nexaca (FCC)

2007, y que conlleva un esquema mixto de peaje real al usuario y pago por disponibilidad del Gobierno Federal a través de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes. Una vez que se finalice la carretera será una de las

grandes obras de infraestructura del sexenio.

FCC Construcción también ha realizado el tramo III, de 17,9 km, para la segunda fase de construcción de la au-

topista Mazatlán-Durango, que une el Pacífico mexicano con el centro-norte del país y con el golfo de México. La construcción de esta autopista es una de las obras públicas más importante de los últimos años en México ya que se trata de uno de los proyectos más grandes y costosos en infraestructuras de carretera debido a que cruza la Sierra Madre Occidental. En total, suma 230 km de longitud y contará con 63 túneles, 115 estructuras y un puente sobre el río Baluarte.

El tramo construido por FCC, desde el km 168,400 al km 186,300, de dos carriles, incluye la construcción de 16 túneles y 15 puentes. Entre las obras singulares realizadas se encuentra el túnel de Sinaloense, ubicado en el estado de Sinaloa y el más importante por su magnitud y complejidad de



Túnel Sinaloense, carretera Durango-Mazatlán (FCC)



Carretera Sonoyta-San Luis Colorado (Comsa Emte)

la autopista Durango-Mazatlán. Es el segundo más largo del país con 2.794 metros de longitud.

Enrique Díaz, *country manager* de FCC Construcción en México, afirma que México está demandando profesionales del sector por el elevado crecimiento de la actividad. “En mi opinión, los ingenieros españoles aportamos una gran experiencia a los proyectos, mientras que los profesionales locales aportan además conocimiento del país”.

Por otro lado, la constructora Comsa Emte –presente en el mercado mexicano desde 2009 y con una plantilla de 300 trabajadores– ha ejecutado diversos contratos de carretera en algunos de los principales estados del país. En Baja California, ha modernizado la carretera San Pedro-Cabo San Lucas, un

tramo de 14 kilómetros que enlaza las localidades de Todos Santos y Cabo San Lucas. En el estado de Sonora ha ampliado la carretera Sonoyta-San Luis Colorado, de 32 kilómetros, mientras que en Tabasco ha reconstruido la carretera Camino Netzahuacoyolt-Multe, de 10,6 kilómetros, que une las localidades de Leona Vicario y Multe en Tabasco. Actualmente, la constructora está ejecutando parte del Libramiento Sur de Guadalajara para CICSA (CARSO). Se trata de una autopista de peaje de cuatro carriles y 110 kilómetros de longitud. Asimismo, el gobierno de Ciudad de México ha confiado en la experiencia centenaria de Comsa en el desarrollo de infraestructuras ferroviarias, y le ha adjudicado recientemente un contrato para rehabilitar el tramo elevado de la línea 12 del metro de la capital. La compañía, que ya ha inicia-

do los trabajos, renovará un total de 32 kilómetros de vía.

“México es un país de unas dimensiones muy amplias, en continuo proceso de desarrollo y con recursos que hacen ese desarrollo sostenible”, dice Daniel Jáuregui, *area manager* de Infraestructuras de Comsa Emte en México. En ese entorno, asegura que la demanda de ingenieros es continua por parte de las empresas de ingeniería y construcción, y que la figura del ingeniero de Caminos está ampliamente reconocida. “Basándose en la honestidad y en el trabajo abnegado y responsable, el espíritu que recibimos desde los primeros años de nuestra formación impulsa a la búsqueda de soluciones a cualquier reto o problema que se nos presente, ya sea de índole técnico o empresarial”, afirma.



Proyecto del túnel sumergido del río Coatzacoalcos, en el Estado de Veracruz (FCC)

Isolux Corsan, por su parte, está presente en el país en materia de viales con la construcción, como concesión a 45 años, de la autopista Saltillo-Monterrey (95 km) y de la autopista Perote-Xalapa (60 km), así como con la construcción en diversos tramos en Campeche y Guerrero.

El primer túnel sumergido de Latinoamérica

FCC lleva a cabo el diseño y la ejecución del proyecto del túnel sumergido del río Coatzacoalcos, en el estado de Veracruz. Representa la primera obra de estas características que se hace en este país y la primera obra en América Latina realizada en hormigón armado, mediante cajones de hormigón pretensado, posteriormente fondeados en el lecho del río y, finalmente, conectados entre sí. Se trata de un túnel que pondrá en comunicación el núcleo urbano de la ciudad de Coatzacoalcos (principal puerto industrial de México) con el barrio de Allende (con importantes plantas petroquímicas), ambos situados a las dos orillas de la desembocadura, por lo que el proyecto ha tenido en cuenta la no afección a la navegabilidad del río Coatzacoalcos durante la ejecución de la obra.

La obra consiste en la apertura y ejecución de una vialidad de 2.280 metros de longitud y cuatro carriles de circulación, dos para cada sentido, de 3,50 m de anchura en los tramos descubiertos y 3,75 m en el tramo en túnel que comunican la comunidad de Coatzacoalcos con la de Allende separadas por el río que da nombre a la ciudad. En ambos casos se dispone de un arcén y acera de 1 m. El túnel de Coatzacoalcos representa una innovación tecnológica en el ramo de la construcción, ya que bajo la técnica de *immersed-tunnel method* permite prefabricar en un dique seco secciones de hormigón armado del túnel, prepararlas para su flotación, remolcarlas y colocarlas en el fondo del lecho marino sin que sea necesario utilizar maquinaria especial de perforación de subsuelo.

Proyectos de electricidad

Comsa Emte, a través de su ingeniería Emte, acaba de finalizar los trabajos eléctricos en el parque eólico de Bii Hioxo en Juchitán de Zaragoza, estado de Oaxaca. Dicho parque, desarrollado por una filial de Gas Natural Fenosa en México, cuenta con una potencia de 234 MW y es uno de los principa-

les de América Latina. La compañía también está a cargo de la instalación del suministro eléctrico de media y baja tensión, alumbrado, ventilación y PCI del proyecto carretero de los túneles del tramo I de la Autovía México-Tuxpan, con una longitud total de 8 kilómetros de galerías. La ingeniería cuenta con una destacada implantación en el sector de las instalaciones eléctricas, tanto en el ámbito público como privado, y es uno de los principales *partners* de la Comisión Federal de la Electricidad (CFE). En los últimos años, ha ampliado la red eléctrica de los estados de Sonora y Sinaloa y ha construido y puesto en servicio dos subestaciones de distribución en los estados de Durango y Tamaulipas para la CFE, entre otros proyectos.

Sacyr, por su parte, construye en México dos líneas eléctricas y tres subestaciones en Monterrey (México) por importe de 15,75 millones de dólares. El contrato, adjudicado por la Comisión Federal de la Electricidad al consorcio formado por Sacyr Industrial y Mondisa, incluye la construcción e instalación de dos líneas de transmisión de 115 KV y una longitud de 3,7 km y tres subestaciones con voltajes de 115 KV



Trabajos eléctricos en el parque eólico Bii Hioxo de Juchitán de Zaragoza (Comsa Emte)

y 13,8 KV, con una capacidad de 110 MVA y 6.6 MVar de compensación con un total de 25 alimentadores (bahías).

El grupo ACS, por su parte, consiguió un nuevo contrato para la remodelación de la central eléctrica de Tula, a través de Avanzia, que ha logrado el contrato integral “llave en mano” por valor de 323 millones de dólares. El grupo Avanzia integra todas las actividades en México del grupo de Servicios Industriales de ACS y recientemente ha obtenido otros contratos para proyectos similares en las Centrales de Manzanillo y El Sauz, en Querétaro. El nuevo proyecto de la central eléctrica de Tula (Hidalgo) se inició el pasado mes de febrero con un programa de ejecución de 29 meses para el primer ciclo combinado, y de 31 meses para el segundo ciclo.

La obra ha sido encargada por la Comisión Federal de Electricidad de Mé-

xico (CFE) y el alcance de los trabajos encomendados incluye la ingeniería, suministro de equipos, construcción y puesta en marcha de dos trenes de ciclo combinado, así como servicios complementarios requeridos para su operación eficiente. La licitación del proyecto incluye dos turbogeneradores a gas, dos recuperadores de calor, la modernización de dos turbogeneradores a vapor y los equipos de balance de planta. Estos equipos incluyen de manera relevante las torres de enfriamiento, los condensadores de los turbogeneradores a vapor y las plantas de tratamiento de agua. Además, el proyecto comprende los servicios auxiliares y la integración requeridas para estas nuevas unidades dentro de la Central de Tula.

Otros proyectos en México

Typsa llegó al país en 2008 con la idea de comprar o asociarse con una empresa mexicana pero se creó la filial

Mextypsa el 14 de julio de 2009. Desde el comienzo de la actividad propia de la filial, Mextypsa ha conseguido en México varios hitos como proyectos hidráulicos, donde figuran acueductos como el de San Luis Potosí, Cutzamala y Zapotillo, algunos de ellos con 150 km y más de 5 m³/s y una de las plantas de aguas residuales más grandes del mundo, Atotonilco.

El proyecto del acueducto del Zapotillo consiste en el diseño del abastecimiento (conducción, estaciones de bombeo, potabilizadora y depósito de regulación de 100.000 m³) a la ciudad de León desde la presa de El Zapotillo.

Otro proyectos de Mextypsa son:

- proyecto y supervisión de las obras del nuevo Terminal de Contenedores en el Puerto Lázaro Cárdenas (Michoacán) –con una superficie de 42 ha, muelle de 750 m y un calado de 16 m–.



Planta depuradora de aguas residuales de Atotonilco (Tyspa)



Planta depuradora de aguas residuales de Atotonilco (Tyspa)

- anteproyecto y proyecto ejecutivo de la carretera Ramal Compostela, de 13,5 km de longitud, en el estado de Nayarit.

- proyecto ejecutivo del nuevo campus de la Universidad de Arkansas en Colón, estado de Querétaro. La nueva construcción es aproximadamente de 60.000 m² en un recinto de unas 40 ha.

En este momento, Typsa cuenta con 100 personas trabajando en la empresa, de los cuales cuatro son españoles y el resto locales. “La empresa mexicana aprecia el valor de la ingeniería española, el sector en México suele valorar el compromiso y conocimiento del ingeniero español, que aporta ciertos valores imprescindibles como son versatilidad, crecimiento y compromiso”, comenta Pablo Salazar, de Mextypsa.

FCC, por su parte, está llevando a cabo el proyecto que comprende el diseño y construcción de la presa de almacenamiento ‘El Zapotillo’ situada a 100 km de Guadalajara, sobre el río Verde, en Jalisco, para el abastecimiento de agua potable a Los Altos de Jalisco y a la ciudad de León. Se trata de una presa de gravedad, construida con concreto compactado con rodillo con una planta en curva en coronación de 401 m y una altura sobre cimientos de 133 m. El cuerpo de presa se cimenta a unos 28 m bajo el cauce actual del río. El desvío del río se realiza por el margen izquierdo, mediante un canal de 120 m² de sección y de 343 metros. La presa abarca 4.200 hectáreas y tiene una capacidad de almacenamiento de 911 m³ de almacenamiento. La presa es un proyecto totalmente sostenible, que reduce la explotación de los acuíferos al mínimo permitiendo su recarga. Hace posible

la combinación del agua superficial del río con el agua profunda del acuífero. La presa del Zapotillo beneficiará a 2,3 millones de habitantes de León, Guadalajara y 13 municipios de los Altos de Jalisco.

Dentro de la ingeniería, Comsa Emte también está presente en México en otros sectores de actividad. A través de su filial Eolis, ejecuta proyectos de instalaciones mecánicas, con una alta especialización en la concepción e instalaciones de salas limpias y áreas críticas, sistemas de climatización y protección contra incendios. En el ámbito de la ingeniería de sistemas, Emte ha realizado la adecuación de los sistemas de telemetría para el Acueducto El Realito en San Luis de Potosí y ha suministrado e instalado un sistema de balizamiento en el aeropuerto de Guadalajara, el tercero más importante del país, entre otros proyectos. Por último, Comsa Emte también tiene presencia en el sector tecnológico mexicano a través de diversas filiales. Su actividad en el país se centra en el desarrollo de proyectos de automatización industrial para la automoción y la aeronáutica (Aritex), radiodifusión (Egatel) y tecnología del agua y medioambiental (Adasa).

Trabajar en México

A nivel institucional, se han firmado varios acuerdos con la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, muestra de la excelente colaboración que existe entre ambos países. Además, en 2014, la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción mexicana (CMIC) y la Confederación Nacional de la Construcción de España firmaron un Convenio Marco de Colaboración, del cual veremos pronto sus frutos. Además, el Convenio Hispano-Mexicano

de Seguridad Social permite que el tiempo de cotización realizado al Instituto Mexicano del Seguro Social sea tomado en consideración por la Seguridad Social española para la solicitud de prestaciones, básicamente la de jubilación.

En junio del pasado año, con ocasión de la visita a Madrid del Presidente Peña Nieto, se firmó un Memorandum de Entendimiento de Movilidad Internacional entre España y México cuya finalidad es impulsar el desarrollo de una legislación en México (en España existe desde 2013, y es la Ley de Emprendedores y de Internacionalización de la Economía Española) que facilite la entrada, permanencia y trabajo en el país de profesionales españoles cualificados.

La vida de los ingenieros en México

“La experiencia que ofrece trabajar fuera del país resulta sumamente enriquecedora, no ya sólo como profesional, sino como persona”, afirma Javier Arbizu, de OHL. Los ingenieros entrevistados coinciden en que salir a trabajar fuera permite conocer nuevas culturas, formas de trabajar, personas y empresas; asimismo insisten en que la internacionalización es un factor fundamental en la actualidad y “muy necesario para el sector”, puntualiza Pablo Salazar, de Typsa.

Las diferencias entre ambos países a la hora de trabajar son notables, “debido fundamentalmente a que los plazos de las obras suelen ser muy exigentes”, afirma Miguel García, de OHL. Uno de los condicionantes de los proyectos de muy grandes dimensiones es que cuentan con tiempos de planificación y elaboración de los mismos muy limitados, lo que exige una gran capacidad de reacción ante



Vista aérea de Ciudad de México

los imprevistos y urgencias, “situaciones que en México son muy habituales”, añade Miguel. Asimismo, según Javier, los trámites burocráticos en el país son más complejos y los horarios, más extendidos. La duración de la jornada por convenio en el sector de la construcción es mayor en México que en España. La jornada laboral por ley es de 48 horas semanales, teniendo en cuenta que también se trabaja los sábados en el sector. No hay derecho a vacaciones el primer año de trabajo y a partir del segundo se generan 6 días laborales al año. Esto va aumentando a medida que se tiene más antigüedad en la empresa.

A la hora de comparar a los profesionales de uno y otro lado del charco, aseguran que la formación de los españoles es algo más completa, sobre todo a nivel teórico, en palabras de

Miguel, “más orientada a la gestión, mientras que el ingeniero mexicano tiene un mejor conocimiento de los procesos constructivos y ejecución de obra debido a que México no cuenta con un abanico de empresas especialista tan amplio como tenemos en España”. Enrique Díaz, de FCC, asegura que en México los ingenieros españoles están muy bien valorados no solo por su formación, sino por su actitud y seriedad profesional. Aunque una de las principales diferencias radica en la normatividad técnica de ambos países, como pone de manifiesto Daniel Jaúregui, de Comsa Emte.

El principal problema que puede tener un ingeniero de Caminos expatriado es no darse cuenta de que está expatriado. “Es decir, esperar que las cosas funcionen como en España, cuando no estás en España. Es necesario adap-

tarse a la forma de trabajar del lugar y desde ahí mejorar las cosas lo máximo posible”, afirma Javier. Sin embargo, en el caso de México, la cuestión idiomática no es un hándicap como sucede en otros países, pero “el uso del vocabulario, la entonación o incluso la celeridad a la hora de expresarse pueden generar cierta falta de comunicación”, señala Daniel. Miguel apunta la distancia y el cambio horario como uno de los principales problemas de estar en México. Aunque el único aspecto conflictivo sería, según Pablo, “el de la seguridad y la separación entre clases”. Aunque siempre hay que quedarse con lo positivo: el clima y la comida son excelentes y la gente muy abierta y social, dice Enrique.

Daniel señala la integración familiar en un país diferente como uno de los inconvenientes para los ingenieros

expatriados, “porque las jornadas de trabajo son muy extensas y el tiempo en familia decrece considerablemente”. Esto, unido al distanciamiento de España de la propia familia, puede llegar a dificultar una rápida integración. Pero todos coinciden en que hay que saber adaptarse.

Aunque todos tienen previsto volver a España en un plazo más o menos largo, lo cierto es que sus carreras profesionales se encuentran ahora ligadas a México. En general, los profesionales españoles que trabajan en México coinciden en afirmar que no tienen grandes problemas de adaptación al país ya que la cultura es muy parecida. “Un español que vive y trabaja en México siempre va encontrar ventajas: las que aportan una historia y un idioma compartidos, así como unas similitudes culturales que hacen que cualquier español se sienta en México como en su propia casa. Al menos así me siento yo, desde luego”, asegura el embajador de España en México. **ROP**



Javier Arbizu

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
Proyecto de la Autopista Urbana Norte.
OHL



Enrique Díaz

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
Country manager de FCC Construcción en México



Miguel García

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
Tramo 1 del Proyecto del Tren México-Toluca. OHL



Daniel Jaúregui

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
Area manager de Infraestructuras de Comsa Emte en México



Pablo Salazar

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
Delegado de Tyspa en México y director general de MEXTYPSA



Luis Fernández-Cid

Embajador de España en México

“México ha recibido siempre con los brazos abiertos a los españoles”

¿Qué volumen de negocio se puede circunscribir al área de infraestructuras?

A la luz de las cifras de la Secretaría de Economía mexicana, podemos decir que la construcción, en sentido estricto, representa cerca del 9,5 % de la inversión española en el periodo 2000-2014. A esta cifra hay que sumarle la inversión en otras actividades relacionadas, como los servicios de ingeniería y las obras en materia de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos, lo que nos permitiría afirmar que alrededor de un 15 % de la inversión española se concentra en este sector.

¿Qué necesidades en infraestructuras tiene México?

Las necesidades del país quedaron perfectamente recogidas en el Plan Nacional de Infraestructura. El presidente Enrique Peña presentó el Programa Nacional de Infraestructura para el periodo 2014-2018 que incluía, inicialmente, 743 proyectos con una inversión estimada de 7,7 billones de pesos (en torno a 520.000 millones de dólares entre recursos públicos y privados), un 87 % más que lo invertido en infraestructura en el periodo 2007-2012 (4,1 billones de pesos). Este Programa recoge información específica y detallada de proyectos en sectores como energía, telecomunicaciones, agua, salud, turismo, etc. Sin embargo, estas previsiones

iniciales tendrán que ser ajustadas ya que el Ejecutivo que dirige el presidente Peña anunció a comienzos de este año un primer recorte de 120.000 millones de pesos, que ya ha afectado a algunos proyectos emblemáticos contemplados en este programa y que han tenido que ser cancelados o pospuestos.

¿Qué beneficios ofrece México para que las empresas españolas inviertan en este país?

México es la segunda economía de Iberoamérica, con sólidos fundamentos macroeconómicos, sin grandes desequilibrios y una economía abierta al exterior en el que, además, se han emprendido importantes reformas estructurales en los últimos años. Además, establecerse en el país supone tener acceso preferencial a gran parte del mercado iberoamericano pero sobre todo, a los EE. UU. y Canadá, los socios de México en el NAFTA, y, en un futuro, también a Asia, gracias a la extensa red de tratados de libre comercio que ha firmado México.

Por otra parte, las reformas estructurales en curso, y los planes de desarrollo de infraestructuras y de expansión de la economía abren importantes oportunidades empresariales que requerirán de la experiencia y de la solidez de consorcios en los que las empresas españolas pueden aportar su gran experiencia y reconocimiento

internacional. En definitiva, las prioridades y reformas mexicanas, como infraestructuras, telecomunicaciones, energía y turismo, coinciden con áreas en las que las empresas españolas tienen mucho que ofrecer.

¿Cuál es el proceso para que una empresa española pueda realizar infraestructuras en suelo mexicano?

El sector de las infraestructuras no tiene en México ninguna restricción más allá de las establecidas en las licitaciones públicas, dirigidas en algunas ocasiones a empresas con actividad en México, aunque son muchas las licitaciones de carácter internacional a las que se pueden presentar las empresas españolas, incluso sin presencia permanente en México. Sin embargo, siempre recomiendo estar presente en el país para poder identificar con tiempo los proyectos de interés y buscar un socio local que aporte su experiencia.

¿Qué requisitos necesita cumplir un ingeniero de Caminos español para poder trabajar en México? ¿Están bien considerados?

Las grandes constructoras cuentan con muchos ingenieros de Caminos españoles que trabajan en sus proyectos ya sea localmente o desde sus instalaciones en la matriz. Sin embargo, no existe una homologación directa de los estudios realizados en España con los

Nacido el 19 de diciembre de 1959 en Madrid, Luis Fernández-Cid es licenciado en Derecho por la Universidad Complutense de Madrid e ingresó en la Carrera Diplomática en 1985. En relación con su amplia experiencia Internacional, cabe destacar en primer lugar sus destinos en el extranjero. Entre otros, ha sido Cónsul General en Bata, Consejero en la Embajada de España en Alemania, Cónsul General de España en Estrasburgo y Cónsul General de España en Rabat. En España ha

tenido varios y relevantes destinos dentro del Ministerio de Asuntos Exteriores y de Cooperación, como director general de Asuntos Consulares y Migratorios. Fue nombrado Embajador de España en México por Real Decreto aprobado en el Consejo de Ministros del pasado 8 de noviembre de 2013, presentando las cartas credenciales ante el Presidente de los Estados Unidos Mexicanos, Enrique Peña Nieto, el 14 de febrero de 2014.

realizados en México. Es un tema que sabemos preocupa a muchas constructoras e ingenierías, sobre todo, a la hora de acreditar el nivel de preparación de los ingenieros que participan en sus proyectos. En cualquier caso, los ingenieros de Caminos españoles están muy bien considerados y valorados en México.

¿Cómo perciben los mexicanos a las empresas constructoras españolas? ¿Y a los españoles en general?

Aunque puede resultar obvio comentarlo, es cierto que los lazos históricos y culturales que nos unen han facilitado la integración de nuestras empresas como de nuestros ciudadanos a la cultura mexicana, lo que ha llevado a una simbiosis con excelentes resultados en todos los niveles. Asimismo, me gusta destacar algunas características que comparten las empresas españolas presentes en México y que sirven para entender esa buena integración a la que me refería: las empresas españolas son un elemento dinamizador de la economía mexicana porque crean competencia, transfieren tecnología, crean empleo y se asocian con empresarios locales. Están totalmente identificadas con el mercado. No se ven a sí mismas como españolas en México, sino como mexicanas orientadas a servir al consumidor y cliente de este país. Además, tienen una eleva-

da conciencia social y respeto por el entorno, con una intensa actividad en el ámbito de la Responsabilidad Social Corporativa en México.

¿Cómo se valora la mano obra española en México?

En México, la marca España es reconocida, el *'made in Spain'* se cotiza muy bien y actualmente al alza. A pesar de que la presencia y penetración económica de los EE. UU. es superior a la española, éste es un mercado en el que podemos enfrentarnos sin complejos, incluso con mejor nivel que otros países. En este sentido, se reconoce la excelente formación de los ingenieros españoles, se considera mano de obra muy cualificada.

¿Cuáles son los principales inconvenientes que tienen los españoles que van a vivir y trabajar a México?

México es un país que, por tradición, ha recibido siempre con los brazos abiertos a los españoles. En este sentido, no hay ningún aspecto especial que pudiera destacar y que considere un inconveniente a la hora de que un español viva y trabaje en México. Evidentemente, hay que conocer la legislación en materia de migración.

¿Qué recomendaciones haría a un español que está pensando en ir a buscarse la vida a México?

En primer lugar, es importante consultar con el Consulado mexicano los requisitos de entrada al país. Aunque los españoles no necesitan ningún tipo de visado para entrar en México como turistas, la legislación sí impone un permiso de trabajo –que hay que obtener de forma preliminar– para aquellos que vengan a trabajar. Por ello, antes de establecerse aquí, es necesario conocer los trámites para los diferentes tipos de visados. Esa información la pueden obtener en el Instituto Nacional de Migración y en el Consulado mexicano.

En segundo lugar, aunque México es un país en crecimiento y ofrece opciones laborales muy interesantes, no es menos cierto que hay mano de obra cualificada en el país y no siempre las condiciones laborales y económicas son lo suficientemente atractivas, como ocurre en cualquier otro lugar. En ese sentido, recomendaría hacer una búsqueda exhaustiva de opciones, tanto entre empresas españolas como entre empresas mexicanas y extranjeras, y no aventurarse sin haber hecho un análisis completo de las posibilidades reales que puedan encontrar aquí. También recomendaría una lectura de la información sobre este país disponible en la página web de la Embajada de España en México, así como la información económica y empresarial que elabora el ICEX España Exportación e Inversiones. **ROP**

Los ingenieros de Caminos alientan el transporte de mercancías con Europa

Jornada organizada por el Gobierno de Aragón y el Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos con la presencia de la presidenta de Aragón, Luisa Fernanda Rudi

La península ibérica, por su ubicación geográfica, puede convertirse en la gran plataforma logística del sudoeste europeo. La actual política de transporte de la Unión Europea apuesta por potenciar el uso del ferrocarril para el transporte de mercancías, por ello, es necesario que España disponga de infraestructuras ferroviarias adecuadas, eficientes y sostenibles. Ello mediante un sistema de comunicaciones transfronterizas que malle la red, enlazando los corredores atlántico y mediterráneo, mediante la conexión cantábrico-mediterráneo y una nueva salida hacia Europa a través del Pirineo Central. Es aquí donde Aragón tiene mucho que decir al ofrecer una salida ferroviaria de gran capacidad, prioritaria para las mercancías, multimodal e interoperable con el resto de la red europea como es la Travesía Central de los Pirineos.

Sobre estas infraestructuras se debatió el pasado 25 de febrero en Madrid, en la sede del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, en el marco de la jornada 'Decisiones Fundamentales para el Transportes de Mercancías en España y con Europa', organizada por el Gobierno de Aragón y el Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. El encuentro fue inaugurado por la presidenta de Aragón, Luisa Fernanda Rudi, y el secretario general de Infraestructuras, Manuel Niño. La jornada contó con la asistencia de representantes institucionales, diplomáticos, de los puertos españo-



José Javier Díez Roncero, Juan A. Santamera, Luisa Fernanda Rudi, Manuel Niño, Rafael Fernández de Alarcón, Pablo Caveró Martínez de Campos y José Llorca Ortega

les, junto con el sector empresarial de las mercancías, cargadores, entidades financieras o de las propias organizaciones empresariales.

Ante todos ellos, Rudi destacó que la Travesía Central de los Pirineos "es un proyecto para España, para el conjunto del sur de Europa y para Marruecos porque Europa necesita que el centro de gravedad de su sistema logístico se acerque al sur", por ello "necesitamos un tercer paso y lo necesitamos lo más rápido posible", recalcó. "El eje tiene una importancia fundamental para el progreso económico de España" y, por ello, recordó la "necesidad imperiosa de incluirlo en la próxima revisión de las Redes Transeuropeas, junto con

un nuevo túnel ferroviario por el Pirineo Central, como parte de la Red Básica de Transportes de la Unión Europea", señaló Rudi.

El horizonte de este proyecto se sitúa en 2025, cuando "es perfectamente posible –según Rudi– que en ese año hayan comenzado las obras de la Travesía Central de los Pirineos". Este proyecto es, en palabras de la presidenta autonómica, "factible y absolutamente necesario". Así, junto al consejero de Obras Públicas, Urbanismo, Vivienda y Transportes, Rafael Fernández de Alarcón, explicó que según los cálculos de los expertos requiere "una inversión de 15.000 millones de euros en 20 años para la Conexión Cantábrico-



Luisa Fernanda Rudi, presidenta de Aragón, durante su intervención



Juan A. Santamera



Manuel Niño

inauguración de esta jornada para explicar que las políticas de Fomento van encaminadas a potenciar la posición geográfica de España encrucijada entre cuatro continentes. Además, insistió en que el tráfico a través de los Pirineos no deja de aumentar ya que se establecen unas previsiones para el año 2020 de 200 millones de toneladas de mercancías transportadas. En su opinión, ahí reside el sentido de este proyecto como solución para afrontar este reto del incremento del tráfico. En esta misma línea, hizo hincapié en “la necesidad de mejorar el modo de transporte ferroviario alegando que el ferrocarril que transporta el 10 % de la mercancía en Europa mientras que en España sólo alcanza cotas del 4 %”.

Juan A. Santamera, presidente del Colegio de Caminos, Canales y Puertos, por su parte, puso de manifiesto que esta jornada resume y representa “lo que a mi modo de ver tiene que ser este Colegio profesional de los ingenieros de Caminos: el lugar de encuentro en que se diriman y se lancen las grandes propuestas que nos incumben, y el catalizador que aúne voluntades y consiga la puesta en común de los esfuerzos sectoriales que avanzan hacia un destino común y colectivo. Hoy están en esta sala las instituciones, los empresarios, los expertos, todos juntos en pos de objetivos compartidos, que serán más fáciles de alcanzar si previamente hemos logrado los necesarios consensos”. Asimismo, “les pedimos que cuenten con nosotros para divulgar y hacer operativo el trabajo que aquí se expone en la medida de nuestras fuerzas, que son importantes porque detrás del Colegio está una prestigiosa profesión cuyos miembros desempeñan papeles sociales muy diversos y relevantes. Queremos, en definitiva, sacar partido de esta capaci-

co-Mediterráneo y para un Corredor Central que, a pleno funcionamiento, supondría un retorno de 1.178 millones de euros anuales en el PIB de nuestro país”. “La superación de la crisis –añadió– permitirá potenciar la capacidad inversora”. Pero además, Rudi recordó que el Ejecutivo que preside está convencido de que este proyecto “suma y no compite”, y que “sólo con la unión de sinergias entre los sectores público y privado es posible afrontar los enormes retos que como país nos plantea la economía mundial. Ha quedado demostrado en el duro proceso de superación de la crisis económica”.

“Existe un actual vacío ferroviario entre España y Francia con el que es

necesario terminar por razones económicas y geoestratégicas”, afirmó la Presidenta de Aragón. En ese sentido se refirió al ferrocarril como el medio que “aporta eficiencia y sostenibilidad” y destacó que “necesitamos mejorar la disponibilidad de España para asumir un aumento sustancial del volumen de mercancías”.

Así, la presidenta Rudi quiso dejar constancia de su “firme voluntad y su entusiasmo” por este proyecto, esta propuesta de Aragón que “cambiaría sustancialmente la estructura logística y de transportes de Europa”.

Manuel Niño, secretario general de Infraestructuras, también participó en la

dad de influencia para potenciar el bien común, que sin duda comienza por sacar adelante los intereses legítimos que representamos”, concluyó.

La jornada en sí se inició con la mesa redonda ‘La Península Ibérica como nodo estratégico para la logística europea’, moderada por el presidente de Puertos del Estado, José Llorca, con la participación Vicente Cerdá García de Leonardo, director gerente de FE-PORTS y presidente de la Comisión de Transportes del Colegio de Ingenieros de Caminos, Manuel M. Santos Sabrás, administrador de Bilbao Plaza Marítima S.L. y vicepresidente de la Comisión de Transportes del Colegio de Ingenieros de Caminos, José María Pérez Revenga, presidente de la Asociación Española del Transporte, Manuel Morón Ledro, presidente de la Autoridad Portuaria de la Bahía de Algeciras, y Rafael Aznar Garrigues, presidente de la Autoridad Portuaria de Valencia.

Previamente, se presentó el estudio impulsado por la Fundación Transpirenaica y elaborado por la empresa IDOM ‘Comparativa de Corredores Ferroviarios de gran capacidad para las mercancías’, de la mano de Margarita Trénor. En él se concluye que para que España se convierta en la gran plataforma logística Ibérica que canalice la entrada de los tráficos procedentes de grandes rutas de tráfico marítimo de mercancías necesita de infraestructuras ferroviarias adecuadas como la Travesía Central de los Pirineos. Y es que para poder cumplir los objetivos que se plantea la política europea de conseguir transferir a otros modos de transporte, el 30 % del transporte de mercancías por carretera de aquí al 2030, o el 50 % en el 2050, son necesarios corredores ferroviarios de uso exclusivo de mercancías, como es el caso de la TCP.

Así, según queda reflejado en el estudio, disponer de adecuadas infraestructuras es vital para que España pueda captar los tráficos marítimos procedentes de dos rutas que transportan millones de contenedores al año: la primera, real a día de hoy, es la que une Asia y Europa, y la segunda será la ruta ecuatorial a través del canal de Panamá y Suez. A los puertos españoles se les presenta una gran oportunidad para captar esos tráficos y canalizarlos hacia Europa por vía terrestre si se disponen de adecuadas conexiones ferroviarias.

Asimismo, el estudio realiza un análisis de la capacidad de la red ferroviaria en el entorno de Barcelona y concluye que presentaría problemas de saturación

en el año 2030 dado que las frecuencias elevadas y la prioridad de los servicios de cercanías y media distancia limitan la posibilidad de la circulación de los trenes de mercancías. Es decir, que esta red no tendría capacidad para dar respuesta a los escenarios de captación y transporte de mercancías para impulsar a España como plataforma logística del sudoeste europeo.

Por ello, este trabajo confirma que la actual planificación ferroviaria no es una solución eficaz a medio plazo, por ello son imprescindibles infraestructuras como el corredor Cantábrico-Mediterráneo y la Travesía Central de los Pirineos concebida como salida hacia Europa a través del pirineo Central, un proyecto de interés a nivel nacional.



‘La Península Ibérica como nodo estratégico para la logística europea’



Segunda mesa redonda moderada por Julián Nuñez, en el centro

A continuación, se desarrolló la segunda mesa centrada en la hoja de ruta para optimizar el transporte de mercancías entre la Península Ibérica y Europa. En este marco, se presentó un segundo estudio elaborado por Novadays: 'Modelo de Colaboración Público-Privada y la Hoja de Ruta para la financiación, construcción y explotación de la Travesía Central de los Pirineos'. El objetivo de este análisis ha sido establecer un calendario de actuaciones con el objetivo de que la TCP pueda ser incluida en la Red Básica en el 2023 cuando se revise la Red Transeuropea de Transporte, y por otro lado, estudiar la posibilidad de recurrir a la colaboración público-privada para la construcción y explotación de esta infraestructura.

De esta forma, se ha recopilado la experiencia concesional de seis grandes constructoras españolas, se ha ejecutado un análisis de diez grandes proyectos internacionales de infraestructuras como el túnel de base de San Gotardo o el canal de Panamá y se ha analizado la documentación que sobre la colaboración público-privada existe en los países con mayor experiencia. Fruto de ello se propone un modelo de colaboración con repartos de los

riesgos (geológico-medioambiental, construcción y financiero) entre el sector público y el privado que cumpla las condiciones de la normativa europea SEC2010 para que el proyecto no compute como deuda nacional.

Asimismo, se ha diseñado una hoja ruta en tres fases: la primera se extendería hasta el 2020 y culminaría con la elaboración del proyecto básico. La segunda comprendería el periodo entre el 2020 y el 2023 con la realización del proyecto constructivo, después de un diálogo competitivo que daría lugar a distintas alternativas para este proyecto y a la elección de la mejor. Y la tercera etapa, entre 2023 y 2030, contemplaría el cierre financiero con los distintos compromisos y la construcción de la TCP.

En este segundo foro de análisis participaron, moderados por Julián Núñez, presidente de SEOPAN, Alain Richard, experto en explotación ferroviaria, Rail Concept, Jorge Mijangos Linaza, miembro de la Comisión de Transportes del Colegio de Ingenieros de Caminos, Alfonso González Finat, antiguo director responsable de Redes Transeuropeas de la Comisión Europea, y Salvador Urquía Grande,

director de Desarrollo-Ferrovial Servicios.

Finalmente, la jornada concluyó con una tercera mesa redonda integrada por el consejero de Aragón, Rafael Fernández de Alarcón, junto con Víctor Gerardo del Moral Agúndez, consejero de Fomento, Vivienda, Ordenación del Territorio y Turismo de la Junta de Extremadura, Francisco Javier Rodríguez Argüeso, consejero de Obras Públicas y Vivienda del Gobierno de Cantabria, Isabel Bonig Trigueros, Consejera de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente de la Generalidad Valenciana, y Pablo Caveró Martínez de Campos, consejero de Transportes, Infraestructuras y Vivienda de la Comunidad de Madrid, moderada por Roque Gistau, presidente de la Asociación de Ingenieros de Caminos, bajo el título: 'Impulso al Corredor Central y a la Unión Cantábrico-Mediterráneo'.

En ella se evidenció la complementariedad existente entre el Corredor Cantábrico-Mediterráneo, que une los puertos de Valencia y Sagunto con los de Bilbao y Santander, con el corredor central y su salida hacia Europa a través de la TCP, para captar las mercancías procedentes de las rutas marítimas y exportarlas a través del Pirineo central potenciando el papel logístico de la península ibérica.

Una mesa en la que Aragón manifestó que la Conexión Cantábrico-Mediterráneo y el Corredor Central son obras necesarias, viables y rentables para España y deben realizarse con participación público-privada con una inversión de 15.000 millones de euros (3.000 millones entre 2016 y 2025 en la unión Cantábrico-Mediterráneo y en el Corredor Central y 12.000 entre 2025 y 2035 en el Corredor Central). **ROP**



'Impulso al Corredor Central y a la Unión Cantábrico- Mediterráneo'

El viaducto sobre el río Ulla en el Eje Atlántico de Alta Velocidad: la ejecución de un récord del mundo

Parte II: ejecución de las pilas y el tablero*

Rubén A. Estévez Sánchez

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos del Estado.

Director de obra. Dirección General de Ferrocarriles. Ministerio de Fomento.

Francisco Millanes Mato

Doctor ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

Presidente de IDEAM S.A.

Miguel Ortega Cornejo

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

Director de Ingeniería de IDEAM S.A.

Propiedad y dirección de obra:

Dirección General de Ferrocarriles. Ministerio de Fomento / ADIF-AV

Principales empresas participantes en el proyecto y obra

- Proyecto del Viaducto y asesoría especializada en estructuras a la A.T. y la D.O.: IDEAM S.A.

- Asistencia Técnica a la Dirección de Obra: TYPSA

- Constructora: UTE río Ulla. Dragados-TECSA

- Apoyo Técnico a la Constructora: Servicios Técnicos de Dragados y Fhecor

- Talleres Metálicos: Ascamón-Joama / Martifer / Emesa / Dizmar

- Control de Calidad Metal: Por parte de la Propiedad: Applus+ Por parte de la Constructora: Alfa-Instant y AMT

- Control de Calidad Resto Obra: Por parte de la Propiedad: Enmacosa

Concepción de la estructura metálica del tablero

Con objeto de poder manipular, fabricar y transportar los elementos metálicos a obra, las celosías metálicas del tablero se descomponen en los elementos simples siguientes (fig. 1): nudos superiores, cordones superiores, diagonales, nudos inferiores, cordones inferiores, montantes horizontales y arriostramientos en cruz.

Una vez ejecutados estos elementos individuales de cada dovela, en función de cada caso y previamente al transporte a obra, se sueldan en subconjuntos mayores: nudo+cordón, o nudo+cordón+nudo. Estos sub-

conjuntos y el resto de elementos simples (diagonales, montantes horizontales y arriostramientos) se transportan a obra para posteriormente terminar de ejecutar, en los parques de montaje de obra, las dovelas de la celosía.

Para poder controlar la ejecución de un viaducto tan singular como este, se ha concebido, desde la fase de proyecto, un complejo sistema de control de calidad que ha permitido acreditar con plenas garantías la ejecución con tolerancias muy estrictas, evitando así problemas a la hora de realizar los empalmes de dovelas en obra.

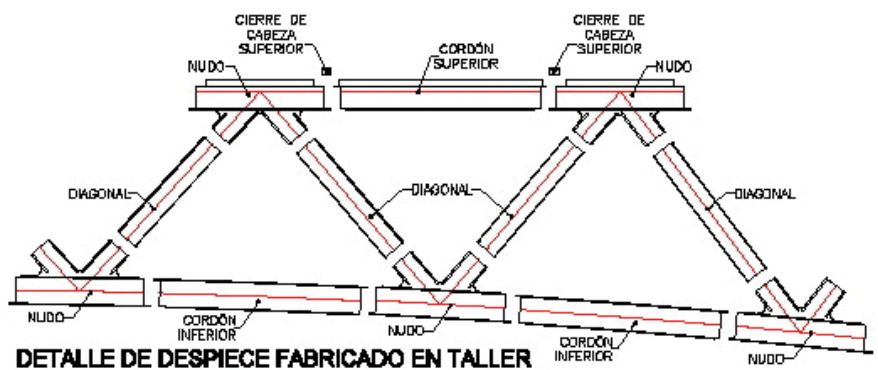


Fig. 1. Despiece de elementos simples en la fabricación en taller

* La primera parte de este reportaje se publicó en el número 3560 de la ROP, correspondiente al mes de diciembre de 2014

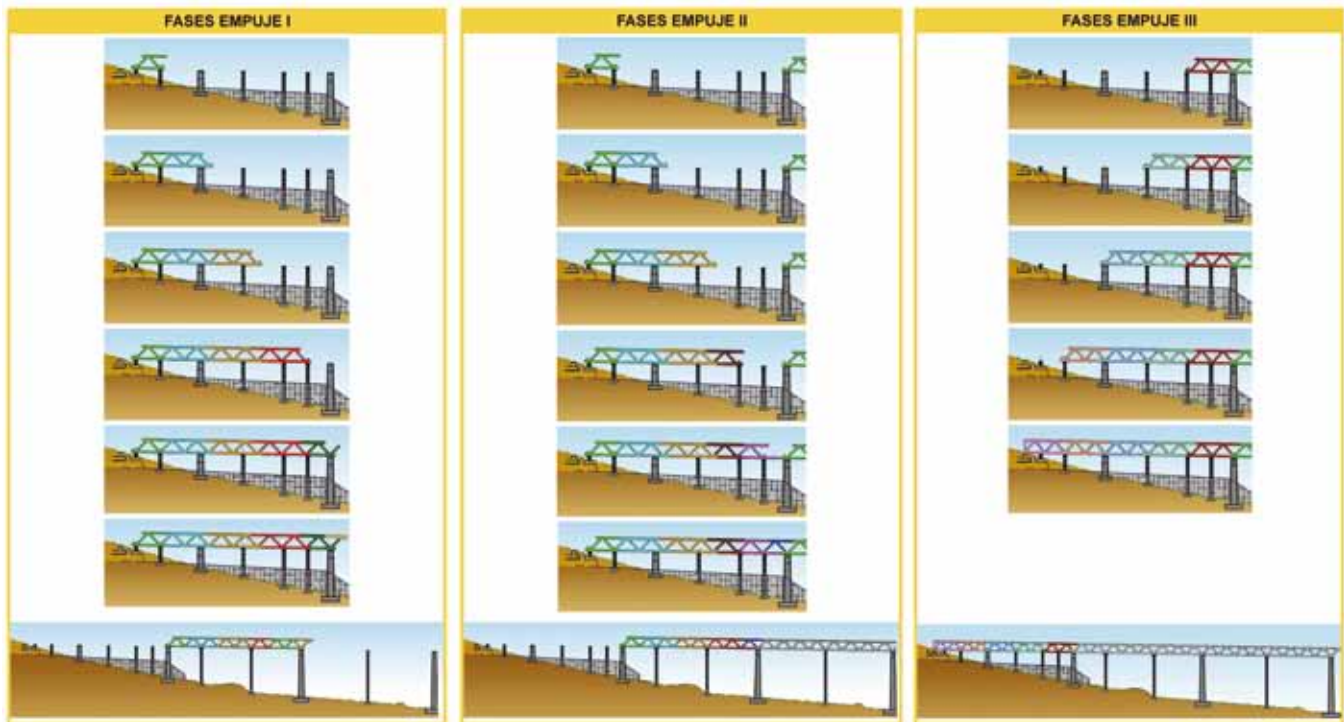


Fig. 2. Secuencias del proceso de ejecución y del lanzamiento de los vanos 1 al 4

La concepción de los detalles de soldaduras, transiciones y encuentros, así como las uniones entre piezas individuales, y las uniones entre dovelas, se ha diseñado con detalles con categoría de fatiga mínimo 80 (acorde con el Eurocódigo 3 parte 1-9), y sólo en los casos en los que ha sido necesario realizar soldaduras con acceso por un solo lado y empleo de chapa de respaldo metálica, se han admitido detalles con categoría de fatiga 71, con el adecuado control de ejecución del perfecto ajuste de las chapas previo al soldeo.

Descripción del proceso constructivo del tablero

El proceso constructivo del tablero está muy condicionado por las limitaciones impuestas por la ría. Se han empleado tres diferentes

procedimientos constructivos para las zonas de: vanos de acceso de la margen sur, vanos de acceso de la margen norte, y los 5 vanos principales centrales de canto variable.

Lanzamiento de los vanos de la margen sur

Las pilas de los vanos laterales de canto constante son pilas convencionales con sección cajón hueca y dimensiones variables con la altura.

La ejecución de la estructura metálica de los cuatro vanos de acceso de canto constante de la margen sur, con 50+80+120+120 m, situados entre el E-1 y la P-4, se han ejecutado mediante el lanzamiento de los vanos 3 y 4 (entre las pilas P-2 y P-4), y el izado con grúas de los vanos 1 y 2.

El proceso completo de ejecución de los cuatro vanos se materializa en tres fases, tal y como se representa en el esquema de la figura 2. La cercanía de un túnel tras el E-1, perteneciente al tramo anterior, obligó a materializar el parque de lanzamiento avanzado en altura sobre apeos provisionales, aprovechando las pilas P-1 y P-2 definitivas.

En la primera fase se ejecuta, en el parque de lanzamiento sobre apeos, ubicado entre el E-1 y la P-2, el vano 4 de 120 m de longitud, izando las dovelas mediante grúas. Concluido el tramo, se realiza el primer lanzamiento, avanzando el tramo de 120 m desde la P-2 hasta la P-3 (fig. 3a).

El lanzamiento se realiza desde una estructura auxiliar anclada a la P-2,

y dado que el tramo presenta una pendiente longitudinal descendente del -1,8 %, el tramo se sujeta de forma continua mediante el empleo de una retenida anclada al E-1. En la fase de lanzamiento, se va soltando la retenida y se tira desde los gatos ubicados en P-2.

Entre P-2 y P-3 se disponen dos apeos intermedios, que según las fases servirán de apoyo al tramo lanzado, reduciendo la luz del voladizo frontal (fig. 3b). Varios de los apeos dispuestos entre el E-1 y la P-2 sólo trabajan durante las fases provisionales de ensamblaje y no se emplean durante en el empuje.

La segunda fase del proceso de lanzamiento implica el izado en continuidad de las dovelas del vano 3 en el parque de lanzamiento. Concluido el tramo, se procede al segundo lanzamiento de los vanos 3 y 4 de 240 m de longitud, desde la P-3 hasta su llegada a la P-4 (fig. 3b), y finalmente se ejecutan los vanos 1 y 2 sobre apeos izados mediante grúas (fig. 3c).

Izado de los tres vanos de la margen norte

Los tres vanos de acceso de la margen norte del río, de 120+120+80 m de luz, se han ejecutado mediante el izado de los vanos completos (fig. 4a).

El izado del vano 12 entre el E-2 y la P-11, de unas 465 t de peso, se materializa empotrando de forma provisional la dovela cero anclándola al estribo en su parte superior, y disponiendo unas cajas de arena a modo de tope en su parte inferior, que reaccionen contra el estribo. La dovela cero situada sobre



Figs. 3a, 3b y 3c. Fase I, Fase II y Fase III del proceso constructivo.

Eje Atlántico de Alta Velocidad "Viaducto del Río Ulla"



Solución Ganadora en Concurso Restringido de Ideas
Proyecto Constructivo y Apoyo Técnico a la Dirección de Obra

Longitud total: 1620 m
Vanos laterales de acceso: 120 m
Vanos centrales: 225+240+225 m
Record del mundo en su tipología

Ministerio de Fomento
Dirección General de Ferrocarriles

Administrador de Infraestructuras Ferroviarias (ADIF-AV)

IDEAM

Ingeniería de Puentes y Estructuras

Jorge Juan, 19 3º - 28001 Madrid
Tel. 91 435 8084 - e-mail: general@ideam.es
www.ideam.es

ESPAÑA ■ BRASIL ■ MÉXICO

Principales campos de actuación:

- Puentes de Carretera, Autovías, Líneas de Ferrocarril y de Alta Velocidad
- Pasarelas Peatonales
- Edificación Singular
- Rehabilitación e Inspección de Puentes y Estructuras
- Asistencias Técnicas y Direcciones de Obra

Presidente: Francisco Millanes Mato

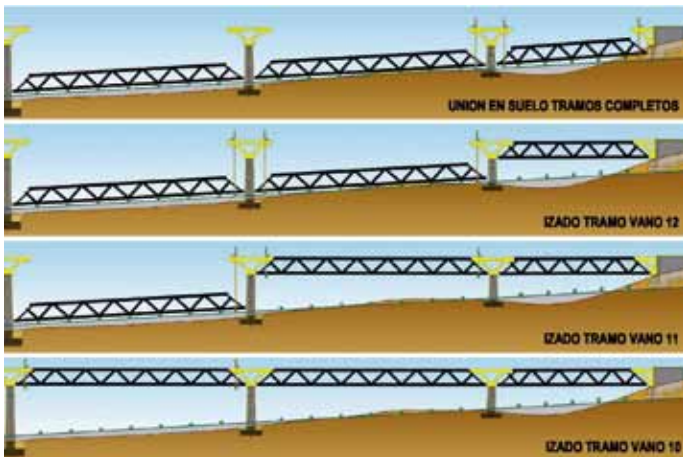
Actividades:

- Estudios Previos, Anteproyectos y Proyectos de Licitación
- Peritajes y Asesorías Técnicas
- Auscultación e Instrumentación de Estructuras
- Control de Calidad de la ejecución de estructuras
- Supervisión y Control de Proyectos y Ejecución de Obras

Director General: Luis Matute Rubio

Director de Ingeniería: Miguel Ortega Cornejo





Figs. 4a, 4b y 4c. Secuencia del proceso de izado de los vanos laterales 10, 11 y 12, vista del izado del vano 12 y del vano 10

la P-11 al tener forma de delta, y encontrarse articulada en su apoyo provisional sobre la pila, se empostra temporalmente desde su ubicación, para evitar su vuelco, hasta el instante previo al izado, instante en el que se enganchan los cables

de izado al extremo del vano 12 a izar, y se sujeta con los cables de retenida anclados al tramo anterior, que tiene mayor peso, evitando así que pueda volcar durante el izado, liberando para la operación el empostramiento provisional a torsión

(fig. 4b). La operación de izado se realizará controlando la reacción de izado y la reacción de la retenida, así como la geometría de la dovela cero.

Una vez izado el primer tramo se fija provisionalmente el vano en altura a las dovelas cero de sus dos extremos, y con el tramo arriostrado se suelda en posición. Se han previsto carretes con demasías en cada extremo de cordón y diagonal para ajustar con mayor rapidez y facilidad la unión de las piezas a unir en altura.

Concluido el primer izado y con la dovela cero de P-10 en posición se procede al izado del tramo del vano 11 entre P-10 y P-11. Este tramo de unas 900 t y 120 de longitud entre ejes de apoyos, debe compensarse del lado del vano 10, con un vano de peso similar, por lo que para sujetar provisionalmente de forma segura la dovela cero sobre P-10 se dispone de un lastre adicional que aumenta la seguridad y evita el vuelco de la dovela de cabeza de pila.

El tercer y último izado es el vano 10 entre P-9 y P10, de unas 900 t de

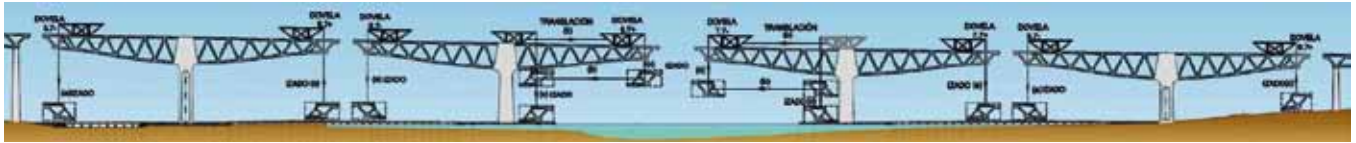


Fig. 5. Esquema del avance por voladizos sucesivos en los 5 vanos centrales de canto variable

peso, izado desde los dos extremos ya soldados en continuidad con los vanos adyacentes (fig. 4c).

Ejecución de los vanos centrales por voladizos sucesivos

Los cinco vanos principales de canto variable entre P-4 y P-9 de 120+225+240+225+120 m se ejecutan mediante el avance por voladizos sucesivos (fig. 5). Se izan dovelas de 15 m de longitud y ancho completo y su transporte hasta su posición de izado se efectúa mediante el empleo de carros de múltiples ejes.

Sobre las 4 pilas centrales, en las que el tablero se empotra a modo de pórtico, la dovela cero de la celosía metálica que tiene forma de W, se macla dentro de la estructura del cabecero de hormigón y se ejecuta mediante un proceso constructivo singular.

Las grandes dimensiones de cada uno de los dos cuchillos de la dovela cero, obligaron a ensamblar las dovelas en la base de cada pila de forma tumbada sobre castilletes, aprovechando además los recintos de tablestacas en las 3 pilas centrales.

La operación de verticalizado de cada una de estas gigantescas piezas, de 35 m de longitud, 17,5 m de altura y unas 375 t de peso cada una, se realizó mediante el empleo de gatos de *heavy-lifting* de forma

sincronizada, realizando el tiro desde una estructura auxiliar de más de 25 m de altura dispuesta sobre las pilas, y ripando simultáneamente sobre raíles mediante gatos de deslizamiento las cabezas inferiores de la dovela (fig. 6a).

Una vez que la dovela cero alcanza la altura prevista, se procede a ripar lateralmente los dos cuchillos,

hasta posicionar los cordones inferiores en su ubicación definitiva, se gira ligeramente cada cuchillo para lograr la pendiente 1/17,5 de las celosías, y se arriostran entre sí con el montante superior.

Con la dovela cero ya en posición, se realiza el hormigonado por trepas del gran cabecero de hormigón de 17,5 m de canto (fig. 6b), y concluido



Fig. 6a. Verticalizado de la W de cabeza de pilas centrales



Fig. 6b. Ejecución del cabecero de hormigón

este se puede comenzar el izado de las dovelas metálicas por voladizos sucesivos.

La ejecución del tablero desde las 4 pilas centrales se realiza mediante el empleo de 4 carros de izado, dos de ellos fijos y dos móviles (con capacidad para moverse con una dovela cargada, aunque en ocasiones trabajan como fijos), con la ejecución simultánea desde dos pilas a la vez.

Los izados de las dovelas de todos los vanos se realizan median-

te izados verticales, con los carros trabajando en posición fija, gracias al acceso desde tierra mediante el pantalán provisional, salvo en el caso de las dovelas del vano central, en el que sólo hay acceso a la base de las pilas P-6 y P-7. Para evitar tener que realizar el izado de todas las dovelas del tramo central desde barcazas, se ha previsto que los carros móviles puedan recoger la dovela en la base de la pila, izarla a una altura intermedia, trasladarse con la dovela hasta su posición en la vertical en el extremo del vola-

dizo, para concluir el izado vertical hasta la fijación en posición de la dovela (fig. 7).

Con los vanos laterales en continuidad con el primer tramo del avance en voladizos, se procede a realizar un descenso simultáneo y controlado de 25 cm de los apoyos de las pilas P-4 y P-9, con objeto de reducir las flexiones en las pilas principales adyacentes P-5 y P-8 por efecto pórtico con tramos adyacentes descompensados (225 m y 120 m de luz).



Fig. 7. Vista del avance por voladizos sucesivos

Con un cierto decalaje respecto de la ejecución de la estructura metálica, se procede a realizar el hormigonado inferior del tablero mediante el empleo de un carro de encofrado y se van colocando las prelasas superiores de ancho completo para posteriormente realizar el hormigonado de la losa superior (fig. 8), siguiendo una secuencia que evite la fisuración bajo peso propio de las zonas de negativos.

Se ha puesto especial cuidado en el método de curado de forma que se evite la fisuración temprana por retracción de la losa. **ROP**



Fig. 8. Vista del viaducto concluido

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de A Coruña*



Vista panorámica del edificio y entrada principal

La Escuela de A Coruña comenzó a formar ingenieros en el curso 91/92. Ubicado en el Campus de Elviña –a menos de diez minutos del centro de la ciudad–, el edificio que alberga la Escuela tiene 16.000 m² y cuenta con una biblioteca propia, 14 laboratorios de uso docente y de investigación así como cuatro aulas de informática (dos de las cuales son también laboratorios). Asimismo, en el edificio contiguo se ubica, desde el año 2000, el Centro de Innovación Tecnológica en Edificación e Ingeniería Civil (CITEEC) –dependiente del vicerrectorado de investigación de la universidad–. Con una superficie de más de 6.000 m², dispone de instalaciones singulares de laboratorio en materia de construcción, hidráulica, puertos y costas, ingeniería sanitaria y de estudio aeroelástico de puentes.

Una de las líneas de trabajo fundamentales que se plantean en la Escuela consiste en la completa implantación de las nuevas titulaciones adaptadas al Espacio Europeo de Educación Superior (grado y máster). “Asimismo, consideramos fundamental la consecución de la acreditación de las titulaciones de acuerdo con el

programa Acredita+ y la obtención de los sellos de certificación de calidad a nivel internacional Eurace”, afirma Ignasi Colominas, director de la Escuela desde abril de 2013.

Según Colominas, es una tarea fundamental de la Escuela, en colaboración con el Colegio y con todas las empresas y profesionales, la promoción y difusión en la sociedad de la profesión de ingeniero/a de Caminos, Canales y Puertos. “En los últimos años, hemos detectado que nuestra profesión ha dejado de ocupar un lugar esencial y primordial dentro de la sociedad y ha perdido visibilidad, especialmente en las generaciones más jóvenes”. La recuperación de ese reconocimiento “es esencial para que nuestra profesión ocupe el lugar que le corresponde en la sociedad, mejorando las condiciones de vida de los ciudadanos y fomentando el crecimiento económico y el empleo, tal y como ha venido realizando desde hace más de 200 años”, asegura. Por este motivo, en la Escuela se mantiene una estrecha colaboración con la Demarcación del Colegio en Galicia para el fomento de la colegiación de los estudiantes de Máster y de los nuevos egresados, entre otras acciones.

La ingeniería del futuro, la que desarrollará el ingeniero que hoy se está formando, tendrá un papel preponderante en el progreso de las sociedades. “Es evidente que alcanzar y mantener ese deseable progreso que contribuye a mejorar la calidad de vida de las personas, en cualquier lugar del mundo, hoy sólo se concibe apostando por la ingeniería”, afirma el director.

La versatilidad de la carrera de ingenieros de Caminos es fruto de la diversidad de áreas científicas y el volumen e intensidad de trabajo. “La primera permite a los alumnos solucionar situaciones de complejidad muy variable, mientras que la segunda dota de músculo suficiente para afrontar problemas de gran envergadura”, comenta Colominas. “Así, las dificultades que se plantean en otros campos, a menudo, tienen una base común con problemas de ingeniería y, por tanto, las técnicas adquiridas por los estudiantes les permiten abordarlos con éxito”.

Respecto a la internacionalización, la Escuela está fuertemente implicada por medio de diferentes programas como el Erasmus+, a través del cual se realizan intercambios académicos y de prácticas con otras escuelas de

países de la Unión Europea, como el Politécnico de Milán, la Universidad de Oporto, el Politécnico de Nice-Sophia o el Instituto Técnico de Graz entre otros. También cuenta con una serie de convenios bilaterales con universidades de Latinoamérica (Universidade Federal do Rio de Janeiro, Autónoma de México...) y con la San Diego State University. Por otra parte, la Escuela forma parte de la red TEMPO, dentro del programa Erasmus Mundus, que fomenta y financia los intercambios a todos los niveles con universidades de países del este. Asimismo, la Escuela desarrolla, en colaboración con la Universidad de Magdeburgo, el Máster Internacional de Ingeniería del Agua.

Por otro lado, las organizaciones estudiantiles tienen un papel importante en todos los aspectos de la gestión de la Escuela. “El funcionamiento habitual es que las ideas y estrategias se discutan en un foro en el que se tenga en cuenta la opinión de los estudiantes. Esto representa un valor de gran importancia para conocer las inquietudes de cara al futuro de los estudiantes”, manifiesta el director de la Escuela.

La actividad relacionada con el mundo laboral en la que más se centra la Escuela es la Estancia en Prácticas y también es la mejor recibida por los estudiantes ya que toman contacto directo con la vida profesional. Así, la colaboración con el tejido empresarial está fuertemente integrada en el carácter de la Escuela. Otra prueba de ello es que varias empresas líderes del sector de la ingeniería civil otorgan premios anuales a los mejores proyectos fin de carrera y trabajos fin de grado. Adicionalmente, la Fundación de la Ingeniería Civil de Galicia también concede galardones a los mejores expedientes académicos de cada

promoción. “Estos premios, sin duda, suponen un aliciente y estímulo para incrementar el desempeño de los estudiantes en su etapa formativa y valorar el currícula de nuestros jóvenes ingenieros”, concluye Ignasi Colominas.

En la Escuela tiene su sede la Fundación de la Ingeniería Civil de Galicia: se trata de una fundación sin ánimo de lucro de interés gallego, creada en 1993 que agrupa a empresas y administraciones relacionadas con el sector de la ingeniería civil tanto en el ámbito autonómico como estatal. Las actividades

de la Fundación son la promoción de la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación; el impulso del desarrollo técnico y la colaboración con otras instituciones; el fomento de la incorporación y el desarrollo de nuevas tecnologías; la formación de grupos de investigadores; el intercambio y la transferencia de conocimientos universidad- empresa; la promoción y realización de cursos de especialización y postgrado, así como seminarios, conferencias, exposiciones, congresos; la concesión de premios, todo ello en el ámbito de la ingeniería civil. **ROP**



Biblioteca y zonas de estudio



Túnel de viento para estudios de aeroelasticidad de puentes (CITEEC)



Laboratorio de Caminos



Laboratorio de Construcción (CITEEC)



Salón de actos



Dársena de Puertos y Costas (CITEEC)

Ignasi Colominas Ezponda

Director de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de A Coruña (UDC)

¿Qué perspectivas de empleo tienen los estudiantes que salen cada año de la Escuela, tanto en España como fuera?

Las posibilidades de empleo para nuestros ingenieros son de ámbito global y no debemos caer en la tentación de pararnos a mirar la foto fija de la situación económica y laboral actual española. Porque además nuestro cometido esencial como institución de enseñanza es dotar a nuestros ingenieros de la mejor formación que les permita desempeñar su trabajo en cualquier lugar del mundo y desarrollarse humanamente, para lo que debemos prestarles todo nuestro apoyo.

¿En qué otros campos, además de los tradicionales, puede desarrollar su actividad profesional un ingeniero de Caminos?

Recientemente, hemos contactado con alumnos egresados de nuestra Escuela que están desarrollando su carrera profesional, con éxito, en ámbitos tan diversos como la aeronáutica, la biomedicina, la automoción, la banca y la dirección de empresas, entre otros muchos. La sugerencia unánime que nos hacen como Escuela es que preservemos el nivel científico y el grado de exigencia a nuestros alumnos, pues ha sido clave en su desarrollo profesional.

¿Cuáles son las principales características de los ingenieros de Caminos?

Es posible que las tecnologías necesarias para afrontar los desafíos actuales de nuestra sociedad todavía no sean conocidas. Y, por ello, es necesario

que los estudiantes de hoy se formen en nuestras Escuelas con perspectiva en conocimientos, destrezas y actitudes: adquiriendo una sólida base de los conceptos fundamentales de disciplinas como las matemáticas, la física, la química, la biología, la mecánica y los materiales indispensables en el diseño de estructuras, instalaciones y sistemas bajo los parámetros de la sostenibilidad; aprendiendo a gestionar con eficiencia, ética y conciencia social el riesgo y la incertidumbre desde la empresa y las administraciones; dominando las nuevas tecnologías y colaborando con equipos de otras culturas y profesiones.

En resumen, formar profesionales que tengan amplitud de miras, conocimiento crítico, y que sean capaces de enfrentarse con decisión a los nuevos retos que la sociedad nos demanda.

La Escuela cuenta con diversos programas de intercambio con Escuelas de otros países. ¿Qué aportan a los estudiantes?

Los beneficios que los diversos programas de intercambio aportan a los estudiantes están claros en el clima actual de internacionalización. No sólo permiten que los estudiantes que se marchan de intercambio disfruten de una experiencia personal enriquecedora, sino que contribuyen a normalizar un hecho establecido, como es la permeabilidad de las fronteras con respecto a nuestra actividad profesional. Gracias a la recepción de estudiantes internacionales y a la relación entre los alumnos que retornan con los que optan por

realizar la totalidad de los estudios en la Universidad de A Coruña, esta normalización también se ve percibida por estos últimos.

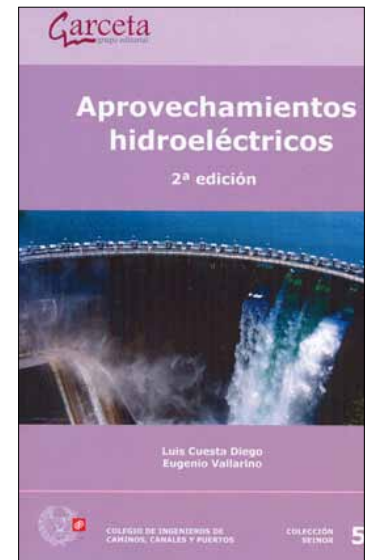
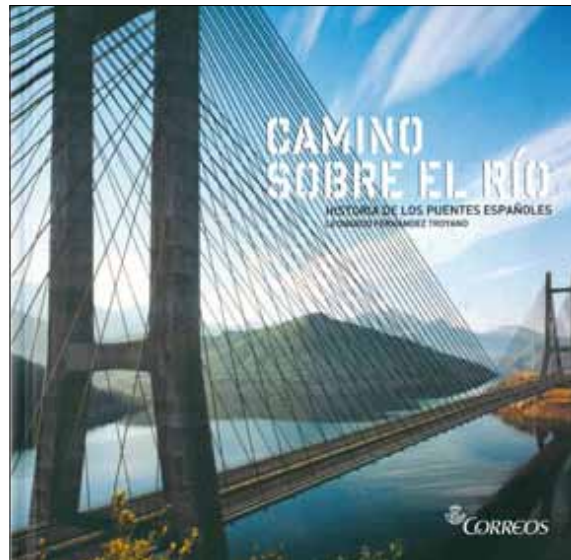
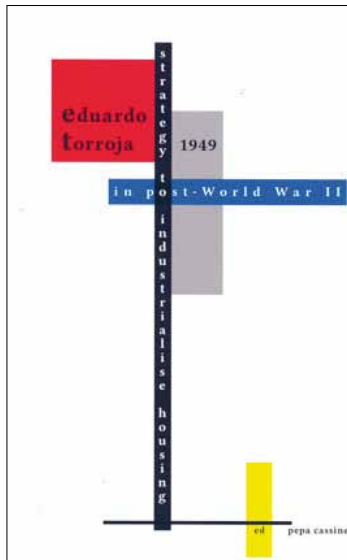
¿Existen acuerdos entre la Escuela y algunas empresas para que los estudiantes den sus primeros pasos en el ámbito profesional?

El programa de estancia en prácticas de la Escuela de A Coruña está en funcionamiento desde los comienzos de la institución. Esta faceta de la formación es considerada principal en la educación integral de los estudiantes. Cada año durante los meses de verano, los estudiantes de últimos cursos realizan estancias en prácticas en empresas y administraciones públicas de Galicia, Asturias, León y norte de Portugal, estancias que en muchos casos se prorrogan mediante contratos laborales y suponen el inicio de su andadura profesional. En el curso previo, por ejemplo, y a pesar de la delicada situación que atraviesa el sector, un total de 75 estudiantes realizaron prácticas en empresas.

¿Cómo valora los servicios de empleo e internacionalización que ofrece el Colegio?

Nos consta que nuestros egresados están manejando cada vez más y mejor las nuevas herramientas de empleo e internacionalización que el Colegio ha puesto a su disposición para adaptarse al nuevo marco que estamos viviendo en los últimos años. En particular, en la demarcación de Galicia está teniendo éxito las charlas organizadas por el Colegio en las que los profesionales que se encuentran en el extranjero comparten sus experiencias, que se han traducido en algunas ocasiones en apoyos efectivos para los recién titulados que comienzan una andadura internacional. **ROP**

Todos los libros de esta página están a la venta en la Librería Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. T. 91 308 34 09 F. 91 319 95 56 libreria@ciccp.es



‘Eduardo Torroja 1949. *Strategy to industrialise housing in post-World War II*’. Edición de Pepa Casinello. 2013, Fundación Eduardo Torroja, 376 p.

Eduardo Torroja, director del Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento (hoy Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja), convocó en ese año el Concurso Internacional de Industrialización de Viviendas, una iniciativa sin precedentes, al que se presentaron 89 proyectos por parte de arquitectos e ingenieros de 17 países.

Esta publicación recoge una serie de artículos que, tanto en el ámbito español como en un contexto internacional, reflejan la importancia de esta iniciativa en el progreso de la construcción de viviendas.

‘Camino sobre el río. Historia de los puentes españoles’. Leonardo Fernández Troyano. 2013, Correos. 286 p.

El libro es una crónica de la evolución de España a través de nuestros puentes, desde los romanos y medievales hasta los atirantados y más vanguardistas; puentes de todas las comunidades autónomas.

En sus más de 250 páginas se ponen de relieve su riqueza técnica y arquitectónica, y su papel en la conexión y cohesión de territorios, colectivos y personas, porque los puentes han sido y son infraestructuras claves para la fluidez en las comunicaciones, y para el desarrollo económico y social. Se presenta en estuche, está encuadernado en tapa dura y cosido en rústica, y contiene seis desplegables.

‘Aprovechamientos Hidroeléctricos’. 2ª Ed. Luis Cuesta, Eugenio Vallarino. 2015, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos / Garceta Grupo Editorial, 1.094 p.

La publicación de la reedición de esta obra ha sido posible debido a la demanda de profesores e ingenieros y debido a la escasez de publicaciones técnicas en castellano en relación con el estudio y diseño de los aprovechamientos hidroeléctricos. Por ello, es oportuna la publicación del texto presente, el cual pretende recoger los aspectos más relevantes sobre la materia y aspira a proporcionar un documento útil para la docencia en cursos de especialidad y de posgrado así como ser un elemento básico de consulta para los profesionales. **ROP**



“La construcción del Nueva York moderno. Protagonistas, obras y significados”. Miguel Aguiló, ACS, Madrid 2014.

Construir un libro sobre la ciudad de Nueva York no puede ser una tarea modesta. Para retratar la metrópolis resulta imprescindible armarse de ambición, temeridad, rigor y capacidad de trabajo, es decir, convertirse en neoyorquino. El monumental libro editado por Miguel Aguiló para ACS, en colaboración con un equipo compuesto por la arquitecta Patricia Hernández Lamas, los ingenieros de Caminos Antonio Sarabia, Óscar de Castro Cuatrero, Ana Rubio Gavilán, el estudiante José de la Paz Nogueira y el ingeniero de montes Santiago

González Alonso, es un trabajo al que no le sobra nada y que permite construir relatos múltiples.

Está compuesto a partir de una estructura de catorce personalidades que intervinieron en los procesos de construcción metropolitana a todos los niveles: técnico, ideológico, político, económico y crítico. Se completa con una introducción que presenta el modo organizativo del libro, su forma, y con un primer capítulo que actúa como complemento del anterior, al centrarse en presentar la metodología con que se han trenzado los contenidos. Cierra el libro un capítulo final, dedicado al lector, alrededor de cuatro arquetipos: paseos, atrios, jardines y escenarios.

La metodología seguida para ordenar y exponer los materiales investigados sigue subrepticamente el modelo de Walter Benjamin de constelación. Mediante un recorrido ordenado cronológicamente se elimina el inevitable carácter de predictibilidad de la historiografía convencional, haciendo entrar el salto temporal y conceptual, más propio de la narrativa que del ensayo histórico, mediante la ingeniosa maniobra de hacer gravitar los capítulos alrededor de grandes personalidades, no de bloques cronológicos ni de categorías conceptuales. Al hacerlo se logra lo que parece ser el principal objetivo del libro, tal y como se señala en el segundo capítulo: “La tensa e incesante construcción de

la ciudad". A saber, que la ciudad, como entidad colectiva, pública y viva, y como producto de fuertes tensiones entre poderes extraordinariamente fuertes y sus respectivos contrapoderes críticos, es o debería ser más similar a un organismo que a un mecanismo.

Aunque la vivienda no tiene cabida en este libro, por tratar la temática general de la obra civil, las instituciones y las infraestructuras, planea de modo oculto y subterráneo por todas sus páginas, quizás como el más poderoso contrapoder de todos, y el único que confiere vitalidad real a la ciudad. Sólo ese relleno anónimo de la vivienda densa y colectiva sostiene y da sentido a la metrópolis, solo la multitud de la muchedumbre, que tanto encandiló y sigue encandilando la mirada del artista y del crítico del fenómeno metropolitano, justifica la grandeza, la monumentalidad y el despilfarro de la catedral moderna, como el caserío medieval justificaba la enloquecida empresa catedralicia desde la fe, la preocupación por la posteridad y el ansia de belleza. Cualquier autor mínimamente sensible no podrá sino percibir que, bajo las palpitaciones y vibraciones de lo construido, yace la auténtica metrópolis, aquella compuesta de millones de seres humanos que la pululan.


Junto a la metáfora de la catedral, ha sido siempre la condición insular la segunda gran figura para abordar un fenómeno físico, humano y conceptual tan inaprensible como Nueva York. Si la catedral es el territorio de la apariencia de la irracionalidad, hecha símbolo y marcada sobre una estructura arquitectónica paradóji-

camente híper-racional (la del gótico), la condición insular es el libre territorio de la racionalidad sin vestiduras de ningún tipo, sin la incómoda obligación de cubrir necesidad simbólica alguna. La explosividad simbólica de Nueva York siempre fue de la mano de una paralela explosividad de las estructuras dedicadas al movimiento de energía, productos, capital y seres humanos, en constante movimiento de una orilla a la otra, de la isla central de Manhattan a sus barrios, e incluso de ahí a los lugares más distantes de producción de energía, para poder alimentarse ella misma. Presas, acueductos, túneles, puentes y autopistas garantizan así la afluencia de recursos, tanto materiales como humanos, a la gran fábrica simbólica de Manhattan, así como la devolución al exterior tanto de sus productos como de su detritus. Y la práctica totalidad de las personalidades que dan nombre a los diversos capítulos de este libro, entre los que Frederick Law Olmstead y Robert Moses sobresalen muy por encima de todos los demás, dan buena cuenta de este relato, solamente contestado por dos voces disonantes a la altura de las circunstancias en sendos capítulos dedicados a estos disidentes, Lewis Mumford y Jane Jacobs.

El recorrido trazado en este libro se inicia con las grandes obras de hidráulica del ingeniero John Jervis (1795-1885) y se cierra con la gestión municipal actual de Amanda M. Burden (1944), responsable de, entre otros, operaciones urbanas como el High Line. Además de poder seguirse el desarrollo de las grandes infraestructuras iniciales, como el puerto y los primeros

puentes, aparecen temas como la arquitectura del hierro colado, los jardines entendidos como piezas estructurales urbanas, las autopistas, los grandes conjuntos edificatorios institucionales y los contenedores de las multitudes en movimiento. Esto se aprecia en los capítulos 4 al 7 incluidos, referenciados a John A. Roebling, Frederick Law Olmstead, McKim, Mead & White y William J. Wilgus.

El capítulo 8, que atiende a la Zoning Resolution y a las nuevas infraestructuras dedicadas al automóvil privado, supone un punto de inflexión fundamental. Los grandes contenedores de masas se convierten en autopistas como obra de arte –las autopistas paisaje–, y en túneles. Los enormes conjuntos edificadas para las instituciones, de carácter unitario, en edificios en altura que compiten además en términos de estilo, hasta llegar a la uniformización postmiesiana de la arquitectura corporativa del muro cortina, rematada con las Torres Gemelas, y cuya caída reabrió la posibilidad de recorrer la historia por tercera vez. Los grandes jardines multifuncionales en parques lineales de borde, metáforas posibles de la cinta de atletismo de un gimnasio. En definitiva, este libro permite realizar un itinerario claro por el tránsito de los valores prometeicos de la primera modernidad a su posterior puesta en crisis, tanto desde dentro como desde fuera, hasta llegar a su completa domesticación actual.

Fernando Quesada, arquitecto y profesor titular de proyectos arquitectónicos, Universidad de Alcalá 

LA ROP HACE... 150 AÑOS

Año XIII - N° 5
Marzo de 1865

Instituto de Ingenieros Civiles



LA ROP HACE... 100 AÑOS

Año LXIII – N° 2060
Marzo de 1915

“El clima de ayer y de hoy”,
Pedro M. González Quijano



LA ROP HACE... 50 AÑOS

Año CXIII - N° 2999
Marzo de 1965

Los puentes de fábrica



Ver las noticias históricas completas en: <http://ropdigital.ciccp.es/>

CUANDO EL HORMIGÓN OFRECE GARANTÍA DE IMPERMEABILIDAD Y RESISTENCIA: THAT'S BUILDING TRUST





MÁXIMA CALIFICACIÓN



PARA NUESTROS CLIENTES

Los Fondos de Inversión Foncam FI y Dinercam FI de nuevo en lo más alto gracias a la confianza y apoyo de nuestros clientes que siempre han mostrado.

**FONCAM FI RECIBE
5 ESTRELLAS MORNINGSTAR**

Foncam FI (Nº REG. CNMV 659), el Fondo de Renta Fija de Gestifonsa más galardonado, recibe 5 estrellas de Morningstar, la categoría más alta que concede la firma de calificación y que sólo 7 Fondos españoles más han recibido este curso 2013. Morningstar es un proveedor líder de análisis independiente para la inversión, una fuente reconocida de información exhaustiva a través de una amplia gama de disciplinas de inversión que opera en 27 países.

**DINERCAM FI Nº1 DEL
RANKING DE RENTABILIDAD
A 1, 3, 5, 10 Y 15 AÑOS**

Dinercam FI (Nº REG. CNMV 3449), el Fondo monetario de Gestifonsa, se encuentra en el número 1 del ranking de rentabilidad a 1, 3, 5, 10 y 15 años, según Informe de Inverco primer semestre de 2013.

Disclaimer: IMPORTANTE: para invertir en estos productos es necesario tener conocimientos y experiencia en los Mercados conforme a la Normativa MIFID. Existe riesgo de pérdida de capital invertido. Rentabilidades pasadas no aseguran rentabilidades futuras. Las cifras y datos contenidos en este anuncio no constituyen recomendación de compra o venta de una inversión y tienen estricto contenido publicitario. Los Fondos de Inversión disponen de un folleto informativo y documento con los datos fundamentales para el inversor (DFI) que pueden consultarse en las oficinas de GESTIFONSA SGIIC, S.A.U., Nº Registro Administrativo CNMV-123, C/ Almagro 8 planta 5ª, 28010 Madrid, en la página web de la Entidad (www.gestifonsa.es) y en la página web de la Comisión Nacional del Mercado de Valores (www.cnmv.es). la Entidad Depositaria de los Fondos de Inversión es Banco Caminos S.A., Entidad de Crédito registrada en el Banco de España con el código de Entidad 0234.