

## Sesión IV del I Congreso Internacional de Ingeniería Civil: Desarrollo sostenible, inversiones necesarias y cambio climático



**José Polimón López**

Doctor ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

Presidente de Spancold



**Sara Perales Momparler**

Doctora ingeniera de Caminos, Canales y Puertos.

Gerente de Green Blue Management



**Eduardo Echeverría García**

Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

Secretario técnico de Spancold

### Resumen

El 3 de marzo de 2016 tuvo lugar la sesión IV del I Congreso Internacional de Ingeniería Civil bajo el lema “Desarrollo Sostenible, Inversiones Necesarias y Cambio Climático”. La sesión estuvo marcada por dos aspectos íntimamente enlazados. Por un lado, los retos e inversiones que habrá que afrontar la comunidad internacional en la lucha contra el cambio climático. Por otro lado, las oportunidades laborales que se abren a los ingenieros civiles en las tecnologías asociadas tanto a la lucha contra el fenómeno propiamente dicho como a la mitigación de sus consecuencias. En el presente artículo se relatan los contenidos tratados.

### Palabras clave

Ingeniería civil, desarrollo sostenible, cambio climático, agua, energía

### Abstract

*The 4th session of the I International Congress of Civil Engineering took place on 3 March 2016 under the banner of “Sustainable Development, Necessary Investment and Climate Change”. The session was marked by two intrinsically related aspects: the challenges and investment required by the international community in the fight against climate change; and the professional opportunities opened up to civil engineers by technologies associated with the battle against climate change and the mitigation of its consequences. The present article outlines the aspects debated.*

### Keywords

*Civil engineering, sustainable development, climate change, water, energy*

### 1. Introducción. Planteamiento de la sesión

El 3 de marzo de 2016 tuvo lugar la sesión IV del I Congreso Internacional de Ingeniería Civil bajo el epígrafe “Desarrollo Sostenible, Inversiones Necesarias y Cambio Climático”. Dentro del lema general del Congreso “Ingeniería y Construcción al Servicio de los Ciudadanos”, esta sesión trató uno de los aspectos de máxima actualidad, debido entre otros motivos, a la reciente firma del acuerdo de París para la lucha contra el cambio climático. Las palabras de Pablo Saavedra, Secretario de Estado de Medio Ambiente, poniendo de relieve al inicio de la jornada del 3 de marzo, en la que se encuadró la sesión, que es “urgente tomar decisiones para protegernos de los efectos del cambio climático. En este punto es donde los ingenieros de Caminos juegan un papel importante, porque las infraestructuras tienen que ayudar a mitigar los efectos del cambio climático y adaptarse a las nuevas condiciones a las que van a ser sometidas”, sirvieron de preámbulo a la sesión.

### 2. Ponentes de la sesión

La sesión, presidida por José Polimón, presidente de Spancold, contó (por orden de intervención), con los siguientes ponentes:

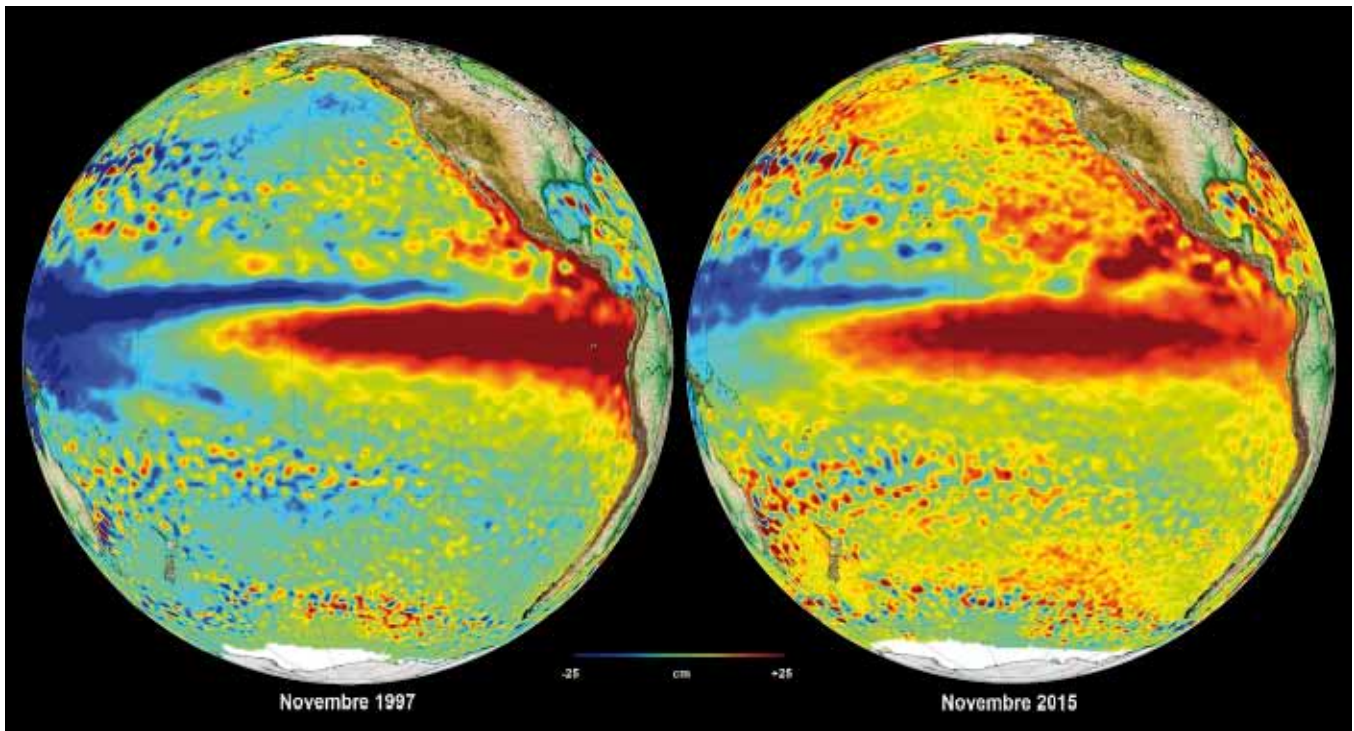
- Valvanera Ulargui, Directora General de la Oficina Española de Cambio Climático.
- Arcadio Gutiérrez Zapico, Director general del Club Español de la Energía.
- Carlos Sallé, Director de Políticas Energéticas y Cambio Climático de Iberdrola.
- Íñigo Losada, Director del Instituto de Hidráulica Ambiental de Cantabria y Catedrático de la ETSICCP de Santander.

Valvanera Ulargui realizó una sistematización de las implicaciones del acuerdo de París para España y para el sector empresarial. Inició su intervención haciendo una valoración muy positiva del acuerdo de París, en el cual se han sentado las bases para poder establecer un modelo bajo en emisiones de gases de efecto invernadero, un modelo resiliente al clima y un modelo sostenible. Destacó el hecho de que el acuerdo está sustentado por ciento ochenta y nueve planes bajos en emisiones de CO2 con los que se cubre el 98% de las emisiones de gases de efecto invernadero. El acuerdo de París, firmado por ciento noventa y cinco países, consiguiendo compromisos de cumplimientos de objetivos a largo plazo por parte de países como China o Estados Unidos. Valvanera Ulargui destacó, asimismo, dos objetivos vinculantes del acuerdo, la revisión quinquenal de las contribuciones nacionales y el mecanismo de transparencia, siendo fundamental éste último para tener una contabilidad de carbono única, previendo ayudas para conseguir estos objetivos para los países en desarrollo. Destacó que se prevé un desembolso de cien mil millones de USD anuales para financiación climática, así como el hecho de que para la implementación de los objetivos de la COP21 en la Unión Europea se procederá a la revisión de la Directiva de Comercio de

Emisiones (objetivo de la UE) y la Decisión sobre el reparto de los Sectores Difusos, donde España tiene un objetivo nacional fijado. Finalizó su intervención enfatizando el hecho de que el cumplimiento de estos objetivos a nivel nacional traerá a medio y a largo plazo valor para las empresas que mejor se adapten a este escenario.

Arcadio Gutiérrez Zapico centró su exposición en el mundo de la energía, destacando el desafío histórico que representa el cambio climático para la ingeniería civil, tanto en componente tecnológico como de inversión. Señaló que el transporte (sobre todo los hábitos de transporte), los edificios y la industria son las tres principales realidades consumidoras de energía, siendo a la vez parte del problema y parte de la solución como generadoras de gases de efecto invernadero. Puso en valor la contribución diplomática de Europa para la consecución de los acuerdos de París y aportó al debate datos de la Agencia Internacional de la Energía sobre el consumo actual de energía y las previsiones a futuro, así como las emisiones de gases de efecto invernadero y estimaciones sobre el impacto que determinadas medidas podrían tener sobre la reducción de emisiones, como es el caso de las inversiones en energías renovables. Finalmente destacó el papel de las medidas





Variabilidad Climática. Fenómeno de “El niño”.

de eficiencia energética en la disminución de emisiones y de la innovación como factor reductor del coste de las diferentes tecnologías de energías renovables, poniendo como ejemplo las centrales eólicas Off-Shore.

Carlos Sallé centró su intervención en el efecto económico del cambio climático, que puede producir en conjunto una recesión del 23% del PIB mundial, con un reparto desigual entre los diferentes países, existiendo incluso países que resultarían beneficiados de esta situación, lo cual lleva implícito que en otros países los efectos serían mucho más graves. Destacó, en la línea de lo comentado por Valvanera Ulargui y como aspecto positivo de la situación actual, la concienciación de países como Estados Unidos o China, que no firmaron el protocolo de Kyoto pero sí han firmado el acuerdo de París. También añadió al debate el hecho de que de cumplirse los objetivos de país podría ocasionar que ciertos activos se quedaran fuera de uso, lo cual generaría riesgos de tipo sistémico en compañías cuya producción se base en el consumo de estos activos, destacando la necesidad de estas compañías de encauzar este riesgo como una oportunidad de innovación tecnológica.

En su intervención, Íñigo Losada dio una visión de la colaboración universidad-empresa en el desarrollo de proyectos de innovación y de mitigación de los efectos del cambio climático. Destacó como aspectos fundamentales que justifican la presencia del ingeniero civil en este campo el conocimiento del medio que posee, el hecho de que el cambio climático afecta a la mayor parte de los sectores de la ingeniería civil, y la oportunidad que representa para los ingenieros civiles para resolver este reto que se plantea a la sociedad. Puso en valor los trabajos de evaluación de riesgos (análisis sectorial multi-riesgo), adaptación y mitigación de los efectos del cambio climático que se está realizando en la Universidad de Cantabria en colaboración con diversas empresas y universidades y para diferentes organismos multilaterales. Ilustró su intervención con ejemplos prácticos de trabajos desarrollados en los tres campos de trabajo (evaluación de riesgos, mitigación y adaptación). Finalizó su intervención poniendo de relieve el interés de la Unión Europea en el desarrollo económico centrado en la economía azul, usando de forma sostenible las posibilidades económicas que ofrece el océano y mostrando algunas líneas de actuación fijadas en las infraestructuras verdes.

La intervención de los ponentes de la sesión concluyó con una intervención de José Polimón respecto a la preocupación de los ingenieros de Caminos sobre el cambio climático y las posibilidades que puede aportar este colectivo, citando la Declaración de Madrid firmada en este congreso.

### 3. Comunicaciones

Para esta sesión del Congreso se presentaron un total de veinticinco comunicaciones, siendo la sesión que mayor número de comunicaciones presentadas tuvo del congreso. Dado el interés suscitado entre los asistentes fueron seleccionadas siete de ellas para ser presentadas por sus autores, las cuales se citan a continuación (título de la comunicación y autor), por orden de exposición:

- “Financiación de proyectos de presas como medidas de mitigación y adaptación frente al cambio climático”

por Elena Martínez Bravo (ponente), Pía Cebrián Martín-Fernández y Alejandro de Juanes Seligman (INCLAM).

- “La cumbre de París. Metodología para estudiar el impacto del cambio climático con los nuevos escenarios en los sistemas de explotación de recursos hídricos españoles.” por Isabel Clara Rodríguez Medina (Universidad de Sevilla).
- “El papel de las grandes presas en la consecución de los objetivos de la COP21.” por Eduardo Echeverría García (Spancold)
- “Consideraciones sobre la hidrología de los procesos de acumulación/fusión de nieve y su incidencia en el régimen de caudales de estiaje ante escenarios de cambio climático.” por Justo Mora (ponente, CICCOP), Ignacio Menéndez Pidal y Eugenio Sanz Pérez (ETSICCP UPM).

La infografía presenta un diseño centralizado con la silueta de la Torre Eiffel. Alrededor de ella se distribuyen diez secciones numeradas, cada una con un icono representativo y un texto explicativo. El fondo es verde claro con elementos gráficos como burbujas y flechas. En la parte superior, un signo de interrogación dentro de un círculo verde introduce el título. En la parte inferior, se incluye una fuente y logos de patrocinadores.

**1. Objetivo:**  
- Mantener la temperatura media mundial "muy por debajo" de 2 grados centígrados respecto a los niveles preindustriales  
- Los países se comprometen a llevar a cabo "todos los esfuerzos necesarios" para que no se rebasen los 1.5 grados y evitar así "los impactos más catastróficos"

**2. Forma legal:**  
- Acuerdo ONU legalmente vinculante pero no la decisión que lo acompaña ni los objetivos nacionales de reducción de emisiones.  
- El mecanismo de revisión de los compromisos de reducción de cada país sí es jurídicamente vinculante

**3. Reducción de emisiones:**  
- 187 países de los 195 que forman parte de la Convención de cambio climático de la ONU han entregado compromisos nacionales de lucha contra el cambio  
- Entrarán en vigor en 2020  
- Se revisarán al alza cada 5 años.  
- Podrán usar mecanismos de mercado (compraventa de emisiones) para cumplir sus objetivos.

**4. Revisión:**  
- Revisión de los compromisos de reducción cada cinco años. Se hará al alza.

**5. Cumplimiento:**  
- No habrá sanciones  
- Si habrá un mecanismo transparente de seguimiento del cumplimiento

**6. Meta a largo plazo:**  
- Las naciones se proponen que las emisiones toquen techo "tan pronto como sea posible"  
- Los países se comprometen a lograr "un equilibrio entre los gases emitidos y los que pueden ser absorbidos" en la segunda mitad de siglo

**7. Financiación:**  
- Los países desarrollados "deben" contribuir a financiar la mitigación y la adaptación en los Estados en desarrollo  
- Las naciones ricas deberán movilizar un mínimo de 100.000 millones anuales desde 2020 para apoyar la mitigación y adaptación y revisar al alza esa cantidad antes de 2025.

**8. Pérdidas y daños:**  
- Reconoce la necesidad de poner en marcha el "Mecanismo de Pérdidas y Daños" asociados a los efectos más adversos del cambio climático  
- No detalla ninguna herramienta financiera para abordarlo.

**9. Adopción:**  
- Tendrá lugar en una ceremonia de alto nivel en la sede de Naciones Unidas, en Nueva York.  
- La fecha: 22 de abril de 2015.

**10. Entrada en vigor:**  
- Cuando al menos 55 países, que sumen el 55% de las emisiones globales lo hayan ratificado

Vía: [www.efeverde.com](http://www.efeverde.com) de la Agencia EFE

Fuente: Equipo EFeVerde en la COP21 y texto del Acuerdo de París sobre el clima.  
Infografía: A.L. para [www.efeverde.com](http://www.efeverde.com)

Esta infografía es libre uso citando las fuentes. Ha sido desarrollada en el marco del proyecto "DeUnVistazo" de [www.efeverde.com](http://www.efeverde.com) con el apoyo de Fundación Biodiversidad del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente

Infografía “Las diez claves del acuerdo de París de un vistazo”. Fuente: Efe verde.

## DRONES

**Solución ágil, eficaz y competitiva para satisfacer una gran variedad de servicios:**

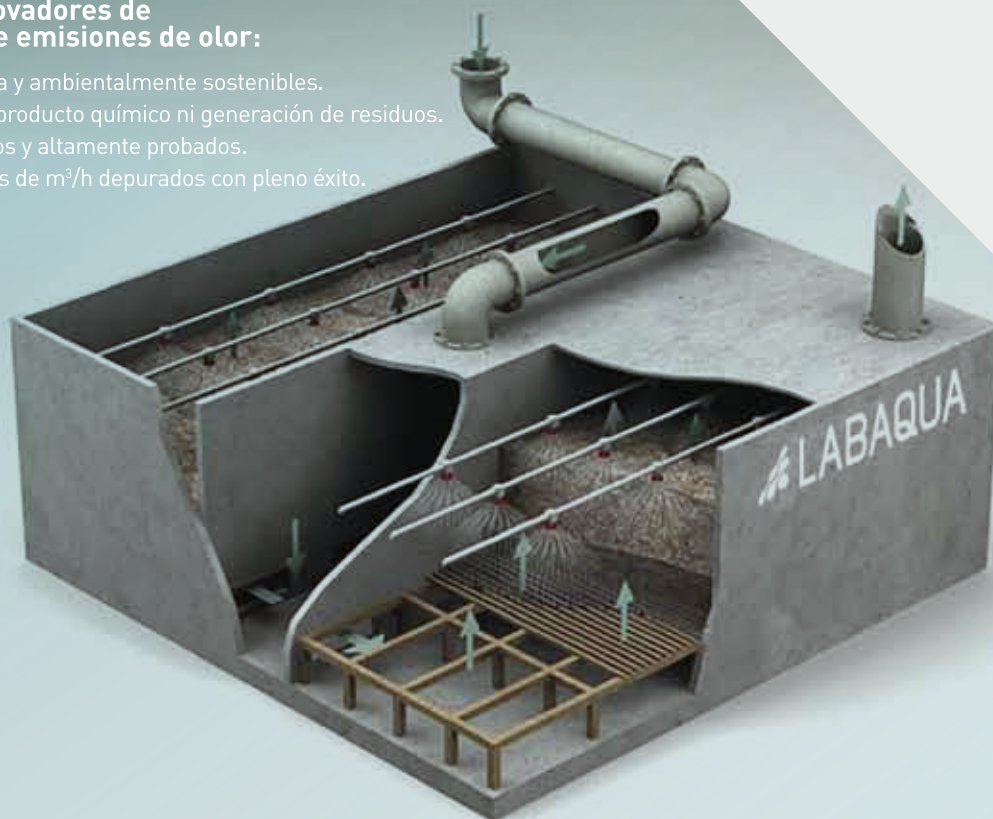
- Servicio de inspección de mantenimiento predictivo para instalaciones e infraestructuras críticas.
- Servicio de detección de emisiones fugitivas e inspección termográfica.
- Gestión de aguas de baño en zonas costeras.
- Control y seguimiento de la calidad de las aguas y vertidos.
- Estudios de hidromorfología fluvial.
- Soluciones para la industria minera.
- Control y vigilancia ambiental de obras.
- Estudios cartográficos y topográficos.

 **LABAQUA**  
Servicios  
Ambientales

## GAS TREATMENT

**Sistemas innovadores de depuración de emisiones de olor:**

- Elevada eficiencia y ambientalmente sostenibles.
- Sin consumo de producto químico ni generación de residuos.
- Sistemas robustos y altamente probados.
- Más de 2 millones de m<sup>3</sup>/h depurados con pleno éxito.



desarrollo sostenible

Puedes enviarnos tus solicitudes de oferta y aclaraciones a: [info@labaqua.com](mailto:info@labaqua.com)  
Teléfono de contacto: 96 510 60 70

Descubra toda la gama de servicios en:  
[www.labaqua.com](http://www.labaqua.com)



Eduardo Echevarría

- “Las implicaciones de la cumbre del clima de París (COP21) en la ingeniería civil.” por Ángel Sampedro Rodríguez (ponente) y Esther Pérez Arellano (Universidad Alfonso X).
- “Casos prácticos de aplicación de los sistemas de drenaje sostenible en la ciudad de Madrid.”, por Sara Perales Momparter (ponente, Green Blue Management), Manuel de Pazos Liaño (Ayuntamiento de Madrid) y Adrián Morales Torres (Green Blue Management).
- “Desarrollo sostenible y cambio climático en los últimos cinco años (2011-2015) en carreteras del norte de España.”, por Felipe Collazos Arias (ponente, Ministerio de Fomento), Daniel Castro Fresno y Pablo Pascual Muñoz (Universidad de Cantabria).

A continuación se reseñan algunas de las conclusiones más importantes extraídas de las diferentes exposiciones:

- Las energías de fuentes marítima e hidroeléctrica son las dos fuentes de energía con menor cantidad de emisión de gases de efecto invernadero, por lo que parecen las más adecuadas para conseguir la reducción de emisiones propuesta en los objetivos del Acuerdo de París.
- Los sistemas de explotación de recursos hídricos con mayor regulación en España presentan mayor robustez frente al cambio climático. Conviene, por ello perseverar en los trabajos de mantenimiento y conservación de presas y embalses.

- Las precipitaciones sólidas en sistemas montañosos españoles son especialmente sensibles a los efectos del cambio climático.

- La ingeniería civil tiene que buscar neutralizar las emisiones de gases de efecto invernadero en sus actuaciones, así como implementar las mejores prácticas disponibles en sus métodos de trabajo.

- Se necesita un cambio de paradigma en la gestión de las aguas pluviales en las ciudades, pasando de considerarlas un “residuo” a considerarlas como “recurso” y gestionándolas desde el origen de manera descentralizada.

- En el caso de la exposición de las carreteras al cambio climático destacan las estrategias de investigación y documentación de prácticas y técnicas locales para un ofrecer un servicio bajo cualquier condición climática. Se puede destacar, a modo de conclusión general de las comunicaciones presentadas, el interés de los autores por encontrar nuevos nichos de negocio dentro de los retos y oportunidades que ofrece la problemática del cambio climático, con algunas aportaciones realmente novedosas. Asimismo es digno de mención el interés específico del sector del agua, que centró la mayoría de las comunicaciones presentadas a esta sesión.

#### 4. Conclusiones

La sesión IV del VII Congreso Nacional de Ingeniería Civil: Desarrollo sostenible, inversiones necesarias y cambio



Sara Perales



José Polimón

climático arrojó un gran número de ideas y fuentes de debate, destacándose las siguientes:

- Los 17 nuevos objetivos de la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas, adoptadas por el conjunto de los países en septiembre de 2015, que ha entrado en vigor el 1 de enero de 2016, así como los acuerdos de la COP2 sobre Cambio Climático, de París, obligan al desarrollo de una potente I+D+i y a nuevas e importantes inversiones en soluciones de captura de carbono, o en nuevas tecnologías para un desarrollo sostenible, así como a importantes inversiones para la mitigación y adaptación al cambio climático, en las que el papel de la ingeniería es fundamental.

- La planificación, diseño, ejecución y gestión en los numerosos campos presentes en los diecisiete objetivos de desarrollo sostenible, o en los procesos de mitigación y adaptación al cambio climático, son competencias específicas de la ingeniería civil, con cuya colaboración: puede avanzarse hacia una ordenación del territorio, urbanismo y movilidad, sostenibles y descarbonizados; puede avanzarse en la eficiencia energética en el conjunto de la economía; puede replantearse el mix energético para disponer de un sistema de generación competitivo, autónomo, descarbonizado y crecientemente apoyado en el desarrollo de las energías renovables y distribuidas; puede asegurarse una adecuada planificación y gestión del ciclo del agua; y puede potenciarse una economía circular con la integración productiva de los residuos que minimice su existencia.

- Entre las propuestas de acción sobre desarrollo sostenible y cambio climático cabe destacar la evaluación y reducción de riesgos, uso de energías renovables y la adaptación de las infraestructuras para reducir su dependencia del carbono. Un gran campo de acción es el transporte, que se lleva el 33% del consumo mundial de energía.

- La ingeniería debe potenciar la utilización óptima de todos los recursos, priorizando los renovables y la reutilización, reciclado y valoración de todos los residuos. La Economía circular, con la reducción en producción y consumo de todo tipo de residuos y su integración en los ciclos respectivos, implica tanto nuevas oportunidades de negocio como fuertes cambios en los hábitos de consumo y en las formas de producción, imprescindibles en un mundo de recursos limitados y demandas crecientes.

- La electricidad tendrá un gran peso en la reducción de la utilización de combustible. Con más inversiones en renovables se reducirá el consumo de combustible fósil. Asimismo, es preciso realizar cambios en las tecnologías de transporte.

- Es necesario aprovechar la capacidad de la ingeniería para el establecimiento de infraestructuras resilientes, integradas en el paisaje territorial, y minimizando la incidencia de su ciclo de vida sobre los recursos, diseñadas de forma eficiente en relación a los servicios que han de prestar y con internalización de todos los efectos externos (positivos y negativos).

- La experiencia en la planificación, intervención y gestión integrada en las cuencas hidrográficas en España, trasladada a distintos países del mundo, es una de las aportaciones más relevantes que puede realizar la ingeniería española a un enfoque de desarrollo sostenible en la utilización de los recursos hídricos. Especialmente teniendo en cuenta los efectos previstos del cambio climático (sequías e inundaciones) que exigen una gestión integrada de las cuencas hidrográficas. Y similares aportaciones cabe precisar en la gestión integrada de zonas costeras o en la ordenación del territorio y urbanismo inteligentes y resilientes.

Como conclusión general podría afirmarse que los científicos han hecho un buen diagnóstico de los problemas que vamos a enfrentar y deben seguir analizando la evolución



Íñigo Losada, Valvanera Ulargui, José Polimón, Arcadio Gutiérrez y Carlos Sallé

de los fenómenos asociados con el cambio climático pero que los dos conceptos fundamentales de este nuevo reto son: mitigación y adaptación. Con ello, claramente empieza la hora de los ingenieros: para mitigar los efectos (por ejemplo, prevenir inundaciones, gestionarlas en zonas habitadas o almacenar agua existente para paliar las sequías) y para adaptar las infraestructuras existentes a la nueva situación (por ejemplo, los puertos a la subida del nivel del mar o las infraestructuras de transporte a condiciones climáticas más severas). **ROP**