

## ENTREVISTA

Isaac Moreno Gallo

Investigador y divulgador de la ingeniería antigua

## RUTAS TÉCNICA

Las primeras concesiones de obras de carreteras

Un puente olvidado con un importante pasado caminero:  
Puente Mediana de Hornillos y Alcazarén (Valladolid)

El rescate y recuperación de carreteras históricas:  
Proyecto IVAPCHETE

## RUTAS TÉCNICA

La recuperación del patrimonio de las infraestructuras

Del programa Estradas-Património a la Rota EN2.  
La experiencia portuguesa



# DESCUBRE LA GAMA DE EMULSIONES ASFÁLTICAS

Gracias a las **mejoras en la Gama de Emulsiones de Cepsa**, disfruta de soluciones específicas para cada aplicación y optimiza las prestaciones de cada tratamiento.

INFÓRMATE EN [cepsa.es/asfaltos](https://cepsa.es/asfaltos)



Riegos de adherencia  
Otros riegos auxiliares  
Microaglomerados y Lechadas  
Mezclas templadas

Riegos de adherencia termoadherente  
Tratamientos superficiales con gravilla  
Mezclas bituminosas en frío  
Reciclados con emulsión

**CEPSA**

*Tu mundo, más eficiente.*

### Tribuna Abierta

#### 03 Conocimiento y protección del patrimonio histórico viario

Carlos Casas Nagore



### Entrevista

#### 05 Isaac Moreno Gallo, Investigador y divulgador de la ingeniería antigua

### Rutas Técnica

#### 10 Las primeras concesiones de obras de carreteras

*The first road works concessions*

Carlos Casas Nagore



#### 18 Un puente olvidado con un importante pasado caminero: Puente Mediana de Hornillos y Alcazarén (Valladolid)

*A forgotten bridge with an important past as a road bridge: Puente Mediana of Hornillos and Alcazarén (Valladolid)*

Manuel Durán Fuentes y Francisco Javier Payán de Tejada González

#### 28 El rescate y recuperación de carreteras históricas: Proyecto IVAPCHETE. Estudio y recuperación del tramo Almuradiel- Santa Elena en la N-IV

*Rescue and recovery of historic roads: IVAPCHETE Project. Study and recovery of the Almuradiel-Santa Elena section on the N-IV*

Pedro Galán Bueno, Rita Ruiz Fernández, José María Coronado Tordesillas y Álvaro Navareño Rojo



### Rutas Divulgación

#### 38 La recuperación del patrimonio de las infraestructuras

Ricardo Huerga González

#### 43 Del programa Estradas-Património a la Rota en2. La experiencia portuguesa

Francisco Javier Rodríguez Lázaro

### Cultura y Carretera

#### 48 “15 minutos”: Un cómic sobre la seguridad en los túneles

Jesús Rubio Alférez



### Actividades del Sector

#### 52 Congreso Internacional de Patrimonio de la Obra Pública y la Ingeniería Civil

#### 56 Hispania Nostra: 50 años de rebelión contra el olvido

#### 64 Jornada de Innovación en Carreteras



### ATC

#### 69 Jornada Comités Nacionales ‘De Praga a Vancouver. Nuevo ciclo, mismo compromiso’

#### 83 Jornada Técnica ‘Seguridad en Túneles. Metodologías de Análisis de Riesgo’

#### 85 Jornada Internacional ‘La igualdad de género en el sector de la carretera’

## Edita:

ASOCIACIÓN TÉCNICA DE CARRETERAS  
Monte Esquinza, 24 4º Dcha. ♦ 28010 ♦ Madrid  
Tel.: 913 082 318 ♦ Fax: 913 082 319  
info@atc-piarc.com - www.atc-piarc.com

## Comité Editorial:

### Presidente:

Álvaro Navareño Rojo Presidente de la Asociación Técnica de Carreteras (España)

### Vicepresidente Ejecutivo:

Óscar Gutiérrez-Bolívar Álvarez Dirección General de Carreteras, MTMS (España)

### Vocales:

Ana Isabel Blanco Bergareche Subdirectora Adjunta de Circulación, DGT, M. Interior (España)  
Alfredo García García Catedrático de la Universitat Politècnica de València (España)  
Jaime Huerta Gómez de Merodio Secretario del Foro de Nuevas Tecnologías en el Transporte, ITS España (España)  
María Martínez Nicolau Directora Técnica de Innovia-Coptalia (España)  
Félix Pérez Jiménez Catedrático de Caminos de la Universidad Politécnica de Barcelona (España)  
Jesús J. Rubio Alférez Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos (España)  
Javier Sainz de los Terreros Goñi Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos (España)

## Vocales-Representantes de los Comités Técnicos de la ATC:

Rafael López Guarga Presidente del CT de Túneles de Carreteras  
José Manuel Blanco Segarra Presidente del CT de Financiación  
Luis Azcue Rodríguez Presidente del CT de Vialidad Invernal  
Valverde Jiménez Ajo Presidenta del CT de Firms de Carreteras  
Fernando Pedrazo Majarrez Presidente del CT de Planificación, Diseño y Tráfico  
Manuel Romana García Presidente del CT de Geotecnia Vial  
Paula Pérez López Presidenta del CT de Conservación y Gestión  
Emilio Criado Morán Presidente del CT de Puentes de Carreteras  
Roberto Llamas Rubio Presidente del CT de Seguridad Vial  
Antonio Muruais Rodríguez Presidente del CT de Carreteras Sostenibles y Resilientes  
Presidente del CT de Carreteras de Baja Intensidad de Tráfico  
Álvaro Navareño Rojo Presidente del CT de Dotaciones Viales  
Rita Ruiz Fernández Presidenta del CT de Valor Histórico Patrimonial

## Redacción, Maquetación, Diseño, Producción y Gestión Publicitaria:

Asociación Técnica de Carreteras  
Tel.: 91 308 23 18 ♦ info@atc-piarc.com

## Arte Final, Impresión y Distribución:

Huna Comunicación (Huna Soluciones Gráficas S. L.)  
Tel.: 91 029 26 30 ♦ www.hunacomunicacion.es

Depósito Legal: M-7028-1986 - ISSN: 1130-7102  
Todos los derechos reservados.

La Revista Rutas publica trabajos originales de investigación, así como trabajos de síntesis, sobre cualquier campo relacionado con las infraestructuras lineales. Todos los trabajos son revisados de forma crítica al menos por dos especialistas y por el Comité de Redacción, los cuales decidirán sobre su publicación. Solamente serán considerados los artículos que no hayan sido, total o parcialmente, publicados en otras revistas, españolas o extranjeras. Las opiniones vertidas en las páginas de esta revista no coinciden necesariamente con las de la Asociación ni con las del Comité de Redacción de la revista.

Precio en España: 18 euros +IVA

© Asociación Técnica de Carreteras

## REVISTA RUTAS

La Revista Rutas desde 1986, año de su creación, es la revista editada por la Asociación Técnica de Carreteras (Comité Nacional Español de la Asociación Mundial de la Carretera).

Las principales misiones de la Asociación, reflejadas en sus Estatutos son:

- Constituir un foro neutral, objetivo e independiente, en el que las administraciones de carreteras de los distintos ámbitos territoriales (el Estado, las comunidades autónomas, las provincias y los municipios), los organismos y entidades públicas y privadas, las empresas y los técnicos interesados a título individual en las carreteras en España, puedan discutir libremente todos los problemas técnicos, económicos y sociales relacionados con las carreteras y la circulación viaria, intercambiar información técnica y coordinar actuaciones, proponer normativas, etc.
- La promoción, estudio y patrocinio de aquellas iniciativas que conduzcan a la mejora de las carreteras y de la circulación viaria, así como a la mejora y extensión de las técnicas relacionadas con el planteamiento, proyecto, construcción, explotación, conservación y rehabilitación de las carreteras y vías de circulación.



Nº 198 ENERO - MARZO 2024

# RUTAS

REVISTA DE LA ASOCIACIÓN TÉCNICA DE CARRETERAS

*Fotografía de portada:  
Camino real de las Hoces. Bárcena de  
Pie de Concha*

# Conocimiento y protección del patrimonio histórico viario

**Carlos Casas Nagore**

*Comité del Valor Histórico Patrimonial de la carretera y de sus elementos.  
Asociación Técnica de Carreteras*

**D**urante los últimos sesenta años, coincidiendo con el aumento exponencial de la potencia, versatilidad y cantidad de la maquinaria pesada, tanto la destinada a la obra pública como a la agricultura y a la minería, se ha perdido en España la mayor parte del viario histórico que estructuró su territorio durante siglos.

Tramos de auténticas calzadas romanas y de caminos reales han desaparecido sin que se haya llegado a tiempo para su delimitación y protección, pero no solo eso: algunos puentes históricos han sufrido gran deterioro por su abandono y otros han sido objeto de actuaciones que han modificado sustancialmente su histórico valor. La misma suerte han corrido otros elementos menores asociados a caminos y calzadas, comenzando por las casillas de camineros (cuya demolición fue ordenada por el propio Ministerio de Obras Públicas en su día) y continuando con miliarios, hitos, peirones, guardarruedas, barreras de contención, etc.

Los eslabones de esta cadena de despropósitos son varios. De entrada, para poder ser defendido, el patrimonio debe ser conocido, dura tarea pendiente de investigación y divulgación. Una vez conocido, el patrimonio debe ser protegido, y en este punto se debe comenzar por involucrar a todas las administraciones, aspecto que está lejos de ser conseguido, y debe poseer alguna de las figuras legales de protección, que en el

caso de patrimonio viario es una asignatura pendiente de la mayor parte de las legislaciones estatal y autonómicas. El círculo catenario se cierra cuando el patrimonio viario es, finalmente, valorado por la sociedad como algo propio que hay que defender y admirar, amén del sentimiento anímico de que esos caminos y carreteras han sido cauces de vivencias de todos nuestros antepasados, las venas del territorio que han encauzado sus pasos. En este sentido, el patrimonio histórico viario tiene también mucho que ofrecer a la sociedad, bajo la forma de carreteras paisajísticas, vías ciclistas, rutas culturales y centros de interpretación o museos.

No exagero cuando digo que el patrimonio histórico viario es uno de los grandes desconocidos, a pesar de que durante los últimos años se ha retomado el trabajo investigador y divulgativo. Recuerdo aún la frustración que me provocó la lectura, hace muchos años, de uno de los primeros inventarios del patrimonio artístico de la provincia de Teruel, escrito por Santiago Sebastián. En dicho inventario se detallan 762 construcciones, entre iglesias, ermitas, casas consistoriales, casas singulares... pero solo aparecen 3 puentes. Tampoco exagero cuando digo que el patrimonio viario no está protegido. En el Registro General del Ministerio de Cultura y Deporte aparecen 16.146 inmuebles declarados Bien de Interés Cultural (BIC). De ellos, solamente están reconocidos 93 puentes (algunos con errores sobre su tipología u origen) y 39 caminos, que se quedan en 23 si

se tiene en cuenta que el Camino de Santiago figura 17 veces, dividido por provincias. Esta es la realidad.

La legislación estatal pone muy difícil la declaración como BIC del patrimonio viario que no tenga la consideración de Monumento. Solo las leyes de Asturias, Navarra, Castilla y León, La Rioja y Galicia han incorporado la posibilidad de que tal lujo pueda ser alcanzado por las vías históricas. La más explícita es la asturiana, que establece la categoría de vía histórica, y define como tales “las vías de comunicación de significado valor cultural, ya se trate de caminos de peregrinación, antiguas vías romanas, cañadas y vías de trashumancia, caminos de herradura, vías férreas o de otra naturaleza”. Es un ejemplo a seguir.

En la protección del patrimonio histórico viario deben involucrarse de verdad todas las administraciones. Citaré dos ejemplos, como botón de muestra. Los proyectos de carreteras deberían incluir un anejo específico de la Memoria en el que se estudien las afecciones que la nueva construcción va a provocar en el patrimonio. Sus conclusiones deberían ser recogidas en los Estudios de Impacto Ambiental y en la correspondiente Declaración de Impacto Ambiental (DIA). Recientemente, las obras de la autovía A-11, en el tramo entre la Venta Nueva y Santiuste, en la provincia de Soria, estuvieron a punto de destrozar para siempre una buena longitud de la calzada romana en su tramo entre Augustobriga, Numancia y Uxama que, colmando el despropósito, ya había sido descrita por el ingeniero de caminos Eduardo Saavedra Moragas en el siglo XIX, sin que los múltiples estudios arqueológicos, patrimoniales y medio ambientales que se incorporan actualmente a este tipo de proyectos detectaran la presencia de semejante reliquia vial. Por otra parte, ¿hay algo más triste que en muchas declaraciones de impacto ambiental se obligue a demoler cualquier tramo de la carretera antigua que quede abandonada tras la construcción de nuevas variantes sin entrar a estudiar su posible valor patrimonial? Está pasando.

Además del puro valor material de una vía antigua o de sus elementos, también se encuentra un patrimonio, vinculado a carreteras y caminos históricos, que se podría denominar como inmaterial y que puede abarcar desde hechos históricos vinculados a algún lugar por el mero hecho de que por ahí discurría el camino, o la belleza del trazado concreto de una carretera perfectamente integrada en el territorio, o el hecho de que en algún tramo se hubiera implantado por primera vez un avance técnico, sin olvidar los paisajes literarios, cinematográficos o musicales vinculados a determinados caminos o carreteras o a alguno de sus elementos.

Tampoco debemos olvidar el patrimonio mueble. Caminos y carreteras estuvieron salpicados de miliarios, hitos pétreos de variadas tipologías, cruceros artísticos, peirones no menos bellos, leguarios que son recuerdos de otras formas de medir, señales y elementos de contención del pasado, etc. Y no olvidemos los vehículos, herramientas y maquinaria de construcción o de conservación que enseñan mucho sobre los complicados trabajos en otras épocas.

El futuro puede ser apasionante. Hay que superar muchos de los despropósitos actuales y varios son los retos:

- 1º.- Incrementar la investigación y la catalogación de tramos viarios y elementos de valor patrimonial.
- 2º.- Ampliar las tareas de divulgación del patrimonio histórico vial. Es necesario aprovechar las ventajas que ofrecen las nuevas tecnologías para llevar fácilmente la información a multitud de personas.
- 3º.- Adecuar la legislación para que el patrimonio viario pueda alcanzar realmente figuras adecuadas de protección.
- 4º.- Involucrar a todas las administraciones cuyas acciones implican modificaciones del territorio para mejorar tanto sus proyectos como las resoluciones colaterales que emiten, como son las medioambientales.
- 5º.- Ofrecer los valores del patrimonio histórico viario para que la sociedad los sienta suyos y los disfrute. La oferta de carreteras paisajísticas, de rutas culturales o de centros de interpretación colabora para lograr esos fines.

“Preservar las carreteras históricas es trazar un camino que conecta el pasado con el presente, permitiendo que las huellas de la historia perduren en cada kilómetro, recordándonos la importancia de conservar la ruta por la que evolucionamos como sociedad”. Es la única frase de este artículo que no he escrito yo. Lo ha hecho la inteligencia artificial. Amén. ❖

# Isaac Moreno Gallo

Investigador y divulgador de la ingeniería antigua

“En 2002 me presenté en el CEHOPU con decenas de fotos de secciones del afirmado de calzadas romanas, contándoles que eran carreteras, de zahorras y no de losas...”

Por Carlos Casas Nagore

Isaac Moreno Gallo (Burgos, 1958) es ingeniero técnico de Obras Públicas y graduado en Geografía e Historia, una formación completa para su gran pasión: la ingeniería antigua. Es un investigador incansable y riguroso, al que no le falta valentía para defender sus tesis frente a cualquier teoría que carezca de una base crítica, por muy anclada y divulgada que esté. Es autor de numerosas publicaciones relativas a la ingeniería romana, entre las que cabe destacar “Vías romanas, ingeniería y técnica constructiva” (CEDEX, 2004), un tratado sobre las calzadas romanas que no ha perdido un ápice de actualidad. Es muy conocido por su facilidad para divulgar la cultura y la ingeniería romana con amenidad y rigor. Ahí están su colaboración con los episodios, que presenta y conduce, de la serie documental “Ingeniería Romana” (TVE), los magníficos vídeos de su canal de YouTube.com/Isaac-MorenoGallo, con 140.000 seguidores y algunos vídeos con casi un millón de visualizaciones, en los que no falta la utilización de las nuevas tecnologías para mejorar sus exposiciones, o la página web “<https://www.traianvs.net>”, que recientemente ha cambiado su formato y que recoge una serie de artículos y libros imprescindibles para los amantes e investigadores de la ingeniería clásica. Un ejemplo del rigor práctico con el que investiga fue su empeño en reproducir, lo más fielmente que le ha sido posible, una serie de aparatos de topografía que permitieron a los romanos afrontar las impresionantes obras públicas que llevaron a cabo. En suma, Isaac Moreno Gallo es una interesante conjunción entre el rigor y la practicidad ingenieril y la amplia formación humanística.



Isaac Moreno, en los restos del teatro romano de Zaragoza

**Nació y cursó todos sus estudios, incluso los universitarios, en Burgos. ¿Condicionó esta ciudad tu afición por la ingeniería antigua?**

No necesariamente. Aunque por mis estancias en la ciudad fue allí donde fui consciente de estar ante una verdadera vía romana por primera vez, la que desde Burgos comunicaba con el alto de la Brújula, verdadero antecedente de la N-I.

### **¿Cuándo comenzaste a sentir esa afición de manera irresistible?**

Si no hubiera sido por razones prácticas yo hubiera estudiado Historia. Un consejo sabio en mi adolescencia me indicó que debería estudiar Obras Públicas en mi propia ciudad, si quería trabajar en algo de provecho de mayor. Por lo tanto, la afición ya la tenía de origen.

Fueron mis conocimientos de carreteras los que me empujaron a curiosear en los caminos antiguos y en su funcionalidad. Los primeros descubrimientos y ser consciente de que nadie conocía realmente lo que estaba viendo, fueron como una droga.

### **Estudiaste ingeniería de Obras Públicas, quizá porque Burgos es una referencia para esta carrera. ¿Fue decisiva esa formación para dar un enfoque distinto a la investigación sobre la ingeniería antigua?**

Estudí Obras Públicas porque mis medios en ese momento me impedían estudiar fuera de Burgos. Mi vocación por esta disciplina no existía realmente, de hecho, ni la conocía.

Esta formación fue, no sólo decisiva en mi desarrollo posterior, fue realmente crítica. Nunca hubiera llegado a ninguna deducción sin los conocimientos, no sólo de la carrera, sino de los varios años trabajados en la empresa privada haciendo carreteras, en los que aprendí muchísimo sobre esta práctica.

### **Como base para investigar, da mucho juego tu axioma de que “los romanos construían auténticas carreteras”, además para circular por ellas con carros. Parece obvio, pero fue un giro tremendo a la investigación clásica sobre las calzadas romanas...**

Totalmente, cualquier camino de cabras servía como calzada romana. Y aún sirve por desgracia.

Ahora que sabemos que son verdaderas carreteras, es mucho más fácil encontrar lo poco que queda, aunque tengo la sospecha de que si no se hace esta labor por técnicos cualificados tampoco se encontrarán, por razones obvias, cosa que tampoco augura un futuro prometedor para las calzadas romanas.

### **¿Tuviste algún maestro o referente en los inicios de tus trabajos de investigación?**

En materia de vías romanas, me temo que no. Perdí mucho tiempo leyendo tesis doctorales y trabajos varios del ámbito de las humanidades que las describían. Final-

mente, tras darme cuenta de cómo eran realmente, cosa que fue providencial, decidí partir de cero. La situación de las ciudades romanas era prácticamente el único dato que me ayudaba a encontrar sus comunicaciones tirando de mapas y con mucha geografía y buena práctica de trazado que intentaba hacer coincidir con la huella de caminos claramente antiguos.

### **En una ocasión me dijiste que para opinar sobre el trazado de una calzada hay que descubrir sus vestigios, en el sentido de que no hay que especular. ¿Cuántos viajes y cuánta lectura ha habido detrás de toda tu tarea investigadora?**

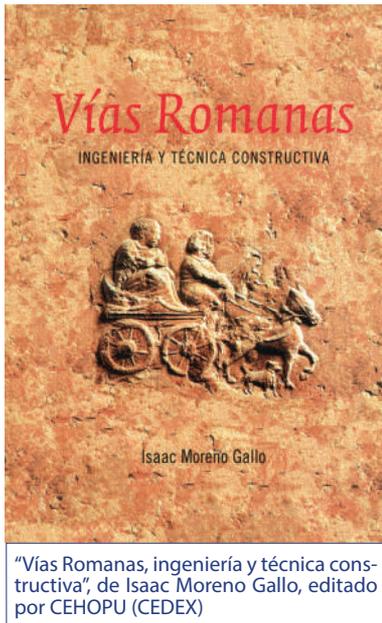
Muchos más viajes que lectura. En efecto, las calzadas romanas están donde están los restos de su estructura del firme y no en otro sitio. Parece cosa muy evidente, pero ya estaba harto de ver líneas pintadas en los mapas, en muchos trabajos sobre este asunto que no presentaban ni una sola foto del camino ni mucho menos de su estructura.

Se ha estado especulando sin ningún rubor. Realmente, no puede llamarse a eso investigación, sino especulación y desgraciadamente así se han armado muchas tesis doctorales que no llegarían ni a hipótesis.

### **Y para alguien que quiera comenzar por España a conocer las auténticas calzadas romanas, ¿qué le recomendarías visitar por encima de todo, además del tramo recuperado próximo a Calatañazor, del que hablaremos más adelante?**

Leer los textos de vías romanas en [www.traianvs.net](http://www.traianvs.net) puede ser un buen comienzo, para continuar viendo en persona los tramos bien conservados de [www.viasromanas.net](http://www.viasromanas.net) que no pasan raramente de media docena. En Francia y en Italia hay cosas muy buenas también, pero no tan fáciles de encontrar como las descritas en la página que indico, porque para ello tiene un geolocalizador para llevarte al sitio exacto.

Opino que hay dos libros fundamentales que marcaron un hito en la divulgación de las investigaciones sobre ingeniería viaria romana. Uno es de Manuel Durán (“La construcción de puentes romanos en Hispania”) y el otro tu libro de “Vías romanas, ingeniería y técnica constructiva”, del año 2004. Ambos son prácticamente coetáneos y editados en parecido formato, como si fueran hermanos. Háblanos de tu libro, de lo que costó redactarlo y del secreto para que siga siendo tan actual.



"Vías Romanas, ingeniería y técnica constructiva", de Isaac Moreno Gallo, editado por CEHOPU (CEDEX)



Isaac Moreno Gallo enseñando las características del corobate, en el museo de Carreteras de Teruel

Me costó que me creyeran que lo que tenía entre manos era valioso, porque yo no era "nadie" y lo que contaba era raro. Tenía que ser prudente en mis exposiciones.

Mi primer libro sobre la Vía de Italia a Hispania en Burgos y Palencia, me lo editó la Diputación de Burgos (año 2000). Era un trabajo de investigación para la Junta de Castilla y León, donde después de mirarme mucho me dieron permiso para prospectar caminos, cosa que era ya un éxito sin ser yo arqueólogo, pero es que las fotos que les enseñaba eran aplastantes.

Seguí investigando oficialmente en La Rioja y por mi cuenta en otros sitios, salté a Francia y a Italia. Y así, en 2002, me presenté en el CEHOPU con decenas de fotos de secciones del afirmado de calzadas romanas, contándoles que eran carreteras, de zahorras y no de losas... en

fin, también me miraron mucho y me dijeron que, si podía estructurar eso en un libro, igual me lo publicaban. Estuve un año trabajando en él y salió adelante.

**Imagino que exponer con claridad los resultados de tus investigaciones te ha traído algún que otro disgusto...**

Decía Gustavo Bueno (filósofo) que "pensar, es pensar contra alguien". Pues bien, publicar, por cualquiera de las formas posibles, argumentos que contradicen a muchísimas publicaciones anteriores, siempre crea un elevado número de damnificados. Y, en efecto, ya es muy raro hacer amigos entre ese grupo.

**Debe ser desesperante luchar contra las ideas preconcebidas sobre la estructura de las vías romanas, que tanto daño han hecho, y siguen haciendo, a las auténticas calzadas. En este campo, ¿es el sentido común el menos común de los sentidos?**

Afirmativo.

Además, hay otros factores intrínsecos a las disciplinas que estudian estas cosas que permiten la existencia de hipótesis disparatadas sobre esta temática. Por ejemplo, que, al no tratarse de ciencias, sino de disciplinas humanísticas en la que no hay que demostrar nada, el papel lo acaba aguantando todo. En las humanidades el criterio de autoridad tiene un enorme peso y hay pocas cosas más alejadas que esa del método científico.

**¿Están las administraciones concienciadas del valor histórico y patrimonial de las calzadas? ¿Se ha avanzado algo en los últimos años? Aparte de Castilla y León, ¿alguna otra comunidad se ha planteado inventariar el trazado que se conoce de las vías romanas, como primer paso para su necesaria protección?**

No creo que haya una conciencia general sobre el valor de las carreteras antiguas y de su influencia decisiva en toda la historia de cualquier territorio. Es cierto que en Castilla - León se ha tenido un interés puntual en este tema y ahí está como resultado la investigación que se hizo y su exposición en una página web que ya he mencionado, pero finalmente no se han dado los pasos suficientes para la protección de los pocos tramos mejor conservados.

No me consta que el resto de administraciones hasta la fecha haya emprendido una investigación seria y necesaria para proteger lo poquísimo que queda ya de estas estructuras. Cosa que, por otro lado, tampoco sería fácil, porque no hay suficiente gente cualificada para sacar

adelante una investigación así. Realmente, se necesitan muchos años para que la cualificación de quien se encargue de esta labor sea suficiente y se sepa lo que hay buscar. Y por desgracia, me temo que serían más años que los que faltan para que el último resto de estas carreteras desaparezca.

**Una actuación reciente que has impulsado y conseguido realizar ha sido salvaguardar y dar un uso cultural a unos 7 km de la calzada que comunicaba Numancia y Uxama, con motivo de las obras de la autovía A-11 en la provincia de Soria, en la que participaste como ingeniero. Háblanos de esta actuación tan interesante.**

Nada de esto hubiera sido posible sin la confluencia de otros factores que han intervenido. Primero, el factor “suerte” que hizo que desde Aragón se llevase una obra de Soria. Segundo, que, en el equipo de la Dirección de esa obra, además de estar yo mismo, estuviera quien fue el Director de la obra, Lorenzo Plaza, quien se ilusionó con el asunto casi más que yo.

En resumen, se trató de una actuación en la que se pudo pasar de la destrucción a la promoción, de la afección total a la recuperación y promoción de siete kilómetros de calzada romana de los mejores conservados en España. No fue una cosa fácil y hubo que lidiar con otros organismos, que tenían mucho menos interés en la vía romana. Sin ir más lejos, hubo que cortar unas seis mil sabinas que estaban creciendo sobre la propia vía romana y no fue fácil al ser un árbol “protegido”.

No había precedentes de una recuperación de este tipo, en una carretera antigua. El tratamiento de los tocinos que quedaban sobre la vía, la retirada de la capa de humus que se había formado y otros muchísimos aspectos que fueron presentándose a lo largo de este tramo, hubo que resolverlos aplicando el ingenio ya que no había ejemplos en los que poder fijarse.

El resultado ha quedado muy bien reflejado en el libro que se ha editado por el CEHOPU sobre esta recuperación, a la que sin duda recomiendo su visita por parte de cualquier persona interesada en estos temas.

**¿Notas una falta de seriedad en la redacción de proyectos, en lo que se refiere a estudiar bien y salvaguardar el patrimonio viario histórico y en concreto las calzadas romanas? Y eso que hubo antecedentes que reclamaban ese cuidado ya desde el siglo XVIII (Fernández de Mesa), pasando por las descripciones bastante detalladas de Saavedra en el XIX...**

Sirva de ejemplo que en la DIA (Declaración de Im-



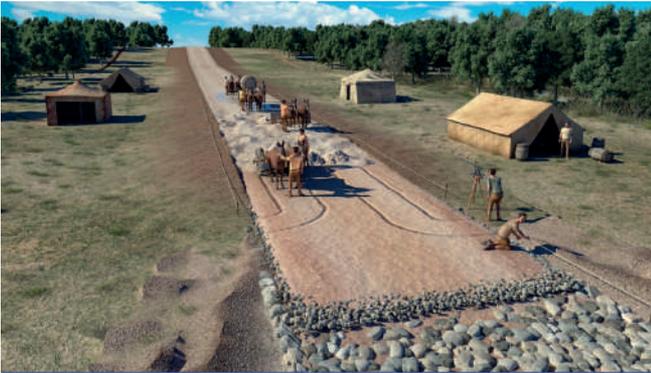
Capas del firme de la calzada romana de Numancia a Uxama.

pacto Ambiental) de la autovía A-11 en Soria ni siquiera aparecía una sola mención a la calzada romana, precisamente la famosa calzada que describió Saavedra y que después ha sido publicada al menos dos veces, en sendos libros dedicados exclusivamente a ella, la última vez en 2005 por la propia Diputación de Soria. Se describía el impacto a las sabinas, lo que propició el diseño de una mediana estricta, también un impacto mínimo a la vegetación de ribera del río Abián, motivo por el que se diseñó un puente con un vano de especial longitud y extraordinariamente caro, pero ni una sola mención la calzada romana cuya afección era gravísima, realmente la destruía más de 3 km e invalidaba el corredor para siempre.

**Otra línea de tus investigaciones ha sido la topografía histórica, hasta el punto de confeccionar réplicas rigurosas de aparatos (se pueden contemplar hoy día, gracias a ti, en el museo de carreteras de Teruel). De nuevo, la formación ingenieril te ha ofrecido un punto de vista singular, muy poco tratado hasta ahora...**

En este caso me sirvió claramente todo lo que aprendí en la Escuela de Obras Públicas y en los varios años de topografía práctica que me tocó ejercer en mis inicios, en aquellas obras de bajo calibre en las que uno era desde el jefe de obra hasta el topógrafo. Por mi edad, en aquellos momentos, todo era topografía puramente óptica y cálculos trigonométricos, previo apunte en las libretas taquimétricas. No estoy seguro que hoy, con los aparatos electrónicos y GPS con los que se hace topografía, se pudiera llegar a comprender las descripciones antiguas de los aparatos romanos de la misma forma. También es cierto que fui ayudado por latinistas a traducir correctamente los textos de Vitrubio y de Herón de Alejandría, donde describían aquellos aparatos y que desde las Humanidades no se habían sabido comprender adecuadamente.

El simple hecho de traducir incorrectamente la pala-



Fotograma de la serie Ingeniería Romana. Isaac Moreno Gallo.

bra “ancones” como piernas o patas, en lugar de como brazos o ménsulas, dio lugar en el pasado a una interpretación absolutamente disparatada del corobate en forma de una mesa inservible para la nivelación.

**Cuéntanos la génesis de los capítulos de ingeniería romana emitidos por TVE. Son francamente espectaculares, y eso que la voz no es propiamente la tuya...**

Sencillamente, la productora vino a buscarme una vez que conoció mi existencia y mis publicaciones en Internet. Yo solo iba a ser el asesor científico de una serie, más tarde me embarcaron en la tarea de presentador a la que intente resistirme y finalmente, dado que el sonido no se graba en directo para una calidad de emisión, alguien tenía que doblarlo todo. Evidentemente, mi formación no era la de actor ni farandulista, en cuyo caso se acabó optando por un doblador profesional.

**Tu labor didáctica y divulgativa tiene un fuerte apoyo en las redes sociales e internet. Traianvs.net es una página imprescindible y los reportajes en YouTube son espectaculares, incluido el apoyo de las nuevas tecnologías. Cuesta mucho tiempo producir tanto y con tanta calidad...**

Cuesta mucho. Más al principio cuando no tenía práctica en estas cosas que en la actualidad, pero sí lo suficiente como para haberme decidido a jubilarme de mi trabajo en el Ministerio y dedicar casi todo el tiempo a esta actividad, que por otro lado me recompensa mucho más desde el punto de vista personal.

Algunos de los vídeos de mi canal de YouTube requieren también un determinado esfuerzo de investigación, no solo de grabación en las localizaciones de las que se habla. En concreto, intento que estén muy bien documentados y que duren el máximo tiempo posible sin ser superados en sus conclusiones.

**Cuando uno llega a ser tan conocido en una materia y divulga tan bien, es más sencillo lograr contactos interesantes que faciliten las nuevas investigaciones, pero también aparece el reclamo de multitud de entidades que quieren contar con tus charlas. Imagino que es imposible llegar a todo...**

No es posible ni deseable llegar a todo. Las conferencias que yo pueda impartir en directo no tienen la relevancia que pueden llegar a tener muchos de mis vídeos en YouTube, sobre todo en cuanto al alcance numérico de personas que puedan escucharlas. Por lo tanto, intento dar las mínimas posibles, de momento mi futuro próximo espero que siga siendo la producción de vídeos para mi canal de YouTube, porque no doy para mucho más.

**En los últimos veinte años las nuevas tecnologías han multiplicado las herramientas para la investigación. ¿Cuáles son tus preferidas en este campo?**

Cuando estudié el Grado de Geografía e Historia, fue para mí muy reconfortante reencontrarme con la Geografía, ciencia por la que siempre he sentido una enorme atracción. En este sentido, los Sistemas de Información Geográfica (SIG) son sin duda una de las herramientas más potentes para la investigación y para la presentación de los resultados en cualquier materia de ingeniería histórica.

Ni que decir tiene que Internet, con sus casi infinitas posibilidades de encontrar documentación literaria y gráfica en esta enorme red de redes, posibilita el acceso a documentos que, cuando yo empecé e incluso cuando hice el grueso de mi investigación en estos asuntos, eran de difícilísimo o imposible acceso.

En cuanto a la divulgación, sin ninguna duda, de nuevo Internet es la herramienta imprescindible para llegar masivamente al público en general.

**¿Cuáles son tus proyectos para un futuro próximo?**

Fundamentalmente divertirme. Aunque tengo que reconocer que excitar mi curiosidad en la investigación, en el conocimiento, así como exponer lo que modestamente pueda llegar a encontrar y a saber, es algo que realmente me satisface y me divierte mucho. Por lo tanto, mientras pueda, intentaré seguir viajando, viendo, empapándome y contando en la medida de lo posible lo que vea. ❖

# Las primeras concesiones de obras de carreteras



## The first road works concessions

**Carlos Casas Nagore**

*Ingeniero de Caminos Canales y Puertos*

La Ley de Contratos del Sector Público española (Ley 9/2017, de 8 de noviembre) define la concesión de obras como un contrato que tiene por objeto la realización por el concesionario de una obras concretas, que pueden ser de primer establecimiento o de restauración y reparación de construcciones existentes, incluyendo la conservación y mantenimiento de los elementos construidos durante un periodo de años determinado, y en el que la contraprestación a favor de aquel consiste, o bien únicamente en el derecho a explotar la obra, o bien en dicho derecho acompañado del de percibir un precio. En todo caso, la ejecución del contrato se debe hacer a riesgo y ventura del concesionario.

La idea general que se puede tener de este tipo de contratos es que la Administración acude a él cuando se trata de obras singulares o de gran monto económico, que necesita llevar a cabo en plazos relativamente cortos pero que no puede acometer por su pobre situación financiera o por su carencia técnica.

En 1840 la situación de España no podía ser peor en lo que se refiere al desarrollo de las necesarias infraestructuras. Después de la guerra de la Independencia, de la pérdida colonial y del penoso reinado de Fernando VII, la guinda la puso la guerra Carlista. El desarrollo de las infraestructuras se había frenado durante más de 30 años cuando más se necesitaban. Era preciso buscar una solución y apareció la posibilidad de las concesiones.

The Spanish Public Sector Contracts Law (Law 9/2017, of November 8) defines a works concession as a contract whose purpose is the performance by the concessionaire of specific works, which may be of first establishment or of restoration and repair of existing constructions, including the conservation and maintenance of the elements built during a determined period of years, and in which the consideration in favor of the concessionaire consists either solely in the right to exploit the work, or in such right accompanied by the right to receive a price. In any case, the performance of the contract must be at the risk and peril of the concessionaire.

The general idea that can be had of this type of contract is that the Administration resorts to it when it is a question of singular works or of great economic amount, which it needs to carry out in relatively short terms but which it cannot undertake due to its poor financial situation or its technical deficiency.

In 1840, Spain's situation could not have been worse in terms of the development of the necessary infrastructure. After the War of Independence, the colonial loss and the painful reign of Ferdinand VII, the icing on the cake was the Carlist War. The development of infrastructures had been slowed down for more than 30 years when they were most needed. A solution had to be found and the possibility of concessions appeared.

## Concesiones clásicas en el siglo XIX: el ferrocarril

Las clásicas concesiones de obras del siglo XIX se refirieron al ferrocarril. Las primeras concesiones para este revolucionario medio de transporte datan de 1830, aunque hasta 1844 no hubo figura jurídica alguna que las regulase. Estas primeras concesiones se extinguieron al cabo de poco tiempo, pues los concesionarios no tenían los suficientes recursos financieros para acometer por su cuenta semejantes obras, el Estado nunca les concedió ningún auxilio económico ni político (como hizo a partir de 1855) y la situación de guerra civil tampoco ayudaba a la inversión privada. La primera línea ferroviaria de la península que llegó a su fin fue la de Barcelona a Mataró, cuya concesión fue otorgada el 23 de agosto de 1843. En 1844, el denominado informe Subercase propugnaba la construcción de vías férreas por parte del Estado, y solo cuando no se pudiera, por concesión. La realidad es que, teniendo en cuenta la penuria económica, se tuvo que admitir que las concesiones iban a ser mayoría. De este informe surgió la Real Orden de 31 de diciembre de 1844, que reguló por fin las concesiones, aunque para mal. Esta Real Orden incluyó las “concesiones provisionales” a contratistas privados de conocido arraigo (o sea, a los amigos de los responsables políticos del Parlamento) por una duración de dieciocho meses, en cuyo plazo el concesionario tenía que probar que tenía la intención y la posibilidad de ejecutar la obra; esto dio paso a la corrupción y al tráfico de influencias para conseguir la concesión provisional y ofertarla después al mejor postor, de modo que muchas de ellas fueron pasando de mano en mano sin llegar a iniciar obra alguna. Por fin,

la Ley del 20 de febrero de 1850 otorgó a los concesionarios ayudas y franquicias, que continuaron en las Leyes Generales de 1855 y de 1877.

## Las primeras concesiones de obras de carreteras: puentes colgantes

¿Y en carreteras? En 1840 era necesario avanzar en la construcción de la red, y además reparar los numerosos tramos afectados por la guerra civil, pero como ya se ha dicho, no había recursos para afrontar semejante tarea. Uno de los puntos más débiles de la red de carreteras era la escasez de puentes, que condicionaba el comercio entre unos territorios y otros. Muchos ríos se tenían que vadear, otros tenían un servicio de barcas que suponía un contratiempo para el tráfico y los había de madera, que periódicamente sufrían las consecuencias de las riadas.

Un nuevo tipo de puentes había aparecido hacía veinte años: los colgados. A comienzos del siglo XIX James Finley construyó varios

en Estados Unidos, con cadenas apoyadas en torres de madera y tablero también del mismo material. En 1820, Samuel Brown construyó el Union Bridge, de 137 m de luz, y la culminación de esa primera etapa estuvo a cargo de Thomas Telford, con el maravilloso puente colgado de Menai, construido en 1826 con 177 m de luz, también con cadenas, si bien con torres de piedra.

Para entonces, España también tenía ya tres puentes colgados. También se trataba de puentes con tablero de madera, colgado de cadenas.

El primero, obviado muchas veces, fue el de Burceña (1823), obra de Antonio Goicoechea, que comunicaba Barakaldo y Bilbao y salvaba el río Cadagua. Fue destruido en 1835, cuando se incendió el tablero en el curso de la guerra Carlista. Permanecieron las cadenas, pero a su vez fueron retiradas en 1838, también como acción de guerra. Posiblemente fuera reconstruido posteriormente, pues se cita su hundimiento en 1870 por exceso de cargas.

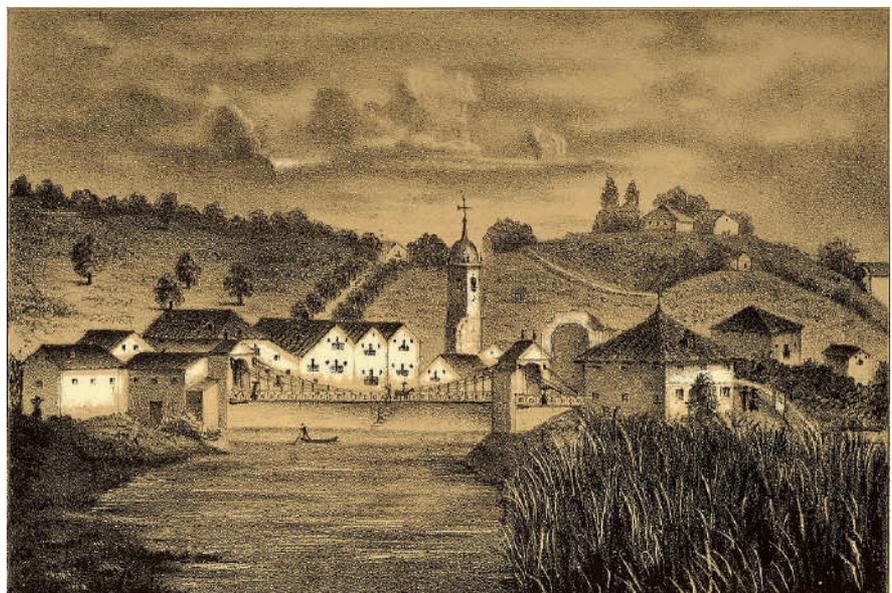


Figura 1. Puente colgado de Burceña. Grabado de Abasolo (Revista Pintoresca de las Provincias Vascongadas, Bilbao, 1846).

El segundo puente colgado puesto en servicio en España fue el de San Francisco, en Bilbao, del año 1828, proyectado también por Antonio Goicoechea. También era de cadenas y tenía la peculiaridad de disponer una sola torre. Este puente sustituyó a otro de madera (1793), quemado por los franceses en el curso de la guerra (1813). Es curioso que para financiar el nuevo puente se autorizó una rifa (lotería), mediante la cual se obtuvieron los 500.000 reales necesarios. El puente colgado original duró hasta 1852, cuando se sustituyeron las cadenas por cables según proyecto de Luis Lamartiniere. De nuevo la guerra carlista, esta vez la tercera, acabó con el puente en 1874. Hay que ver la manía que tienen las guerras con los puentes.

Cinco años después del puente de Bilbao, en 1833, terminó la construcción del puente colgado de Aranjuez, sobre el río Tajo, también de cadenas. Fue obra de un ingeniero singular: Pedro Miranda. El puente no desentonó con el Real Sitio. Su vano, de 34 metros de luz, se enmarcó en cuatro pilares de piedra caliza, sobre los que se colocaron cuatro esculturas, representativas del rey suevo Requiario, del navarro Sancho III el Mayor, del azteca Moctezuma y del inca Atahualpa. Estas estatuas se trajeron del palacio Real de Madrid, en cuyas bodegas se encontraban. En 1971 regresaron a su palatino origen.

La nueva técnica de los puentes colgados permitía abaratar su coste, frente a los clásicos de piedra, ya que los tableros y barandillas eran de madera y el montaje era mucho más fácil, ahorrando además la costosa cimbra. En este marco, de economía empobrecida y de novedades técnicas, aparecen en escena los hermanos Seguin. Su empresa había sido pionera en Francia en la construcción de



Figura 2. Puente de San Francisco. Bilbao. Fotografía de José Martínez Sánchez (a. 1867).

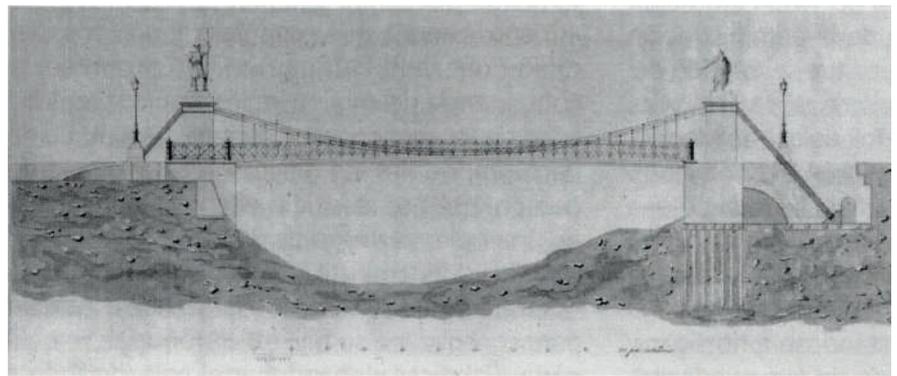


Figura 3. Puente de Aranjuez

puentes colgados, y habían introducido varias novedades: el uso de cables de alambres paralelos en lugar de cadenas y la incorporación de soportes móviles de fundición en las torres principales sobre las que apoyan los cables.

Jules Seguin fue el representante en España de su empresa y desde 1837 estuvo negociando con el Director General de Caminos, que era entonces José Agustín de Larrañendi, con la intención de construir y explotar mediante pontazgo diez puentes colgados basados en su técnica. A la economía de estos puentes frente a los más costosos de piedra y al sistema concesional

que evitaba la inversión del Estado, se añadía entonces el afán de sumarse a las novedades tecnológicas que en este caso venían de Francia. A pesar del apoyo de Larrañendi, se sucedieron los problemas durante la negociación con el ministerio, fruto de la desconfianza, tanto por lo novedoso del sistema Seguin como por el hecho de que fuera una empresa privada la que impulsara y construyera los puentes.

Finalmente, el 20 de diciembre de 1840 tuvo lugar la primera concesión de obra pública de carreteras en España. Fueron cuatro de los puentes colgantes que



Figura 4. Puente sobre el Tajo, en Aranjuez, dibujado por Blanchard



Figura 5. Tercer puente de Arganda (1867), con columnas de hierro laminado. Fotografía de José Martínez Sánchez.

diccionario de Madoz, lo que nos permite conocer cómo eran estos puentes colgantes de primera generación: “sobre el río Tajo a distancia de 700 pasos del pueblo y en la carretera de Valencia, hay un puente colgante de hierro de un solo arco y de 231 pies de largo por 22 de ancho; está suspendido de 8 cadenas de alambre (no eran cadenas, sino cables), 4 por cada frente; su pavimento es de tablones de madera asegurados en sarchones de hierro suspendidos por sus extremos con péndolas fijas en las maromas”.

El puente terminó su existencia en 1866, en una acción militar de Juan Prim, que el 3 de enero se había “pronunciado” en Villarejo de Salvanés, buscando ser nombrado presidente del Gobierno por la vía clásica de ese siglo. Probablemente, destruyó el puente en su huida después del fracaso de su intención. Estos puentes colgantes de primera generación se podían destruir con relativa facilidad, como ya se ha visto en el caso de los puentes de Burceña o de Bilbao.

Las obras del puente sobre el Jarama, entre Vaciamadrid y Arganda tardaron en comenzar, al no estar de acuerdo el ministerio con los primeros diseños de la empresa, incluso en aspectos tan básicos como la longitud de los tramos. Finalmente, fue un puente de 160 m de longitud dividida en tres tramos, el central de 60,40 m. En septiembre de 1843 se realizó la prueba de carga y el 31 de octubre se abrió al tráfico. La historia de este puente fue rocambolesca. Una riada lo destruyó en 1858 al llevarse por delante las pilas centrales. La compañía se vio obligada a reconstruirlo y para ello aprovechó las columnas de fundición del anterior puente. Al efectuar la prueba de carga, en noviembre de 1859, el puente se vino abajo entre un fuerte estruendo. Se

estaban entre los diez inicialmente propuestos: sobre el Jarama en Vaciamadrid, sobre el Tajo en Fuentidueña, sobre el Gállego en Zaragoza y sobre el Pas en Carandía. Aparte de los derechos de pontazgo durante un periodo de años, el contratista, que constituyó en 1842 la “Sociedad de los Cuatro Puentes Colgantes”, podía introducir en España los útiles y materiales necesarios libremente, sin abonar derechos.

Por cierto, fallecido Larramendi, le tocó lidiar con el desarrollo práctico de esta concesión a Pedro Miranda, el ingeniero del puente de Aranjuez. Miranda fue nombrado

director general de Caminos, Canales y Puertos el 17 de mayo de 1841.

### ¿Qué fue de estos puentes?

El primero en construirse fue el de Fuentidueña, localidad destacada siempre en los itinerarios históricos entre Madrid y Valencia, precisamente por necesitar cruzar el río Tajo. Este puente tuvo 64,5 metros de luz. Su prueba de carga tuvo lugar en julio de 1842 y se abrió al tráfico el 7 de agosto de ese año. El puente de Fuentidueña apareció descrito con bastante detalle en el



Figura 6. Plano del puente de Carandía, con las reformas de 1856.  
Fuente: <http://carreterucas.blogspot.com/2019/04/el-puente-colgante-de-carandia.html>

había roto una de esas columnas de fundición. Fue necesario volver a reconstruirlo, utilizando esta vez columnas de hierro laminado importadas de Inglaterra.

El puente de Carandía sobre el río Pas tuvo unos 50 m de longitud, y se proyectó para sustituir a un puente de piedra que se había arruinado por una riada en 1834. Las obras finalizaron en mayo de 1843. En 1856-1857 fueron sustituidas las columnas de fundición por otras de piedra y se cambiaron numerosos alambres oxidados. Estuvo en servicio hasta el inicio del siglo XX y en 1904 se proyectó su demolición. La peculiaridad de este puente dejó huella en el escudo de Piélagos, al que pertenece Carandía. Quizá sea el único escudo municipal que tiene un puente colgado (además de otro clásico).

El puente sobre el Gállego entre Zaragoza y Santa Isabel se abrió al tráfico en noviembre de 1844. Era de un solo tramo, pero de 136,40 m de luz. El puente sobrevivió al periodo concesional y revirtió al Estado en 1869, eso sí, con bastantes deterioros, lo que obligó a limitar la carga. En 1886 se procedió a inspeccionar el puente para valorar su demolición y la construcción de otro puente metálico fijo, pero el informe del ingeniero Luis Gaztelu aconsejó reparar el puente colgante, eso sí,



Figura 7. Escudo del municipio de Piélagos, al que pertenece Carandía. Dos puentes en su escudo

“transformándolo en puente colgado rígido y de piezas amovibles” En 1889 y 1890 tuvo una reforma de gran entidad, que reflejó la Revista de Obras Públicas en un artículo de 1897: “la operación más difícil fue, sin duda alguna, la sustitución de las antiguas bielas oscilantes por los apoyos definitivos. Se montaron éstos rodeando a los antiguos y dejando sin cerrar una de las caras de la celosía, para poder extraer por ella los apoyos antiguos. Se trasladaron uno a uno los alambres de los cables desde el apoyo antiguo al carretón del nuevo, sosteniendo este carretón con fiadores provisionales, y después se desmontaron desmontaron las bielas de fundición para poderlas sacar del interior de los apoyos nuevos. Solo

durante esta última operación, que se ejecutaba en algunos minutos, había necesidad de suspender el paso por el puente”. Finalmente, en 1930 fue sustituido por un puente de hierro “fijo”.

### Problemas de los puentes colgantes de primera generación

Los puentes colgantes de primera generación permitían ahorrar costes y su construcción era más sencilla que la de los clásicos puentes de piedra, pero presentaban muchos problemas a causa de la escasa rigidez del tablero. Así lo describe el maestro Juan José Arenas en su magnífico libro “Caminos en el aire”: “Los colgantes novecentistas, mucho más cerca de las primitivas pasarelas de lianas que de los modelos actuales, constaban de un tablero de madera apoyado en travesaños del mismo material que, asomando lateralmente de éste, venían a suspenderse de las péndolas verticales, las que a su vez pendían de las maromas o cables principales. El concepto actual de viga de rigidez, que impide que la estructura se deforme excesivamente por el paso de las cargas de tráfico, estaba completamente ausente. En todo caso vemos cómo, una y otra vez, se establecen en

estos puentes antepechos o barandillas de madera, compuestas por cruces de San Andrés que, al quedar enlazadas al tablero, le proveían de una mínima rigidez”.

Estas barandillas se pueden observar en el puente de Fraga (Huesca), que pintó con mucho detalle Genaro Pérez Villaamil en 1850. Hubo suerte con este recuerdo pictórico, pues el puente se había inaugurado el 12 de abril de 1847 pero solamente duró hasta el 28 de septiembre de 1852, cuando una riada lo derribó, falleciendo doce personas. En 1853 se reabrió al tráfico el puente colgado, pero de nuevo, a causa de una fuerte tormenta, se hundió el 21 de octubre de 1866.

Estos primeros puentes ofrecían un bamboleo notable al pasar el tráfico. Se cuenta que en alguno de ellos era necesario ir agarrado a la barandilla por ser este movimiento bastante notable. El miedo ante los fenómenos meteorológicos de importancia se agudizaba. De ahí que la tendencia en la segunda mitad del siglo XIX fuera a sustituir esta solución por lo que denominaban “puentes fijos”, es decir, los clásicos de hierro.

Se unió a esta falta de confianza el desastre ocurrido en Angers (Francia) el 16 de abril de 1850. El puente colgante de esta localidad había sido construido entre 1836 y 1838, y tenía 102 metros de longitud. A pesar del fuerte viento, un batallón de unos 750 militares, sin marcar el paso por precaución, se puso a cruzar el puente. Debido a la fuerza del viento, el puente oscilaba claramente. La carga sobre el puente, unida al fuerte viento, hizo aumentar la oscilación, que terminó por reventar uno de los cables y provocar el hundimiento del puente. Murieron 226 soldados.



Figura 8. Puente colgante original sobre el Gállego en Zaragoza



Figura 9. Puente colgante sobre el Gállego en Zaragoza, después de su reforma de 1889-1890.



Figura 10. Puente de Fraga. Jenaro Pérez Villaamil. Museo Nacional del Romanticismo.



Figura 11. Colapso del puente de Angers (1850). Wikipedia

### El pliego de condiciones generales de 1843 y la Instrucción de 1845

Después de la primera concesión de obras de carreteras (los cuatro puentes citados, concedidos a la empresa de Seguin), el 25 de diciembre de 1843 se publicó por fin el pliego de condiciones generales para todas las contratas que se celebraran para la construcción de los puentes colgados. Se aprovechó la publicación del pliego en la Gazeta de Madrid para licitar la concesión del puente colgado de Mengíbar, sobre el río Guadalquivir. Este pliego general fijaba las principales condiciones para licitar. De entrada, se exigía una fianza; antes de los cuatro meses debía el adjudicatario presentar el proyecto, y las obras tenían que comenzar antes de que transcurrieran tres meses después de que el proyecto fuera aprobado por la Administración.

Eran tiempos revueltos, y así lo recogía el artículo 7 del pliego: “Las condiciones expresadas no serán válidas [...] cuando su falta de cumplimiento sea ocasionada

por mandato del Gobierno o de jefes militares, o por conmoción popular”.

El pliego estableció las tensiones máximas admisibles en las péndolas (“35 libras por línea cuadrada”) y las condiciones para pilares, estribos y cimentaciones. Definió también la prueba de carga, consistente en una carga de 304 libras por vara cuadrada de piso comprendido entre pasama-

nos (equivalente a unos 200 kg/m<sup>2</sup>). Esta carga debía permanecer al menos 24 horas sobre el puente. Para evitar riesgos para los trabajadores, se estableció que la operación de carga se debía hacer por medio de carretones de báscula, movidos por cabrestantes colocados en los extremos, de modo que se distribuyera uniformemente la carga.

Finalmente, el pliego establecía las obligaciones del concesionario para mantener el puente en servicio. Curiosamente, se preveía la indemnización al concesionario si se destruyesen las obras por conmoción popular (de nuevo esa curiosa expresión) o por mandato del gobierno o de jefes militares (que al parecer podían cargarse los puentes sin contar con nadie más).

La palabra “concesión” figura por primera vez, en obras de carreteras, en el artículo 8 del pliego: “La concesión se otorgará en favor del que haga mayor rebaja en el número de años”.

Como se ha citado, la construcción del puente colgado de Mengíbar



Figura 12. Puente colgante de Mengíbar. Fotografía de Jean Laurent (a. 1867).

bar fue subastada el 25 de diciembre de 1843, siendo la segunda concesión de obra de carretera en España, esta vez con un pliego público de por medio. El adjudicatario fue Francisco de las Rivas Ubieta, que construyó un puente que estuvo en servicio hasta 1930 (todo un récord para estos puentes de primera generación).

La regulación de este primer periodo concesional culminó el 10 de octubre de 1845, cuando se aprobó la Instrucción para promover y ejecutar las obras públicas, en concreto caminos, canales, puertos, navegación de ríos y desecación de terrenos pantanosos. No incluyó a los ferrocarriles. En su artículo 5º se reconoció que las obras podían realizarse “por empresa”, por contrata o por administración. El primer caso (“obras por empresa”) se trataba de la típica concesión: “En las obras por empresa, la administración contrata con particulares la ejecución de las obras, cediéndoles en pago los productos y rendimientos de las mismas, y cuando estos no sean suficientes, estipulando concesiones en compensación de la industria de los empresarios o del capital que adelanten, de lo cual resultará a su favor en los más de los casos un privilegio por tiempo determinado”. Si leemos artículos de obras ejecutadas por concesión en el siglo XIX, nos damos cuenta que la denominación habitual es la de obras realizadas por empresa. Viene de esta Instrucción, que a lo largo de sus 55 artículos reguló las condiciones para llevar a cabo las obras públicas.



Figura 13. Puente de Lascellas (Huesca). Fotografía de José Martínez Sánchez (a. 1867).

A pesar del empuje inicial, con puentes colgados, Pedro García Ortega (“Historia de la legislación española de caminos y carreteras”) opina que “en materia de carreteras no se consolidó este modo de ejecutar las obras públicas; sin duda, porque los riesgos de constructor-concesionario eran inmediatos, gravosos y ciertos y, en cambio, los reintegros y beneficios eran tardíos, inciertos y aleatorios”.

De una u otra manera de contratar su construcción, el siglo XIX dejó para el recuerdo varios puentes colgantes más de primera generación. Una provincia con especial patrimonio de este tipo fue Huesca. Quizá el mejor puente de esta época fuera el de Lascellas, sobre el río Alcanadre. Este maravilloso puente duró hasta 1936, cuando de nuevo la locura de la guerra lo derribó.

Poco o nada queda hoy día de esos puentes colgados del siglo XIX. Bueno, si se quiere ver unos cables originales de hilos paralelos tipo Seguin debemos seguir en la provincia de Huesca y acercarnos a Jánovas. Su puente colgante sobre el río Ara data de 1881 y ahí sigue. Vale la pena visitarlo, su historia y su entorno lo merecen. ❖

## Resistiendo: Jánovas

Poco o nada queda hoy día de esos puentes colgados del siglo XIX. Bueno, si se quiere ver unos cables originales de hilos paralelos tipo Seguin debemos seguir en la provincia de Huesca y acercarnos a Jánovas. Su puente colgante sobre el río Ara data de 1881 y ahí sigue. Vale la pena visitarlo, su historia y su entorno lo merecen. ❖



Figura 14. Puente de Jánovas. Fotografía de Silvia Casas Cañada (2022).

# Un puente olvidado con un importante pasado caminero: Puente Mediana de Hornillos y Alcazarén (Valladolid)



A forgotten bridge with an important past as a road bridge: Puente Mediana of Hornillos and Alcazarén (Valladolid)

**Manuel Durán Fuentes**

*Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos*

**Francisco Javier Payán de Tejada González**

*Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible*

**E**n este artículo, se presenta la situación de un puente del siglo XVI, olvidado como consecuencia de la construcción, en los años cincuenta, de una variante del trazado de la carretera de Valladolid a Toledo que soportaba. Huérfano al no pertenecer a ninguna de las redes de carreteras de las diferentes administraciones, la Administración Central del Estado asume su titularidad y su protección por su gran valor patrimonial. Sobre el río Eresma, sin apenas uso vehicular, el tiempo y algo de vandalismo lo han dejado en una situación precaria. Ante esta situación, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible ha redactado un proyecto de rehabilitación con objeto de salvarlo de la ruina.

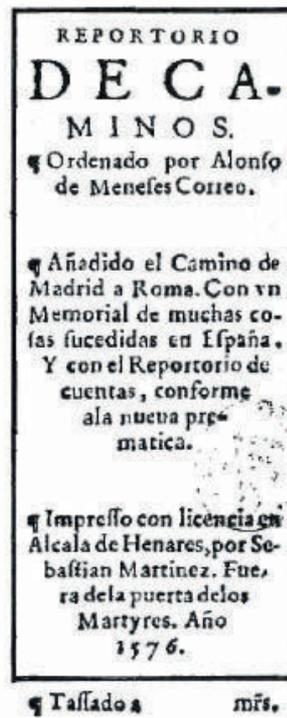
**T**his article presents the condition of a 16th century bridge, forgotten as a consequence of the construction, in the 1950s, of a bypass of the Valladolid-Toledo road. Not belonging to any of the administrations road networks, the State Administration assumes its ownership and its protection due to its great heritage value. On the Eresma river, with hardly any vehicular use, time and some vandalism have left it in a precarious condition. In view of this situation, the General Directorate of Roads of the Ministry of Transport and Sustainable Mobility has drawn up a rehabilitation project to save it from decay..

## Una breve historia del puente

Parfraseando a León Battista Alberti un puente es una parte importantísima de un camino, y en este caso el Puente Mediana formaba parte de una ruta muy importante de la red viaria de Castilla en los siglos XVI y siguiente. Está en la traza del antiguo camino de Toledo a Valladolid conocido por “Camino de los Caballos”, que tuvo un intenso tránsito en una época en la que el centro de la Península era el corazón administrativo del Imperio Español. El desarrollo de los caminos en este territorio estuvo muy vinculado al desarrollo político, económico y social de España.

Durante el siglo XVI hubo muchos intentos de mejora de los caminos, la mayoría de herradura -los carreteros eran escasos- pues solían estar en mal estado. Su conservación era precaria y la mayoría de sus puentes carecían de un mínimo mantenimiento y cuando colapsaban la reparación tardaba decenios en muchas ocasiones. Un buen número de cruces de los ríos se hacía, con evidente riesgo, por vados ya fuese porque el puente más cercano estaba inutilizado o bien para evitar el pago del correspondiente peaje, el pontazgo, impuesto por señorial “dueño”. Un ejemplo de esto es el escrito de los Procuradores de las Cortes en Madrid que en 1534 suplicaron que se ordenara por parte del Monarca <<... que se hicieren los puentes y se aderezaran los caminos y calzadas de que hay gran falta en estos reinos>>. A lo largo del siglo XVI son repetidas estas peticiones en las que se priorizaba la construcción de puentes pues por malos que fuesen, los caminos se podían transitar a pie y a caballo, pero el cruce a través de vados o mediante barcas con frecuencia era peligroso.

El puente Mediana se halla en el trazado de un camino recogido en el “Repertorio de Caminos” de Pedro



Valladolid para Toledo, ay leg. xxxix.

Laguna	i
boezillo	i
el cardiel	i
mojados	i
alcázar	i
Elmado	ij
almenara	ij
don hierro	ij
pataqueos	j
pajares y la venta	j
sancti domingo	j
san Vincente	ij
mediana	j
la venta del marques	ij
la veta dela debedilla	iii
la veta dela paomera	j
sebreros	ij
la veta dela ta blada	ij
veta dlostoros d guifa	iii
paredes	ij
Ladabalso	j
Escalona	j
san Silvestre	ij
noues	iii
buecas	j
villa miel	j
la puete d guadarrama	ij
lasarobucy	ij
Toledo.	iii

Figura 1. Itinerario de “Camino de los Caballos” de Valladolid a Toledo. Repertorio de Caminos de Meneses (1576)

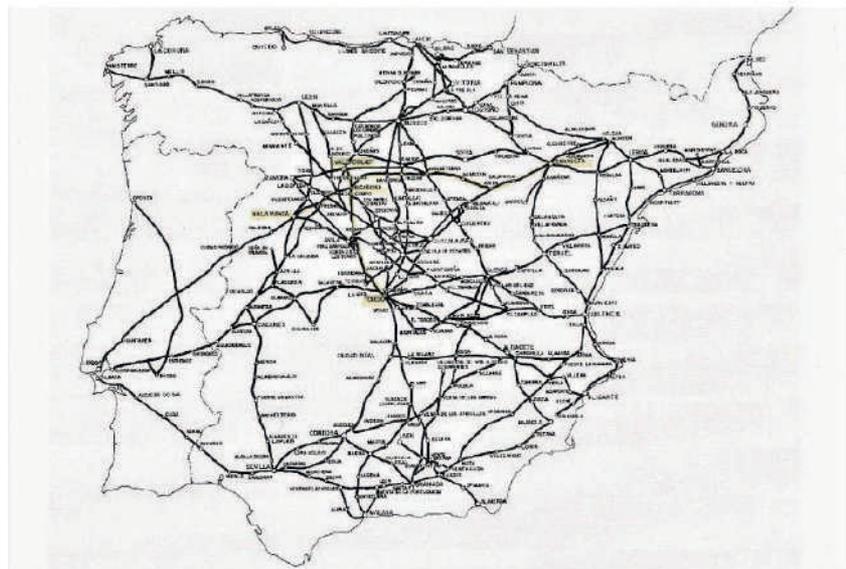


Figura 2. Mapa de los caminos del Repertorio de Caminos de Meneses (1576)

Juan de Villuga publicado en 1546, que es la primera obra de este tipo editada en Europa. Este camino era conocido por el “Camino de los Caballos”, el más corto de los dos que describe entre Toledo y Valladolid (el otro era el “Camino de los Carros”). La descripción del trazado que comenzaba en Toledo, enumera los lu-

gares siguientes: Villamiel de Toledo, Huecos, Novés, Castillo de San Silvestre, cruzaba el Tajo por el puente de Escalona, pasaba por los Toros de Guisando en las cercanías de San Martín de Valdeiglesias, Cebros, La Cañada, Mediana, Vía de San Vicente, Santo Domingo de las Posadas, Parajes de Adaja, Donhierro,

Olmedo, Alcazarén, Mojados, Boecillo, Laguna de Duero y remataba en Valladolid. Según Andrea Navagero, embajador de la República de Venecia ante la corte de Carlos V (1525-1528), los caminos que tenía origen o destino a Valladolid eran muy transitados sobre todo después del traslado de la Corte española en 1526.

Este camino también lo recoge Meneses en su "Repertorio de Caminos" de 1576 con un itinerario que desde Valladolid pasaba por Boecillo, Mojados, Olmedo hasta Pajares de Adaja, siguiendo el trazado de la actual carretera N-403; en esta última localidad se cruzaba con los caminos de Zamora a Sigüenza y de Medina del Campo a Toledo. En Medina su trazado coincidía con el que desde esta villa se dirigía a Toledo. En Alcazarén se cruzaba con el camino de Salamanca a Zaragoza.

El puente Mediana probablemente fue construido por el arquitecto Diego de Praves a finales del siglo XVI o a comienzos del XVII cuando pudo colaborar su hijo Francisco al que habitualmente se le atribuye la autoría. Tuvo relevancia ya que formaba parte de tan frecuentado camino y porque era punto de parada obligada ya que, a la salida con dirección a Valladolid, una vez coronada la cuesta del ribazo derecho del río Eresma, hubo una venta o posada donde estaba instalado el fielato, oficina que alojaba la balanza o "fiel", donde se pagaban los arbitrios y tasas municipales sobre el tráfico de mercancías.

Existe la creencia que era un lugar frecuentado por bandoleros, quizá por el hecho que el conocido Luis Candelas, después de varias fechorías, fue apresado y encarcelado en Alcazarén el 18 de julio de 1837.

En el puente se produjo un combate en 1808 durante la Guerra de la Independencia entre las tropas francesas y el Cuerpo Franco de Si-

mancas comandado por el guerrillero Francisco de Paula.

Según Pablo Cano Sanz en su obra "Fray Antonio de San José Pontones. Arquitecto, ingeniero y tratadista en España (110-1774)" escribe que <<En fecha indeterminada, pero con seguridad poco antes del 30 de noviembre de 1756, Pontones proyecta "planta y condiciones" para reparar los puentes de Palacios, Mediana y Torcas, sobre el río Eresma... todos ellos cercanos de Olmeda>>. Las tres obras las llevó a cabo el maestro arquitecto Andrés Hernando nombrado el 20 de diciembre de 1756 por el Consejo de Castilla, con un presupuesto inicial de 180.000 reales, a los que se añadieron otros 9.600 reales más para hacer frente a nuevos reparos. La piedra procedió de las canteras del Conde de Miranda del Castañar dueño de la villa de Íscar (Valladolid) donde tenía un espléndido castillo. Las obras se ejecutaron entre el mes de diciembre de 1756 y el mes de febrero de 1759, que se dieron por finalizadas tras la revisión realizada por el propio P. Pontones.

El puente estuvo en servicio hasta la década de los años 50 del siglo pasado cuando se derivó el tráfico por la nueva variante de la carretera N-601 que cruzaba el Eresma por un nuevo puente.

## Descripción del puente

El puente Mediana se construyó en un valle poco profundo y estrecho del río Eresma, posee dos bóvedas prácticamente iguales de 10,00 metros de luz y directrices apuntadas. Este hecho indica que el autor de las "trazas" se ajustó a la tradición constructiva medieval que fue una constante que perduró hasta bien entrado el siglo XVIII, hasta que los maestros canteros fueron cediendo su protagonismo a arquitectos e ingenieros.

Como puente caminero construido en una época en el que buena parte del transporte de mercancías se realiza mediante carretas, se construyó con una plataforma amplia de unos 5,00 m entre pretiles. Esta era una medida muy habitual de los puentes de época romana ya que las vías eran auténticas carreteras por donde circulaban carruajes de diferentes tipos. Buenas carreteras tenían que ser cuando se podía recorrer 200 km en un día. Entre ambas épocas los desplazamientos en el Medioevo eran a pie o en caballerías así como el transporte de mercancías era en carros tirados por bueyes o a lomos de recuas de mulas.

En el alzado aguas arriba de la pila posee un tajamar y aguas abajo dispone de un espolón apuntado, un nuevo elemento desconocido en las épocas romana y muy poco empleado en la medieval, que mejora el comportamiento hidráulico del puente pues permite mantener el régimen laminar del río a través de la arquería y evitar su transición a otro turbulento con remolinos que podrían socavar la cimentación de la pila. Esta disposición ya aparece en el tratado "De re aedificatoria" del arquitecto italiano León Battista Alberti publicada unos años después de su muerte en 1485. En la Biblioteca Nacional se conserva un tratado de arquitectura de autor anónimo escrito en torno a 1550, en el cual ya recoge esta recomendación <<... que el pilar a de tener figura de barca con proa y popa. La proa recibe la corriente del agua y la popa se despiden...>>, sin duda "inspirada" en la obra de Alberti que recomendaba que las pilas debían ser <<... alargadas a semejanza de una nave, con proa y popa bien marcadas en ángulo, y orientadas en línea recta en el sentido de la corriente...>>.

Tanto el tajamar como el espolón están rematados con sendos sombreretes piramidales de una altura relativamente pequeña. El tajamar



Figura 3. Alzado aguas arriba



Figura 4. Arrastres de troncos y maleza bajo el arco derecho

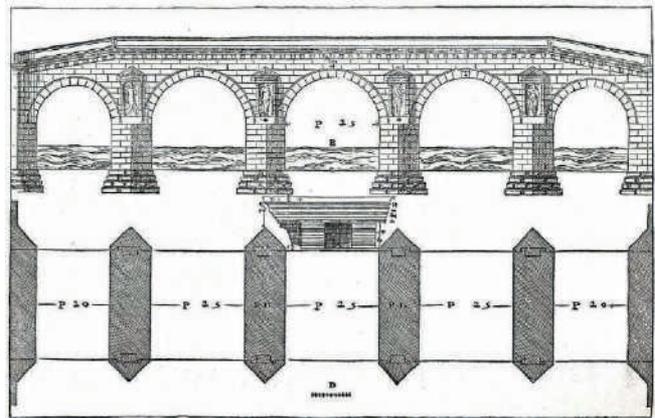


Figura 5. Modelo de puente de Andrea Palladio (1570)

permitía el giro en horizontal de los troncos de árboles arrastrados por la corriente y la arista del sombrerete su volteo vertical. Con ello se trataba de impedir que se acumulasen en el frente del puente ya que podían formar un “muro vegetal” que remansaba las aguas con un aumento del caudal aguas arriba y el incremento de la potencial energía que aumentaba la velocidad del agua y sus efectos perniciosos para el puente.

Si se analizan los tímpanos y muros de los estribos se aprecia que la calzada original tuvo los extremos con pendiente mientras que el tramo central sobre la arquería era horizontal. Era un tipo de puente que recomendaba Andrea Palladio en su obra “Los cuatro libros de arquitectura” (1570).

A mediados del siglo XVIII la traza del Padre Pontones incluyó el recrecido del puente que supuso una modificación importante de su conformación, seguramente realizadas con base en sus observaciones de las deficiencias hidráulicas y funcionales. Las recurrentes avenidas del Eresma debían cortar el paso a tan importante camino. Recreó sus alzados con buena fábrica de sillería, dotó a la calzada de nuevos pretilos y mejoró notablemente los accesos.

La horizontalidad de la calzada facilitaba el tránsito de los carruajes al suprimir las rampas de los accesos. Seguramente el eficiente P. Pontones tenía el afán de mejorar la calidad de los caminos existentes en cuanto a su trazado, pendientes y rampas, la restauración de los puentes antiguos y mejora del firme, dado el incremen-

to del transporte sobre ruedas. El “Tratado legal y político de caminos públicos y posadas” redactado por el jurista Tomás Manuel Fernández de Mesa es el primero que se escribió en España y en el que reivindicaba el criterio de autoridad de los juristas e ingenieros romanos y sus obras, tomándolos como ejemplo de lo que convenía hacer en el Reino en materia de caminos. En su planteamiento viario propone la construcción de una red viaria con centro en Madrid en detrimento de la configuración de la antigua caminería de las Castillas con sus numerosos caminos transversales. El camino Toledo-Valladolid pierde su importancia pues ya no figura en el nuevo repertorio de los Caminos Reales que vertebrarán al país tal como existe actualmente.

Otra característica del siglo XVIII

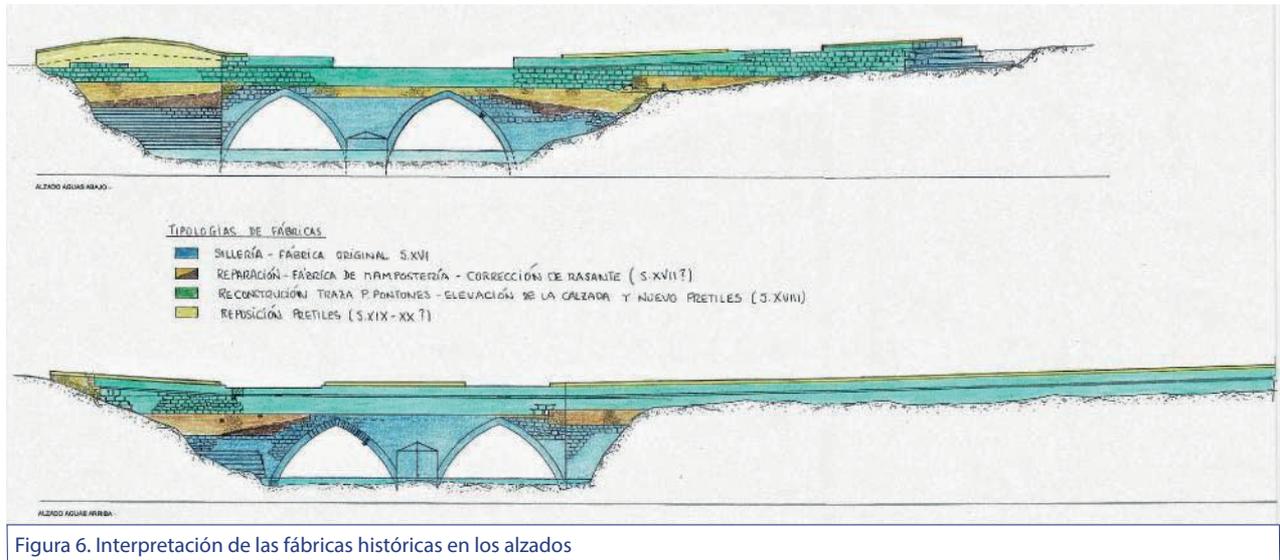


Figura 6. Interpretación de las fábricas históricas en los alzados



Figura 7. Distintas fábricas históricas en el alzado aguas abajo



Figura 8. Foto cenital de la planta

se introdujo en la planta del puente con la ampliación de la anchura de la calzada en los accesos que genera unos espacios que servían de apartaderos y en los cuales se hacía la transición de las distintas anchuras del camino y de la obra de paso.

### Las causas del deterioro

El mal estado de conservación del Puente Mediana se debe a su abandono que lo somete a la inexorable acción de la Naturaleza. Afortunadamente existe el firme propósito de promover y llevar a cabo su recuperación que ha de basarse en el respeto a sus diversos valores. Las “Recomendaciones para caracterizar el valor Patrimonial de los puentes” realizado por el Comité de Puentes de la Asociación Técnica de Carreteras son una buena guía a este efecto.

El primer paso de su reparación es la eliminación de la vegetación invasiva de su entorno más próximo y de la que está enraizada en la fábrica.

Es bien conocida la capacidad “destructiva” del agua en movimiento en relación directa con el aumento de la velocidad. El puente puede dañarse por las avenidas del Eresma pero



Figura 9. Abundante cubrición vegetal de la obra



Figura 10. Calzada del puente

también por las escorrentías que recogen los empinados accesos y la propia plataforma del puente. En este caso han sido estas últimas las más perjudiciales ya que el déficit de imbornales hizo que el agua produjese no solo el aterramiento de la calzada sino que el agua buscase una salida en la plataforma a través del relleno provocando cavidades y la inestabilidad estructural de los muros.

Desde siempre los pretilos e impostas de los puentes antiguos han sido deteriorados por varios motivos, desde el arrastre por grandes avenidas a derribos por choques de vehículos, por el saqueo de esta buena cantería ya labrada con destino a la construcción de edificios en un entorno cercano o por el derribo vandálico

al río. En el Puente Mediana hay tramos sin ellos por lo que se propone la restitución de las piezas que faltan (figura 10).

### La recuperación de un puente olvidado

Tradicionalmente, cuando un camino tenía que salvar un cauce de agua y, por tanto, había que construir un puente, se buscaba la solución más sencilla, bajando el camino hasta el río y construyendo el puente más corto y, generalmente, perpendicular a su cauce. Hay que tener en cuenta que las exigencias al trazado del camino eran mínimas dado el tipo de tráfico de peatones, caballerías y carros que soportaba.

Así es la configuración del puente Mediana, que ubicado en el camino de Valladolid a Toledo que transcurre por la planicie de Tierra de Pinares, baja hasta el cauce para atravesarlo de forma perpendicular a éste.

Pasados los años, con la llegada de los vehículos automóviles, ese trazado se vuelve imposible para la circulación y se proyecta y construye una variante y un nuevo puente, quedando el antiguo semiabandonado, sirviendo únicamente a un tráfico muy local.

Las dos fotos aéreas anteriores sitúan la construcción de la variante y el nuevo puente entre 1945 y 1956, contemporáneo con el Plan de Modernización de Carreteras del año 1950 (Ley de 18 de diciembre de



Figura 11. Foto aérea 1945



Figura 12. Foto aérea 1956

1950) en el que no hemos detectado la referencia a su construcción, por lo que quizás pudiera haberse construido un poco antes de su aprobación. Este puente es muy similar al construido sobre el río Cega en Mojados que sí pertenece al Plan de Modernización, y ambos siguen el diseño establecido en la colección de puentes de José Eugenio Ribera de 1923.

La construcción de variantes y la eliminación de obstáculos a la circulación era uno de los objetivos del Plan y es el caso ante el que nos encontramos.

Así, nuestro puente quedó relegado del trazado de las carreteras principales de España, en este caso de la carretera Madrid-Adanero-Valladolid-Gijón que pertenecía a la red de carreteras subradiales y, por tanto, un poco en el olvido. Tanto es así, que el Real Decreto de Transferencias de 1983 no lo cita como transferible, siendo que había dejado de pertenecer a la red de carreteras del Estado de facto.

Hasta que, recientemente, un vecino de la zona, observador y preocupado por la conservación del Patrimonio, llega a las oficinas de la Demarcación de Carreteras del Estado en Castilla y León Occidental, preguntando por el organismo titular de dicho puente y alertando de su deplorable estado.

Hechas las pesquisas correspondientes, se pudo comprobar que ese tramo de carretera, entre una carretera nacional, la N-601, y una carretera de la Diputación, la VP-9103, no se había cedido en ningún momento ni a la Diputación, ni a la Junta de Castilla y León, ya que no figuraba entre los tramos cedidos en el RD de Transferencias de 1983, y, por tanto, la titularidad seguía siendo de la Administración del Estado, a través de su Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (MITMA), dentro de lo que la Ley actual de Carre-

teras denomina viario anexo.

Como responsables de su conservación adoptamos algunas medidas urgentes, como fueron la eliminación de la circulación de todo tipo de vehículos, ligeros, pesados y agrícolas, por encima del puente y el encargo de un informe preliminar en el que se hizo una descripción de los daños y se proponían las actuaciones de reparación.

Dada la singularidad del puente y su valor patrimonial e histórico, así como la peculiaridad de su entorno, en el que se encuentra la popularmente conocida como cueva de Luis Candelas en la que la tradición popular sitúa el escondite del famoso bandolero antes de su apresamiento en la posada del pueblo de Alcazarén y una zona del río habitualmente utilizada en verano como playa, nos propusimos emprender una actuación que no fuera simplemente de reparación, sino de puesta en valor y atractivo turístico-cultural.

Así, decidimos encargar un proyecto de rehabilitación del puente y contar para su redacción con el ingeniero de caminos, canales y puertos Manuel Durán Fuentes, experto en rehabilitación de puentes de fábrica, corredor de este artículo, y con Tomás Ripa Alonso ingeniero especializado en ingeniería de puentes.

Dadas las especiales circunstancias que concurren en este caso, una solución para poder proceder a su rehabilitación es trasladar el proyecto a la "Comisión mixta entre El Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana (MITMA) y el Ministerio de Cultura y Deporte en el marco del VIII Acuerdo interministerial" para su aprobación y ejecución con cargo al 2% cultural establecido en el artículo 68 de la Ley de Patrimonio.

El proyecto se basa en el informe preparado por Manuel Durán Fuentes que comprende la reseña históri-

ca con la que empieza este artículo, la descripción del puente y de los daños detectados y la propuesta de actuaciones.

El estudio y el proyecto se apoyan en un levantamiento a "mano alzada" del estado del puente, de la disposición de andamios, y de las actuaciones sobre los diferentes elementos del puente como son las obras de fábrica, los alzados y los pavimentos.

Para tratar el problema del futuro enraizamiento de vegetación en la fábrica se propone el relleno profundo de las juntas de la mampostería y sillería con empleo de un mortero de cal hidráulica de forma que su ejecución no afectará a la visión del despiece de las fábricas.

El pavimento final sobre el puente, cuyo uso definitivo será peatonal, comenzará colocando sobre el relleno una capa de arena de nivelación, sobre la que se colocará un geotextil y una lámina de impermeabilización y, sobre éstas, una capa de zahorra de 22 cm.

Otro elemento a destacar es el firme de los accesos al puente. Está compuesto por un macadam de grava gruesa cubierta con riegos bituminosos, en parte desaparecidos, como corresponde a la época, años 30/40 que se pretende poner en valor mediante su limpieza y consolidación.

Todo el proceso estará sometido a control arqueológico, redactándose un informe final de acuerdo con la Ley 12/2002, de 11 de julio, de Patrimonio Cultural de Castilla y León.

A continuación, se presentan los croquis citados que explican de una manera más eficaz lo que es el puente y las actuaciones a las que va a ser sometido.

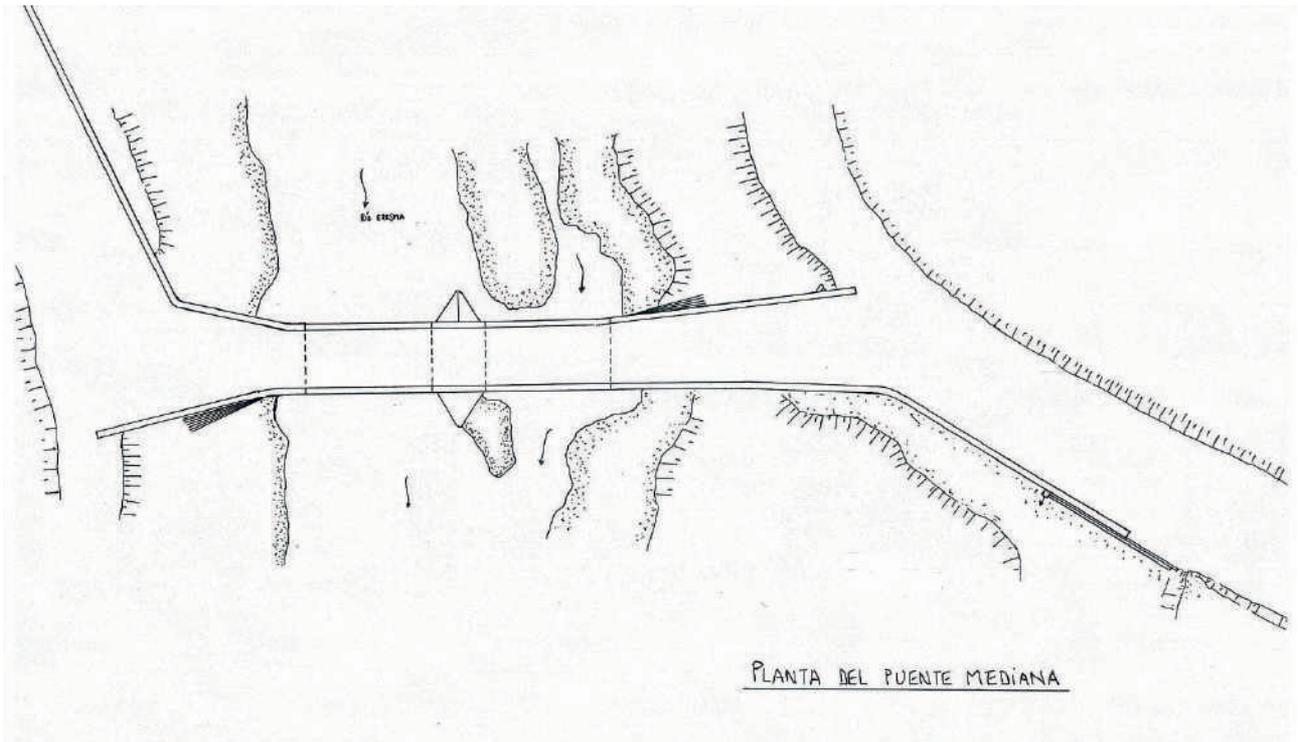


Figura 13. Planta del puente y accesos

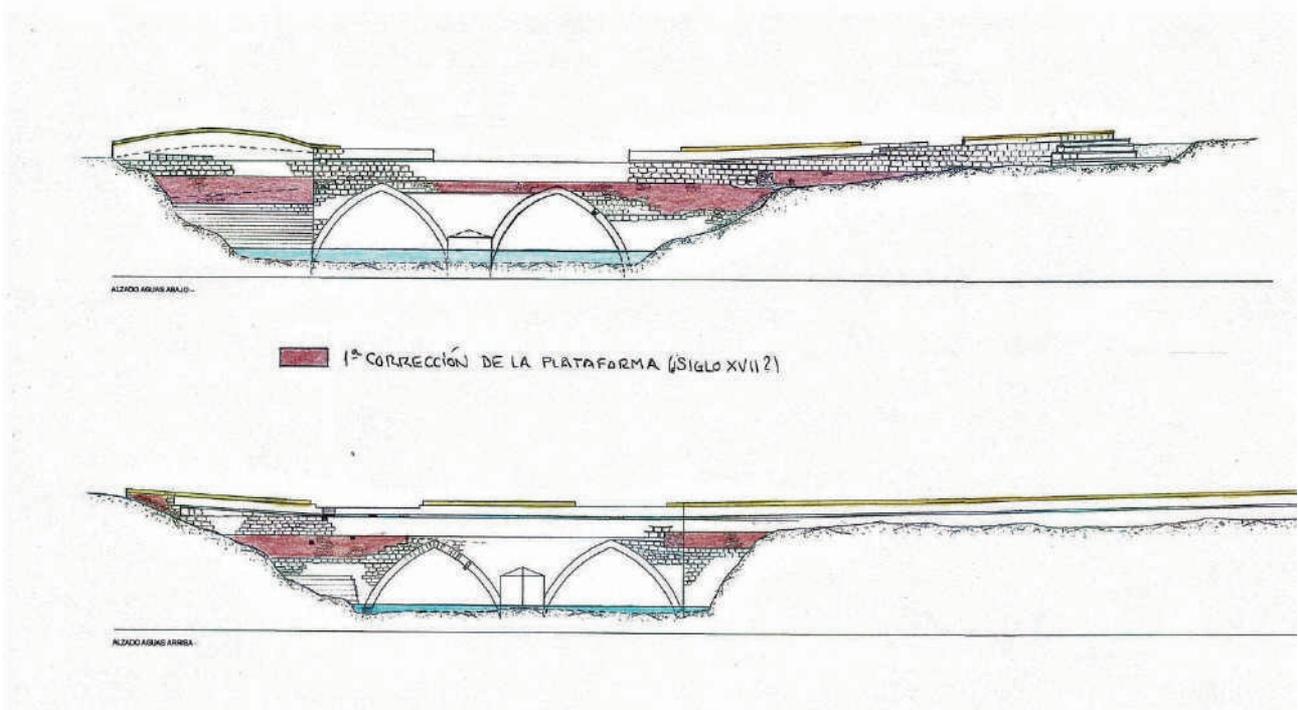


Figura 14. Alzados aguas abajo (a) y aguas arriba (b)

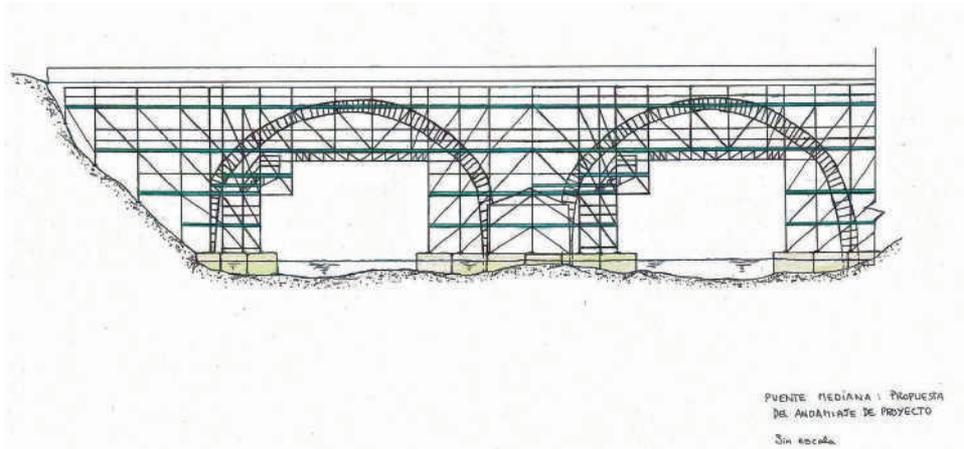


Figura 15. Propuesta de andamiaje de los alzados de un puente genérico

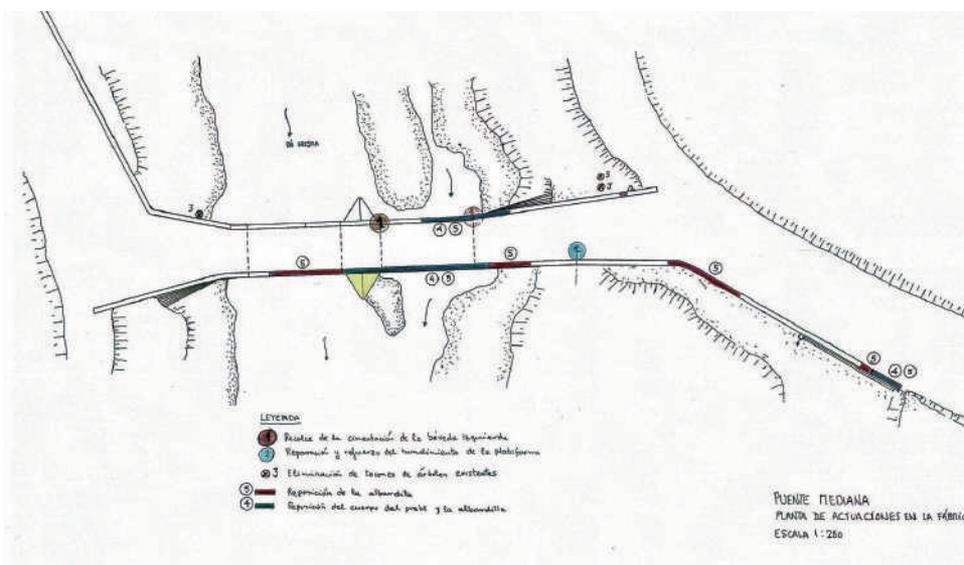


Figura 16. Planta de actuaciones en la fábrica.

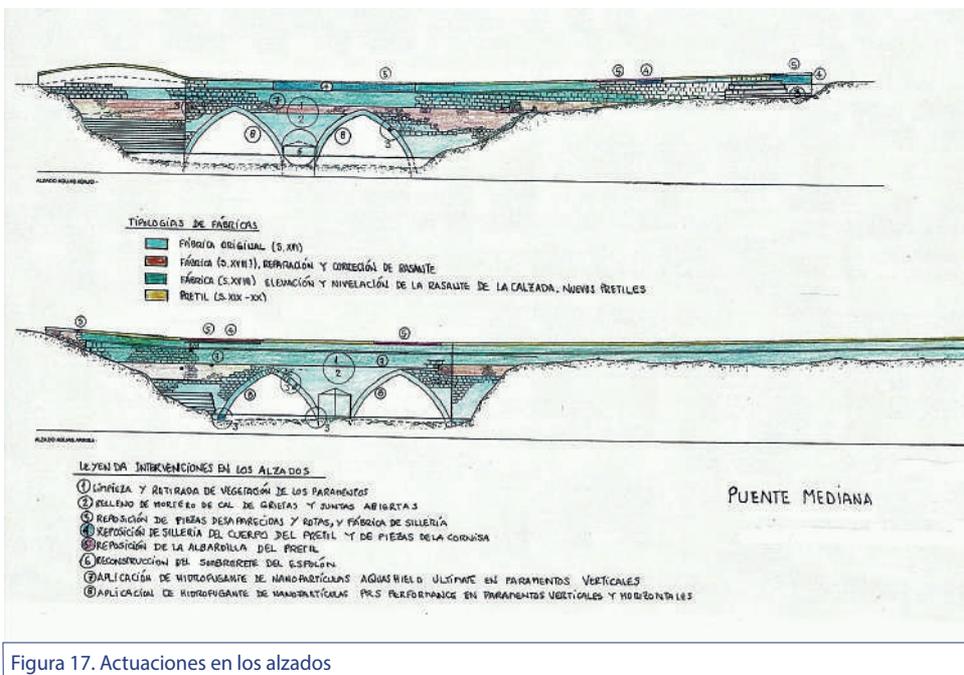


Figura 17. Actuaciones en los alzados

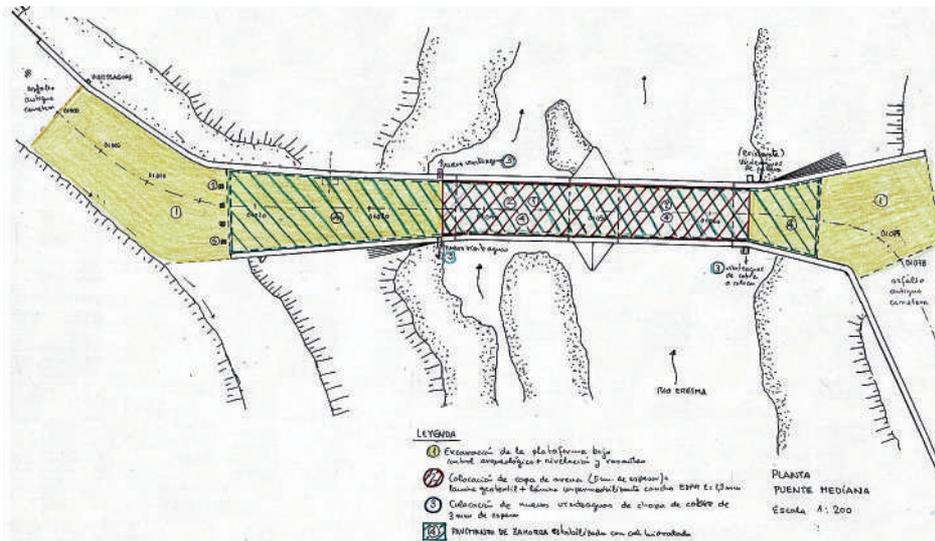


Figura 18. Actuaciones en la calzada y accesos

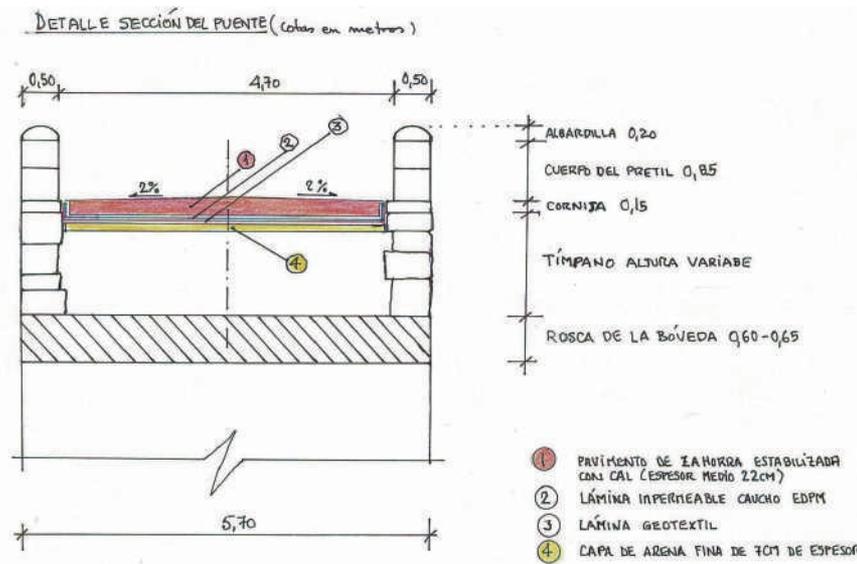


Figura 19. Sección transversal del nuevo pavimento

## Agradecimientos

Los autores agradecen a Francisco Javier León González sus comentarios y observaciones a este texto que sin duda han contribuido a enriquecerlo.

## Bibliografía

- [1] Juan Villuga. "Repertorio de caminos". 1546
- [2] Alonso de Meneses. "Repertorio de caminos". 1576
- [3] Pablo Cano Sanz. "Fray Antonio de San José Pontones. Arquitec-

- to, ingeniero, tratadista en España (1710-1774)"
- [4] León Battista Alberti. "De re aedificatoria". 1550
- [5] Andrea Palladio. "Los cuatro libros de arquitectura". 1570
- [6] Tomas Manuel Fernández de Mesa. "Tratado legal y político de caminos públicos y posadas". Parte 1ª. 1755
- [7] Comité de puentes de la ATC "Recomendaciones para caracterizar el valor patrimonial de los puentes". 2021
- [8] Ramón del Cuvillo Jiménez. "Co-

- lecciones oficiales de obras de paso de carreteras (siglos XIX y XX)". Colegio de ingenieros de caminos, canales y puertos. 2007
- [9] Miguel A. Aramburu-Zabala Higuera. "La arquitectura de puentes en Castilla y León. 1575-1650". Junta de Castilla y León. 1992
- [10] Pedro García Ortega. "Historia de la legislación española de caminos y carreteras". Ministerio de obras públicas y urbanismo. 1982
- [11] Ministerio de Obras públicas. "Plan de modernización de la red de carreteras españolas". 1950. ❖

# El rescate y recuperación de carreteras históricas: Proyecto IVAPCHETE.

## Estudio y recuperación del tramo Almuradiel- Santa Elena en la N-IV.



Rescue and recovery of historic roads:  
IVAPCHETE Project.  
Study and recovery of the Almuradiel-Santa Elena  
section on the N-IV

**Pedro Galán Bueno**  
ICCP

**Rita Ruiz Fernández**  
ETS de ICCP Castilla la Mancha

**José María Coronado Tordesillas**  
ETS de ICCP Castilla la Mancha

**Álvaro Navareño Rojo**  
Director Técnico de Carreteras DGC

La Dirección General de Carreteras, dependiente del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible, gestiona, en la actualidad, 26.459 kilómetros de carreteras. Por lo que respecta, en concreto, a las vías de alta capacidad, España es el tercer país del mundo con más kilómetros de autopistas y autovías, por detrás de China y Estados Unidos. El proyecto “Identificación, valoración y análisis patrimonial de las carreteras históricas españolas de titularidad estatal IVAPCHETE”, cuyos primeros resultados han sido recientemente publicados, plantea estrategias para la identificación, recuperación y refuncionalización de los tramos y elementos de la Red de Carreteras del Estado patrimonialmente relevantes. La atención a la dimensión patrimonial de las carreteras históricas pretende impulsarse desde su potencial operativo, en línea con los objetivos del Plan de Acción de Economía Circular, y en la idea de que su dinamización puede contribuir a contrarrestar la creciente despoblación de las áreas rurales.

The General Directorate of Highways, dependent on the Ministry of Transport and Sustainable Mobility, currently manages 26,459 kilometers of roads. With regard, specifically, to high-capacity roads, Spain is the third country in the world with the most kilometers of highways and expressways, behind China and the United States. The project “Identification, valuation and heritage analysis of the historic Spanish roads of state ownership IVAPCHETE”, whose first results have been recently published, proposes strategies for the identification, recovery and reuse of the sections and elements of the State Highway Network with important heritage. The aim is to promote attention to the heritage dimension of historic roads from their operational potential, in line with the objectives of the Circular Economy Action Plan, and in the idea that their revitalization can contribute to counteract the growing depopulation of rural areas.

## Objetivos

La situación de deterioro y pérdida al que sigue quedando expuesto el patrimonio histórico de las redes de carreteras en España nos permite concretar estrategias que hagan posible su efectiva preservación. El proyecto “Identificación, valoración y análisis patrimonial de las carreteras históricas españolas de titularidad estatal”, impulsado en el año 2019 por la Subdirección de Conservación de la Dirección General de Carreteras del actual Ministerio de Transporte y Movilidad Sostenible, pretendió dar una primera respuesta a semejante solicitud. Aunque con distinto objetivo, la parte dedicada a la labor de identificación y catalogación ha seguido la estrategia planteada en el caso de las líneas ferroviarias desafectadas de uso, y el proyecto es, en líneas generales, continuación de otros trabajos ya impulsados desde la Dirección General de Carreteras en años anteriores.

Los objetivos que se plantearon en el proyecto fueron:

1. Concretar y validar una metodología de trabajo que permitiera identificar, caracterizar y valorar las carreteras y tramos de carreteras históricas de la Red de Carreteras del Estado.
2. Identificar y caracterizar los tramos y elementos singulares patrimonialmente relevantes, y elaborar una base de datos documental y cartográfica que facilitara su conservación y eventual recuperación.
3. Analizar y jerarquizar algunos de los tramos identificados más significativos atendiendo a la carga patrimonial de los trazados y sus elementos vinculados.
4. Evaluar la viabilidad de la intervención en dichos tramos

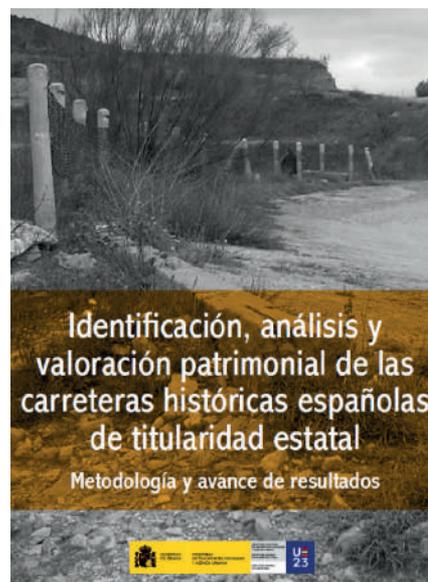
valorando su accesibilidad, las dificultades asociadas a su conservación o eventual recuperación, las posibles alternativas de uso para el ocio y el turismo, etc.

Por lo que respecta a la cronología, el arco temporal contemplado correspondió al período comprendido entre las décadas centrales del siglo XVIII, momento en el que se construyeron las primeras carreteras españolas, y la década de los años setenta del pasado siglo, cuando quedaron concluidas las mejoras planteadas en el marco del programa de la Red de Itinerarios Asfálticos (REDIA, 1967/1971).

Habida cuenta de que un buen número de corredores históricos han sido progresivamente transferidos a otras administraciones, se ha atendido también, en lo posible, a las carreteras o tramos de carreteras que, no siendo hoy de titularidad estatal, están estrechamente vinculados —en tanto formaron parte de las carreteras que hoy la integran—, a la actual RCE.

## Mucho más allá del puente

La atención al patrimonio de la ingeniería civil se ha traducido, hasta fecha relativamente reciente, en la consideración de las obras públicas como monumentos singulares, arrastrando una identificación que tiende a reducir aquel patrimonio a los puentes y viaductos, los faros, las presas o los edificios de viajeros de las estaciones ferroviarias. La valoración de los corredores y redes históricas de transporte sigue resultando asistemática, y el interés por las calzadas romanas, u obras singulares como el Camino de Santiago o el Canal de Castilla, es en realidad excepcional: cuando, corrigiendo las limitaciones derivadas del peso tradicionalmente concedido al valor de antigüedad,



los puentes y viaductos modernos y contemporáneos son considerados ya obras patrimonialmente estimables, la consideración patrimonial de los trazados apenas ha sido contemplada.

Sin embargo, más allá de su tipología y de sus materiales, de su lógica estructural, el puente es siempre, en su sentido esencial, segmento del camino. Determina la configuración del trazado y se subordina o impone a él, pero no es nunca un elemento autónomo. El análisis del puente reclama el análisis del camino, y su carga patrimonial invita a interpretarlo, tanto o más que en cuanto tal, en el contexto de una forma lineal particularmente compleja que se articula en múltiples escalas.

Identificar una carretera histórica, explicarla en su complejidad, exige atender al trazado y a su relación con el soporte físico y las actividades y usos generados en el corredor. Demanda, también, el análisis de su sección transversal, de los movimientos de tierra y de los firmes y pavimentos que soportan el tráfico. Y requiere, asimismo, examinar las edificaciones y elementos auxiliares, generalmente

seriados, patrimonialmente valiosos en atención a su relación con la infraestructura. Modestas cuando se consideran individualmente, las casillas de peones camineros o los dispositivos de señalización y contención explican, no menos que el puente, la carretera.

## La metodología y el trabajo

El trabajo se ha desarrollado secuencialmente, y, en síntesis, ha consistido en la elaboración de sucesiva tareas por parte del equipo coordinador del proyecto, las demarcaciones y unidades de carreteras y las empresas responsables de la conservación y explotación de las carreteras (COEX).

Esbozado el proyecto, y tras plantear las hipótesis generales de partida, el equipo coordinador elaboró un primer documento de trabajo en el que, además de los objetivos, se concretaron las tareas encomendadas a las demarcaciones y unidades y se ofreció material de apoyo para la realización del trabajo “de gabinete” y “de campo” solicitado.

El documento de trabajo se planteó en sí mismo como uno de los potenciales resultados del proyecto (la metodología). El carácter operativo del documento exigió un especial rigor en lo que toca a la delimitación y claridad de las tareas encomendadas y el material de apoyo aportado a los responsables de las demarcaciones y las unidades.

Tal como se desprende de los objetivos del proyecto, el documento insistió sobre la necesidad de atender al potencial patrimonial del trazado en planta y alzado, los elementos que configuran la sección transversal —muros de sostenimiento, desmontes y terraplenes, encintados y bordillos, firmes y pa-

vimentos, peraltes...—, las obras menores de paso —pontones, alcantarillas, tajeas—, los elementos y dispositivos de contención y señalización —pretilos y guardarruedas, vallas metálicas, postes y carteles indicadores de distancia—, y las edificaciones y elementos vinculados a la carretera —casillas de peones camineros, almacenes y centros de conservación, hoteles y talleres, elementos publicitarios, ...—.

Asimismo, el documento procuró exponer con claridad que el proyecto otorga tanta importancia a los trazados menos intervenidos como a aquellos en los que se estratifican o acumulan elementos -en ocasiones, los propios trazados-, correspondientes a diferentes períodos.

Atendiendo a los objetivos perseguidos, las tareas concretamente encomendadas a las demarcaciones y unidades de carreteras y a su vez al personal de las empresas de conservación consistieron en la elaboración de fichas de las carreteras y tramos de los trazados históricos de sus redes, y la toma de fotografías georreferenciadas de los elementos patrimoniales identificados.

El diseño de la ficha, realizada por el equipo coordinador en colaboración con los responsables de la DGC, obedece a los criterios de identificación y valoración inicialmente planteados, y atiende, en paralelo, a los tipos de elementos que se consideran y al arco cronológico al que se refiere el proyecto. Las fichas se cumplimentaron en formato telemático, y el documento de trabajo incorporó una ficha tipo de la que pudo disponerse en formato papel con objeto de orientar la tarea encomendada.

Por su parte, la toma de fotografías georreferenciadas de los elementos patrimoniales se planteó con dos objetivos: registrar y situar

los elementos que se identifican y caracterizan en las fichas, y registrar y situar aquellos elementos que, no estando ubicados en partes de la carretera en las que la carga patrimonial aconseja elaborar una ficha, resultan igualmente valiosos.

Con objeto de facilitar las tareas solicitadas a los responsables de las unidades y las demarcaciones, el documento de trabajo se acompañó de cinco anexos y tres tutoriales. Los anexos ofrecen una breve síntesis de la evolución histórica de la planificación y construcción de carreteras en España, un catálogo de los principales elementos patrimoniales que pueden identificarse en el trabajo de campo y remiten a las diversas partes de la ficha, una serie de orientaciones para la identificación de tramos, una somera información sobre la cartografía de referencia disponible y un mapa provincial de carreteras con indicación de los trazados afectados por los planes y programas de mejora de la red. Por su parte, los tutoriales apoyan tanto el documento como sus anexos, y se refieren al procedimiento para la cumplimentación de las fichas telemáticas, el manejo del catálogo, y el manejo de la cartografía de referencia.

Antes de extender la campaña a la totalidad de las demarcaciones, los responsables de la DGC y el equipo coordinador del proyecto plantearon la oportunidad de ensayar una experiencia piloto con objeto de discutir, mejorar y validar el procedimiento propuesto. Considerando la experiencia previa adquirida por el equipo coordinador en el análisis de corredores y redes específicas en las que pudiera resultar más sencillo evaluar y contrastar la información recibida con los resultados esperados, se eligieron las unidades de carreteras de Cuenca y Cáceres y la demarcación de carreteras de Cantabria.

El documento de síntesis elaborado a partir de la experiencia piloto, pensado inicialmente como resultado útil para el equipo responsable del proyecto, se remitió posteriormente, junto con el documento de trabajo, a todas las demarcaciones y unidades de la Dirección General de Carreteras del Ministerio, en la idea de que, al presentar el resultado concreto de las tareas encomendadas y algunos de los resultados derivados de la información generada, podrían resultar útiles como complemento del propio documento.

## Un nuevo reto para los centros de conservación y explotación de carreteras

La labor de los centros de conservación y explotación de carreteras, denominados centros COEX, dirigidos por las Demarcaciones de Carreteras, es todavía, lamentablemente, poco conocida. En el caso del modelo de organización de la conservación de la Red de Carreteras del Estado, la Dirección General de Carreteras divide la red en sectores. Cada sector comprende uno o más tramos de carreteras situados en una misma área geográfica, con un número de kilómetros tal —unos 200 a 250—, que pueda atenderse desde un mismo centro de conservación y explotación situado estratégicamente en la zona. A veces se hacen necesarios centros de apoyo secundarios para la atención a la vialidad invernal o el control de los túneles.

Actualmente existen 158 contratos de servicios para la conservación y explotación de carreteras, y cada centro COEX atiende:

- El traslado de información a las webs Inforuta y Vialidad invernal y al sistema de información rápida de accidentes graves, SICRAG, de las programaciones de trabajos a Tráfico, y la coordinación con agentes de tráfico, bomberos, etc.
- El servicio de vigilancia y atención a accidentes (24 horas, 365 días al año), además del servicio de vialidad invernal (seis meses al año).
- El mantenimiento de las instalaciones —suministro de energía (BT y AT), alumbrado, ventilación y control de túneles, estaciones de bombeo, sistemas contraincendios, etc.—, y la atención a averías (24 horas, 365 días al año)
- El establecimiento de inventarios y reconocimientos del estado de los elementos de la carretera —Terex, sistema de gestión de puentes, sistema de gestión de firmes, Inca, inventario de iluminación...—, siguiendo el calendario establecido por la Subdirección General de Conservación y Gestión de Activos.
- La gestión del archivo general de la demarcación de carreteras.
- El seguimiento de la agenda de información de estado y la programación, coordinación, seguimiento e información de los trabajos —aplicación web Infoseg—, y la redacción de la programación diaria y semanal, los informes mensuales, trimestrales, semestrales y anuales y el plan anual, además de los planes operativos de vialidad invernal.
- Las actuaciones de apoyo a la explotación y los estudios de accidentalidad e informes de seguridad vial, que incluyen, entre otros trabajos, la tramitación de los expedientes de autorización de obras, certificados, pruebas deportivas, informes relativos a la explotación, reclamaciones de daños, reclamaciones patrimoniales, tramitación de cánones de ocupación del dominio público y la redacción de informes de accidentalidad e informes de accidentes mortales en menos de 24 horas.



Centro de Conservación de Carreteras (oficinas, almacenes, y silos de fundentes)

- Las operaciones y unidades de obra de los capítulos 3 y 4 (antiguos grupo II y grupo III): limpiezas, trabajos forestales, señalización, repintados, rehabilitaciones de estructuras, aglomerado, etc.
- La construcción, y, en su caso, el mantenimiento de las instalaciones durante el período de vigencia del contrato.

La persona responsable por parte de la empresa adjudicataria, que trabaja bajo la dirección del funcionario o funcionaria director/a y de sus colaboradores/as, es el/la jefe/a de conservación y explotación. Dentro del contrato suele haber un jefe de operaciones, un jefe de instalaciones, uno, dos o tres técnicos COEX, un encargado, uno o dos capataces y uno o dos administrativos y otros operarios cualificados.

Actualmente, dentro de la estrategia de reducción de emisiones y mejora de la eficiencia energética, el Ministerio, a través de la Dirección General de Carreteras, ha incluido objetivos de mitigación y compensación de la huella de carbono en los pliegos de licitación de los contratos de conservación y explotación (COEX) de la Red de Carreteras del Estado, lo que implica que las empresas deberán incluir en sus ofertas el cálculo de la huella de carbono que generarán durante la ejecución del contrato en cada tramo de la carretera. Asimismo, se comprometerán a presentar un plan de descarbonización en los seis primeros meses de contrato con medidas reductoras y de compensación de emisiones para conseguir un balance neutro en carbono a los 5 años desde el inicio del contrato.

La implicación de los COEX en el proyecto IVAPCHETE ha generado un valor añadido sobre el

### 4.3. Identificación de los tramos y elementos patrimoniales por provincias. Ejemplo. Provincia de Toledo

#### 4.3.1. Mapa de la red y localización de los elementos patrimoniales identificados



#### 4.3.2. Tramos, subtramos y segmentos de los trazados históricos. Cuantificación y distribución por carreteras

CARRETERA		TRAMOS		SUBTRAMOS		SEGMENTOS	
		Nº	LONGITUD	Nº	LONGITUD	Nº	LONGITUD
01	A-5					1	900
02	N-301	4	57.611				
03	N-301A	2	20.450				
04	N-400	7	65.107				
05	N-401	4	50.240				
06	N-401A	3	22.082				
07	N-403	1	5.000	8	26.120		
08	N-403A			3	3.600		
09	N-502	2	95.700			6	1.594
10	N-502A	1	8.900				
11	N-IVA	1	1.291				
12	N-IV	3	21.710			1	455
13	Otras	13	61.643	1	6.300	11	13.200

que debe incidirse, y el esfuerzo realizado, en algunos casos con un interés encomiable, merece un comentario de agradecimiento. Ello, más aún, dada la singularidad del trabajo, que hasta la fecha no forma parte del desempeño diario necesario para mantener la red de carreteras en servicio en las mejores condiciones para los usuarios, y pretende, precisamente, rescatar un patrimonio histórico en desuso y escasamente conocido. Cuando puedan materializarse proyectos de recuperación de carreteras históricas, su mantenimiento y conser-

vación supondrá un nuevo cometido y un nuevo reto para este sector.

### Resultados del proyecto ivapchete

Una vez enviado el documento de trabajo, y realizadas, a través de los correspondientes sectores de conservación, las tareas que se habían encomendado a las unidades y demarcaciones de carreteras, el equipo coordinador pudo disponer de 2.199 fichas y 16.232 fotografías georreferenciadas. Se identificaron

## 4.4.2. Elementos auxiliares

CATEGORÍA GENERAL	CATEGORÍA ESPECÍFICA	LONGITUD	
		< 100 m	> 100 m
Elementos y sistemas de contención	Guardarruedas en línea y pretiles	< 100 m	470
		100 a 500 m	147
		> 500 m	41
	Vallas	< 100 m	54
> 500 m		11	
Elementos y sistemas de señalización	Siglos XVIII, XIX y principios del XX	97	
	Circuito Nacional de Firmes Especiales	155	
	Instrucción de Carreteras de 1939	883	
	Indicadores de fachada	47	

Los datos que se presentan corresponden a las fichas elaboradas por las unidades y demarcaciones de Carreteras. En las fichas telemáticas no se contabilizó la categoría "otros elementos de señalización", por lo que aquí se muestra, en su defecto, el número de indicadores de fachada localizados.



▲ Indicador de límite provincial correspondiente al modelo fijado en la Orden de la Dirección General de Obras Públicas de 15/11/1864. N-113.

187 tramos, que corresponden a 5.073 kilómetros de la red, y 9.821 elementos patrimoniales.

La homogeneización y tratamiento de la información recibida ha permitido acometer:

- En primer lugar, la elaboración de inventarios de los elementos patrimoniales atendiendo a la sección transversal, las estructuras, los elementos auxiliares y las edificaciones y elementos vinculados carretera.
- También, ha permitido desarrollar análisis provinciales en los que, además de recoger los datos relativos a los tramos identificados en las fichas, se han elaborado mapas y tablas de los elementos patrimoniales agrupados por carreteras o tramos de carreteras, y esque-

mas de distribución y densidad de los elementos patrimoniales atendiendo a su cronología y tipología.

- Finalmente, una selección de trazados de suficiente longitud (a partir de las fichas y fotografías recibidas, y una vez estimada la densidad patrimonial de los tramos identificados) con objeto de establecer y desarrollar criterios útiles para la caracterización y evaluación de aquellos trazados históricos singulares en los que puedan plantearse proyectos de recuperación y rehabilitación.

La caracterización y análisis de cada uno de los tramos ha considerado su evolución histórica, la configuración actual de los trazados, los elementos patrimoniales

singulares de la carretera y el patrimonio histórico y los espacios y áreas naturales protegidas de los corredores en tanto pueden activar sinergias con el propio patrimonio viario. Además de su caracterización, se ha evaluado su valor patrimonial ( los criterios seguidos para establecer esta valoración se incluyen en el Anejo III de la publicación) y los problemas relativos a la continuidad y accesibilidad de los trazados.

Tras efectuar un primer análisis sobre una veintena de trazados, se han seleccionado ocho tramos, cuyas longitudes varían entre 17,1 y 49 Kms, y que se presentan a en la tabla 1.



Figura 19

Carretera: Transferida indeterminada (N-IV)

Provincia: Ciudad Real

Coordenadas: X: -3.497 Y: 38.414

Tipología: Valla metálica. Postes de madera y valla metálica. Circuito Nacional de Firmes Especiales (1926/1939).



Figura 20

Carretera Transferida indeterminada (N-IV)

Provincia: Cáceres

Coordenadas: X: -5.720 Y: 39.688

Tipología: Valla metálica. Esperas y restos de postes de madera. Circuito Nacional de Firmes Especiales (1926/1939).



Figura 21

Carretera: N-611

Provincia: Palencia

Coordenadas: X: -4.291 Y: 42.731

Tipología: Valla. Postes de hormigón. No tipificada.



Figura 22

Carretera A-23 (N-330)

Provincia: Huesca

Coordenadas: X: -0.378 Y: 42.372

Tipología: Valla de hormigón. Postes curvos y durmientes de hormigón. No tipificada.



Figura 23

Carretera: N-432

Provincia: Jaén

Coordenadas: X: -3.899 Y: 37.433

Tipología: Valla. Postes de hormigón y durmientes metálicos. No tipificada.



Figura 24

Carretera Transferida indeterminada (N-IV)

Provincia: Ciudad Real

Coordenadas: X: -3.501 Y: 38.483

Tipología: Valla. Postes de hormigón y durmientes metálicos. No tipificada.

## Estudio del tramo histórico Almuradiel- Santa Elena en la N-IV.

### La Evolución histórica

La construcción de una carretera que comunicara la Corte con Andalucía fue expresamente contemplada en el Real Decreto de 10 de junio de 1761. Cádiz y Sevilla eran dos enclaves de primer orden para el comercio transatlántico entre España y América, y la construcción del camino permitiría, además, el rápido traslado de tropas, órdenes y noticias desde y hacia Madrid. En lo que toca al trazado, y si hasta el siglo XVIII se habían utilizado diversos pasos para comunicar la Meseta Central y el valle del Guadalquivir, fue durante el reinado de Carlos III cuando quedó fijado el paso por el paso de Despeñaperros. Encomendado el proyecto y las obras de la carretera al ingeniero militar Carlos Lemaur, el tramo quedó definitivamente habilitado al tráfico en 1783. Las obras de Despeñaperros constituyen uno de los más brillantes ejemplos de la ingeniería de carreteras europea del siglo XVIII, y no es casual que numerosos viajeros dejaran testimonio de su calidad. En las mismas fechas, la política de repoblación de Sierra Morena y Andalucía, vinculada en buena medida al camino real, se había concretado, en el tramo, en la fundación de Santa Elena (1767), Aldeaquemada (1768) y Almuradiel (1781).

El Plan General de Carreteras de 1860 incluyó la de Madrid a Cádiz por Bailén y Córdoba entre las de primer orden, y, poco después, el trazado de la línea ferroviaria de Alcázar de San Juan a Cádiz aprovechó también el corredor de Despeñaperros para resolver el paso por Sierra Morena. Las primeras transformaciones del firme y el trazado

Tabla 1.

TRAMO	CORREDOR	PROVINCIA	LOCALIDADES DE REFERENCIA		LONGITUD (km)
			INICIAL	FINAL	
1	N-II	Soria	Esteras de Medinaceli	Arcos de Jalón	28,200
2	N-II	Zaragoza	Calatayud	La Almunia de Doña Godina	17,100
3	N-III	Cuenca	Cervera del Llano	Motilla del Palancar	49,000
4	N-III	Cuenca/ Valencia	Minglanilla	Villargordo del Cabriel	17,700
5	N-IV	Ciudad Real/ Jaén	Almuradiel	Santa Elena	28,600
6	N-V	Cáceres	Almaraz	Jaraicejo	38,900
7	N-611	Santander	Reinosa	Torrelavega	42,500
8	N-630	Sevilla	El ronquillo	Las Pajanosas	21,000

de la carretera se produjeron tras su inclusión en el conjunto de itinerarios del Circuito Nacional de Firmes Especiales en 1926. Fue, también, entonces cuando Sevilla quedó definitivamente incorporada al trazado del itinerario radial.

Tras la nueva nomenclatura establecida por el Plan de Caminos 1939/1941 la carretera pasó a denominarse Nacional IV, y el trazado fue objeto de sucesivas mejoras en el contexto del Plan de Modernización y el programa REDIA. Por lo que respecta al tramo, y además de la mejora del firme, se efectuaron rectificaciones de trazado con objeto de eliminar pasos a nivel, pasos inferiores de sección insuficiente y alineaciones curvas de pequeño radio. Las de mayor longitud correspondieron a los segmentos de la Ermita de San Isidro al paso del arroyo de la Vega del Álamo y de la estación de Venta de Cárdenas a Venta de Cárdenas. En el paso de Despeñaperros, una de las rectificaciones de trazado se resolvió mediante un túnel.

Ya en la década de los años ochenta, la sección de la N-IV comprendida entre Ocaña y Sevilla quedó incluida en el Programa de Autovías del Plan General de Carreteras 1984/91. En el tramo, y con la excepción de la construcción de la

variante Almuradiel, la práctica totalidad del trazado se resolvió mediante duplicación de calzadas. La travesía de Venta de Cárdenas se transformó en una de las calzadas de la autovía y, en el paso de Despeñaperros, el desdoblamiento utilizó la calzada de la N-IV en dirección Andalucía desde la salida de Venta de Cárdenas hasta la conexión con Aldeaquemada, y en sentido Madrid desde la conexión con Aldeaquemada hasta Santa Elena. Ello produjo la principal solución de continuidad del trazado histórico en el tramo.

No fue hasta 2012 cuando, con la inauguración del nuevo trazado de la A4, la parte del tramo comprendida entre Venta de Cárdenas y Santa Elena pudo recuperarse como carretera convencional —N-IVa—. La construcción de una rotonda en el enlace de Aldeaquemada permitió, además, reconectar los dos subtramos que habían quedado interrumpidos con la construcción de la primera autovía.

### Trazado, localidades de paso y conexiones.

El origen del tramo se sitúa en el pk 230+600 de la N-IVa, al norte de Almuradiel (750 hab. INE 2021). Tras el paso de la travesía de aque-

lla localidad la carretera sigue en paralelo a la autovía hasta la Ermita de San Isidro, y desde allí discurre junto al curso del arroyo de la Vega del Álamo, funcionando como vía de servicio de la A4 en dirección Andalucía hasta el pk 235+200 de la autovía. Sigue, hacia el sur, por el tronco de la A4 hasta el enlace del pk 238+500, donde vuelve a convertirse en vía de servicio, también en dirección a Andalucía, hasta el pk 239+300, a la altura del puente de Payón. Recupera el trazado de la autovía hasta el pk 241, donde queda interrumpido por la autovía y la línea ferroviaria junto a la estación de Venta de Cárdenas. Ya al este de la A4, continúa, a partir del talud de la línea ferroviaria, siguiendo el cauce del río Despeñaperros hasta la pedanía de Venta de Cárdenas (30 hab. INE 2017). En el segmento, el tramo cuenta con una conexión intermedia con la A4 en el pk 241+400.

Tras pasar la travesía de Venta de Cárdenas, en la que el tramo cuenta con dos conexiones con la A4 (pks 243+300 y 243+900), el trazado histórico se pierde a la altura de la rotonda de la ermita de San Cristóbal, y siguiendo, en dirección oeste, ya por la N-IVa, se recupera tras el paso inferior de la A4 (pk 244+600).

A lo largo del paso de Despeñaperros, ya en la provincia de Jaén, el tramo sigue la N-IVa. Dispone de una conexión con la A4 en el pk 251 de la autovía y, 400 m después, de una conexión hacia Aldeaquemada en la rotonda que reconectó los dos tramos de la N-IV que habían quedado separados al construir la primera autovía. En esta parte del tramo, el trazado discurre encajonado siguiendo el desfiladero, o abriéndose, también a media ladera, para resolver los pasos de los cursos de agua que afluyen al río.



#### 8 Encintados y bordillos

El tramo conserva encintados y bordillos correspondientes a las obras de mejora de la sección transversal efectuadas por el Circuito Nacional de Firmes Especiales. Se concentran, en su práctica totalidad, en los segmentos rectificadas entre Almuradiel a Venta de Cárdenas.

Coordenadas geográficas: X: -3,495/Y: 38,434.



#### 5 Superposición de firmes

En las proximidades del cruce de la A4 con el arroyo de la Vega del Álamo, la N-IV, y en consecuencia la carretera histórica, quedó cortada por la autovía. Tras las obras quedaron a la vista los sucesivos paquetes de firme que han reconfigurado el tramo desde la apertura del camino real hasta la década de los años setenta del pasado siglo.

Coordenadas geográficas: X: -3,503/Y: 38,482.



#### 2 Paso inferior

Corresponde al segmento rectificadas del que se da cuenta en la entrada 3. El paso del ferrocarril se resolvió mediante una estructura metálica oblicua de 6,60 m de luz, insuficiente para el cruce de dos vehículos.

Coordenadas geográficas: X: -3,505/Y: 38,496.

Ya a la salida Despeñaperros, en terreno más abierto, pasa en travesía la localidad de Santa Elena (887 hab. INE 2021), y conecta, por la A-6200, con la A4 en el pk 259+200 de la autovía.

### Caracterización patrimonial del tramo y valoración patrimonial

El paso de Despeñaperros constituye uno de los más relevantes testimonios de la ingeniería de caminos del siglo XVIII en Europa. El valor patrimonial del camino real reside, en igual medida, en el trazado y los desmontes y muros de sostenimiento, en los puentes —Magaña y El Rey—, y en las obras de paso menores. No parece exagerado afir-

mar que, si bien atesoran también un indudable valor documental, las mejoras de trazado y los elementos y sistemas de señalización y contención introducidos con posterioridad tienen menor peso, y funcionan, en lo sustancial, como soporte que permite una mejor comprensión de la evolución histórica de la planificación y construcción de carreteras a lo largo del siglo XX.

Con objeto de sistematizar la caracterización de los trazados y elementos, el equipo investigador ha definido una serie de criterios relativos a su valor patrimonial y la viabilidad de su recuperación. En el ANEXO III CRITERIOS DE VALORACIÓN PATRIMONIAL Y CRITERIOS DE VIABILIDAD PARA LA ELECCIÓN

Tabla 2. Valoración patrimonial

Criterios	Histórico	Científico y/o tecnológico	Simbólico	Singularidad	Documental		Total
					Integridad	Autenticidad	
Valoración del tramo	5	3	5	4	3	3	23/30

La valoración patrimonial corresponde a la suma de los criterios recogidos en el anexo III, habiéndose fijado para cada uno de ellos una horquilla de 1 a 5. La valoración patrimonial teórica máxima es de 30.

Y RECUPERACIÓN DE TRAMOS se detallan y justifican los mismos. En base a estos criterios, y para este tramo en cuestión se determinó su valoración:

### Sinergias con otros patrimonios

#### Patrimonio histórico.

- Almuradiel: tejido urbano, iglesia parroquial de la Purísima Concepción (BIC), y Monumento de la Marina.
- Emplazamientos de arte rupestre del arco mediterráneo de la Península Ibérica (Patrimonio de la Humanidad).
- Museo de la Batalla de las Navas de Tolosa.
- Patrimonio ferroviario/ Línea Alcázar de San Juan-Cádiz: trazado, túneles y estructuras y estaciones de Almuradiel-Viso del Marqués y Venta de Cárdenas.
- Santuario ibérico del collado de los Jardines/Cueva de los Muñecos
- Santa Elena: tejido urbano, plaza de la Constitución (BIC), Iglesia de Santa Elena y pósito de Labradores.

#### Espacios y áreas naturales protegidas.

- Parque Natural de Despeñaperros (7.637,1 ha): Salto del Fraile, Las Correderas y Los Órganos (Monumento Natural). Es también LIC/ZEPA.

- LIC/ZEPA Sierra Morena (134.074,6 ha).
- LIC Cuencas del Rumbalar, Guadalín y Guadalmena (179.083,76 ha).
- LIC/ZEPA Cascada de Cimbarra (558,24 ha).

### Hacia la recuperación y difusión del patrimonio histórico de las carreteras

Más allá de lo ya alcanzado, los resultados obtenidos deben entenderse como un avance, y el desarrollo del proyecto IVAPCHETE exige completar la toma y tratamiento de datos en aquellas provincias y tramos en los que la información es todavía escasa o excesivamente genérica.

Por otro lado, la DGC ha puesto en marcha ya un primer Proyecto de Recuperación de la Carretera Histórica de Almuradiel-Santa Elena en la N-IV. Para ello cuenta con la colaboración y experiencia de la Fundación de los Ferrocarriles españoles, pionera en el desarrollo, gestión y proyectos de recuperación de las denominadas “vías verdes” en el ámbito ferroviario; y la colaboración y supervisión de la Escuela de Ingenieros de Caminos de Ciudad Real, impulsora del estudio del patrimonio de las carreteras en España y del proyecto IVAPCHETE citado.

Por lo demás, y concebidas como futuras línea de trabajo, la DGC contempla la oportunidad de:

- Acometer un programa integral de conservación patrimonial de la red de carreteras de titularidad estatal.
- Elaborar y materializar en otros tramos históricos estudiados y citados en este artículo proyectos de recuperación y rehabilitación con objeto de garantizar su preservación y contribuir a potenciar el desarrollo de corredores y áreas afectadas por la despoblación a través de la promoción de un turismo sostenible con el medio. Objetivos alineados con la Estrategia Española de Economía Circular, a través del segundo Plan de Acción en el que está implicada la DGC, del Ministerio de Transportes y Sostenibilidad, que persigue un uso eficiente de los recursos, y una disminución de los residuos, fomentando en definitiva su reutilización.
- Activar estrategias de difusión y didáctica patrimonial, tales como la creación de una página web de consulta, integrada en la web del Ministerio, que aloje la información y los contenidos de los que se dispone, con objeto de facilitar su conocimiento, interpretación y uso por parte de la ciudadanía.
- Elaborar una guía de buenas prácticas para la conservación del patrimonio histórico viario en la actividad cotidiana de las demarcaciones y unidades de carreteras y los sectores de conservación. ❖

# La recuperación del patrimonio de las infraestructuras



**Ricardo Huerga González**

*Jefe de Proyectos Técnicos de Vías Verdes*

## Introducción

Las infraestructuras forman parte esencial del ser humano desde los albores de la Historia. Éste siempre ha sentido la necesidad y obligación de salvar los obstáculos que le presentaba la Naturaleza para la consecución de sus objetivos.

La comunicación con otros seres de su especie, con el fin de comerciar, o el transporte hacia otros territorios, han promovido la creación de infraestructuras, inicialmente más básicas, y finalmente, a medida que la Humanidad iba adquiriendo nuevos conocimientos, mucho más complejas.

Esto ha supuesto que elementos que en su día tuvieran uso, con el paso de tiempo quedan obsoletos y fuera de servicio. Ejemplos que nos afectan a nuestra profesión son los trazados ferroviarios y carreteros que, transcurrido un tiempo, se sustituyen por otros con mejores prestaciones y elementos de seguridad, con el fin de seguir cumpliendo el objetivo para el que fueron creados.

Y así, los trazados primigenios quedan sin uso ni mantenimiento, y con el paso del tiempo representan un problema de seguridad para la administración titular. Estos trazados contienen numerosos elementos que forman parte del patrimonio de la sociedad, en el que se ha in-

vertido mucho esfuerzo, y que deben ser conservados y puestos en valor.

Un ejemplo de todo lo mencionado anteriormente lo representan los antiguos trazados ferroviarios, que a lo largo de la geografía española suman una longitud nada desdeñable.

De esta forma, en 1992, se inician los trabajos preparatorios para el Plan Director de Infraestructuras 1993-2007 en la Secretaría de Planificación y Concertación Territorial, del entonces Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente (MOPTMA).



Figura 1. Puente FC Plasencia-Astorga sobre el río Jerte (Plasencia), antes y después de su transformación. A la izquierda se observan las pilas del anterior puente metálico

Dicho plan contaba con el objetivo claro de “recuperación de infraestructuras lineales para usos alternativos”, comenzando por el aprovechamiento de las líneas férreas abandonadas o en desuso como elementos fundamentales para promover tanto la movilidad como el desarrollo rural sostenibles.

Un año más tarde, en 1993, el entonces Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente (MOPTMA) encargó, conjuntamente con Renfe y FEVE, a la Fundación de los Ferrocarriles Españoles (FFE), fundación del sector público del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, la realización de un Inventario de Líneas ferroviarias en Desuso en el marco del recién creado programa “Tejido Verde”, en cuyo desarrollo también colaboró la propia FFE. Éste es el hito que representa el punto de partida del Programa de Vías Verdes.

En este Inventario de Línea Ferroviarias en Desuso se contabilizaron 7.684 km de líneas cerradas al tráfico en la red pública que ya no tenían servicio ferroviario o que nunca llegaron a tenerlo por quedar inconclusas las obras de construcción de los ferrocarriles, tanto en ancho ibérico como vía estrecha: y permitió identificar un elevado número de líneas ferroviarias privadas relacionadas con la actividad minera e industrial.

El cierre de las líneas ferroviarias, en general, se debió al bajo tráfico con el que contaban, en competencia directa con la carretera, así como una escasa inversión en su mantenimiento y modernización. En el caso de las líneas de gestión privada, el cese de su actividad se relacionó con la finalización de la explotación de recursos.

Así, una vez inventariadas las infraestructuras en desuso, se si-

guió la referencia de otros países en relación con estos trazados. Las experiencias de Gran Bretaña y Estados Unidos en torno a las “Greenways” sirvieron de referencia para la implantación de las “vías verdes” en España, adaptando la filosofía, los objetivos, las características de diseño y construcción, e incluso la señalización.

Poco después, en 1995, el MOPTMA, Renfe, FEVE y la FFE suscribieron el “Convenio Marco de Vías Verdes” para el desarrollo de este Programa, cuya coordinación y dinamización encargaron a la FFE. Se establecía que Renfe y FEVE aportarían sus infraestructuras fuera de servicio para ser recuperadas como vías verdes, y que el Ministerio contaría con una dotación presupuestaria anual para su construcción.

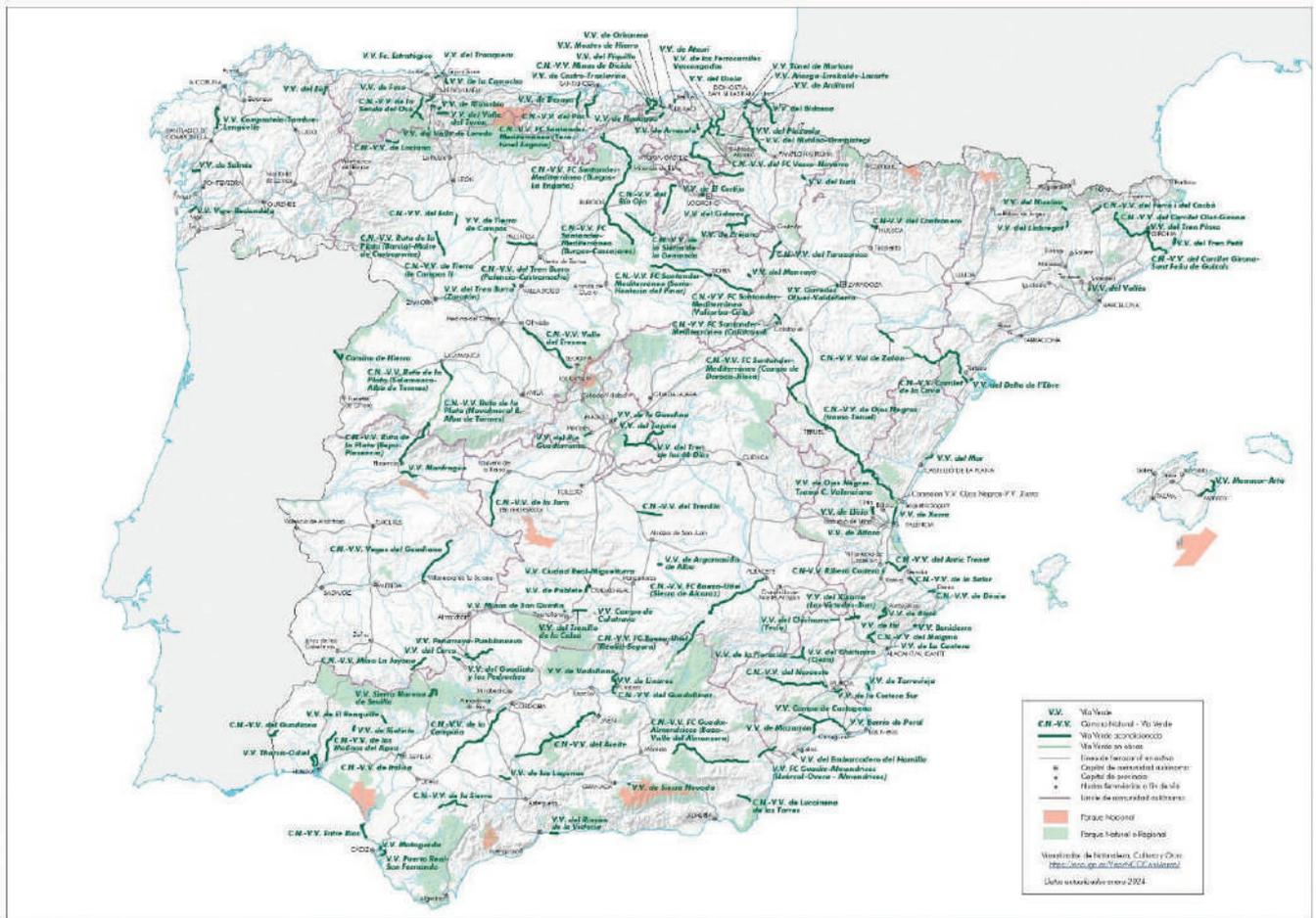


Figura 2. Situación actual de las Vías Verdes en España

## Situación actual de las Vías Verdes

En la actualidad, de los más de 3.400 km de Vías Verdes en todo el territorio estatal, algo más del 50 % de estas antiguas vías recuperadas como itinerarios no motorizados (unos 1.700 km) se han ido poniendo en marcha gracias a las inversiones de la Administración General del Estado a través de las aportaciones de diferentes ministerios desde 1993, señalando en la actualidad el activo papel que juega el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación a través del Programa de Caminos Naturales.

Cabe mencionar que el otro 50 % restante de los kilómetros habilitados como Vías Verdes proceden de inversiones y actuaciones acometidas por la administración local (fundamentalmente, diputaciones forales y provinciales) y de las Comunidades Autónomas, que también ejecutan sus propias inversiones en vías verdes. Es el caso de la Región de Murcia, Comunidad de Madrid, Comunidad Valenciana, Galicia o Asturias, por poner algunos ejemplos.

Desde 1993 se han recuperado 138 antiguos trazados ferroviarios, con una inversión que supera los 250 millones de euros, y además se han puesto en funcionamiento, con otros usos diferentes a los origi-

nales, 125 estaciones, que prestan servicio a los usuarios de las Vías Verdes (restauración, alojamiento, usos recreativos o culturales son los más frecuentes).

## La gestión de las Vías Verdes

Con anterioridad a la constitución de un modelo de gestión y mantenimiento para la potencial Vía Verde es necesario desarrollar una serie de actuaciones que garanticen el adecuado funcionamiento de la misma.

Por una parte, las particularidades de carácter jurídico que afectan a los trazados ferroviarios

actualmente en desuso hacen necesaria la cesión por parte de ADIF del uso de los terrenos afectados por la Vía Verde que aún son de su propiedad, y el apoyo explícito por parte de los promotores al proyecto, que deberán hacerse cargo del coste correspondiente.

Por otra parte, es primordial contar desde el primer momento con un órgano encargado de la gestión del itinerario desde el primer momento de su gestación como proyecto, que pueda tutelar las diferentes fases de su proceso de creación: diseño, redacción del proyecto constructivo, ejecución de obras, explotación, mantenimiento y promoción.

La existencia de esta entidad constituye una garantía de continuidad y sostenibilidad del proyecto a medio y largo plazo, ya sea bajo la forma de un consorcio o una mancomunidad de ayuntamientos, una sociedad o una fundación pública, o bien cualquier otra figura, preferiblemente de carácter supramunicipal y del sector público, al menos en sus fases iniciales de existencia.

Existen múltiples fórmulas posibles mediante las que se articula la gestión de la Vía Verde, pero las que aparecen como más adecuadas se ajustan a las siguientes posibilidades:

**1. CONSORCIOS Y ASOCIACIONES:** las Entidades Locales pueden constituir consorcios y asociaciones con otras administraciones públicas para fines de interés social.

Esta fórmula de gestión tiene de específico que, en la mayor parte de los casos, se crea de forma expresa para la gestión de la Vía Verde, bien porque en el territorio no existía previamente a la puesta en marcha del itinerario una fórmula que per-

mitiera hacerse cargo de este nuevo recurso turístico supra-municipal (ej. mancomunidad de municipios), o bien porque se idea como una herramienta de gestión más específica de este recurso. En este sentido, cabe destacar cómo en el caso de Vías Verdes gerenciadas con otras fórmulas, están pasando a la creación de consorcios y/o asociaciones, demostrando con ello que es un modelo que funciona bien, y que permite además incorporar al sector privado, si así se considera.

**2. MANCOMUNIDAD:** otra posibilidad es que sea una entidad ya existente, que ha sido constituida con otros fines, la que asuma entre sus nuevas funciones las tareas de gestión y mantenimiento de una vía verde. Esta fórmula es operativa por la inmediatez de la puesta en marcha de las labores de gestión del itinerario, al existir con anterioridad a la puesta en explotación de la Vía Verde. Sin embargo, en ocasiones este modelo de gestión, y en coherencia con lo que se argumentaba en la parte dedicada a los consorcios y asociaciones, debe incorporar la gestión y mantenimiento de un nuevo recurso como es la Vía Verde, sin que se vean aumentadas las aportaciones para ello, por lo que en ocasiones se crean situaciones de “competencia” entre los diferentes recursos locales.

**3. GESTIÓN DIRECTA:** en ocasiones, sobre todo si se trata de Vías Verdes locales y de escasa longitud, la utilización de la vía verde como servicio de carácter público y local, plantea la posibilidad de poder gestionarse de forma directa.

Para la gestión directa se suelen adoptar alguna de las siguientes formas:

- Gestión por las propias entidades locales (ayuntamientos o diputaciones provinciales o forales).
- Organismo autónomo local (Comunidad Autónoma).
- Sociedad mercantil, cuyo capital social pertenecerá íntegramente a las entidades locales.

**4. FUNDACIONES:** entes donde pueden entrar asociaciones cívicas, empresas, instituciones públicas autonómicas, etc., y que tienen la agilidad de gestión de las empresas privadas, ventajas fiscales y capacidad de canalizar ayudas públicas.

**5. EMPRESA PÚBLICA:** un tipo de sociedad caracterizada por su personalidad jurídica propia, autónoma e independiente de la entidad pública que posee en todo o en parte el capital social, obligatoriamente más del 50%, y cuya finalidad es invertir en actividades de marcado carácter social y que, por lo tanto, su fin social no debe ser el ánimo de lucro, hecho éste que no puede significar que deba prestar los servicios gratuitamente.

Se puede decir, por tanto, que el elenco de fórmulas de gestión es bastante diverso por lo que obliga en ocasiones a tratar de manera diferenciada a cada vía verde en función de su estructura y modo de gestión.

En cualquier caso, el órgano gestor de la Vía Verde tiene como cometido el asegurar la perdurabilidad del proyecto mediante adecuados sistemas de limpieza, seguridad y vigilancia, entre los objetivos de mantenimiento de la infraestruc-



Figura 3. La marca de imagen de las Vías Verdes es reconocible

tura, y de mejora, promoción, y dinamización en los relacionados con la gestión de la Vía Verde como recurso turístico y/o de movilidad activa. Prueba de la importancia que tiene el mantenimiento de la Vía Verde una vez operativa es, y conviene señalarlo a modo de ejemplo, que el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (y anteriores) exige a los promotores de los proyectos, antes de admitir un proyecto en su Programa de Caminos Naturales para financiar las obras correspondientes, un compromiso por escrito de que mantendrán adecuadamente el Camino Natural-Vía Verde una vez construido.

Igualmente es importante constatar la importancia de la existencia de una marca de calidad identificativa de las iniciativas puestas en marcha, que establezca un ámbito exclusivo para esas actuaciones, diferenciándolas ante el usuario, que permita establecer sinergias entre ellas, de modo que los beneficios y éxitos conseguidos por

alguna tenga un efecto positivo en el resto de ellas.

El ejemplo de las Vías Verdes, amparadas bajo una denominación y logotipo único, con una señalización y marca de imagen homogénea y exclusiva para los itinerarios que discurren sobre antiguos trazados ferroviarios, es muy elocuente. Es evidente que resulta mucho más rentable realizar acciones de promoción de itinerarios que se publicitan de forma conjunta y coherente ante la opinión pública, y frente a los profesionales del sector ecoturístico, turoperadores y medios de comunicación.

### Después de los ferrocarriles en desuso, es el turno de las carreteras

La Dirección Técnica de la Dirección General de Carreteras (DGC) del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible, en colaboración con la ETSI de Caminos,

Canales y Puertos de la Universidad de Castilla-La Mancha, avanza hacia el desarrollo de un programa de recuperación y rehabilitación de carreteras históricas de titularidad estatal, con indudables similitudes con el Programa de Vías Verdes de recuperación de activos ferroviarios y que acaba de cumplir 30 años.

Un importante hito, que posiblemente se podría comparar con la publicación del Inventario de Líneas ferroviarias en Desuso indicado anteriormente, ha sido la realización de la investigación que ha concluido en la publicación "Identificación, valoración y análisis patrimonial de las carreteras históricas españolas de titularidad estatal", la cual identifica ya 187 tramos, que corresponden a 5.073 kilómetros de la red de carreteras, y 9.821 elementos patrimoniales.

Junto a este enorme patrimonio de la obra pública de los tramos identificados, se ha realizado tam-



Figura 4. Antiguos elementos patrimoniales ferroviarios y carreteros

bién una selección de trazados de suficiente longitud, con objeto de establecer y desarrollar criterios útiles para la caracterización y evaluación de aquellos tramos históricos singulares en los que pudieran plantearse proyectos de recuperación y rehabilitación.

Dada la dilatada experiencia en la adecuación de trazados ferroviarios en desuso con la que cuenta la FFE, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible ha confiado en esta fundación del sector público para iniciar un proyecto piloto de recuperación y rehabilitación de un trazado carretero histórico singular en desuso, como es el paso de Despeñaperros en la Carretera N-IV, comprendido entre Almuradiel (Ciudad Real) y Santa Elena (Jaén).

El proyecto, en el que la FFE participa junto con la Universidad de Castilla – La Mancha, tiene como objetivos, entre otros, si-

guiendo los criterios que fije la Dirección General de Carreteras, los siguientes:

- Fijar estrategias de restauración y rehabilitación.
- Establecer los vehículos y condiciones de circulación y uso, así como los protocolos de conservación.
- Diseñar las conexiones del tramo y la señalización desde las carreteras próximas.
- Proponer la instalación de áreas de descanso y paneles informativos e interpretativos.

Asimismo, también se trabaja en la preparación de un manual de buenas prácticas que facilite la conservación del patrimonio histórico de la Red de Carreteras del Estado, con el fin de materializarlo en futuros proyectos y extender los resultados obtenidos a otras administraciones.

La gestión de este tramo corresponderá a la Dirección General de Carreteras, o bien, a otras entidades designadas por delegación de la DGC, que pueden ser las mencionadas previamente.

Una vez concluida la obra, el tramo de carretera histórica servirá para dar a conocer y reutilizar un patrimonio histórico único entre los usuarios. ❖

# Del programa Estradas-Património a la Rota EN2.

## La experiencia portuguesa



**Francisco Javier Rodríguez Lázaro**

*ETSI de Caminos, Canales y Puertos  
Universidad de Castilla - La Mancha*

El artículo pretende dar cuenta de la experiencia portuguesa en materia de recuperación de carreteras históricas. Expone, en lo sustancial, la génesis y primer desarrollo del programa Estradas-Património, impulsado, a partir de 1999, por el Instituto das Estradas de Portugal, y la operación de rehabilitación de la EN2 en el tramo comprendido entre las localidades de Almodôvar y São Brás de Alportel. Se refiere, asimismo, al programa de la Rota da Estrada Nacional 2, iniciado en 2016 como resultado de la iniciativa de los treinta y cinco municipios de paso de la carretera. Concluye apuntando algunas ideas que, en atención a la evaluación de la experiencia portuguesa, pueden resultar de utilidad en los proyectos de recuperación de carreteras o tramos de carreteras históricas en España.

### 1. La EN2 y el programa Estradas-Património

Al igual que en nuestro país, la modernización de la red viaria portuguesa ha comportado, en los últimos años, evidentes beneficios para el tráfico automóvil, y del mismo modo que en España, ha generado impactos de diversa índole en las carreteras o tramos afectados por la construcción de trazados alternativos.

En el sur del país, el proceso de rejerarquización de la red portuguesa motivó que, a partir de la década de los años noventa del pasado siglo, la práctica totalidad del tráfico que, desde Faro, discurría por la EN2 hacia Castro Verde, Ferreira do Alentejo y Montemor-o-Novo, para seguir en dirección norte o conectar con Lisboa, pasara a la N125 y la IC1, y posteriormente, conforme entraron en servicio, a las autopistas A22 y

A2/IP1 (figura 1). La desatención a la conservación de la EN2 en el tramo comprendido entre Almodôvar y São Brás de Alportel, que había conectado tradicionalmente el Baixo Alentejo con el Algarve, planteó, en 1999, la necesidad de intervenir en el trazado. Frente a la adopción de un proyecto convencional de mejora, los responsables del Instituto das Estradas de Portugal, IEP, propusieron una estrategia alternativa, consistente en recuperar la carretera con criterios patrimoniales con objeto de valorizar el propio patrimonio viario y estimular iniciativas de explotación turística beneficiosas para la reactivación socioeconómica del corredor ([1], [2]).

La idea fue el germen del programa Estradas-Património, diseñado con intención de extender aquella primera experiencia a otras carreteras de interés histórico, paisajístico y/o patrimonial [3]. Los primeros

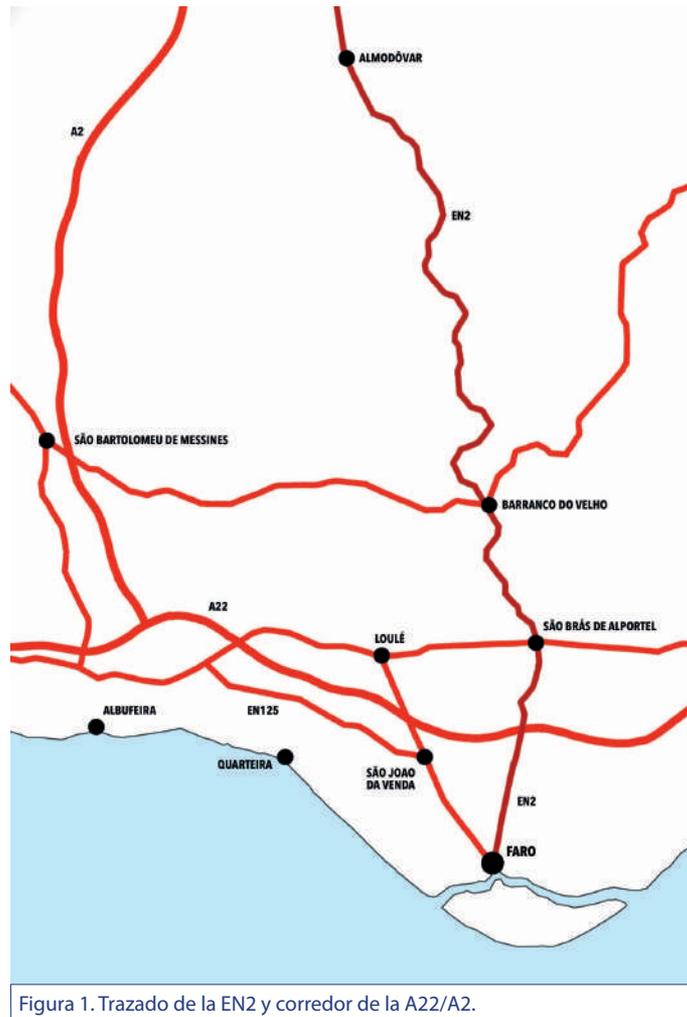
trabajos del IEP se tradujeron en la redacción del proyecto de recuperación del tramo y la elaboración de un catálogo de carreteras que pudieran ir incorporándose al programa. El proyecto se presentó a los responsables locales en el verano de 1999, y las obras, coordinadas desde la Dirección de Carreteras de Beja, quedaron concluidas en 2002 [4].

## 2. La recuperación de la EN2 en el tramo de Almodôvar a São Brás de Alportel

### 2.1. Evolución histórica del tramo

El trazado del tramo, que corresponde a la ruta tradicionalmente empleada para el tránsito de viajeros y mercancías desde el interior al sur de Portugal, no se consolidó hasta la segunda mitad del siglo XIX. Fue entonces cuando se pavimentó la calzada y se construyeron los primeros puentes.

La carretera no sufrió alteraciones hasta que, tras la creación de la Junta Autónoma de Estradas, JAE, y en paralelo al primer desarrollo del tráfico automóvil, se instrumentaron medidas para la ordenación y modernización de la red viaria portuguesa. Entre 1933 y 1937 se regularizó la sección transversal y se extendió un riego bituminoso, se construyeron los edificios de apoyo necesarios para la conservación de la carretera —casillas de peones camineros, almacenes de material, etc.—, y se instaló un primer dispositivo de elementos de defensa y señalización vertical ([5], [6]). La expansión del uso del automóvil y el potencial turístico de la zona hicieron que el tramo alcanzase notables volúmenes de tráfico, consolidándose, mediado el siglo, como parte del gran eje norte-sur —EN2—, que unió Chaves y Faro.



Ya en la década de 1990, el progresivo acondicionamiento y construcción de ejes alternativos más aptos para la circulación de vehículos hizo que el eje histórico de comunicación entre el Alentejo y el Algarve pasara a desempeñar una función secundaria en la estructura y explotación de la red.

### 2.2. El proyecto de recuperación: rehabilitación, acondicionamiento y difusión

El proyecto de recuperación del tramo mantuvo la geometría del trazado, y consideró, como parte sustancial de la intervención, la rehabilitación de los elementos que habían transformado la infraestructura tras la aparición del automóvil. No se propuso ninguna rectificación o mejo-

ra local, y únicamente se corrigió el trazado de un pequeño número de incorporaciones e intersecciones. Las actuaciones en la sección transversal consistieron en la extensión de una capa de aglomerado en caliente en la banda de rodadura, el acondicionamiento de las cunetas, la renovación de la señalización horizontal y la instalación de los elementos de señalización vertical que se consideraron estrictamente necesarios para garantizar la seguridad del tráfico. El dispositivo de señalización siguió la normativa técnica, y no procuró ninguna similitud formal o cromática con los elementos ya existentes.

Las operaciones de rehabilitación, apoyadas en la documentación histórica disponible, se centraron en los elementos de señalización verti-



Figura 2. Elementos de señalización y contención.

cal, los sistemas de contención lateral, una fuente y un mirador, los edificios de conservación y las casillas de peones camineros, y las obras de fábrica.

La señalización objeto de rehabilitación incluyó los indicadores de distancia, las señales de precaución y desvío, y los postes miramétricos, kilométricos y hectométricos. Las operaciones de restauración se limitaron a la reparación de las partes deterioradas y la recuperación de la rotulación y la pintura originales. En algunos casos, los postes más aislados se retiraron de su emplazamiento original y se reubicaron en tramos en los que, junto con los existentes, pudieron establecerse con facilidad secuencias continuas.

La recuperación de los sistemas de contención —vallas metálicas, cables tensados sobre postes de hormigón, montantes y durmientes de hormigón, barreras rígidas curvas—, se circunscribió a las partes del trazado que ofrecían menos problemas de seguridad, y siguió, por lo que respecta a su restauración, idénticos criterios [7] (figura 2).

Los edificios de conservación y las casillas de peones camineros fueron asimismo restaurados (figura 3). La rehabilitación se centró en las fachadas y los elementos exteriores, y el acondicionamiento de los espacios interiores tuvo en cuenta la posibilidad de que los edificios se refuncionalizaran como centros de interpretación o espacios disponibles para actividades y usos locales y turísticos.

El acondicionamiento de las obras de fábrica se circunscribió a la limpieza y la recuperación de las partes enlucidas, la rehabilitación de la señalización existente y la instalación de balizas con objeto de advertir al conductor del estrechamiento de la sección de la calzada. Siguiendo los objetivos perseguidos por el proyecto, no se planteó el ensanchamiento de los tableros o la rectificación de las alineaciones curvas de entrada y salida de las estructuras. Además de los edificios de servicio, se rehabilitaron el mirador de Caldeirão y la fuente de las Bicas da Serra.

Las obras se completaron con la construcción de tres pequeñas áreas de descanso dispuestas a lo largo del itinerario (figura 4), y la instalación de paneles informativos en los



Figura 3. Casilla de peones camineros.



Figura 4. Área de descanso.



Figura 5. Panel informativo.

extremos del tramo (figura 5). Como en el caso de la señalización vertical de acompañamiento, su diseño no buscó ninguna similitud con los elementos rehabilitados.

La difusión del proyecto, y por ende del programa, se concretó en la elaboración de una guía cuidadosamente editada. Además de ofrecer abundante información sobre la evolución histórica de la construcción de la carretera y el propio proyecto de recuperación, el texto y las imágenes exponían, con detalle, aspectos relativos al paisaje, la fauna y la flora,

el patrimonio construido y los usos y costumbres tradicionales característicos del corredor [8].

### 2.3. Resultados

En síntesis, la rehabilitación de la EN2 en el tramo comprendido entre Almodôvar y São Brás de Alportel permitió compatibilizar el mantenimiento de la función transporte con la recuperación del itinerario como carretera histórica [9]. Además, y habiéndose concebido como experiencia piloto, pudieron evaluarse la metodología y las estrategias del proyecto, y la viabilidad de su extensión a otras carreteras o tramos. Sea como fuere, y coincidiendo con la conclusión las obras, el IEP integró, en 2002, el Instituto para a Construção Rodoviária, ICOR, y el Instituto para a Conservação e Exploração da Rede Rodoviária, ICERR, convirtiéndose, en 2004, en Estradas Portugal. Las transformaciones a que se alude motivaron cambios en las prioridades del organismo [10], y el programa Estradas-Património quedó, de hecho, en suspenso.

El impacto de la operación fue modesto, y la falta de continuidad del programa se sumó a la escasa implicación efectiva de los municipios que pudieran haberse beneficiado de la iniciativa. No habiendo sido de-

cididamente involucrados por la administración central en las primeras fases del proyecto, las autoridades y agentes locales quedaron al margen de la toma de decisiones y la asunción de responsabilidades, hecho que contribuyó al desinterés por el mantenimiento y explotación de la carretera histórica como recurso turístico. Ni las autoridades de Almodôvar ni las de São Brás de Alportel, activas en el esfuerzo por conservar, difundir y rentabilizar su patrimonio histórico, llegaron a asumir la EN2 como parte de semejante patrimonio.

### 3. Del programa Estradas-Património a La Rota EN2

Ya en 2016, los treinta y cinco municipios de paso de la carretera EN2 crearon la Associação de Municípios da Rota da Estrada Nacional 2, AMREN2, y pusieron en marcha el proyecto Rota Estrada Nacional 2. El esfuerzo de la asociación se ha centrado en la consolidación de un producto turístico orientado a la reactivación del corredor, y ha quedado articulado sobre la idea de la “ruta” —no ya de la carretera—, como soporte de actividades y experiencias.

En lo que toca a la promoción, el proyecto se ha traducido en estrate-

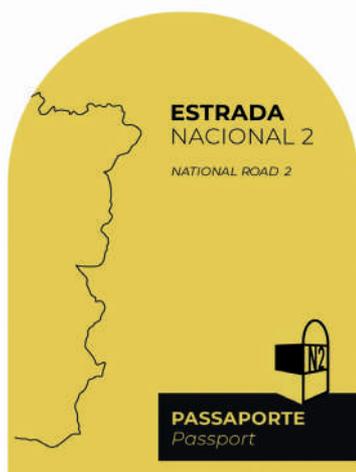


Figura 6. Rota da Estrada Nacional 2. Modelo de pasaporte y señalización del itinerario.

gias como la señalización del itinerario, el diseño de una imagen de marca, la creación de un pasaporte que puede sellarse en las localidades de paso o la edición de una guía [11] y la apertura de una página web — [www.rotan2.pt/](http://www.rotan2.pt/)—, en la que el viajero puede recabar información sobre los alojamientos y servicios, la gastronomía, los productos locales o el patrimonio construido y los espacios naturales que pueden visitarse a lo largo de la ruta (figura 6).

Más allá de que la preservación patrimonial no figure ya entre los objetivos y reclamos centrales del proyecto, el programa ha reactivado el interés por la carretera histórica. Por una parte, se han restaurado algunas de las casillas de peones camineros y muchos de los municipios han mantenido o restaurado la señalización original. Por otra, Infraestructuras de Portugal ha puesto en marcha un programa de señalización, conservación y rehabilitación de elementos patrimoniales, inserto en el marco de los contratos de conservación en curso en cada distrito, en colaboración con los responsables de la AMREN2 [12].

## 4. Conclusiones

La observación de la experiencia portuguesa permite extraer algunas ideas de utilidad para la recuperación de tramos de carreteras históricas en España. Las que aquí se esbozan, de manera sucinta, se refieren a los aspectos metodológicos y a las estrategias de gestión y conservación.

Los proyectos de recuperación y rehabilitación de carreteras históricas entrañan problemas análogos a los que plantean otros bienes de escala territorial que se mantienen en uso. Así, las propuestas deberán delimitar con la mayor precisión posible las condiciones de circulación en el trazado, de modo que la patrimonialización del

tramo no comprometa la seguridad de sus potenciales usuarios y compatibilice adecuadamente las funciones que pretenden satisfacerse.

Deberá, asimismo, ajustarse con claridad el ámbito cronológico al que se refiere el proyecto, fijando los criterios de restauración y rehabilitación de los elementos originales y de aquellos otros —sistemas de señalización y contención, firmes y pavimentos, bombeos y peraltes...—, posteriores al primer trazado. A tal respecto, los procedimientos de intervención en los elementos, su posible reubicación o la eventual instalación de réplicas deberán considerarse, asumiendo su carga polémica, atendiendo a las orientaciones y enfoques que plantea la teoría del patrimonio.

Parece, en cualquier caso, que la sola atención a la variable patrimonial resulta insuficiente para que las operaciones de recuperación alcancen los objetivos perseguidos. Aun sin perder de vista su potencial y relevancia, las intervenciones orientadas a la rehabilitación de la carretera deben ser parte de un relato que active, en paralelo, otros patrimonios y usos del corredor, generando un producto turístico que, sin renunciar a dar a ver la carretera histórica, resulte efectivamente atractivo. Semejante planteamiento es, en realidad, más adecuado, por cuanto la valorización de la dimensión patrimonial de la movilidad histórica y la función transporte carece de sentido sin atender a los diversos factores que explican y otorgan contenido a la evolución y espesor patrimonial de los corredores.

En lo que toca a la gestión y conservación, la implicación de las instituciones y agentes locales se revela inexcusable. La atención a las ideas y expectativas de los municipios del corredor redundará en la calidad y viabilidad real de los proyectos de recuperación, y facilitará, a medio y largo plazo, su difusión y continuidad.

## 5. Referencias

- [1] Pedra & Cal (2003) Entrevista. Prof. António Lamas. Estradas-Património. Não podem ser “atrope-ladas” pela pressa da modernidade. Pedra & Cal, nº 19, pp. 8-11.
- [2] Teixeira, E.N. (2013) Manual para a recuperação de Estradas Património. Dissertação de Mestrado. Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro, Vila Real.
- [3] Graça, P., y Vasconcelos, T. (2009) Estradas-Património. Conceito e Concretização em Portugal. Estradas de Portugal, S.A./Gabinete do Ambiente, Lisboa.
- [4] Pedra & Cal (2003), op. cit.
- [5] Aguiar, A., coord. (2003) Estradas-Património. EN2. Almodôvar-S. Brás de Alportel. Da Planície Alentejana ao Barrocal Algarvio. Instituto das Estradas de Portugal, Lisboa.
- [6] Carneiro, M.I.S. (2011) As casas dos cantoneiros do Algarve: da conservação das estradas a património a conservar. Dissertação de Mestrado. Universidade Aberta. Departamento de Ciências Sociais e de Gestão, Lisboa.
- [7] Melo, L. (2003) Lanço da EN 2, Almodôvar e São Brás de Alportel. Recuperação da 1.ª Estrada-Património Portuguesa. Pedra & Cal, nº 19, pp. 12-13.
- [8] Aguiar, A., coord. (2003), op. cit.
- [9] Melo, L. (2003), op. cit.
- [10] Carneiro, M.I.S. (2011), op. cit.
- [11] Carvalho, A., coord (2018) Portugal de Norte a Sul pela mítica Estrada Nacional 2. Foge Comigo, s.l.
- [12] Véase [www.infraestruturasdeportugal.pt/pt-pt/trabalhos-de-demarcacao-na-rota-en2-0](http://www.infraestruturasdeportugal.pt/pt-pt/trabalhos-de-demarcacao-na-rota-en2-0). (21/03/2024). ❖

# “15 minutos”

## Un cómic sobre la seguridad en los túneles



**Jesús Rubio Alférez**

*Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.*

Estoy disfrutando del segundo comic pensado desde la ingeniería de conservación de carreteras por su contenido y su formalización, al más alto nivel en el panorama español e internacional de cómics. Después del éxito del primero: “Nieve”, sobre los problemas y las actividades de la vialidad invernal, éste, “15 minutos” se centra en las tareas de control y gestión de la seguridad en los túneles. Los quince minutos se refieren al tiempo del que disponen las personas que se encuentran dentro del túnel en el que haya ocurrido un incendio, hasta una muerte segura por inhalación de gases y temperatura.

El equipo artístico con el guionista David Muñoz; Jose Robledo en el storyboard y dibujo; Marcial Toledano en el dibujo y tinta; Kike J. Díaz en el color y Mikel Navarro responsable del diseño y la rotulación, con Tirso Cons como coordinador, nos ofrece una descripción de los elementos que permiten el control de la circulación segura en los túneles, en una historia que engancha desde la portada y nos mantiene pendientes de Sergio, su protagonista, hasta el final.





El homenaje a los trabajadores de conservación, y concretamente a los que se encargan del mantenimiento de los túneles de las carreteras españolas, queda explícito en el propio cómic y deja claro cuál es el interés principal de esta serie generada desde el mundo de la ingeniería.

En los extras que suceden a la historia vemos al equipo creador en una visita a un centro de control. A

los ojos expertos les gustará comprobar que la documentación que han manejado refleja fielmente la realidad de su trabajo cotidiano. Se han tenido en cuenta cuestiones como cuándo bajar la barrera en caso de incendio. Esta decisión no es obvia, porque una bajada inmediata de las barreras puede golpear a algún vehículo que no haya atendido a la señalización de emergencia y su detención en la entrada puede agravar mucho la situación inicial.



El entendimiento de cuáles son los fallos que pueden complicar la gestión de una emergencia y la precisión en su descripción y dibujo no ralentiza la trama, sino todo lo contrario. Es un cómic para leerlo sin necesidad de fijarse en estos detalles, que pedirán una relectura, y es una gran manera de acercar a lectores de todas las edades a trabajos que pasan inadvertidos cuando los viajes transcurren apaciblemente, pero que cuyo desconocimiento hace que a veces no se valoren adecuadamente.

Son muy de agradecer los extras, que permiten comparar la realidad y su descripción y nos acercan al proceso de creación, indicando las distintas fases, entre las cuales se encuentra la de los grises, una vez

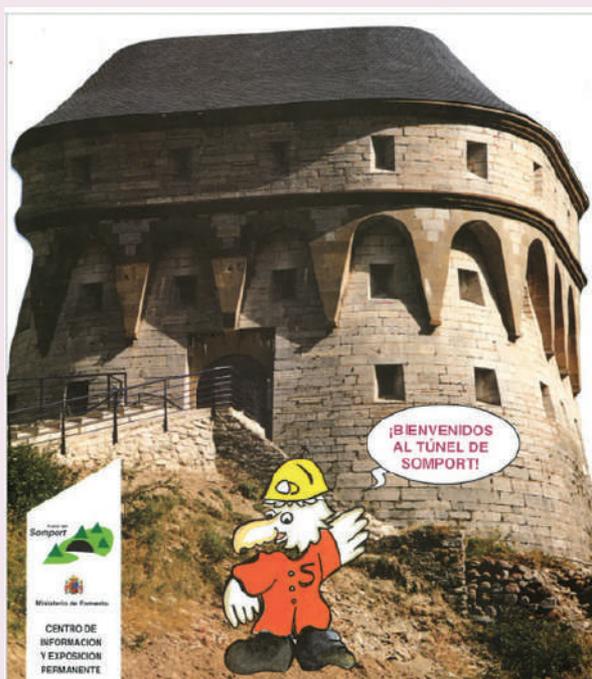
terminado el cómic a tinta y antes de aplicar el color. En este paso se define la iluminación al incorporar las sombras y quizás a alguno, acostumbrado al proceso en dos pasos: lápiz (provisional) y tinta (definitivo), le sorprenda, como me ha ocurrido a mí.

Los dos cómics citados, con el agua y fuego como generadores de conflictos graves, se encuentran disponibles en la web de la empresa que los ha producido:

<https://www.alaudaingenieria.es/comics-alauda/>

No cabe terminar este comentario sin citar un precedente simpático y a su protagonista, Sompý, una cría de quebrantahuesos en las inmediaciones del túnel de Somport, que nos trae el aire como talismán.





Somy, una cr3a de quebrantahuesos en el t3nel de Somport

Con motivo de la terminaci3n de dicho t3nel, el Ministerio de Fomento decidi3 hacer un c3mic breve, de dos p3ginas dibujadas, destinadas al p3blico m3s joven al que se le animaba a participar con dibujos y redacciones. Al comentar que "15 minutos" es, en mi opini3n, el primer c3mic que destaca el trabajo espec3fico de control de los t3neles en las carreteras, me indicaron, con raz3n, la existencia de este antecedente. Es de justicia asumirlo y esperar que Somy, mascota del

t3nel aragon3s, se convierta en la mascota y traiga buena suerte a todas las personas que en alg3n momento pueden tener que enfrentarse al fuego en un t3nel, en las condiciones de confinamiento m3s extremas.

Que su vuelo proteja a todos los que est3n siempre atentos, previniendo que las incidencias no pasen a mayores y que en nuestros viajes por carretera apenas percibamos cambios cuando estamos atravesando el interior de una montaa. ❖



# El Colegio de Ingenieros de Caminos celebra con éxito el Congreso Internacional de Patrimonio de la Obra Pública y la Ingeniería Civil



Toledo, 27 y 28 de septiembre de 2023

El Campus Tecnológico de Fábrica de Armas de Toledo acogió los días 27 y 28 de septiembre la celebración del I Congreso Internacional de Patrimonio de la Obra Pública y de la Ingeniería de Caminos, organizado por el Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, y su Demarcación de Castilla-La Mancha, en el que casi medio millar de profesionales de la ingeniería de caminos y civil y otras profesiones vinculadas de 7 países, junto a 65 ponentes, se dieron cita para reflexionar sobre

cómo se deben destinar recursos a proteger, conservar y rehabilitar el innumerable patrimonio de obra pública con el que cuenta España.

El Congreso, que fue un rotundo éxito, fue inaugurado por el rector de la Universidad de Castilla-La Mancha, Julián Garde; el alcalde de Toledo, Carlos Velázquez; el consejero de Fomento de la JCCM, Nacho Hernández; la presidenta de la Diputación de Toledo, Concepción Cedillo; el presidente nacional del Colegio de Ingenieros de Caminos, Miguel Án-

gel Carrillo, y el decano de la Demarcación de Castilla-La Mancha del Colegio de Ingenieros de Caminos, Juan Antonio Mesones.

Durante la sesión inaugural, el presidente del Colegio de Ingenieros de Caminos presentó el 'Catálogo de Actuaciones en el Patrimonio de las Obras Públicas', un documento que identifica 111 obras de toda España y que requieren una rehabilitación parcial, total, o trabajos de señalética y difusión pública.

Obras como la presa de Escuriza, en Teruel; la Rampa de Pajares, entre Asturias y León; la noria de Guanarteme, en Gran Canaria; el túnel de la Engaña, en Burgos; el sistema hidráulico para abastecimiento a la ciudad de Toledo o el acueducto de San Giraldo, en Salamanca, entre otros muchos ejemplos de elementos patrimoniales que necesitan una intervención urgente. Se trata de 111 obras que pueden consultarse en el catálogo editado para la ocasión a través de la web del Colegio de Ingenieros de Caminos.

Carrillo destacó “el principio colaborativo” en el que se basó la realización de este catálogo, que es “el principio fundacional e identitario de nuestro Colegio único”. En la presentación agradeció la participación a cada demarcación y a los numerosos ingenieros de caminos que colaboraron con la realización de este innovador trabajo”

Por su parte, el decano de Castilla-La Mancha del Colegio de Ingenieros de Caminos señaló que uno de los objetivos fundamentales del congreso es “relanzar la tarea de conservación del patrimonio en nuestra comunidad autónoma”, que posee muchas obras emblemáticas.

## Primera jornada

Tras la inauguración del Congreso, durante la jornada tuvieron lugar sesiones sobre la caracterización del paisaje y patrimonio de la obra pública, con la participación de destacados expertos. También se abordaron temas como la gestión del patrimonio, el turismo y la lucha contra la gentrificación en ciudades patrimonio a través de una mesa redonda con alcaldes de ciudades patrimonio de la humanidad, como los alcaldes de Toledo, Mérida, Córdoba y Segovia, quienes expusieron “los problemas cotidianos” para gestio-



nar estas ciudades y las propuestas que tienen para hacer compatible la vida entre visitantes y residentes

Además, se abordó el reto demográfico a través de una entrevista con Francesc Xavier Boya Alós, secretario general de Reto Demográfico del Gobierno de España.

## Segunda jornada

La segunda de las jornadas fue inaugurada por David Lucas Parrón, secretario de Estado de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, quien puso en valor la apuesta del Colegio de Ingenieros de Caminos por intentar hacer posible que la protección del patrimonio llegue a todo el país, algo que considera “fundamental para tratar de poner freno a la despoblación”, pues “supondrá un elemento de referencia, de desarrollo social y futuro”.

En la jornada también participaron personalidades destacadas del ámbito de la obra pública y la ingeniería, como la presidenta de ADIF, María Luisa Domínguez, o el director general de Carreteras del Ministerio de Transportes, Juan Pedro Fernández Palomino.

La clausura del Congreso corrió a cargo de la secretaria general de Transportes y Movilidad del Ministerio de Transportes del Gobierno de España, María José Rallo, que destacó que se debe de analizar la puesta en marcha de un plan que proteja activamente el patrimonio de las obras públicas, para “mantener y valorizar ese patrimonio y que llegue a ser entendido por la sociedad como propio, y que sepan que es fundamental”.

En la clausura también participaron el director general de Transportes de la JCCM, Rubén Sobrino; la vicerrectora de Sostenibilidad e Infraestructuras de la UCLM, Inmaculada Gallego; el presidente nacional del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Miguel Ángel Carrillo, y el decano de la Demarcación de Castilla-La Mancha del Colegio de Ingenieros de Caminos, Juan Antonio Mesones.

El decano del Colegio de Ingenieros de Caminos en Castilla-La Mancha aseguró que el Congreso fue todo un éxito, con la participación de alrededor de medio millar de congresistas de diferentes lugares del mundo y con la presentación de más de 150 comunicaciones que eviden-

cionaron “los relevantes e interesantes trabajos que se están realizando en la preservación, mantenimiento e identificación del patrimonio de la obra pública”.

### Jornada previa y posterior

Aunque Toledo fue el epicentro de este Congreso, también la ciudad de Cuenca acogió una jornada previa el 26 de septiembre en la que se presentaron las diez obras de Castilla-La Mancha recogidas en el ‘Catálogo de Actuaciones en el Patrimonio de la Obras Públicas’.

De la misma manera, el punto y final al Congreso tuvo lugar en Madrid, donde se abordaron temas clave como innovación y nuevas tecnologías en la obra pública, con sesiones explicativas a cargo de expertos destacados.

### Actividades asociadas

De manera paralela al I Congreso Internacional de Patrimonio de la Obra Pública y la Ingeniería Civil se han desarrollado diferentes iniciativas desde el Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. En

colaboración con el CEDEX y con la Fundación Juanelo Turriano, la exposición ‘ARTIFEX – Ingeniería romana en España’, que estuvo expuesta del 12 de septiembre al 30 de noviembre en la Sala Princesa Zaida del Museo de Cuenca, y la exposición ‘Felipe II – Los ingenios y las máquinas’, expuesta en el Centro Cultural San Marcos, de Toledo, desde el 15 de septiembre al 30 de noviembre. De la misma manera, la Demarcación también organizó un concurso fotográfico de diferentes elementos patrimoniales de España, del que se realizó una exposición compuesta por las 82 fotografías seleccionadas que estuvo ubicada en la toledana plaza de Amador de los Ríos durante todo el mes de septiembre y en las inmediaciones del lugar en el que se celebró el Congreso durante los días 27 y 28 de septiembre.

Asociadas al Congreso, se han realizado cinco publicaciones: el catálogo de actuaciones de patrimonio de la obra pública en España; el volumen digital “Patrimonio de la Obra Pública y de la Ingeniería Civil”, con las 152 comunicaciones presentadas en el marco del Congreso; el monográfico sobre patrimonio de la Revista de Obras Públicas, y dos monográficos más sobre patrimonio de la revista ‘Caminos’ de la Demarcación de Castilla-La Mancha. El programa del Congreso se completó con tres visitas técnicas: Hitos patrimoniales entre Cuenca y Toledo, hitos patrimoniales vinculados a la obra pública e ingeniería civil en la ciudad de Toledo e Hipódromo de la Zarzuela y el Museo Eduardo Torroja.

Y en el ámbito de la comunicación, destacan las 132 noticias publicadas en torno a la celebración del Congreso, que sin duda marcará un antes y un después en el enfoque de la conservación del patrimonio de las infraestructuras públicas en nuestro país. ❖



“EL SABER NUNCA HA ESTADO TAN CERCA”



Descubre más en

[www.atc-piarc.com](http://www.atc-piarc.com)



# Hispania Nostra: 50 años de rebelión contra el olvido

Texto:

**Juan Ayres**

ICCP, miembro de la Junta directiva de HN

Fotografías:

**Victor Gibello**

Historiador, fotógrafo miembro de la Junta directiva de HN

## Presentación de un problema, solución e ingredientes

El problema es de fácil planteamiento. España esta inmersa en un proceso de concentración poblacional en el medio urbano que está suponiendo el abandono de la vida rural y consecuentemente de todo el patrimonio cultural y natural vinculado al mismo.

La solución ya no es de tan fácil planteamiento salvo en una parte común a muchas soluciones: Hacen falta medios humanos, técnicos y financieros para hacer frente a este abandono y alguien que los gestione de manera eficaz y eficiente.

El contenido de la solución contiene gran número de ingredientes, pendientes de encontrar una fórmula magistral: SOCIEDAD CIVIL, HISPANIA NOSTRA, LISTA ROJA, PATRIMONIO VULNERABLE, CENTROS DE DINAMIZACIÓN TERRITORIAL, VOLUNTARIADO, INTERNET POR SATÉLITE, MOVILIDAD SOSTENIBLE, VIAS VERDES, NÓMADAS DIGITALES, TURISMO PATRIMONIAL, CONCESSIONES PÚBLICO PRIVADAS, MICROMECEANZGO, ....

## Singularidad y humanismo en un mundo conformista

En 2026 se cumplirán cincuenta años del origen de un sueño. De un sueño que sigue teniendo vigencia: la salvaguarda del patrimonio histórico artístico español en peligro de desaparición. Y como no podía ser de otra manera, entre el reducido grupo de ideólogos padres del proyecto, nos encontramos con un ilustre Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos y Geólogo: Don Clemente Sáenz Ridruejo.

Clemente Sáenz Ridruejo nos dejó hace 18 años, cuando la Asociación Hispania Nostra cumplía 30 años y cuando Internet y la aparente democratización de la información empezaba a asomar por la puerta.... una democratización

que ha venido acompañada también de una tendenciosa creación de opinión pública, una anulación del criterio propio. En un mundo donde la opinión de la mayoría parece imponerse como la norma, la importancia de ser distinto y mantener una voz divergente se vuelve fundamental. En la era de las redes sociales, la presión para conformarse a los estándares y opiniones dominantes puede ser abrumadora. Sin embargo, es en la singularidad donde encontramos la verdadera esencia del progreso y la innovación.

Pese al paso de los años, permanece en mi memoria aquella asignatura de tercer curso de Caminos: Geología. Para aprobar esta asignatura era necesario conocer España como la palma de la mano, respondiendo a preguntas en los exámenes sobre la distancia en Km entre distintas poblaciones o accidentes geográficos peninsulares sin más ayuda que la de un papel en blanco y un lápiz.... Un estudio que empezó como necesidad para aprobar una asignatura, con círculos de distintos radios y ángulos que permitían dibujar la Península Ibérica de memoria, se convertiría, con el paso de los años, en el despertar de una curiosidad que me acompañaría de obra en obra por toda la geografía española y que me definiría como persona.

La diversidad, ya sea en pensamiento, cultura o perspectiva, es la fuerza impulsora detrás del crecimiento y la





evolución. Imaginemos, por un momento, un mundo donde todos pensarán y actuarán de la misma manera. Sería un mundo estático, sin posibilidad de cambio ni descubrimiento. Esa fue la verdadera enseñanza de ese profesor que tenía entre manos una asignatura sin aparente significancia en el devenir de la carrera de Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Fue la única asignatura en seis años de carrera a la que me gustaba asistir a clase, si, me gustaba, por escuchar lo que allí se contaba.

El miedo al rechazo y a ser diferente, el deseo de pertenencia al grupo, a menudo nos lleva a conformarnos con la opinión de la mayoría. Sin embargo, es importante recordar que la historia está llena de ejemplos de aquellos que desafiaron la corriente dominante y cambiaron el curso del mundo. Desde Galileo, desmontando las creencias de su tiempo, hasta los pioneros de los derechos civiles, enfrentándose a la discriminación racial, el progreso siempre ha sido impulsado por aquellos que se atreven a ser diferentes.

Cuando tenemos el coraje de ser diferentes, inspiramos a otros a hacer lo mismo. Nuestro ejemplo puede ser la chispa que enciende la llama de la autenticidad en quienes nos rodean. Al desafiar las normas y expectativas convencionales, creamos un espacio donde la diversidad y la individualidad son celebradas y valoradas. En un mundo cada vez más homogéneo, "globalizado", la importancia de ser distinto y mantener nuestra propia voz, no puede ser subestimada.

En lugar de seguir ciegamente la opinión de la mayoría, hay que atesorar la singularidad y permitir que brille con luz propia. Bajo esa luz, un luminoso día del otoño de 1976, Don Clemente Sáenz Ridruejo decidió formar parte de la primera Junta Directiva de una asociación, sin ánimo de lucro, de defensa y salvaguarda del Patrimonio español en peligro de desaparición. Se trataba de defender lo singular, lo nuestro, lo que esencialmente cuenta nuestra historia: nuestro patrimonio cultural y natural.

Por aquel entonces yo estaba muy lejos de saber que al cumplir los cuarenta y dos años y después de una vida profesional dedicada a la contrata de obra civil por todos los rincones de España, pasaría a formar parte de la Junta Directiva de Hispania Nostra.... Quizás sin yo saberlo, durante mis años universitarios se había sembrado la semilla de la curiosidad sobre aspectos en principio muy lejanos a la disciplina universitaria en la que me estaba formando... y esa semilla me llevó, sin yo saberlo, a cerrar un círculo que se inició en aquellas clases de Geología del año 93...

### Asociación Hispania Nostra: preservando el patrimonio cultural en España

La conservación del patrimonio cultural es una preocupación global que involucra la protección, preservación y promoción de los elementos culturales que definen la identidad de una comunidad o nación. En España, la Asociación Hispania Nostra se erige como una figura fundamental en esta tarea, dedicando sus esfuerzos a la salvaguarda y difusión del rico legado histórico y artístico de este país.

HISPANIA NOSTRA, Asociación española para la defensa del patrimonio cultural y natural, es una Asociación de ámbito nacional, sin ánimo de lucro, constituida en 1976 con motivo de la celebración del «Año del Patrimonio Arquitectónico Europeo» y en sintonía con la organización Europa Nostra. Este año marcó, así mismo, el fin de la dictadura franquista y el comienzo de la transición hacia la democracia. En medio de este cambio político y social, la necesidad de proteger el patrimonio cultural español se convirtió, para unos pocos, en una prioridad.

La Asociación promueve la participación ciudadana y trabaja con otras asociaciones de defensa del Patrimonio. Declarada de utilidad pública y aglutinadora de distintas asociaciones españolas de defensa del Patrimonio, se ha marcado como objetivo, la protección de todo el Patrimonio Cultural y Natural español actuando desde la sociedad civil, denunciando a través de su Lista Roja, aquellos elementos en riesgo de desaparición, destrucción o alteración esencial de sus valores, contribuyendo a ello única y exclusivamente con la aportaciones voluntarias de sus socios y entidades o instituciones que libremente deciden colaborar.

El impulso inicial para la fundación de Hispania Nostra provino de un grupo de profesionales preocupados por la conservación del patrimonio, quienes vieron la urgencia de crear una entidad que abordara esta cuestión de manera integral. La asociación se constituyó con el objetivo de fomentar la conciencia pública sobre la importancia del patrimonio cultural y de trabajar en colaboración con instituciones gubernamentales y la sociedad civil para su preservación.

La elección de su logo con los Arcos del claustro de San Juan de Duero, se atribuye a Don Clemente Saénz Rídruejo, quien por motivos familiares tenía un amplio conocimiento de Soria en general y del susodicho Monasterio en particular.

Los objetivos iniciales que se autoimpone la Asociación Hispania Nostra son claros y ambiciosos:

- Promover la conservación: Fomentar la protección, conservación y restauración del patrimonio cultural español en todas sus manifestaciones, desde monumentos y edificios históricos hasta paisajes culturales y tradiciones intangibles.
- Sensibilización y educación: Generar conciencia pública sobre la importancia del patrimonio cultural como un recurso compartido que enriquece la identidad y el bienestar de la sociedad española.
- Colaboración y defensa: Trabajar en colaboración con instituciones públicas, privadas y la sociedad civil para defender los intereses del patrimonio cultural y abogar por políticas y acciones que promuevan su preservación y disfrute sostenible.

Investigación y difusión: Fomentar la investigación y la difusión del conocimiento sobre el patrimonio cultural español, así como destacar ejemplos de buenas prácticas en conservación y gestión del patrimonio.

Estos objetivos generales, se traducen, con el paso de los años, en una serie muy amplia de actuaciones orientadas a su consecución: INNOVAR, incorporando el tratamiento de los bienes patrimoniales a la transformación digital y apostando por dotarles de visibilidad, SENSIBILIZAR, haciendo atractivos los bienes patrimoniales a través de las personas y de las historias vinculadas a su día a día y a su pasado, PROMOVER la consideración del Patrimonio cultural y natural como uno solo e indivisible, desarrollando el concepto de entorno y de paisaje, CONTROLAR el estado de conservación del patrimonio en situación de abandono, acometiendo, tras la correspondiente investigación e inventariado, su limpieza y consolidación para evitar pérdidas irreparables, ALENTAR el voluntariado social o corporativo para conservar el Patrimonio con carácter universal, haciendo de ello un hábito valorado socialmente, PROPONER programas o proyectos de intercambio cultural ya sea a través de actividades culturales, deportivas o educativas que refuercen las vinculaciones entre territorios, INVOLUCRAR al tejido empresarial en iniciativas de puesta en valor, convirtiendo la creación de nuevos negocios en una oportunidad para reactivar bienes patrimoniales e integrarlos con usos respetuosos y acordes a su tiempo, PROMOCIONAR el conocimiento, valorización y comercia-



lización de productos naturales emblemáticos de cada territorio, INTERVENIR en la rehabilitación o restauración del Patrimonio una vez se disponga de los medios humanos, técnicos y financieros precisos, reasignando usos, eliminando barreras y orientando el proceso hacia la conexión social y la repoblación del medio rural, SUSCITAR valores humanitarios, solidarios y de respeto al entorno histórico, artístico y natural, DIVULGAR toda clase de información y estudios y facilitando el acceso a actividades docentes relacionadas y finalmente ESTABLECER vínculos entre territorios creando programas de cooperación y desarrollo rural y redes estratégicas con personas, entidades y organizaciones convergentes.

Asimismo, la labor de la Asociación Hispania Nostra se extiende a lo largo y ancho del territorio español, abordando diversas áreas de actuación:

- Patrimonio Arquitectónico: La conservación de edificios históricos, monumentos y conjuntos arquitectónicos emblemáticos.
- Patrimonio Natural y Paisajístico: La protección de espacios naturales, paisajes culturales y entornos que poseen un valor cultural y ambiental significativo.
- Patrimonio Arqueológico: La preservación y puesta en valor de yacimientos arqueológicos, restos históricos y arte rupestre, entre otros.
- Patrimonio Inmaterial: La salvaguarda de tradiciones, festividades, conocimientos y expresiones culturales transmitidas de generación en generación.
- Patrimonio Industrial y Tecnológico: La protección de sitios industriales, maquinaria histórica, tecnologías tradicionales y testimonios de la revolución industrial.

A lo largo de sus años de existencia, la Asociación Hispania Nostra ha liderado numerosos proyectos que han



dejado huellas indelebles en la conservación del patrimonio cultural español, tales como:

- Lista Roja del Patrimonio: Una iniciativa que identifica y documenta el estado de conservación de los bienes culturales y naturales en riesgo en España, proporcionando una herramienta invaluable para la protección y salvaguarda del patrimonio. La Lista Roja se elabora bajo supervisión de un Comité Científico integrado por un grupo multidisciplinar de especialistas en distintas materias. Los criterios de inclusión en la Lista se basan en el valor de existencia del bien patrimonial, de su estado y del riesgo que recaiga sobre él, considerando no sólo sus valores objetivos sino, principalmente, los subjetivos que la sociedad le otorgue. La pretensión de esta lista de bienes vulnerables es la de llamar la atención de la sociedad sobre la importancia y trascendencia del patrimonio cultural y natural, incrementando el peso específico de la actividad de defensa del Patrimonio en la opinión pública con el fin de obtener de las Administraciones públicas la concesión de ayudas, subvenciones, obras de emergencia y medidas tanto legislativas, como fiscales o administrativas de interés general. También tiene por objeto apoyar y animar a asociaciones locales de defensa del Patrimonio y a particulares, reforzando sus reivindicaciones sobre los monumentos y entornos de su área de acción.
  - Premios Hispania Nostra: Reconocimiento a aquellas personas, instituciones y proyectos que destacan por su contribución excepcional a la conservación y difusión del patrimonio cultural español.
  - Micromecenazgo: Única plataforma de crowdfunding especializada en Patrimonio Cultural y Natural en España dirigida a entidades privadas e individuos, facilitando las desgravaciones fiscales. En un futuro se apostará por el crowdlending como herramienta definitiva para empoderar a la sociedad civil de cara al uso y disfrute del patrimonio.
  - Buenas prácticas y educación patrimonial: Organización de eventos, conferencias y actividades educativas dirigidas a promover el conocimiento y la sensibilización sobre el patrimonio cultural entre la sociedad española. Gran parte de la historia de los bienes culturales y naturales, se ha olvidado, no está escrita, permanece silenciosa, sigue viva en las casas y en las gentes del lugar, y hay que ir a descubrirla en persona o hacerlo a través de las nuevas tecnologías en caso de no ser posible de otra manera. Una buena historia, relatada con pasión, puede ser una herramienta muy poderosa a la hora de dar a conocer y divulgar el patrimonio olvidado, haciendo buena una frase muy recurrente en el sector del patrimonio: “Se cuida lo que se ama y no se ama lo que no se conoce”.
  - Red de Turismo patrimonial: Se postula como el eje estratégico de las políticas actuales, como motor económico y social de la España despoblada y preservador y difusor de los recursos culturales y naturales. Incorporando el Patrimonio vulnerable a los circuitos turísticos habituales de forma coherente y sostenible. El Patrimonio no es solo un lugar para visitar, sino una fuente de los servicios ofrecidos y solicitados en campos paralelos a la visita (servicios de hospitalidad, productos derivados, etc.). Se trata de una importante fuente de actividad económica, tanto a nivel nacional como a nivel local y con el fin de potenciarlo se ha desarrollado un nuevo concepto turístico, el del turismo accidental, que tiene por objeto identificar ubicaciones de interés a lo largo del trayecto de viajes habituales en los que solo origen y destino parecen tener importancia.
  - Acciones de incidencia política: Hispania Nostra ha ejercido presión y ha colaborado activamente con las autoridades y legisladores para promover leyes y políticas que protejan y promuevan la conservación del patrimonio cultural.
- Entre los temas pendientes de abordar en profundidad por Hispania Nostra, cabe destacar tres aspectos:
- El voluntariado ciudadano o corporativo. - Constituye a día de hoy la gran esperanza del Patrimonio cultural y natural pese a laborioso de su estructuración y adecuación a cada caso particular. Siguiendo el ejemplo de otros países en los que el compromiso social sí que ha permitido avanzar en este campo, sabemos que para colaborar como voluntario no es preciso tener una cualificación o formación especial, puesto que hay gran cantidad de actividades entre las que elegir que se ajustan a las diversas preparaciones. Así, nos encontraremos con proyectos en los que estén participando como voluntarios personas que se inician en la conservación o estudio del Patrimonio junto a profesionales y técnicos especialistas.

Las labores de voluntariado tienen un carácter tanto social como meramente instrumental y pueden ser de carácter puntual o permanente, constituyendo equipos estables de trabajo dedicados a un monumento, un área natural, una propiedad o una colección. Se debe garantizar un marco de calidad y una formación de alto nivel, que haga esta experiencia lo suficientemente enriquecedora desde el punto laboral y personal, ya sea a través de la ampliación del conocimiento académico, la experiencia laboral, la política de responsabilidad social corporativa de determinadas empresas o incluso mediante la posibilidad de realizar inmersiones lingüísticas para foráneos por medio de vacaciones rurales dedicadas a la conservación y restauración de espacios rurales naturales.

- Red de Turismo Patrimonial. – Pese a los pequeños avances hechos por Hispania Nostra durante los últimos años que incluyen una APP que desarrolla el concepto de turismo accidental, su implantación todavía se contempla a medio plazo. Algunas comunidades autónomas se enfrentan al drama de que todos sus esfuerzos para atraer visitantes nacionales e internacionales son en vano. Además de Castilla-La Mancha, otras tres comunidades españolas se encuentran entre las 15 menos visitadas de la eurozona: Extremadura, Castilla y León y Aragón, ordenadas de peor a mejor. A solo unos cientos de kilómetros se encuentra Baleares, la región con más densidad de viajeros, donde el número de pernoctaciones anuales por kilómetro cuadrado supera las 14.000.... Extremadura es un buen ejemplo del drama referido, ya que pese a ser una de las regiones más ricas de España en cuanto a su patrimonio (Mérida, Cáceres y el Monasterio de Guadalupe son reconocidos por la UNESCO como Patrimonio de la Humanidad), sin embargo, es la sexta región de la eurozona que menos densidad de turismo tiene a lo largo del año, con apenas 71 pernoctaciones por kilómetro cuadrado.

### La sociedad civil como alma de Hispania Nostra

La salvaguarda del patrimonio cultural y natural de España asumida por Hispania Nostra es un compromiso vital que trasciende las fronteras del tiempo y la historia. La identidad y el alma de una nación reside en la riqueza de sus monumentos, la diversidad de sus paisajes y la profundidad de sus tradiciones y legados.

La defensa de este invaluable legado no es tarea exclusiva de entidades gubernamentales o instituciones dedicadas al patrimonio. La sociedad civil emerge como un actor



fundamental en este proceso, desempeñando un papel crucial en la preservación y promoción de estos tesoros que nos conectan con nuestras raíces y nos proyectan hacia el futuro.

La defensa colaborativa del patrimonio cultural y natural de España implica la participación activa y comprometida de ciudadanos, comunidades locales, organizaciones no gubernamentales, instituciones educativas y empresas, entre otros actores. Esta colaboración multidisciplinaria se erige como un bastión sólido frente a las amenazas que acechan la integridad de nuestro legado común.

En un mundo marcado por la globalización, el cambio climático, el turismo descontrolado y la urbanización acelerada, los desafíos para la preservación del patrimonio son cada vez más urgentes y complejos. Es imperativo que la sociedad civil se organice y movilice para enfrentar estos desafíos con determinación y visión a largo plazo y es en este punto en el que el conjunto de los ingenieros debe asumir un valor determinante, teniendo en cuenta su formación orientada al bien social común.

La defensa colaborativa del patrimonio cultural y natural de España implica una serie de acciones concretas y coordinadas. Desde la sensibilización y la educación pública sobre la importancia del patrimonio hasta la promoción del turismo sostenible y el desarrollo de políticas de conservación ambiental, se requiere un esfuerzo conjunto y coordinado en todos los niveles de la sociedad.



La protección de nuestros monumentos históricos, la conservación de nuestros parques naturales, la promoción de nuestras tradiciones y la preservación de nuestra diversidad cultural son responsabilidades compartidas que nos incumben a todos como ciudadanos y guardianes de nuestro legado.

La defensa colaborativa del patrimonio cultural y natural de España no solo es un acto de preservación, sino también un acto de amor y respeto hacia nuestras raíces y hacia las generaciones futuras. En este compromiso colectivo reside la esperanza de que nuestro legado perdure y continúe inspirando y enriqueciendo las vidas de las personas en el presente y en el porvenir.

### Despoblación y desaparición de la cadena de custodia patrimonial

Uno de los elementos más determinantes en España respecto a la salvaguarda de su patrimonio cultural y natural lo constituye su acuciante problema demográfico. Basta con echar un simple vistazo a un mapa demográfico de España contemplado desde el ámbito municipal para darse cuenta de un dato cuanto menos sorprendente para el ciudadano medio: el 54% del estado español tiene una población media por km<sup>2</sup> inferior a los 12 hab. Ello nos sitúa a la cabeza de los territorios despoblados de Europa, e incluso como poseedores del mayor desierto demográfico (población inferior a los 8 hab/km<sup>2</sup>) de Europa, comúnmente conocido como Serranía Celtibérica y al que desde hace

unos años se está uniendo la zona limítrofe con Portugal denominada Franja celtica.

Aplicando criterios legislativos y estrictamente científicos, se puede afirmar que en el 29,50 % del Sur de Europa (una extensión mayor que la suma de la de Alemania, Austria y Países Bajos) reside el 2,31% de su población con una densidad media de 9,27 Hab/km<sup>2</sup>. Situación que se agravará debido a su alta tasa de envejecimiento y falta de relevo generacional, hecho que se traducirá en la pérdida de su identidad y la desaparición de la cadena de custodia de su rico patrimonio inmaterial, cultural y natural.

La legislación europea ha desarrollado mecanismos para que, tanto la Unión como los Estados de Portugal, España, Francia, Italia, Croacia y Grecia destinen a las zonas escasamente pobladas e islas menores del Sur de Europa fondos finalistas y el trato fiscal diferenciado que en justicia les corresponde.

En España, la denominada Serranía Celtibérica tiene una extensión de 65.824 km<sup>2</sup>, superior a la de Croacia y más del doble que la de Bélgica, cuenta con una población censada de 458.771 habitantes y una densidad de 6,97 Hab/km<sup>2</sup>, lo que le convierte en el mayor territorio de baja densidad demográfica por despoblación de toda la UE, hecho incomprensible en un país desarrollado como es España. Estamos ante un territorio totalmente desestructurado, que solo cuenta con cuatro municipios de más de 10.000 habitantes (Teruel, Soria, Cuenca y Calatayud), y el 92% de sus municipios tienen una densidad de 3,42 hab/km<sup>2</sup> y un índice de envejecimiento del 448, 39%, que unido a la ausencia de nacimientos supondrá hacia el 2030 la extinción del ser humano de la mayor parte de su territorio.

No queda muy claro cuál es el papel que desempeña la red de carreteras en este proceso de “extinción del ser humano” en el interior peninsular, ya que la facilidad de acceso a este territorio permite tanto la entrada como la salida de población, dando la sensación de que el proceso de concentración en las áreas urbanas que se inició a principios del siglo XX es tan previsible como inevitable. La única solución que parece consistente a día de hoy es la de ofrecer una solución de movilidad rural sostenible y alternativa a la urbana que pueda ser lo suficientemente atractiva como para optar por un modo de vida rural antagónico del urbano. Esta solución pasará probablemente por una puesta en valor de las vías verdes mediante infraestructuras que universalicen las bicicletas eléctricas compartidas y sus estaciones de recarga como el medio más eficaz y adecuado para todo tipo de usuarios.

En un territorio interior cada vez más despoblado, solo permanece un valor que, si no inalterable, al menos va diluyéndose de una manera más lenta que el resto: su pa-

rimonio cultural y natural, capaz de producir un “efecto llamada” de visitantes que permite mantener encendida la llama de la esperanza.

Una vez desaparecido, víctima del olvido, el patrimonio cultural, la incertidumbre comparará a sus anchas por un entorno recuperado para la naturaleza, pero carente de una custodia del territorio que garantice su subsistencia ante catástrofes naturales tan inevitables como las provocadas por un incendio... Haciéndose cada vez más necesaria la figura del ingeniero humanista que gestione los riesgos y valore las soluciones más adecuadas para cada caso.

### Necesidad de ingenieros humanistas

La figura de Don Clemente Sáenz Ridruejo con la que introduzco este artículo, hace referencia a la figura de un ingeniero humanista que se antoja indispensable de nuevo, en los tiempos que corren, con un mundo cada vez más interconectado y dependiente de la tecnología. Este profesional no solo debe poseer un profundo conocimiento técnico, sino también una sólida comprensión de los valores humanos y éticos que guían su trabajo.

La importancia en la sociedad moderna de la figura del ingeniero humanista se antoja fundamental en su papel de creación de un futuro más ético y sostenible. En un mundo cada vez más dominado por la tecnología, su figura emerge como un puente vital entre la innovación tecnológica y las necesidades humanas. Este profesional no solo posee un profundo conocimiento en ciencia y tecnología, sino que también abraza los valores humanos y éticos que guían su trabajo. No se limita a la aplicación técnica del conocimiento, más bien, combina habilidades técnicas con una comprensión profunda de las necesidades humanas, sociales y éticas. Este enfoque holístico no solo considera la viabilidad y la eficiencia de los proyectos, sino también su impacto en las personas y en el medio ambiente.

Este perfil de ingeniero, alejado de la especialización, busca soluciones que no solo sean innovadoras y rentables, sino también socialmente responsables y éticamente sólidas, independientemente del género, origen étnico, o situación socioeconómica. Es un agente de cambio que utiliza la tecnología como una herramienta para mejorar la calidad de vida de las personas y promover el bien común. En un mundo donde la tecnología avanza a un ritmo vertiginoso, es fundamental que los avances tecnológicos se alineen con los valores humanos y éticos, asegurando que la innovación tecnológica no se produzca a expensas de la humanidad, sino que sirva para su beneficio, fomentando la inclusión y la diversidad en el diseño y desarrollo de tecnología. Los principios fundamentales que orienten su

trabajo deben ser:

- Responsabilidad Social: Reconoce su responsabilidad hacia la sociedad y busca contribuir de manera positiva a su desarrollo y bienestar.
- Ética Profesional: Actúa con integridad y honestidad, respetando los principios éticos en todas las etapas de su trabajo.
- Sostenibilidad Ambiental: Considera el impacto ambiental de sus proyectos y busca minimizar su huella ecológica, promoviendo prácticas sostenibles y respetuosas con el medio ambiente.
- Innovación Centrada en las Personas: Prioriza las necesidades y experiencias de las personas en el diseño y desarrollo de tecnología, asegurando que estas sean accesibles, inclusivas y respetuosas con la diversidad humana.
- Colaboración Interdisciplinaria: Reconoce la importancia de trabajar en colaboración con profesionales de diversas disciplinas, integrando conocimientos y perspectivas para abordar los desafíos complejos de manera integral.

El ingeniero humanista no solo trabaja en la industria y la academia, sino que también desempeña un papel activo en la sociedad, promoviendo la alfabetización tecnológica, defendiendo los derechos digitales y participando en debates sobre el impacto social y ético de la tecnología. Además, puede ser un defensor de la ética en la tecnología, cuestionando prácticas y decisiones que puedan tener consecuencias negativas para las personas o para la sociedad en su conjunto. Aboga por el desarrollo de políticas y regulaciones que promuevan la equidad, la transparencia y la responsabilidad en el uso de la tecnología.

### La aventura de descubrir asociándote a Hispania Nostra

Con o sin ingenieros humanistas, y a pesar de los logros alcanzados, la conservación del patrimonio cultural español enfrenta numerosos desafíos en el siglo XXI entre los que cabe destacar los siguientes:

- Financiación y recursos: La falta de financiación y recursos adecuados para la conservación y restauración de monumentos y bienes culturales representa un obstáculo significativo.
- Desarrollo urbano no sostenible: El crecimiento urbano descontrolado y la presión sobre el suelo amenazan la integridad de sitios históricos y paisajes culturales.



- Turismo masivo: El turismo masivo puede tener un impacto negativo en la conservación de monumentos y en la calidad de vida de las comunidades locales.
- Cambio climático: El cambio climático plantea nuevos desafíos para la conservación del patrimonio, con amenazas como la erosión, la inundación y el aumento de la temperatura.

Ante estos desafíos, la Asociación Hispania Nostra desempeña un papel vital en la conservación y promoción del patrimonio cultural español. Su compromiso con la sensibilización, la colaboración y la acción ha permitido avanzar en la protección de monumentos, paisajes y tradiciones que definen la riqueza y diversidad cultural de España. Sin embargo, los desafíos persistentes requieren un compromiso continuo por parte de la sociedad, las instituciones y los líderes políticos para garantizar que el patrimonio cultural español perdure para las generaciones futuras.

Es para Hispania Nostra imprescindible contar con un apoyo social amplio y con un equipo humano cualificado e involucrado en el objeto de la Asociación, para el que el perfil de ingeniero humanista se antoja óptimo, sin importar para ello ni su edad ni su formación laboral.

Si atendemos a las cuatro etapas en que Sandor Marai, renombrado escritor húngaro del siglo XX conocido por su profunda exploración de la condición humana, dividía la vida, nos damos cuenta de que cualquier momento puede ser el adecuado para encontrar en la salvaguarda del patrimonio un campo para dar rienda suelta a nuestras inquietudes personales de autorrealización. Las cuatro etapas referidas ofrecen una perspectiva sobre el viaje humano desde la inocencia y la exploración hasta la introspección y la aceptación de la soledad y no se trata de etapas necesariamente lineales ni exclusivas, sino que se entrelazan y se superponen a lo largo de la vida de cada individuo, creando una compleja red de experiencias y emociones:

- **Curiosidad:** Período en el que los individuos están llenos de preguntas, deseosos de explorar el mundo que los rodea y de descubrir quiénes son. La curiosidad im-

pulsa a las personas a buscar experiencias nuevas y a desarrollar su entendimiento del entorno. Es un tiempo de aprendizaje y descubrimiento, donde la mente está abierta a nuevas ideas y perspectivas.

- **Pasión:** Período de intensidad emocional y compromiso. Es cuando las personas encuentran algo o alguien que les despierta una profunda conexión emocional y se entregan completamente a ello. Puede ser el amor, una causa, una vocación o cualquier otra cosa que inspire una ardiente dedicación. La pasión impulsa a las personas a perseguir sus sueños con fervor y determinación, a menudo sacrificando otras áreas de sus vidas en el proceso.
- **Trabajo:** Período en el que las personas se sumergen en sus responsabilidades y compromisos. Es el momento de poner en práctica lo aprendido, de cultivar habilidades y de construir una vida basada en el esfuerzo y la dedicación. Durante esta etapa, las personas trabajan arduamente para alcanzar sus metas y contribuir al mundo que les rodea. Pueden enfrentar desafíos y obstáculos, pero persisten con tenacidad y determinación.
- **Soledad:** Período de reflexión y contemplación que llega con la madurez. Es cuando las personas enfrentan la realidad de su propia existencia y se enfrentan a la inevitable soledad que acompaña a la vida humana. La soledad no necesariamente implica aislamiento físico, sino más bien una profunda comprensión de uno mismo y de la naturaleza efímera de las relaciones y experiencias. Es un tiempo para reflexionar sobre la vida vivida, para reconciliarse con el pasado y para encontrar significado en la existencia misma.

En resumen, y haciendo uso de la propuesta de este pensador, cualquier momento de la vida parece adecuado para encontrar en el patrimonio cultural y natural un refugio que nos permita dar rienda suelta a las ansias que existen de manera natural en toda persona por iniciar la aventura de descubrir.

A través del escaparate que nos brinda la Asociación Técnica de Carreteras mediante la revista RUTAS esperamos que tanto personas pertenecientes a las distintas administraciones como a las empresas vinculadas al mundo de las carreteras hayan encontrado a lo largo de este artículo algún punto que haya despertado su curiosidad, y que, como a mi mismo me ocurrió en su día, gracias a las clases de Geología de la Escuela de Caminos, hayan sentido esa llamada de lo salvaje.... Si así ha sido, el contacto con la Asociación se puede realizar a través de su página web: [www.hispanianostra.org](http://www.hispanianostra.org), telefónicamente en el 91-5424135, o a través directamente del email: [socios@hispanianostra.org](mailto:socios@hispanianostra.org). ¡Te esperamos! ❖



Valencia, 29 de febrero de 2024

### **Alfredo García García**

*Catedrático de Ingeniería de Carreteras  
Director de la Cátedra Torrescamara, UPV*

El pasado 29 de febrero, se celebró una Jornada única sobre la Innovación en Carreteras, organizada por la Cátedra Torrescamara de la Escuela de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos (Universitat Politècnica de València). Este evento contó con la valiosa colaboración de la Dirección General de Carreteras y sirvió para exponer las principales líneas de actuación planteadas en la Compra Pública de Innovación promovida por la Subdirección General de Sostenibilidad e Innovación.

El propósito principal de la Jornada fue destacar la importancia de la innovación como motor de cambio hacia un modelo de carreteras sostenibles, inteligentes, seguras y conectadas. Este evento representó una oportunidad única para que la sociedad en su conjunto, los estudiantes universitarios y el sector de la ingeniería civil y de carreteras, conozcan y valoren el potencial que las nuevas tecnologías pueden aportar para impulsar un nuevo modelo de transporte por carretera y de movilidad.

El evento se centró en la eficiencia práctica y el valor de la innovación, todo ello sustentado en el impulso que supone el Programa de Compra Pública de Innovación de la Dirección General de Carreteras. El Programa que se desarrolló fue un catalizador para el sector productivo y la investigación, así como para la profesión y la sociedad.

La Cátedra Torrescamara contó, para la organización del evento, con un distinguido grupo de expertos y líderes en diversas áreas con los que explorar y debatir sobre el futuro de las carreteras y la movilidad, desde la perspectiva de la innovación en fase de diseño, construcción y mantenimiento, así como explotación, con especial atención a la seguridad vial. No es habitual que una jornada sobre carreteras reúna un plantel de ponentes de tanta envergadura, éxito que radica en la generosidad de todos los participantes y en la extraordinaria gestión, aplaudida por todos ellos, del equipo de la Cátedra Torrescamara.



Figura 1: Sesión de Inauguración, de izquierda a derecha: Vicente Dómine, Antonio Muruais, Jose F. Monserrat, y Juan Cámara.

## Participantes

Entre los participantes de la Jornada, contamos con la presencia de:

### ADMINISTRACIONES Y ENTIDADES PÚBLICAS

- Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible:
  - o Antonio Muruais, Subdirector General de Sostenibilidad e Innovación, Dirección General Carreteras
  - o Ignacio González, Jefe Área Innovación, Dirección General Carreteras
  - o Alejandro Lanuza, Jefe Servicio, Dirección General Carreteras
  - o Christian de la Calle, Subdirector Adjunto de Conservación y Gestión de Activos, Dirección General Carreteras
  - o Álvaro Cuadrado, Jefe Área Planeamiento, Proyectos y Obras, Dirección General Carreteras
  - o Pedro Tomás, Coordinador, Dirección General Carreteras
  - o Valverde Jiménez, Jefa de Sección Técnica, Dirección General Carreteras
  - o Guillermo Llopis, Jefe de la Demarcación de Carreteras en la Comunidad Valenciana
- Generalitat Valenciana:
  - o Jose Vicente Dómine, Secretario Autonómico de Infraestructuras y Transportes
  - o Vicente Serrano, Subdirector General de Movilidad
- Dirección General de Tráfico:
  - o Ana Blanco, Subdirectora Adjunta de Circulación
- Diputación de Valencia:
  - o Javier Piedra, Director del Área de Carreteras
- Sociedad Estatal de Infraestructuras de Transporte Terrestre (SEITT):
  - o Camino Arce, Directora Técnica y de Desarrollo de Negocio
- Universitat Politècnica de València:
  - o José F. Monserrat, Vicerrector de Internacionalización y Comunicación
  - o Alfredo García, Catedrático de Ingeniería de Carreteras y Director de la Cátedra Torrescamara
  - o Griselda López, Profesora Titular
  - o Tatiana García, Profesora Titular
  - o Eugenio Pellicer, Director de la Escuela de Ingeniería de Caminos

### ASOCIACIONES PROFESIONALES

- Asociación Técnica de Carreteras (ATC):
  - o Alberto Bardesi, Director
- Asociación Española de la Carretera (AEC):
  - o Jacobo Díaz, Director General
- Asociación Española de Fabricantes de Mezclas Asfálticas (ASEFMA):
  - o Juan José Potti, Presidente
- Asociación de Empresas de Conservación y Explotación de Infraestructuras (ACEX):
  - o Pablo Sáez, Presidente
- Asociación Nacional de Fabricantes de Automóviles y Camiones (ANFAC):
  - o Julián Brouté, Área de Industria y Medio Ambiente

### EMPRESAS ESPECIALISTAS

- ASIMOB:
  - o Ibon Aretxalde, CEO y Cofundador
- CPS Infraestructuras, Movilidad y Medio Ambiente:
  - o Enrique Villalonga, Director de Transportes y Movilidad
- Parma Ingeniería:
  - o Anna París, CEO y Fundadora
- Torrescamara:
  - o Juan F. Cámara, Presidente
- Xouba Ingeniería:
  - o José Carlos Valdecantos, Director

### OTRAS ENTIDADES

- Cadena COPE:
  - o Vicente Herranz, Director del Programa Luz de Cruce

La Jornada superó las expectativas de asistencia, con unas 350 personas, muestra del gran interés de los asistentes, tanto administraciones como profesionales, empresas y estudiantes que se dieron cita, completando el aforo del Salón de Actos Nexus de la UPV durante todo el evento. A través de las sucesivas mesas de debate, se identificaron varios puntos clave que resumen los desafíos y oportunidades que enfrenta el sector.

## Sesión 1 El Fomento de la Innovación



Se ha subrayado la importancia de la colaboración entre administraciones, empresas, universidades y centros de investigación para impulsar la innovación en carreteras. Se resalta la cooperación entre la administración, las empresas, los centros de investigación y las Universidades como elemento esencial para avanzar en la mejora de nuestras infraestructuras.

Se ha destacado la necesidad de superar las numerosas barreras y facilitar la adopción de tecnologías innovadoras en la infraestructura vial. Para ello, las administraciones deben evolucionar en sus procedimientos y asignar recursos que permitan adoptar esas tecnologías y ponerlas al servicio del ciudadano y de las entidades responsables de la gestión de las infraestructuras.

Se ha enfatizado el papel crucial de las nuevas tecnologías, como la digitalización y la inteligencia artificial, en la transformación del sector. Sin embargo, también se ha instado a la prudencia para garantizar que las inversiones sean eficientes y no se vuelvan obsoletas rápidamente debido a tecnologías más recientes.



Figura 2: Sesión 1, de izquierda a derecha: Vicente Herranz, Antonio Muruais, Jacobo Díaz, Alfredo García, y Javier Piedra.

## Sesión 2 Planificación y Explotación



Se han identificado las barreras normativas que obstaculizan el despliegue de vehículos automatizados y conectados, y se ha resaltado la importancia de adaptar la infraestructura existente y desplegar la infraestructura digital.

Se ha reconocido que la conectividad y la disponibilidad de datos de vehículos conectados son fundamentales para mejorar la seguridad vial y optimizar la gestión del tráfico. Esto requiere el desarrollo de modelos de negocio que permitan la gestión eficiente y segura de estos datos. Sin embargo, aún no está claro quién y cómo se financiarán estas necesidades económicas, incluyendo los vehículos automatizados y conectados, que serán más costosos.

Se ha señalado la necesidad de inversiones prioritarias en infraestructura física y digital, así como en proyectos de investigación y desarrollo para impulsar la conectividad y la seguridad vial que aportarán los vehículos automatizados y conectados, de los que se espera que articulen buena parte de las mejoras tecnológicas.



Figura 3: Sesión 2, de izquierda a derecha: Alejandro Lanuza, Jose F. Monserrat, Julián Brouté, José Carlos Valdecantos, e Ignacio González.

### Sesión 3 Construcción Eficiente y Sostenible



Se ha establecido la reutilización de capas de firmes como una estrategia clave para mejorar la sostenibilidad de las carreteras, destacando la necesidad de considerar nuevas iniciativas y reflexionar sobre su reflejo en la normativa vigente, así como estudiar la vida útil real a largo plazo.

Se ha reconocido el potencial de la digitalización de procesos para mejorar la eficiencia y la sostenibilidad en la industria de la construcción de carreteras.

También se ha destacado la importancia de avanzar en el desarrollo de herramientas normalizadas para calcular la huella de carbono en proyectos de construcción, teniendo en cuenta la posible reutilización de firmes.

La implementación de mezclas asfálticas a menores temperaturas se presenta como una alternativa importante para reducir las emisiones de CO2, abriendo vías para explorar el potencial de nuevas tecnologías orientadas a esta técnica.



Figura 4: Sesión 3, de izquierda a derecha: Juan José Potti, Valverde Jiménez, Anna París, Camino Arce, y Alberto Bardesi.

### Sesión 4 Digitalización de la Seguridad Vial



Se ha planteado la necesidad de sistemas avanzados de seguridad vial, incluyendo la gestión digitalizada y automatizada, así como la implantación de sistemas automatizados para la protección de usuarios vulnerables.

Se ha planteado la necesidad de explorar cómo los sistemas propuestos para mejorar la seguridad vial pueden interactuar con los vehículos automatizados y conectados, abriendo la puerta a nuevas formas de colaboración entre la infraestructura vial y la tecnología de transporte avanzada.



Figura 5: Sesión 4, de izquierda a derecha: Álvaro Cuadrado, Griselda López, Pedro Tomás, Enrique Villalonga, y Ana I. Blanco.

## Sesión 5 Gestión Digital y Automatizada de la Conservación



Se ha reconocido la importancia del liderazgo y la colaboración para impulsar la modernización de la gestión digital y automatizada de la conservación y el mantenimiento de las carreteras. Es necesario definir objetivos claros y establecer una visión compartida entre todos los actores involucrados.

Se plantea el reto de calibrar y validar modelos y resultados en un ecosistema con múltiples alternativas. Destaca la necesidad de dar el salto de confianza hacia la toma de decisiones basadas en datos en lugar del feedback humano.

Se ha destacado la necesidad de avanzar hacia una planificación adaptativa y la integración de la inteligencia artificial en los sistemas de gestión para mejorar la eficiencia y la seguridad vial.

Se resalta la necesidad de integrar la inspección de activos, el diagnóstico del estado, la predicción de la evolución y la planificación de actuaciones en un sistema de gestión integral, superando la separación actual de estos hitos.

Se ha reflexionado sobre el impacto de la innovación en la conservación en la evolución de perfiles profesionales y la especialización de los recursos humanos. Esto plantea un



Figura 6: Sesión 5, de izquierda a derecha: Pablo Sáez, Vicente Serrano, Christian de la Calle, Tatiana García, e Ibon Aretxalde.

importante reto para el sector en la migración hacia perfiles más especializados y en la adaptación de los contratos y la organización de los gestores de carreteras.

## Clausura

En el ACTO DE CLAUSURA de la Jornada, participaron Eugenio Pellicer, Director de la Escuela de Ingeniería de Caminos de la UPV, Guillermo Llopis, Jefe de la Demarcación de Carreteras del Estado en la Comunidad Valenciana, y Alfredo García, Director de la Cátedra Torrescamara.



Figura 7: Sesión de Clausura, de izquierda a derecha, Eugenio Pellicer, Alfredo García, y Guillermo Llopis.

Entre todos ellos, destacaron que la Jornada permitió identificar una serie de desafíos y oportunidades que requieren un enfoque colaborativo y una acción coordinada entre todos los actores involucrados. La innovación en el sector vial no solo es posible, sino necesaria e, incluso, vital, para construir un futuro más seguro, sostenible y conectado para todos.

La innegable experiencia de todos los participantes en la Jornada, su contribución y compromiso con esta causa son claves del éxito del evento. Todos los asistentes han tenido la oportunidad de disfrutar de un evento que permite cargar la mochila con muchos desafíos y retos, así como algunas preocupaciones, pero todas ellas nos demandan ideas para innovar. ❖



Figura 8: Alfredo García, como Director de la Cátedra Torrescamara, exponiendo las conclusiones de la Jornada.

# Jornada Comités Técnicos Nacionales

## “De Praga a Vancouver. Nuevo ciclo, mismo compromiso”



Madrid, 21 de febrero de 2024

Como cada cuatro años, la Asociación Técnica de Carreteras, cómo Comité Nacional Español de PIARC, convocó a los técnicos del sector viario español para exponer las actividades realizadas en el periodo reciente finalizado y los planteamientos próximos de sus comités técnicos.

Durante este ciclo 2020-23 los comités han estado muy activos. Como resultados más visibles se pueden

mencionar las publicaciones en forma de artículos en nuestra revista RUTAS y las monografías publicadas, la celebración de jornadas de divulgación y reuniones bajo diferentes formatos, así como actividades de formación. Quedan otros resultados menos visibles e incluso intangibles que pueden haber quedado ocultos pero que, sin duda formarán parte del patrimonio del sector vial.

A continuación un breve resumen de las actividades de cada Comité Técnico de la Asociación Técnica de Carreteras, así como sus proyectos para el nuevo ciclo, que fueron expuestas durante la Jornada

## COMITÉ TÉCNICO DE VIALIDAD INVERNAL

El Comité de Vialidad Invernal, que es un comité con gran tradición dentro de los Comités de la ATC y de la PIARC, tuvo entidad propia hasta mayo del 2001, momento en el cual se integró como Grupo de Trabajo en el Comité de Conservación.

Fue en marzo de 2013, cuando se decidió segregarlo de nuevo del Comité de Conservación, pasando a tener entidad propia bajo la denominación de "C2 Comité de Vialidad Invernal". Desde entonces han transcurrido tres ciclos, 2012-2015, 2016-2019 y 2017-2023.

El Comité de Vialidad Invernal está compuesto por 25 miembros, de los cuales 4 pertenecen a la Administración Central, 3 a Administraciones Autonómicas, 2 a ACEX y 16 a empresas asociadas.

Las actividades más significativas que ha desarrollado el Comité a lo largo del pasado ciclo han consistido en la organización de diversas jornadas relacionadas con la Vialidad Invernal: dos de avances tecnológicos en Valladolid y Burgos, y las XI Jornadas Nacionales de Vialidad Invernal en León.

Las jornadas sobre avances tecnológicos que se celebraron en Valladolid y Burgos, en octubre de 2022 y de 2023, respectivamente, persiguen dar a conocer a los responsables tanto de la Administración como de las empresas de conservación, las novedades y avances en equipos, medios mecánicos y materiales en VI.



En cuanto a las XI Jornadas de Vialidad Invernal, se celebraron en León del 14 al 16 de marzo de 2023. El programa técnico recogió las líneas generales de actuación que se estaban llevando a cabo desde el Ministerio de Transportes y se enriqueció con las experiencias de otras Administraciones de carreteras, Autonómicas y Locales sin olvidar la visión de los usuarios, la coordinación entre Administraciones y la aportación de otros organismos y organizaciones como Protección Civil y la UME. Además, se prestó una especial atención a las experiencias internacionales.

Los trabajos desarrollados por los distintos Grupos de Trabajo del Comité en el pasado ciclo 2017 - 2023, han sido los relavos a:

- Niveles de Servicio

- Análisis de la Base Datos de Vialidad Invernal: Data Book
- Nuevas tecnologías y Vehículo conectado
- Vialidad Invernal en Áreas Urbanas
- Gestión de la información en V.I.; información al usuario

Y la preparación de las Jornadas Nacionales de Vialidad Invernal. Para el desarrollo de los cinco primeros temas de estudio se formaron los correspondientes Grupos de Trabajo, y para el último punto, participaron todos los miembros del Comité.

Las actividades más importantes que el Comité prevé organizar durante este nuevo ciclo que ahora empieza 2024-2027 son, de igual manera que en anteriores ciclos, las relativas a la organización de diversas Jornadas Técnicas: avances tecnológicos en Valladolid y Burgos en octubre de 2025 y octubre de 2026 respectivamente, la Jornada de "Carretera y Nieve" en el último trimestre de 2024, y las XII Jornadas Nacionales de Vialidad Invernal en el primer trimestre de 2027.

Además, próximamente se definirán los distintos Grupos de Trabajo para este ciclo, entre los que sin duda figurarán los relavos a la actualización del Databook, de cara al "XVII Congreso Internacional de Vialidad Invernal" que se celebrará en Chambéry (Francia) en marzo de 2026 y a la preparación de las XII Jornadas de Vialidad Invernal del primer trimestre del 2027.



## COMITÉ TÉCNICO DE FINANCIACIÓN

El Tema Estratégico TE1 de PIARC se titula “Funcionamiento de las Administraciones de Carreteras” e incluye un amplio abanico de materias y cuestiones, parte del cual podría constituir el campo de trabajo del CT3 de la ATC: la Administración de Carreteras del Futuro (AdC del Futuro); creación de Valor Público; Diversidad, Equidad e Inclusión (DEI); cómo pueden las AdC mejorar sus imagen y posición ante la sociedad y las partes interesadas; impactos generales económicos y sociales de la inversión en carreteras; inclusión de la perspectiva de género; obtención de fondos; financiación.

El estudio de la AdC del Futuro comenzó en el ciclo anterior tras comprobarse que la tendencia mundial es que las AdC vayan centrando su atención en los resultados finales obtenidos, en que estos aporten valor público demostrable, y en comunicarlo, concibiendo al usuario como “cliente” cuyas experiencias y aspiraciones deben ser captadas.

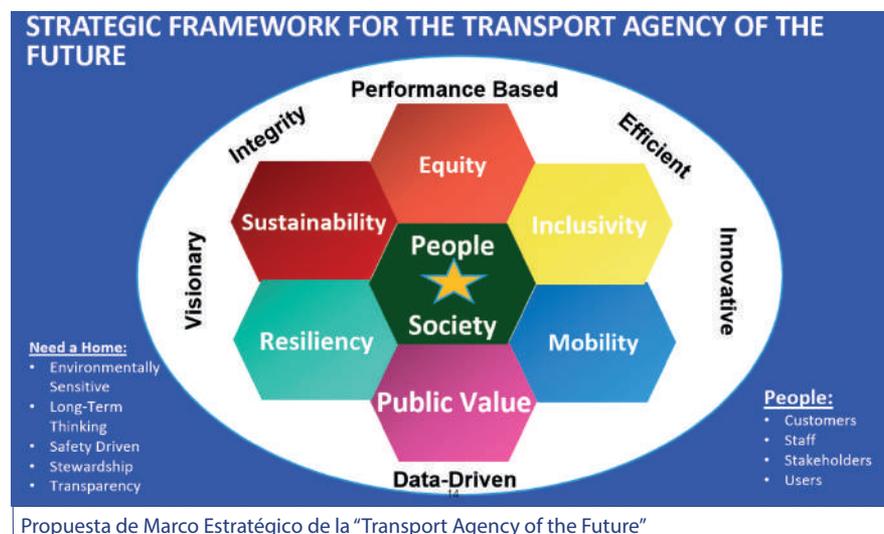
Se necesita conocer el complejo y cambiante contexto, el rol que desempeñar y funciones, disponer de una

Misión y una Visión claras y una Estrategia, seguir las grandes tendencias y presiones para estar preparados para los cambios, incluidos los organizativos, y ser un contratador atractivo que refleje la Diversidad de la sociedad a la que sirve y que sepa atraer y retener la Innovación y el Talento.

Siempre será misión irrenunciable de las AdC la gobernanza de sus redes de carreteras hasta donde alcance su capacidad de acción e influencia, y la gestión eficaz del “ciclo de la carretera” pudiendo emplear órganos administrativos, empresas públicas o mixtas y concesionarias. Necesitará recursos y fuentes estables y suficientes de fondos (Funding), así como un modelo de financiación (Financing) y de gestión el cual, junto con los cambios organizativos que podrían conllevar, será el reflejo del rol que se asigne a ella y a su “cadena de suministro”.

De la propuesta inicial de materias, cuestiones y detalles de estas que podría estudiar el CT3 de la ATC, y objetivos de ello, puede destacarse en principio:

- Qué resultados tienen naturaleza de “valor público” y cómo medirlos para disponer de Índices que ayuden a la comunicación y a crear una imagen.
- Analizar el ecosistema (mapa) de Partes Interesadas, el contexto y el rol de las AdC para obtener una panorámica de la actual posición de las AdC y colaborar en crear una visión estratégica.
- Efectos económicos y sociales de las políticas de contratación pública en los ámbitos empresariales y profesionales.
- Panorama de la Inclusión de Género y Diversidad (IGD) y de la Captación y Retención de Talento.
- Estimación del volumen de fondos necesarios para la Conservación de las redes libres de peaje, a corto y medio plazo y con visión de futuro.
- Determinar alternativas estables y confiables de fuentes de fondos públicos o privados, su potencial y criterios sobre sus destinos preferentes y cuestiones conexas.
- Panorama, evolución y comparación de las cuatro Opciones básicas de combinación de fondos y financiación de naturaleza pública o privada.
- Toma final de decisión. Decisiones estratégicas que influyen y cómo.



# COMITÉ TÉCNICO DE PLANIFICACIÓN, DISEÑO Y TRÁFICO

El actual Comité Técnico 4 de la ATC se dedica al estudio de la Planificación, el Diseño y la Ingeniería de Tráfico en relación con la carretera. Su origen se encuentra en el anterior Comité de Carreteras Interurbanas y Transporte Integrado Interurbano presidido durante muchos años por D. Sandro Rocci Boccaleri. El comité ha trabajado históricamente en diversos temas como:

- La jerarquización de la red viaria.
- La gestión de la velocidad.
- La coordinación medioambiental y urbanística.
- El tratamiento de los márgenes de la carretera.
- Las herramientas de planificación de carreteras.
- Las salidas de altas prestaciones.
- La carretera 2+1 como nuevo tipo de carretera convencional.
- Las condiciones de diseño y operativas de las glorietas.

A lo largo de los años el trabajo se ha materializado en diversas publicaciones, principalmente en la Revista RUTAS, y en jornadas de divulgación, como las que se recogen en la figura 1.

En el ciclo 2020-2023 los artículos impulsados desde el Comité que han sido finalmente publicados en RUTAS son:

- Localizaciones de riesgo mínimo para vehículos automatizados y conectados (n.º 194).
- Integración de los Dominios de Diseño Operativo de los vehículos automatizados en las carreteras (n.º 193).

- Gestión de los Dominios de Diseño Operativo para los vehículos automatizados (n.º 192).
- La participación pública ciudadana en los proyectos de carreteras (n.º 192).
- Evaluación ambiental de Estudios Informativos de Autovías, 2/2 (n.º 191).
- Negociación de actuaciones en zonas conflictivas (n.º 190).
- El Dominio de Diseño Operativo para los Vehículos Automatizados (n.º 189).
- Evaluación ambiental de Estudios Informativos de Autovías, 1/2 (n.º 188).
- La Dirección General de Carreteras en la encrucijada (n.º 187).
- Movilidad futura y carreteras metropolitanas (n.º 185).

Estos artículos que han sido liderados por D. Alfredo García García, D. Jesús Rubio Alférez y D. Norberto Díez González, a los que se aprove-

cha la ocasión para agradecer su compromiso con el Comité.

Dentro de los temas fundamentales que impulsa el Comité destaca la introducción en nuestro entorno de los carriles adicionales de adelantamiento y la carretera 2+1, al que se le han dedicado varias jornadas, tal como se recoge en la figura 2.

El Comité tiene censados unos 57 miembros, de los cuales se pueden considerar activos del orden de la mitad, y la tarea se organiza en 2-3 sesiones plenarias anuales donde se debaten los temas de interés y se revisa la producción. La Secretaría del Comité la ostenta con generosa diligencia D. Javier Sáinz de los Terreros Goñi. El Comité ha contado como miembros corresponsales en comités técnicos de la AIPCR con D. Miguel González Fabre y con D. Fernando López-Menchero Díez, que han venido puntualmente informando de los correspondientes avances. A todos se agradece su desinteresada colaboración.



Para el nuevo ciclo 2024-2027, se tiene previsto abordar nuevas cuestiones ligadas al proyecto de la carretera, como:

- Ley 37/2015, de 29 de septiembre, de carreteras.
  - Actualización de la metodología sobre estudios multicriterio y coste/beneficio.
  - Condiciones mínimas de los estudios de movilidad.
  - Diseño de carreteras multicarril.
  - Criterios de delimitación de tramos urbanos.
- Orden FOM/273/2016, de 19 de febrero, por la que se aprueba la Norma 3.1-IC Trazado, de la Instrucción de Carreteras.
  - Coordinación con normas 8.1-IC y 8.2-IC.
- Catálogo de situaciones de excepción/mitigaciones.
- Carreteras 2+1. Perfeccionamiento de las condiciones de diseño.
- Diseño para la compatibilidad con otros usuarios de la vía.
- Clasificación funcional de la carretera convencional.
- Implantación y promoción de apartaderos de emergencia, áreas de descanso y aparcamientos seguros.
- Desarrollo de la nueva Orden Circular 5/2023, que recoge el procedimiento para la realización de los estudios de riesgo de anteproyectos, proyectos y obras de la DGC.
  - Perfeccionamiento del catálogo de riesgos de una obra viaria.
- Introducción de nuevas herramientas de análisis.
- La movilidad como servicio a la Sociedad.
  - Gestión integral de corredores viarios de transporte.
  - Congestión y análisis de red a nivel de intensidad horaria.

El Comité necesita la incorporación de nuevos miembros que estén interesados en colaborar en la mejora de la eficiencia técnica de la carretera y quieran participar en un foro que agrupa gran parte de los intereses de la profesión: la ingeniería de diseño y la experiencia constructiva.

## COMITÉ TÉCNICO DE TÚNELES

Por parte de Rafael López Gurga, presidente del Comité C5 “Túneles” se indica que en el ciclo 2020-2023 ha estado constituido por 54 miembros, de los que el 35% pertenecía a la Administración, Universidades, Investigación y Concesionarias, el 23% a empresas Constructoras y el 42% a Consultoras de Ingeniería.

Señala que ha habido 10 reuniones a lo largo del ciclo, 4 de ellas mixtas, consecuencia de la pandemia, circunstancia ésta que a pesar de ella permitió seguir trabajando y desarrollar los objetivos planteados.

Los objetivos y actividades del Comité fueron: redacción de documentos o recomendaciones a través de Grupos de Trabajo creados al

efecto, colaboración con el Comité internacional, TC 4.4, traducción al español de los documentos redactados por el TC 4.4 de PIARC, redacción de artículos para la Revista Rutas, participación con ponencias en diferentes Jornadas y otros trabajos técnicos para difusión del conocimiento y la organización de un Simposio nacional, que en este ciclo lo fue internacional.

Los Grupos de Trabajo del ciclo 2020-2023 por parte del Comité nacional fueron: Responsable de Seguridad; Análisis y Mejora de aplicación de la Metodología MARTE; Vehículos conectados y autónomos; Guía de Ventilación; Influencia de la Obra Civil en la explotación del túnel y Normalización de instalaciones y sistemas

de seguridad, y por parte del Comité internacional: Explotación sostenible y mantenimiento; Seguridad y Resiliencia; ITS; Nuevas Tecnologías de propulsión y ventilación; Gestión del conocimiento y Actualización del DG-QRAM.

Se tradujeron al español los documentos redactados por el Comité internacional correspondientes a: “Buenas prácticas en el mantenimiento y explotación de túneles de carretera urbanos con elevado tráfico” e “Impacto de las nuevas tecnologías de propulsión en la explotación y seguridad de los túneles de carretera” que pueden encontrarse en la página web de PIARC. Así mismo está a punto de finalizar la traducción del documento “Mejora de la re-

silencia de los túneles de carretera teniendo en cuenta la seguridad y la disponibilidad”.

En cuanto a artículos de la Revista Rutas, se han publicado trabajos referentes a: “Formación del Responsable de Seguridad de túneles y verificación de la formación del personal de explotación”; “Normalización de tipología de incidentes en túneles de carretera” e “Impacto del vehículo autónomo y conectado en la explotación de los túneles de carretera”.

En cuanto al Simposio nacional de túneles, que fue el octavo, coincidente con la segunda Conferencia internacional, se celebró del 25 al 28 de octubre de 2022 en Granada, contó con 711 participantes (138 fueron de España), 21 expositores y 20 patrocina-

dores, habiéndose presentado 28 Ponencias, 56 Comunicaciones y 34 Comunicaciones no expuestas pero publicadas (total 118).

Las tareas a desarrollar para el ciclo 2024-2027 serán: Sostenibilidad en la explotación de túneles: nuevos enfoques; Impacto del desarrollo de modos de transporte activos (peatones, ciclistas, patinetes, ...) en túneles de carretera; Digitalización del proyecto y gestión de túneles de carretera; Explotación de túneles de carretera y cuestiones de seguridad relacionadas con el uso de nuevas energías de propulsión (NEP) en vehículos de carretera; Revisión de la MARTE en lo que a Mercancías Peligrosas se refiere y continuar con los trabajos de Normalización de los equipamientos.

Así mismo, se va a continuar con los Cursos de Formación de Operadores, de Responsables de Seguridad y de Operarios y Personal de Explotación que en el ciclo pasado sufrieron una paralización consecuencia de la pandemia.

Finalmente agradece la colaboración desinteresada de todos los miembros del Comité y especialmente la de los líderes de los Grupos de Trabajo: Ramón Morera, Guillermo Llopis, Javier Borja, Ignacio del Rey, Sebastián Guerrero, Antonio Martín Crisenti, Vicente Sebastián Alapont, José Manuel Portilla, y a los Secretarios Rafael Sánchez y Juan Manuel Sanz.

## COMITÉ TÉCNICO DE CONSERVACIÓN Y GESTIÓN

Integrado por más de 65 miembros, el Comité Técnico C6 de Conservación y Gestión de Carreteras tiene como comités internacionales espejo:

- TC 3.3 Gestión de activos
- TC 4.5 Descarbonización

Durante el ciclo 2020/2023 recién concluido, el Comité ha estado trabajando en siete grupos de trabajo, cuatro de ellos que han finalizado ya su actividad y tres que van a continuar su trabajo en este nuevo ciclo 2024/2027; adicionalmente se plantean tres nuevos grupos para este nuevo periodo, con lo que serán un total de seis. Asimismo, en el periodo 2020/2023 se organizaron y celebraron las XVI Jornadas de Conservación de Carreteras en Sevilla en octubre de 2021.

Así, los **grupos de trabajo y objetivos concluidos** son los siguientes:

- Grupo de Conservación ordinaria y catálogo de operaciones: identificar, describir y difundir las mejores prácticas para realizar las operaciones de conservación

- Grupo Colocación y retirada de señalización de obra: abordar la problemática concreta de las tareas de colocación y retirada de la señalización en los trabajos de conservación





- Grupo Gestión de la conservación: establecer los criterios generales que debe tener un sistema de gestión de la conservación de carreteras
- Grupo BIM en conservación: Implantación de la metodología BIM en la gestión de la conservación.

El primero de ellos concluye con la publicación de un artículo en el número 195 de abril de 2023 de la revista Rutas y, en el caso del segundo, con la edición de un libro de recomendaciones (“Recomendaciones sobre la colocación y retirada de la

señalización de obras”) presentado en la jornada celebrada el pasado noviembre de 2023.

En cuanto a los **grupos ya iniciados**, líneas de trabajo ya abiertas, son los siguientes:

- Grupo Plan de formación y funciones de los vigilantes
- Grupo Integración de información en el centro de control
- Grupo Innovación de seguridad en conservación

Como nuevas líneas de trabajo a abordar, en consonancia con la PIARC, son tres las que deberán estar presentes los próximos años:

Descarbonización: identificadas y cuantificadas las emisiones asociadas a la actividad de los contratos de conservación y explotación, resulta adecuado y necesario analizar medidas de reducción o, en su caso, compensación aprovechando nuevas tecnologías que puedan ser de aplicación para conseguir que el sector de conservación reduzca su contaminación.

Gestión de activos, reconocimientos de estado: con el objetivo de aprovechar y aplicar las nuevas tecnologías existentes a los reconocimientos de estado e inspecciones de los distintos elementos de la carretera, complementando líneas de trabajo ya iniciadas en otros ámbitos

Seguridad: siempre presente en este Comité (así lo demuestran los grupos de trabajo ya en marcha), con el objetivo de formar y dotar a los trabajadores de conservación de las mejores condiciones posibles que incrementen su seguridad.

Asimismo, se organizan las XVII Jornadas de Conservación de Carreteras que se celebrarán el próximo mes de junio en Burgos.

[www.congresosatcpiarc.es](http://www.congresosatcpiarc.es)

## COMITÉ TÉCNICO DE FIRMES DE CARRETERAS

### A. ACTIVIDADES REALIZADAS DURANTE EL CICLO 2020-2023

Francisco Javier Payán de Tejada González, presidente anterior comenzó su participación anunciando el cambio de presidencia a Valverde Jiménez Ajo, nombrada en el Plenario del comité celebrado el 1 de febrero y agradeciendo a todos los miembros del comité, a los presidentes de la ATC, y a los secretarios, el apoyo recibido a lo largo de estos años.

Durante el ciclo 2020-2023, el Comité ha realizado una intensa labor

de recopilación, desarrollo y divulgación del conocimiento sobre la construcción y diseño de firmes sostenibles, seguros y resilientes.

El Plan de Actividades aprobado fijó los objetivos y las actividades a desarrollar durante el ciclo para los 10 grupos de trabajo que se constituyeron.

Con el resultado del trabajo de los grupos, se organizaron diferentes eventos: JORNADAS DE ABRIL DE 2021. EL NUEVO ENFOQUE. JORNADA SOBRE MEZCLAS SOSTENI-

BLES. Octubre de 2023 y el II SIMPOSIO NACIONAL DE FIRMES DE CARRETERAS en abril de 2023.

A lo largo del ciclo, se editaron 4 documentos: “ESTADO DEL ARTE SOBRE CONTRATACIÓN PÚBLICA ECOLÓGICA DE CARRETERAS”, “GUÍA DE BUENAS PRÁCTICAS EN LA EJECUCIÓN DE RIEGOS DE ADHERENCIA”, “EVOLUCIÓN HISTÓRICA DE LAS MEZCLAS BITUMINOSAS” y “RECOMENDACIONES PARA EL DISEÑO, FABRICACIÓN Y PUESTA EN OBRA DE MEZCLAS A BAJA TEMPERATURA”

Otra forma de divulgación de los trabajos del comité fue la publicación varios artículos en la revista RUTAS a lo largo del ciclo.

Por último, resaltó el trabajo realizado por el grupo de “Mezclas bituminosas” que ha desarrollado una plataforma web que contempla información sobre los diferentes tipos de mezclas bituminosas:

<https://sites.google.com/view/panoramamezclasbituminosas/inicio>

## **B. PLAN DE ACTIVIDADES PARA EL CICLO 2024-2027**

A continuación, Valverde Jiménez, comenzó comentando las líneas de trabajo del comité internacional de PIARC, TC 4.1 “pavimentos”, que son referencia obligada para preparar el plan de actividades del comité español.

El comité internacional ha fijado su trabajo en los pavimentos y en las características del firme de las carreteras, con especial atención al tema transversal de la reducción de la huella de carbono.

Para definir las líneas futuras y los objetivos para el ciclo 2024-2027 del comité nacional, se han fijado los principales temas estratégicos sobre los que versarán los distintos trabajos del comité, como son la sostenibilidad, la resiliencia, la digitalización, la conectividad, la seguridad vial y la innovación.

A continuación, grupo por grupo detalló los trabajos previstos, con sus objetivos:

### GT1: ANÁLISIS DE CICLO DE VIDA DE LOS FIRMES

Finalizará la herramienta de ACV en firmes y elaborará los criterios de Compra Pública Ecológica para carreteras.

### GT2: REUTILIZACIÓN Y RECICLADO DE FIRMES

Estudiará los casos de reutilización y reciclado de firmes incluyendo fortalezas y debilidades de cada técnica, así como las posibles soluciones para la gestión y el tratamiento del fresado.

### GT3: FIRMES CON CAPAS TRATADAS CON CEMENTO. PAVIMENTOS DE HORMIGÓN

Analizará la normativa internacional relativa al suelocemento y estudiará algunos casos de firmes con capas tratadas con conglomerantes hidráulicos.

### GT4: AUSCULTACIÓN DE PAVIMENTOS/BIG DATA

Se encargará de estudiar nuevos parámetros sobre el estado superficial de los firmes, las técnicas de mejora de las propiedades funcionales de la rodadura así como la posibilidad de evaluación del estado de los firmes mediante sensores a bordo y sistemas de bajo coste.

### GT5: REFUERZO DE FIRMES CON GEOCOMPUESTOS

Realizará un estudio de casos de refuerzos de firmes con geosintéticos y un análisis de la normativa internacional relativa a geosintéticos. También elaborarán una guía de buenas prácticas para el refuerzo geosintético aplicado a la rehabilitación de firmes.

### GT6: MEZCLAS CON EMULSIONES

Analizará la normativa internacional relativa al empleo de emulsiones y elaborará una guía de buenas prácticas sobre la concepción y la ejecución de los microaglomerados en frío.

### GT7: MEZCLAS A BAJA TEMPERATURA

Estudiará casos del empleo de mezclas a baja temperatura en pavimentos, así como la colaboración de este tipo de mezclas en la descarbonización de los firmes.

### GT8: INNOVACIÓN Y ADITIVOS

Se estudiarán y analizarán soluciones propuestas o implementadas de mezclas no normalizadas o innovadoras, así como un estado del arte de los diferentes tipos de aditivos para firmes.

### GT9: MEZCLAS BITUMINOSAS

Se encargarán de realizar una recopilación de los ensayos prestacionales aplicados a cada tipología de mezcla bituminosa, una descripción de los posibles procesos de digitalización en la fabricación y puesta en obra, así como un estudio de las necesidades de los pavimentos urbanos y ejemplos diseñados para resolverlos.

Por último se presentó un grupo de nueva creación para este ciclo: INGENIERÍA APLICADA AL DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE FIRMES, cuyo objetivo es potenciar la ingeniería aplicada al diseño y construcción de firmes, estudiando las soluciones existentes en el diseño y construcción de firmes, determinando el modo en el que se abordan en la actualidad y cómo podrían ser tratadas desde el punto de vista de la ingeniería de firmes.

## COMITÉ TÉCNICO DE PUENTES

A largo de este ciclo de la PIARC el comité de puentes ha desarrollado, como viene siendo habitual, una labor intensa con una gran participación de todos sus miembros en los diferentes grupos de trabajo.

Dentro del comité nacional se constituyeron cinco grupos de trabajo, de los cuales tres siguen en activos y dos de ellos han finalizado con la publicación del documento que se habían planteado por objetivo. Así el grupo de valor patrimonial elaboró el documento “Recomendaciones para caracterizar el valor patrimonial de los puentes” que ese presentó en una jornada el 21 de mayo de 2021 y el grupo de trabajo sobre impermeabilizaciones elaboró el documento sobre “Impermeabilizaciones de tableros de puentes de carretera” que se presentó también en una jornada el 26 de abril de 2022.

De los otros tres grupos el de obras de drenaje ha terminado la publicación “Rehabilitación de obras de drenaje transversal”, que presentará el próximo 7 de mayo,

el grupo de trabajo sobre reparación de puentes de hormigón esta en la fase final de redacción del documento mientras que el grupo sobre reparación de puentes metálicos esta en una fase inicial de preparación.

De cara al nuevo ciclo se han constituido tres nuevos grupos de trabajo, el primero de ellos tratará sobre la ingeniería forense en puentes de carretera, con el objetivo de tener una guía de cómo actuar desde el punto de vista técnico después de un incidente o colapso, el segundo sobre criterios de intervención en obras existentes que hayan cumplido su vida útil, para establecer criterio de cómo intervenir en los puentes en estas situaciones, y el de terminología de puentes para mantener actualizado el glosario de puentes que se había desarrollado en ciclos previos.

En relación con el comité internacional, han participado tres personas por parte de España de manera activa tanto en la recopilación de casos de uso, como en la

redacción de los documentos o en su traducción a la versión en español. Los cinco temas que se han desarrollado en este ciclo han tratado sobre: Medidas para incrementar la adaptación al cambio climático; ingeniería forense en colapsos de estructuras; avances en las técnicas y tecnologías de inspección como parte de los sistemas de gestión de puentes; nuevos materiales y técnicas de rehabilitación y puentes resilientes al daño en zonas sísmicas.

Para el próximo ciclo 2023-2027 también se contará con la participación de tres personas, que se han asignado a los diferentes grupos de trabajo y que participarán en los temas sobre: Transformación digital en la gestión e inspección de puentes de hormigón postensado con vaina inyectada; requisitos y métodos de evaluación para la redundancia estructural de puentes en carretera; caso de ingeniería forense y materiales bajos en carbono.

Es necesario destacar la relevancia de todos los documentos publicados desde el punto de vista técnico, ya ayudan a difundir el conocimiento en áreas muy relevantes y en continuo desarrollo.

Por último, agradecer a todos los miembros del comité y los grupos de trabajo su esfuerzo y dedicación altruista a este cometido



## COMITÉ TÉCNICO DE GEOTECNIA VIAL

Dentro de la Segunda Sesión, Álvaro Parrilla presentó los resultados de lo hecho en el ciclo que terminó en 2023. Destacaron las aportaciones realizadas en el Comité internacional, denominado, como es sabido, TC 4.3 Earthworks. Se han publicado documentos técnicos en varios ámbitos, destacando los trabajos sobre resiliencia de las Obras de Tierra. Se hizo hincapié en la necesidad de gestionar estos activos y programar obras de conservación ordinaria y reparaciones menores durante el ciclo de vida de la infraestructura, sin esperar a que presenten daños apreciables. En este campo se ha publicado el documento “Resilience of Earth Structures - Collection of Case Studies”, de 110 páginas y publicado en 2022.

Otro desarrollo es el recogido en el documento “Innovations and Techniques - Application to Earth Structures in the Future - A PIARC technical Report”, de 2023, que amplía un

documento anterior de 36 casos de estudio (2022R11EN). Dado que la innovación será la clave para lograr estructuras resilientes, duraderas, y sostenibles, y así combatir los efectos del cambio climático, este informe pretende ser una visión de futuro del camino que se debe seguir en la gestión sostenible de las obras de tierra en todo su ciclo de vida.

También de 2022, es el documento “2022R21EN - Resilience of Earth Structures - A PIARC Collection of Case Studies”, correspondiente al tema “Aumento de la Resiliencia de las Estructuras de Tierra frente a los Riesgos Naturales”, asignado al Grupo de Trabajo 1 del TC 4.3. En el informe, y basándose en los casos de estudio remitidos por sus miembros, y también por expertos ajenos, se ha utilizado un marco común para identificar cuáles son los peligros más comunes que afectan actualmente a las obras de tierra, cuáles son los daños que se dan con mayor

frecuencia que sufren y cuáles son las medidas que habitualmente se aplican para reparar o adaptar estos activos.

A continuación, Álvaro Parrilla y Manuel Romana presentaron lo que respecta al trabajo del ciclo que comienza, de 2024 a 2027. El Comité se seguirá organizando en grupos de trabajo, y se propone seleccionar temas relevantes de interés en España, además de colaborar con el Comité Internacional en al menos dos de los temas que el TC 4.3 se propone desarrollar, que son, primero, la gestión de activos de obras de tierra, segundo, el desarrollo del manual de movimiento de tierras, y, tercero, la descarbonización de la construcción y mantenimiento de obras de tierra. El Plan estratégico de la AIPCR para este ciclo contiene más detalles, en sus páginas 103 a 105.

Álvaro Parrilla agradeció a toda la membresía del comité su trabajo y colaboración.

## COMITÉ TÉCNICO DE SEGURIDAD VIAL

El comité de seguridad vial de la ATC, es un comité con una larga trayectoria temporal. Presidido por Roberto Llamas, y con el apoyo de la Secretaria (Ana Arranz) se configura como un punto de encuentro para los profesionales de sector, en el que se les da voz, y se analizan y comparten experiencias y conocimientos en el ámbito de la seguridad vial.

En este comité hay un nutrido grupo de miembros (62) que pueden categorizarse en tres tipologías diferentes: miembros que pertenecen a

diferentes administraciones (direcciones generales de carretas, y tráfico no solo de la administración central sino de otras administraciones), aquellos que pertenecen a empresas privadas (la inmensa mayoría), y los que forman parte de otros organismos como pueden ser laboratorios, universidades, asociaciones, etc.

Asimismo, este comité está en íntima conexión con el Comité internacional de Seguridad Vial T.C. 3.1 de la PIARC, en el que participan varios de sus miembros, y al que se da

apoyo desde el comité nacional participando en sus grupos de trabajo, y traduciendo textos y documentos al idioma español.

En lo que a la organización del Comité se refiere, los trabajos se planifican para ser llevados a cabo en el periodo entre congresos mundiales (cada 4 años). En el pasado ciclo 2020-2023, se seleccionaron 4 temas a abordar por los respectivos grupos de trabajo que se establecieron.

Cada miembro del Comité debe

comprometerse a participar activamente en al menos un grupo de trabajo.

Se llevan a cabo una serie de reuniones conjuntas, que se denominan “plenarias”, con una cadencia más o menos trimestral. A las mismas asisten en el entorno de 15 miembros y 5 o 7 más que se unen a través de video conferencia.

Además, cada Grupo de Trabajo establece unas reuniones específicas e independientes de las reuniones plenarias, para avanzar en el tema que les afecta. Y por último hay un trabajo personal de cada miembro, que luego se comparte y pone en común con el resto del GT.

A lo largo del periodo anterior, el comité nacional estableció 4 grupos de trabajo diferenciados: Usuarios Vulnerables, ISO 39.001; ITS y Márgenes, grupos que abordaron diferentes aspectos y que culminaron con la publicación de 6 artículos en la revista RUTAS, así como unas recomendaciones para la mejora de la seguridad de los ciclistas.

Dentro de las actividades realizadas por el Comité en este pasado periodo, se encuentra la organización de las Jornadas Nacionales de SV

celebradas en Málaga en septiembre de 2022 con un gran éxito de afluencia, así como de una Jornada matinal celebrada en Valencia en noviembre de 2023 y dedicada a la mejora de la seguridad de los ciclistas, igualmente con nutrida participación de asistentes.

En dichas jornadas participaron, con diversas ponencias y comunicaciones, una nutrida representación de miembros del Comité, siendo, además, el Ponente General de la mismas el presidente del comité.

Además, para el nuevo periodo que se inicia ahora, está previsto organizar unas nuevas jornadas, previsiblemente para el segundo semestre de 2024.

De cara al nuevo ciclo (2024-2027), ya se ha mantenido las dos primeras reuniones plenarias en las que se han renovado los cargos de Presidente y Secretaria del Comité y se han propuesto 6 grupos de trabajo (algunos de ellos como continuación de los trabajos realizados en el periodo anterior, y otros sobre temas nuevos que han suscitado interés), y se han designado a sus líderes para dirigir los trabajos a desarrollar. En ellos se abordará la seguridad de los

peatones; la problemática y seguridad de los motociclistas; también se dará continuidad a los trabajos relacionados con la gestión y mejora de las márgenes y con los sistemas inteligentes de transportes aplicados a la seguridad de las carreteras y la incidencia del vehículo conectado; y, finalmente, se abordará las particularidades del procedimiento de las auditorías a aplicar en el ámbito de las ciudades.

Además, para este nuevo periodo que se ha iniciado este año, está previsto organizar unas nuevas jornadas, previsiblemente para finales de 2024, donde debatir sobre las novedades y nuevos asuntos en materia de mejora de la seguridad en la circulación vial que preocupan actualmente y deben buscarse soluciones innovadoras y eficaces.

Por último, destacar que el compromiso del comité con la seguridad vial está en el ADN de todos sus miembros, y está abierto a nuevas incorporaciones, por lo que se invita a participar, colaborar y compartir experiencias a todos aquellos que deseen aportar su granito de arena con el objetivo común de mejorar la seguridad de las carreteras españolas.

## COMITÉ TÉCNICO DE CARRETERAS SOSTENIBLES Y RESILIENTES

En la jornada celebrada en la ATC se presentó el nuevo comité ‘C14 Carreteras Sostenibles y Resilientes’, que da continuidad al anterior comité ‘C14 Carreteras y Medio Ambiente’, ampliando su alcance para abordar nuevos temas vinculados a la sostenibilidad, la descarbonización y la resiliencia de las carreteras.

En cuanto a los resultados del ciclo 2020-2023, el GT sobre “ACV en carreteras” ha elaborado la Monografía “Estado del arte sobre la

contratación pública ecológica de carreteras”, en colaboración con el GT sobre ACV en firmes, del Comité de Firmes, en la que se analizan planes, estrategias y pliegos relativos a CPE, y se analiza cómo introducir criterios medioambientales según la LCSP. También se ha efectuado un estudio de los consumos energéticos e inventario de emisiones a la atmósfera en la sub-fase de operación de la carretera. Por parte del GT transversal sobre “Cambio climático

y resiliencia en carreteras”, se ha elaborado una monografía titulada “Metodología de adaptación al cambio climático en carreteras”, en la que se dan pautas para estimar los posibles riesgos derivados del cambio climático que pueden afectar a las redes de carreteras existentes. Este GT ha sido además muy activo en cuanto a la difusión de su actividad, tanto vinculada a la metodología en la que se ha trabajado como relacionada con los casos de estudio que han servido

de base para su realización, destacando los premios obtenidos por las comunicaciones presentadas al congreso de vialidad invernal y resiliencia, celebrado en Calgary en 2021, así como el premio recibido en el Congreso Mundial de Praga.

De cara al nuevo ciclo 2024-2027, el nuevo comité presentó los cuatro grupos de trabajo (GT) que se van a constituir, todos ellos alineados con la actividad de la PIARC en este ámbito (comités internacionales TC 1.4, 2.3, 3.4 y 3.5 y 4.5, que cuentan todos ellos con presencia de miembros de la ATC):

- El GT1 “Descarbonización de la construcción, conservación y explotación de carreteras”, abordará principalmente cuestiones relacionadas con las metodologías y

datos que pueden ayudar al objetivo final de la inclusión de requisitos en la compra pública verde en las licitaciones de contratos de carreteras.

- El GT2 “Resiliencia de la carretera frente al cambio climático” continuará abordando los impactos derivados del cambio climático, desde distintos puntos de vista, prestando atención a los análisis coste beneficio ACB y a la gobernanza.
- El GT3 “Descarbonización del transporte por carretera” estudiará las medidas que puede adoptar un administrador de carreteras para contribuir a reducir las emisiones del transporte por carretera (como por ejemplo, las vinculadas al despliegue de puntos

de recarga eléctricos o de otros combustibles alternativos)

- El GT4 “Impactos medioambientales de la carretera” analizará cuestiones relacionadas con la desfragmentación de hábitats, los servicios ecosistémicos o el ruido generado por las carreteras, entre otras.

Se propone, por tanto, un comité renovado con un programa de trabajo actual y atractivo para el sector, que aspira a convertirse en un foro en el que compartir ideas, estrategias y experiencias que contribuyan a que las redes de carreteras españolas puedan seguir cumpliendo su función, pero incluyendo aspectos esenciales como la sostenibilidad o la resiliencia.

## COMITÉ TÉCNICO DE DOTACIONES VIALES

El comité de dotaciones viales de la ATC, lleva poco camino recorrido hasta la fecha. Es de reciente creación. De alguna manera, estos asuntos se han tratado de forma transversal en otros comités, con buenos resultados.

Sin embargo, el nivel de desarrollo alcanzado, las nuevas tecnologías, y las nuevas exigencias en materia de carreteras, demandando más servicios al usuario y nuevas prestaciones en seguridad y en conectividad, hacen que este campo del equipamiento deba tratarse específicamente para poder abarcarlo en su totalidad, y actuar con más coordinación a su vez.

Por tanto, se tratarán temas no abordados hasta ahora por otros comités, y específicos de equipamiento.

Como muestra de ello, en el ámbito internacional no existe un comité específico para este tema en la PIARC.

Sirva esta reseña también como merecido homenaje a todos y cada uno de los miembros que participan en dicho comité.

El 12 de marzo se celebró la primera reunión con la asistencia de 30 personas. (En realidad la segunda reunión del comité, ya que la primera se celebró siendo presidente D.Carlos Azparren, si bien su posterior jubilación limitó la actividad posterior del comité).

Este nuevo periodo empieza con renovadas energías, y con un cambio de Presidente. Alvaro Navareño será el nuevo presidente del comité de dotaciones.

Se pretenden abordar temas en

los siguientes campos:

- Señalización vertical
- Señalización horizontal
- Balizamiento
- Sistemas de contención
- Sistemas de apantallamiento acústico

De momento, se ha creado un primer grupo de trabajo coordinado por Cristina Libertad Benítez, que pretende tratar temas relativos al equipamiento de la carretera conectada.

En todos estos ámbitos, se están produciendo cambios muy importantes que en primer lugar deben ser conocidos por todos (administraciones, organismos, empresas, universidades), y en segundo lugar, pueden ser analizados, comentados, o revisados en el ámbito del comité.

## COMITÉ TÉCNICO DE VALOR HISTÓRICO PATRIMONIAL

El comité centrado en el valor histórico y patrimonial de las carreteras es el creado más recientemente en la ATC. Se trata de un comité que, aun no teniendo un equivalente en el ámbito internacional, aborda una temática en auge y muy necesaria, al reivindicar la dimensión cultural de unas infraestructuras que, hasta la fecha, han permanecido desatendidas por las instituciones dedicadas a la salvaguarda del patrimonio.

La puesta en marcha y primer impulso de este comité fue liderado de forma brillante por Carlos Casas a quien, desde el pasado mes de febrero, le relevará Rita Ruiz.

En el corto/medio plazo, los miembros de este comité pretenden avanzar en, al menos, cinco líneas:

1. La primera es la definición de una serie de recomendaciones para la protección legal de las carreteras que, entre otros asuntos, permitan, por un lado, corregir el excesivo peso habitualmente concedido al valor de antigüedad del patrimonio viario y, por otro, reconsiderar su escala territorial.
2. La segunda es la elaboración de un manual sobre los elementos históricos de las carreteras. El objetivo es que este documento aborde no sólo los puentes sino todos los elementos menores que materializan o acompañan a la carretera y que, a priori, pueden parecer tener menos valor pero que dotan de sentido y coherencia al total de la infraestructura.

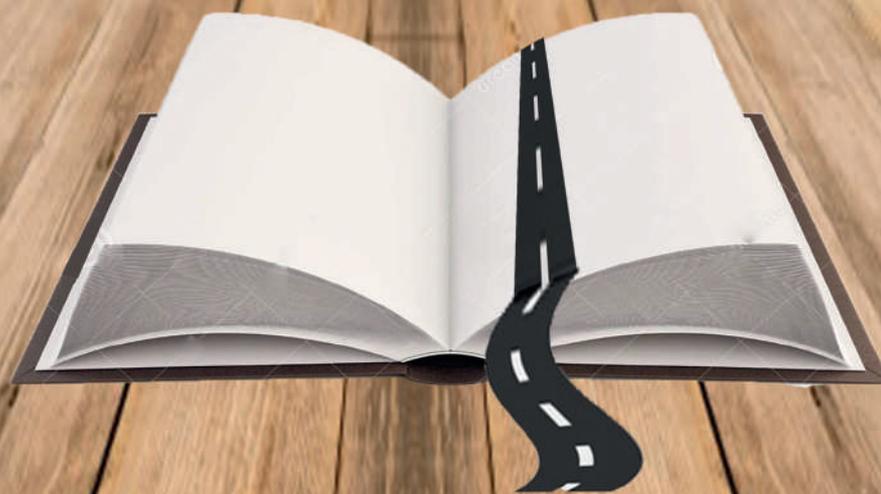
3. La tercera línea consiste en la redacción de una guía de buenas prácticas para la conservación del patrimonio en la actividad cotidiana de las unidades de conservación y, muy especialmente, en posibles proyectos integrales de recuperación.

4. Al hilo del objetivo anterior, se plantea también la definición de recomendaciones, siguiendo en parte la experiencia internacional, para señalar este tipo de trazados procurando establecer un marco de alcance nacional que evite la dispersión de criterios que, por ejemplo, caracterizan los actuales programas para promocionar las denominadas “carreteras paisajísticas”.

5. Por último, se pretende crear una biblioteca digital que incluya documentos eminentemente técnicos, planos, grabados o fotografías históricas y un portal que recopile aquellos blogs o publicaciones que puedan constituir una oportunidad para la transmisión de la importancia de nuestra antigua red de carreteras en la construcción histórica del territorio y que permitan mostrar a la ciudadanía y a la sociedad en su conjunto la vulnerabilidad y valor de estas infraestructuras. ❖



[www.normativadecarreteras.com](http://www.normativadecarreteras.com)



**Legislación y normativa técnica de carreteras**  
**Acceso libre y gratuito**

# Jornada Técnica

## Seguridad en túneles.

### Metodologías de análisis de riesgo



Madrid, 14 de marzo de 2024

El 14 de marzo de 2024 se celebró en el Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos una Jornada Técnica sobre metodologías de análisis de riesgos en túneles de carretera, en la que se presentó el Informe Técnico de una propuesta de Metodología de la ATC, redactado por el Comité Técnico C5 de Túneles de Carreteras.

Con una asistencia de 173 personas, la Jornada contó con la presentación y bienvenida de parte de Miguel Ángel Carrillo, presidente del Colegio de Ingenieros de Caminos,

Canales y Puertos, de Rafael López Guarga, presidente del Comité de Túneles, y de Álvaro Navareño Rojo, presidente de la ATC y Director Técnico de la Dirección General de Carreteras del MITyMS. Todos ellos incidieron en la necesidad de la transmisión del conocimiento y en la necesidad de utilizar herramientas que permitan la mayor eficiencia en los proyectos de infraestructuras. Se hizo un repaso de lo que es PIARC, la ATC y los Comités técnicos, así como de la consecución de los objetivos fijados entre Congresos Mundiales de la Carretera

Rafael López Guarga enmarcó el objetivo de la Jornada en la presentación de un trabajo que constituye un punto de partida de apoyo a los proyectistas, sin descartar que en ciclos posteriores pueda ser de interés su revisión fruto de la realimentación derivada de su aplicación en futuros proyectos. Quiso dejar claro que los documentos redactados por los distintos Comités de PIARC y de la ATC tienen carácter de recomendaciones, no siendo nunca prescriptivos ni normativos.

A continuación, pasó a moderar la mesa de las tres primeras ponencias:

En la primera intervención, D. Guillermo Llopis Serrano, Jefe de la Demarcación de Carreteras del Estado en la Comunidad Valenciana, expuso las características de la Metodología de AARR de la ATC, que surge tras el análisis de las fortalezas y debilidades derivadas del uso de la actualmente disponible, para lo que se creó un Grupo de Trabajo de técnicos especialistas en la materia pertenecientes a diferentes organismos y empresas de ingeniería, liderados por el Guillermo Llopis, habiendo participado en total 16 personas

En esta metodología de AARR de la ATC, explicó el Sr Llopis, se adapta, aclara y en algunos casos se complementa la original con el objeto de mejorar esta herramienta y asegurar su correcto uso en futuros proyectos.

La metodología analizada tiene una parte de propósito general (llamada método general) y otra de mercancías peligrosas. En el método general se aplican tres modelos: el de riesgo, el de ventilación, que puede ser Tabulado (túneles sin ventilación) o Unidimensional (túneles con ventilación) y el de comportamiento de usuarios.

Este método general es el que ha sido objeto de análisis por el Grupo de Trabajo y próximamente se va a abordar el de mercancías peligrosas.

Posteriormente, D. Juan Manuel Sanz Sacristán expuso las novedades que presenta la actualización del DG QRAM, otra de las herramientas más utilizadas para análisis de riesgos, en este caso asociados la circulación de vehículos de mercancías peligrosas. Esta nueva versión se ha centrado tanto en la mejora del software, adaptándolo a los nuevos sistemas operativos y mejorando su interfaz, como a nivel de análisis, con nuevos escenarios y datos actualizados.



Desde el Grupo GIDAI de la Universidad de Cantabria, D. Arturo Cuesta Jiménez, expuso el uso de aproximaciones estocásticas para la determinación de los procesos de evacuación de túneles de carretera, lo que permite tener en cuenta la incertidumbre intrínseca en este tipo de fenómenos.

La segunda parte de la jornada fue moderada por D. Ignacio del Rey Llorente, vicepresidente del Comité de Túneles

D. Oliver Herger, Especialista en Tráfico e Infraestructuras de transporte de la consultora austriaca ILF compartió las experiencias de la actualización de la metodología de AARR austriaca TuRisMo, que desde su edición en el año 2008 ha sufrido ya varias revisiones para reflejar las experiencias derivadas durante su uso, así como para incluir las novedades tecnológicas.

Como caso práctico, Dña Cristina Medina Aparicio, mostró varios ejemplos de uso de las herramientas de AARR, tanto para la optimización del diseño de instalaciones en fase de proyecto, como para determinar los requerimientos de seguridad en países sin normativa específica de túneles, entre otros ejemplos.

La última ponencia corrió a cargo de D. Carlo del Álamo Merino, que mostró el uso de las herramientas de

simulación para análisis combinados de evacuación y movimiento de humos, destacando la capacidad de estos estudios para el análisis del impacto en la seguridad de los usuarios de la aplicación de distintos criterios de diseño

Es de destacar la numerosa asistencia a la Jornada Técnica, síntoma del interés que suscita la temática tratada. Las intervenciones de los asistentes en los turnos de preguntas y respuestas, así como los debates paralelos que surgieron tras las exposiciones de los panelistas ponen de relieve la importancia que tienen hoy en día las herramientas de análisis de riesgo y la necesidad de seguir investigando, formando y promoviendo su uso para un mejor diseño de los túneles de carretera. ❖



# Jornada Internacional Igualdad de género en el sector de la carretera



Madrid, 21 de marzo de 2024

El pasado 21 de marzo se ha celebrado en formato híbrido, la Jornada Internacional sobre Igualdad de Género en el sector de la carretera, organizada por PIARC y la ATC.

La inclusión de género y la diversidad es uno de los valores de la Asociación Mundial de la Carretera (PIARC) por lo que en 2023 ha adoptado una Estrategia al respecto, encomendando el seguimiento y medición de los progresos al denominado Equipo de Promoción de la Inclusión de Género y Diversidad (PGIDT por sus siglas en inglés) que está asignado al Comité Ejecutivo. Por ello, y siendo conscientes de que el transporte y la carretera no es

neutral en cuanto al género y que queda mucho por hacer en PIARC, en las Administraciones y en el sector en general, se decidió aprovechar que el PGIDT tenía prevista una reunión en la sede de la ATC para organizar conjuntamente una Jornada que reuniese a expertos de varios países y a expertos españoles para presentar y tratar acerca de las estrategias y prácticas en la materia, la cual se ha celebrado en el salón de actos "Agustín de Betancourt" del CICCIP.

El programa ha consistido en acto inicial de Inauguración, Sesión de Introducción y dos sucesivas Mesas Redondas, y Clausura, con traducción simultánea al inglés y español.

En la inauguración, tras palabras de agradecimiento e introductorias por los respectivos Directores Técnicos de la ATC y de PIARC, Alberto Bardesi y Miguel Caso, el presidente del CICCIP, Miguel Ángel Carrillo, enfatizó la importancia de educarse en el valor social que es la diversidad, y el presidente de PIARC, Nazir Alli agradeció la labor del PGIDT y expuso ejemplos de desigualdad y diversidad. Álvaro Navareño, presidente de la ATC, destacó el papel de esta como rama española de PIARC y el de sus trece Comités Técnicos, en los que la presencia de la mujer no es pequeña pero aún lejos de ser paritaria, y se-

ñaló que el relevo generacional y la transmisión del conocimiento deben investigar y cuidar de las cuestiones de género y diversidad. Finalmente, Marta Serrano, Secretaria General de Transporte Terrestre, aportó cifras representativas de la situación en la Administración General y en el ministerio, sesgos existentes en el transporte y la necesidad de que los hombres se sientan también apelados.

La Sesión de Introducción corrió a cargo de Emanuela Stocchi (Italia), presidenta del PGIDT, quien, entre otros aspectos, destacó los sesgos de género y la importancia de reconocerlos y de conocer su procedencia, comentó la situación de PIARC en materia de igualdad de género, detalló la estrategia adoptada y objetivos, explicó que se han creado tres módulos de formación dirigidos a todos los miembros de PIARC y terminó exponiendo que durante el Congreso Mundial de la Carretera celebrado en Praga en octubre de 2023 se entregó al CT 1.1 el premio por su labor en este campo.

La primera de las dos mesas redondas y sus muy animados turnos de preguntas y respuestas, “Estrategias, retos y objetivos nacionales y sectoriales”, fue moderada por la mencionada Emanuela Stocchi y participaron Patricia Sanz (DGC, España) y Lori Porreca (FHWA, EE. UU.), ambas miembros del PGIDT, Carmen de Andrés (CICCP, España), Justin Ward (miembro de la

Chartered Institution of Highways and Transportation (CIHT) Reino Unido) y Sara Gómez (Directora del Proyecto Mujer, Real Academia de Ingeniería, España).

El amplio abanico de comentarios incluyó, entre otros, la necesidad de acciones STEM en los estudios primarios y secundarios, el mayor uso por las mujeres del transporte público y la bicicleta, la organización de actos relativos al Género en los Departamentos de Carreteras, la toma de datos sobre las distintas dimensiones de la Diversidad, cambios en la forma de contratación de personal para cubrir puestos, y el incremento que está teniendo el apoyo institucional.

Fue destacado que hay que emprender decididamente el camino hacia la sostenibilidad y la igualdad de género (Patricia Sanz) y que el cambio cultural en una organización es un proceso lento que requiere compromiso a largo plazo (Lori Porreca). Se señaló que el objetivo es incrementar el número de mujeres en puestos directivos públicos y de las empresas de construcción y de ingeniería, pero sin identificarlo con cuotas o conceptos parecidos (Carmen de Andrés) y también que hemos de acelerar el cambio, pues sabemos qué hay que hacer (Justin Ward). Y se planteó el problema mundial de la falta de estudiantes de ingeniería y de cómo abordarlo (Sara Gómez).

La segunda mesa redonda “Puesta en práctica de la inclusión de género, buenas prácticas y casos prácticos” fue moderada por Patrick Malléjacq, Secretario General de PIARC y participaron Lina Granlund (miembro del PGIDT, Trafikverket, Suecia), Helena González (Repsol, España), Reingard Vogel (miembro del PGIDT, Asfinag, Austria), Laura Castela (Fundación Laboral de la Construcción, España) y Jenny Cook (Consejera Técnica de PIARC, Reino Unido).

Muchas fueron las reflexiones y experiencias aportadas, destacándose que la integración de la perspectiva de género requiere un compromiso activo y continuo de los más altos niveles directivos, así como acciones que vayan más allá de la mera lucha contra la discriminación (Lina Granlund), y la importancia del fomento de un liderazgo inclusivo y empoderamiento de las mujeres en todos los niveles de la organización (Helena González). Reingard Vogel señaló que Asfinag ha adoptado una estrategia con mayor implicación de hombres y mujeres y con comunicación de los beneficios de su convivencia laboral, mientras que Laura Castela resaltó el hecho de que no suele conocerse lo mucho que han tenido que luchar, e incluso reinventarse, las mujeres que han alcanzado el éxito, y Jenny Cook la necesidad de más mujeres en los puestos de decisión para conocer mejor sus necesidades y mejorar los resultados. Patrick Malléjacq comentó que debemos lograr que se valore la gran labor que realizan quienes trabajan en el sector de la carretera.

La Jornada fue clausurada por Álvaro Navareño y por Nazir Alli, quienes comentaron lo tratado, concluyendo el primero que necesitamos más mujeres y que se piense más en ellas mientras que Alli Nazir señaló que debemos mejorar la promoción del sector y de sus profesiones y que debemos avanzar en la cuestión del género y abordar también la diversidad.. ❖



# Óscar Gutiérrez-Bolívar

## Nuevo miembro de honor de PIARC

En el transcurso del XXVII Congreso Mundial de Carreteras se nombró miembro de honor de PIARC a Óscar Gutiérrez-Bolívar.

Ese reconocimiento no es solo a su persona a lo largo de más de 30 años como miembro activo de comités, coordinador de comités encuadrados en los Temas Estratégicos, y de proyectos, así como miembro del Consejo. También, y sobre todo, es un reconocimiento a España por su compromiso con PIARC en sus actividades internacionales, y con la ATC que representa al comité nacional de PIARC, a la que por igual período ha estado vinculado el nuevo miembro de honor. ❖



Oscar Gutiérrez-Bolívar recibiendo el nombramiento de miembro de honor de Oscar de Buen, anterior presidente de PIARC



Los nuevos y antiguos miembros de honor junto con expresidentes de PIARC

# PRÓXIMOS EVENTOS ATC

La Asociación Técnica de Carreteras tiene previsto los siguientes eventos:

- **Jornada Técnica Rehabilitación de Obras de Drenaje Transversal**  
Madrid, 7 de mayo de 2024
- **XVII Jornadas de Conservación y Explotación de Carreteras**  
Burgos, 11 al 13 de junio de 2024

¿Te gustaría que una foto tuya fuera portada de la revista RUTAS?



Si quieres que una imagen o fotografía aparezca como portada de la revista RUTAS, envía tu imagen junto a su título y autor a:

[info@atc-piarc.com](mailto:info@atc-piarc.com)

# Jornada Técnica

## Rehabilitación de Obras de Drenaje Transversal

Madrid, 7 de mayo de 2024

En un país como España, con una de las redes de carreteras más avanzadas y extensas del mundo cada vez tiene más sentido rehabilitar estas infraestructuras construidas tiempo atrás que, a pesar de que hayan tenido un mantenimiento programado y adecuado, necesitan un importante lavado de cara para que puedan alargar su vida útil realizando con éxito las funciones para las que fueron diseñadas.

Formando parte de estas infraestructuras lineales, son fundamentales para el buen hacer de la infraestructura lineal, las obras de drenaje, por dar continuidad a cauces interceptados, recoger el agua de la infraestructura y por proteger adecuadamente la infraestructura entre otras muchas funciones. Por todo lo anterior debemos prestarles una atención personalizada dado que, de su buen funcionamiento depende el éxito/durabilidad de la obra lineal prestando servicio con el nivel de satisfacción demandado por nuestra sociedad.

Con estos antecedentes el 7 de mayo tendrá lugar en el Colegio de Ingenieros de Caminos de Madrid una jornada técnica organizada por la ATC sobre Rehabilitación de Pequeñas Obras de Drenaje. En este documento se analizan los diferentes tipos de obras de drenaje existentes, sus patologías, diferentes técnicas de



rehabilitación, cálculos estructurales, así como la gestión de las mismas desde el punto de vista del gestor de infraestructuras. Dentro del documento se hace especial mención a las obras de drenaje tipo Armco.

En la jornada se presentará el documento "Rehabilitación de Obras de Drenaje Transversal" fruto del trabajo realizado dentro del Grupo de Puentes de la ATC por un grupo heterogéneo de ingenieros que desarrollan sus labores profesionales en ingenierías, constructoras, concesionarias y empresas fabricantes de soluciones de rehabilitación.

Finalmente se ha planteado una mesa redonda con las administraciones responsables de proyectar, ejecutar y conservar las obras.

Caminando hacia un mundo, claramente enfocado, en la sostenibilidad medioambiental y en la circularidad, las actuaciones descritas en este documento permiten afianzar este camino con pasos de gigante a la vez que permiten realizar actuación de rehabilitación sin afecciones a los usuarios.

# Jornada Técnica Adaptación al Cambio Climático en Carreteras

Madrid, 30 de mayo de 2024

Los efectos sobre nuestras infraestructuras de los eventos meteorológicos, muchos de ellos intensificados por el cambio climático, son cada vez más evidentes. La Asociación Técnica de la Carretera (ATC) no es ajena a esta creciente inquietud, por lo que en 2020 se decidió crear, en el seno del Comité Técnico de Medio Ambiente, un Grupo de Trabajo (GT) Transversal sobre cambio climático y resiliencia en carreteras.

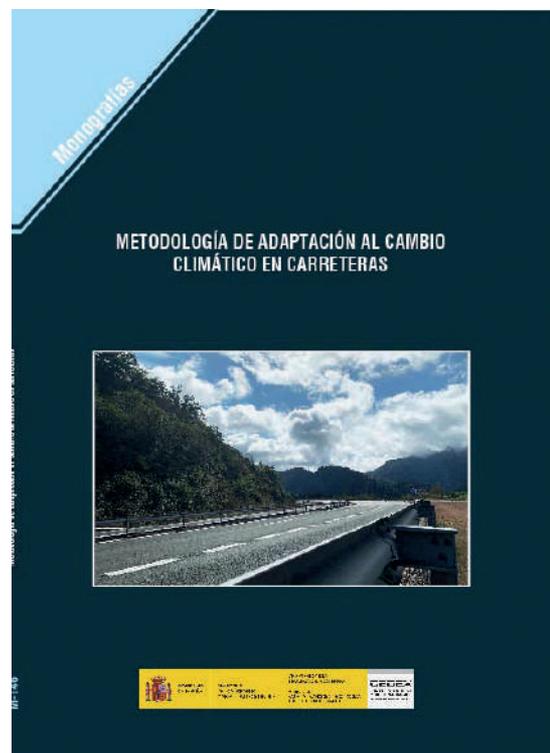
El resultado de los trabajos realizados en este GT, a lo largo del ciclo 2020-2023, ha sido la publicación de una metodología en la que se dan pautas para estimar los posibles riesgos derivados del cambio climático que pueden afectar a las distintas redes de carreteras existentes en España, aunque podría ser aplicable a otros modos de transporte.

El objetivo de la presente jornada es presentar dicha metodología, en la que se establece un proceso para identificar los activos y servicios de transporte que podrían ser vulnerables a los impactos del cambio climático, evaluar el nivel de riesgo y orientar a las diferentes administraciones y agentes afectados en la toma de decisiones, sobre cuándo, cómo y para qué se debe realizar una respuesta adaptativa.

La metodología está planteada para ser lo suficientemente flexible, de forma que sea compatible con otras metodologías existentes y pueda ser, así mismo, aplicada en una variedad de contextos.

Animamos, por tanto, a las distintas administraciones con competencias en la materia, tanto a nivel nacional, regional, provincial y local, así como a los técnicos involucrados en el diseño, construcción y mantenimiento de las carreteras a que conozcan la metodología y avancen en su implementación, para dotarse de unos servicios más resilientes.

Así mismo, durante la jornada se presentará la visión de organismos internacionales, como el Banco Europeo de Inversiones y la Asociación Mundial de la Carretera, de la que la ATC forma parte, que ofrecerán su amplia experiencia en



planes y medidas de adaptación que otras administraciones a nivel internacional están llevando a cabo. También se tendrá la oportunidad de escuchar la experiencia de administraciones autonómicas y de la propia Dirección General de Carreteras del Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible.

Por último, se presentarán los próximos pasos que desde la ATC se quieren impulsar para seguir trabajando en el ámbito de la adaptación y la resiliencia de nuestras redes de carreteras al cambio climático, destacando la recopilación de experiencias y buenas prácticas que, sin duda, ayudarán a una mejor gestión de las infraestructuras de transporte.

# XVII Jornadas de Conservación y Explotación de Carreteras

Burgos, 11 al 13 de junio de 2024

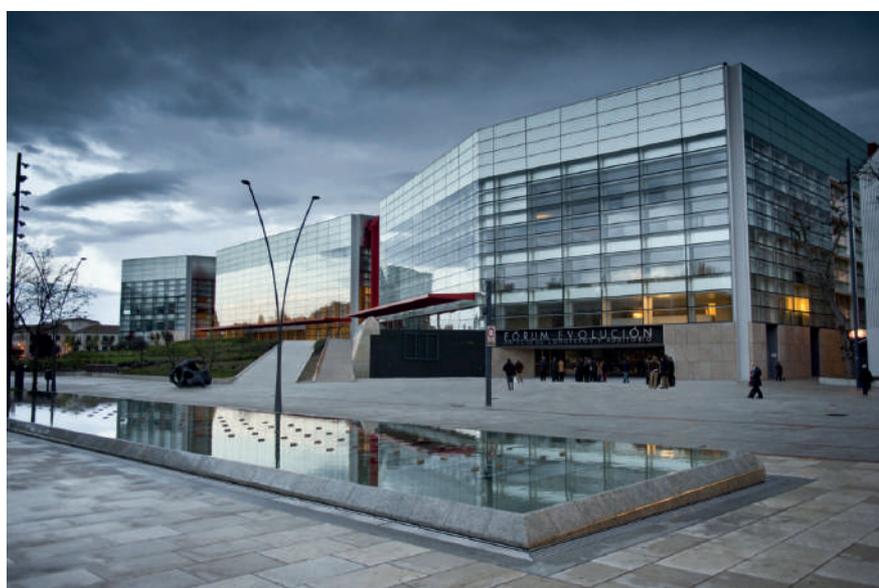
Transcurridos más de dos años desde la celebración de las últimas jornadas en octubre de 2021, son numerosos los cambios y avances producidos en el sector de la carretera y, en particular, en la conservación.

Así, ante la actual crisis ambiental global, nos encontramos inmersos en un proceso de cambio con el doble desafío de lograr una movilidad sostenible y de mantener unas infraestructuras sometidas a tensiones cada vez más importantes, una evolución que demanda una transformación de la mano de la digitalización y las nuevas tecnologías.

Los nuevos modelos de contratación evolucionan para responder de manera ágil, apoyándose en nuevas fuentes de datos e incorporando cada vez más criterios ambientales.

Con la ayuda del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, instrumento presupuestario de la Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada, se abordan nuevas inversiones en travesías, protección de la fauna o reducción del ruido avanzando en una movilidad centrada en el ciudadano y respetuosa con el medio.

Se expondrán asimismo las últimas novedades sobre seguridad vial, viabilidad invernal y explotación, poniendo el foco en mejorar los ser-



vicios de la carretera orientados al usuario.

Valgan estas jornadas, punto de encuentro de profesionales del sector, para dar a conocer y compartir tanto las experiencias hasta la fecha como proyectos de futuro puesto que, si bien los cambios individuales son necesarios, solo de forma colectiva se conseguirá el éxito del cambio.

En este contexto no podía ser más acertado el Museo de la Evolución Humana de Burgos como sede que, como bien nos descubre, no es sólo un museo de nuestros antepasados, sino también de reflexión sobre

el presente de nuestra especie *Homo sapiens*, dotada de capacidades que nos permiten modificar el mundo.

[www.congresosatcpiarc.es](http://www.congresosatcpiarc.es)



# SÚMATE AL PROYECTO ONGAWA

TECNOLOGÍA / AGUA / PARTICIPACIÓN / TIC /  
VOLUNTARIADO / ENERGÍA / AGRO / SOCIOS

Tfno.: (+34) 91 590 01 90  
[info@ongawa.org](mailto:info@ongawa.org)  
[www.ongawa.org](http://www.ongawa.org)

Antes:



ONGAWA es una asociación declarada de Utilidad Pública. Las cuentas de ONGAWA son auditadas anualmente por BDO Audiberia. ONGAWA cumple todos los Principios de Transparencia y Buenas Prácticas de la Fundación Lealtad. ONGAWA recibió, en 2005, la certificación ante la AECID como ONGD Calificada en el sector Tecnología

## Composición de la Junta Directiva de la ATC

<b>PRESIDENTE:</b>	- D. Álvaro Navareño Rojo
<b>CO-PRESIDENTES DE HONOR:</b>	- D. Juan Pedro Fernández Palomino - D. Pere Navarro Olivella
<b>VICEPRESIDENTES:</b>	- D.ª Paula Pérez López - D.ª M.ª del Carmen Picón Cabrera - D. Jorge Enrique Lucas Herranz - D. Pedro Gómez González
<b>TESORERO:</b>	- D. Pablo Sáez Villar
<b>SECRETARIO:</b>	- D. Alberto Bardesi Orúe-Echevarría
<b>DIRECTOR:</b>	- D. Alberto Bardesi Orúe-Echevarría



### VOCALES:

- Designados por el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana:
  - D. Miguel Ángel Bermúdez Odriozola
  - D.ª Patricia Sanz Lázaro
  - D. Antonio Muruais Rodríguez
  - D. Álvaro Navareño Rojo
  - D.ª Paula Pérez López
- En representación de los órganos de dirección relacionados con el tráfico:
  - D.ª Ana Isabel Blanco Bergareche
  - D.ª Estibaliz Olabarrí González
- En representación de los órganos de dirección de las Comunidades Autónomas:
  - D. Felipe Cobo Sánchez
  - D. Ramón Colom Gorgues
  - D. David Merino Rueda
  - D. David Prat Soto
  - D. Jesús Félix Puerta García
- En representación de los órganos responsables de vialidad de los ayuntamientos
  - D.ª Margarita Torres Rodríguez
- Designados por los órganos de la Administración General del Estado con competencia en I+D+i:
  - D.ª Ana de Diego Villalón
  - D.ª Laura Parra Ruiz
- En representación de los departamentos universitarios de las escuelas técnicas:
  - D. Rodrigo Miró Recasens
  - D. Manuel Romana García
- Representantes de las sociedades concesionarias de carreteras:
  - D. Antonio Belmonte Sánchez
  - D. Bruno de la Fuente Bitaine
- Representantes de las empresas de consultoría:
  - D. Alfonso Alba Ripoll
  - D. José Luis Mangas Panero
- Representantes de las empresas fabricantes de materiales básicos y compuestos de carreteras:
  - D. Cesar Bartolomé Muñoz
  - D. Sebastián de la Rica Castedo
  - D. Álvaro Díaz Díez de Baldeón
  - D. Juan José Potti Cuervo
- Representantes de las empresas constructoras de carreteras:
  - D. Camilo José Alcalá Sánchez
  - D. Jorge Enrique Lucas Herranz
- Representante de las empresas de conservación de carreteras:
  - D. Pablo Sáez Villar
- Representante de los laboratorios acreditados
  -
- Representantes de los Socios Individuales de la Asociación:
  - D. Alfredo García García
  - D.ª Anna París Madrona
  - D. Rafael Ángel Pérez Arenas
  - D. Enrique Soler Salcedo
- Entre los Socios de Honor:
  - D. Francisco Javier Criado Ballesteros
  - D. Pedro Gómez González
  - D.ª M.ª del Carmen Picón Cabrera
- Presidente saliente:
  - D.ª M.ª del Rosario Cornejo Arribas

## Comités Técnicos de la ATC

### COMITÉ DE VIALIDAD INVERNAL

- Presidente	D. Luis Azcue Rodríguez
- Secretaria	D.ª Lola García Arévalo

### COMITÉ DE FINANCIACIÓN

- Presidente	D. José Manuel Blanco Segarra
- Secretario	D. Adolfo Güell Cancela

### PLANIFICACIÓN, DISEÑO Y TRÁFICO

- Presidente	D. Fernando Pedraza Majarrez
- Secretario	D. Javier Sáinz de los Terreros Goñi

### TÚNELES DE CARRETERAS

- Presidente	D. Rafael López Guarga
- Vicepresidente	D. Ignacio del Rey Llorente
- Secretario	D. Rafael Sánchez Tostón

### CONSERVACIÓN Y GESTIÓN

- Presidenta	D.ª Paula Pérez López
- Secretario	D. Pablo Sáez Villar

### FIRMES DE CARRETERAS

- Presidenta	D.ª Valverde Jiménez Ajo
- Secretario	D. Ricardo Bardasano González

### PUENTES DE CARRETERAS

- Presidente	D. Emilio Criado Morán
- Secretario	D. Gonzalo Arias Hofman

### GEOTECNIA VIAL

- Presidente	D. Manuel Romana García
- Secretario	D. Manuel Rodríguez Sánchez

### SEGURIDAD VIAL

- Presidente	D. Roberto Llamas Rubio
- Secretaria	D.ª Ana Arranz Cuenca

### CARRETERAS SOSTENIBLES Y RESILIENTES

- Presidente	D. Antonio Muruais Rodríguez
- Vicepresidenta	D.ª Laura Crespo García
- Secretario	

### CARRETERAS DE BAJA INTENSIDAD DE TRÁFICO

- Presidente	
- Secretaria	D.ª María del Mar Colas Victoria

### DOTACIONES VIALES

- Presidente	D. Álvaro Navareño Rojo
- Secretario	D. Emiliano Moreno López

### VALOR HISTÓRICO PATRIMONIAL

- Presidenta	D.ª Rita Ruiz Fernández
- Secretario	

## Socios de la ATC

Los Socios de la Asociación Técnica de Carreteras son:

- **Socios de número:**
  - Socios de Honor
  - Socios de Mérito
  - Socios Protectores
- **Socios Colectivos**
- **Socios Individuales**
- **Otros Socios:**
  - Socios Senior
  - Socios Júnior

### Socios de Honor

2005 - D. ENRIQUE BALAGUER CAMPHUIS (+)  
 2005 - D. ÁNGEL LACLETA MUÑOZ (+)  
 2008 - D. JOSÉ LUIS ELVIRA MUÑOZ  
 2008 - D. FRANCISCO CRIADO BALLESTEROS  
 2011 - D. SANDRO ROCCI BOCCALERI (+)  
 2011 - D. JOSÉ MARÍA MORERA BOSCH  
 2012 - D. LUIS ALBERTO SOLÍS VILLA  
 2012 - D. JORDI FOLLIA I ALSINA (+)  
 2012 - D. PEDRO D. GÓMEZ GONZÁLEZ  
 2015 - D. ROBERTO ALBEROLA GARCÍA  
 2019 - D. PABLO SÁEZ VILLAR  
 2020 - D.ª M.ª DEL CARMEN PICÓN CABRERA

2013 - D. RAFAEL LÓPEZ GUARGA  
 2013 - D. ÁLVARO NAVAREÑO ROJO  
 2013 - D.ª MERCEDES AVIÑO BOLINCHES  
 2014 - D. FEDERICO FERNANDEZ ALONSO  
 2014 - D. JUSTO BORRAJO SEBASTIÁN  
 2014 - D. JESÚS RUBIO ALFÉREZ  
 2014 - D. JESÚS SANTAMARÍA ARIAS  
 2015 - D. ENRIQUE DAPENA GARCÍA  
 2015 - D. ROBERTO LLAMAS RUBIO  
 2015 - D. FÉLIX EDMUNDO PÉREZ JIMÉNEZ  
 2017 - D. VICENTE VILANOVA MARTÍNEZ-FALERO  
 2017 - D. ÁNGEL GARCÍA GARAY  
 2018 - D. LUIS AZCUE RODRÍGUEZ  
 2018 - D. FERNANDO PEDRAZO MAJÁRREZ  
 2019 - D. ÓSCAR GUTIÉRREZ-BOLIÍVAR ÁLVAREZ  
 2019 - D. ALFREDO GARCÍA GARCÍA  
 2020 - D. CARLOS CASAS NAGORE  
 2020 - D. ANDRÉS COSTA HERNANDEZ  
 2021 - D. ANTONIO SÁNCHEZ TRUJILLANO  
 2021 - D. JESÚS DÍAZ MINGUELA  
 2022 - D. JORGE ENRIQUE LUCAS HERRANZ  
 2022 - D. ÁLVARO PARRILLA ALCAIDE  
 2023 - D. JOSÉ MANUEL BLANCO SEGARRA  
 2023 - D. FRANCISCO JAVIER PAYÁN DE TEJADA GONZÁLEZ  
 2023 - D. FRANCISCO JOSÉ LUCAS OCHOA

### Socios de Mérito

2010 - D. FRANCISCO ACHUTEGUI VIADA  
 2010 - D. RAMÓN DEL CUVILLO JIMÉNEZ (+)  
 2011 - D. CARLOS OTEO MAZO (+)  
 2011 - D. ADOLFO GÜELL CANCELA  
 2011 - D. ANTONIO MEDINA GIL  
 2012 - D. CARLOS DELGADO ALONSO-MARTIRENA  
 2012 - D. ALBERTO BARDESI ORUE-ECHEVARRIA

### Socios Protectores y Socios Colectivos

#### Administración General del Estado

- DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS. MTMS
- DIRECCIÓN GENERAL DE TRÁFICO. MINISTERIO DEL INTERIOR
- SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA. MTMS. MTMS
- DELEGACIÓN DEL GOBIERNO EN LAS SOCIEDADES CONCESIONARIAS DE AUTOPISTAS NACIONALES DE PEAJE. MTMS

#### Comunidades Autónomas

- COMUNIDAD DE MADRID
- GENERALITAT DE CATALUNYA
- GENERALITAT VALENCIANA, CONSELLERIA DE VIVIENDA, OBRAS PÚBLICAS Y VERTEBRACIÓN DEL TERRITORIO
- GOBIERNO DE ARAGÓN, DEPARTAMENTO DE VERTEBRACIÓN DEL TERRITORIO, MOVILIDAD Y VIVIENDA
- GOBIERNO DE CANARIAS
- GOBIERNO DE CANTABRIA
- GOBIERNO DE NAVARRA. DEPARTAMENTO DE DESARROLLO ECONÓMICO
- GOBIERNO VASCO
- GOBIERNO VASCO. DIRECCIÓN DE TRÁFICO
- JUNTA DE ANDALUCÍA
- JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN
- JUNTA DE COMUNIDADES DE CASTILLA - LA MANCHA. CONSEJERÍA DE FOMENTO
- JUNTA DE EXTREMADURA. CONSEJERÍA DE MOVILIDAD, TRANSPORTE Y VIVIENDA. DIRECCIÓN GENERAL DE MOVILIDAD E INFRAESTRUCTURAS VIARIAS.
- PRINCIPADO DE ASTURIAS
- XUNTA DE GALICIA. CONSELLERÍA DE MEDIO AMBIENTE

#### Ayuntamientos

- AYUNTAMIENTO DE BARCELONA
- MADRID CALLE 30
- AREA METROPOLITANA DE BARCELONA
- JEFATURA CUERPO DE BOMBEROS (AYUNTAMIENTO DE MADRID)

#### Diputaciones Forales, Diputaciones Provinciales, Cabildos y Consells

- EXCMA. DIPUTACIÓN FORAL DE ÁLAVA
- EXCMA. DIPUTACIÓN FORAL DE BIZKAIA
- EXCMA. DIPUTACIÓN DE BARCELONA
- EXCMA. DIPUTACIÓN DE GIRONA
- EXCMA. DIPUTACIÓN DE TARRAGONA
- EXCMA. DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE ALICANTE
- EXCMA. DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE ÁVILA
- EXCMA. DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE HUESCA
- EXCMA. DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE LEÓN
- EXCMA. DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE SALAMANCA
- EXCMA. DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE SEGOVIA
- EXCMA. DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE VALENCIA
- EXCMA. DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE VALLADOLID
- CABILDO INSULAR DE TENERIFE
- CABILDO DE GRAN CANARIA
- CONSELL DE MALLORCA. DIRECCIÓN INSULAR DE CARRETERAS

#### Colegios Profesionales y Centros de investigación y formación

- INSTITUTO CIENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN EDUARDO TORROJA
- CENTRO DE ESTUDIOS DEL TRANSPORTE, CEDEX
- ESCUELA DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS DE BARCELONA. CÁTEDRA DE CAMINOS
- UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID. ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA CIVIL

## Asociaciones

- AGRUPACIÓN DE FABRICANTES DE CEMENTO DE ESPAÑA, OFICEMEN
- ASOCIACIÓN DE EMPRESAS DE CONSERVACIÓN Y EXPLOTACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS, ACEX
- ASOCIACIÓN DE FABRICANTES DE SEÑALES METÁLICAS DE TRÁFICO, AFASEMETRA
- ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE FABRICANTES DE MEZCLAS ASFÁLTICAS, ASEFMA
- ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE EMPRESAS CONSTRUCTORAS DE ÁMBITO NACIONAL, SEOPAN
- ASOCIACIÓN TÉCNICA DE EMULSIONES BITUMINOSAS, ATEB
- FORO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS EN EL TRANSPORTE, ITS ESPAÑA
- FUNDACIÓN REAL AUTOMÓVIL CLUB DE CATALUÑA, RACC

## Sociedades Concesionarias

- ABERTIS AUTOPISTAS ESPAÑA, S.A.
- ACCIONA CONCESIONES, S.L.
- AUCALSA, AUTOPISTA CONCESIONARIA ASTUR - LEONESA, S.A.
- AUDENASA, AUTOPISTAS DE NAVARRA, S.A.
- AUTOPISTAS DEL ATLANTICO, CONCESIONARIA ESPAÑOLA, S.A.
- CEDINSA CONCESIONARIA, S.A.
- CONCESIONARIA VIAL ANDINA, S.A.S. (COVIANDINA)
- SACYR CONCESIONES, S.L.
- TÚNEL D'ENVALIRA, S.A.

## Empresas

- 3M ESPAÑA, S.L.
- A. BIANCHINI INGENIERO, S.A.
- ABALDO COMPAÑIA GENERAL DE CONSTRUCCIÓN, S.A.
- ACCIONA INFRAESTRUCTURAS, S.A.
- ACEINSA MOVILIDAD, S.A.
- AECOM INOCSA, S.L.U.
- A.E.R.C.O., S. A. SUCURSAL EN ESPAÑA
- AGUAS Y ESTRUCTURAS, S.A. (AYESA)
- AIMA INGENIERÍA, S.L.L.P.
- ASFALTOS Y CONSTRUCCIONES ELSAN, S.A.
- ALAUDA INGENIERÍA, S.A.
- ALUMBRADOS VIARIOS, S. A.
- ALVAC, S.A.
- AMIANTIT ESPAÑA S.A.U.
- ANTER
- API MOVILIDAD, S.A.
- APPLUS NORCONTROL S.L.
- AQUATERRA SERVICIOS INFRAESTRUCTURAS S.L.
- ARCS ESTUDIOS Y SERVICIOS TÉCNICOS, S.L.
- ASFALTOS Y PAVIMENTOS, S.A.
- ASIMOB S.L.
- AUDECA, S.L.U.
- BARNICES VALENTINE, S.A.U.
- BECSA, S.A.U.
- BENITO ARNÓ E HIJOS, S.A.U.
- BETAZUL, S.A.
- CAMPEZO OBRAS Y SERVICIOS, S.A.
- CARLOS FERNÁNDEZ CASADO, S.L.
- CEPESA COMERCIAL PETROLEO, S.A.
- CHM OBRAS E INFRAESTRUCTURAS, S.A.
- CINTRA SERVICIOS DE INFRAESTRUCTURAS, S.A.
- COMSA INSTALACIONES Y SISTEMAS INDUSTRIALES, S.L.U.
- CONSERVACIÓN INTEGRAL VIARIA, S.L. (CONSVIA)
- CONSTRUCCIONES MAYGAR, S.L.
- CONSTRUCCIONES SARRIÓN, S.L.
- CORSAN - CORVIAM, CONSTRUCCIÓN, S.A.
- CPS INFRAESTRUCTURAS MOVILIDAD Y MEDIOAMBIENTE, S.L.
- CTS BITUMEN GMBH
- CYOPSA - SISOCIA, S.A.
- DILUS, INSTRUMENTACIÓN Y SISTEMAS, S.A.
- DINÁMICAS DE SEGURIDAD, S.L.
- DRACE GEOCISA, S.A.
- DRAGADOS, S.A.
- DRIZORO, S.A.U.
- EIFFAGE INFRAESTRUCTURAS GESTIÓN Y DESARROLLO, S.L.
- ELSAMEX GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURAS, S.L.
- EMPRESA DE MANTENIMIENTO Y EXPLOTACIÓN DE LA M-30, S.A. (EMESA)
- EPTISA, SERVICIOS DE INGENIERÍA
- ESTEYCO, S.A.
- ETRA ELECTRONIC TRAFIC, S.A.
- ESTRUCTURAS TÉCNICAS Y SERVICIOS DE REHABILITACIÓN, S.L. (ETYSER)
- FCC CONSTRUCCIÓN, S.A.
- FERROSER INFRAESTRUCTURAS, S.A.
- FERROVIAL AGROMÁN, S.A.
- FHECOR INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
- FIXALIA ELECTRONIC SOLUTIONS, S.L.
- FREYSSINET, S.A.
- GEOCOCSA, GENERAL DE CONSTRUCCIONES CIVILES, S.A.
- GEOCONTROL, S.A.
- GIRDER INGENIEROS, S.L.P.
- GIVASA S.A.
- GPYO INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
- GRUPO ALDESA S.A.
- HIDRODEMOLICIÓN, S.A.
- HUESKER GEOSINTÉTICOS, S.A.
- IDEAM, S.A.
- IDOM CONSULTING, ENGINEERING, ARCHITECTURE, S.A.U.
- IKUSI, S.L.U.
- IMPLASER 99, S.L.L.
- INCOPE CONSULTORES, S.L.
- INDRA SISTEMAS, S.A. - PROINTEC, S.A.
- INECO, INGENIERÍA Y ECONOMÍA DEL TRANSPORTE, S.A.
- INES INGENIEROS CONSULTORES, S.L.
- INGENIERÍA Y ECONOMÍA DEL TRANSPORTE, S.A. (INECO)
- INGENIERÍA ESPECIALIZADA OBRA CIVIL E INDUSTRIA S.A.
- INNOVIA COPTALIA, S.A.U.
- INVENTARIOS Y PROYECTOS DE SEÑALIZACIÓN VIAL, S.L.
- INVESTIGACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD, S.A.U.
- J. A. ROMERO POLO S. A.
- KAO CORPORATION, S.A.
- KAPSCH TRAFFICCOM TRANSPORTATION S.A.U.
- LANTANIA, S.A.U.
- LGAI TECHNOLOGICAL CENTER, S.A.
- LRA INFRASTRUCTURES CONSULTING, S.L.
- MARTÍN HOLGADO OBRA CIVIL, S.L.U. - MAHOCI
- MATINSA, MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURAS, S.A.
- MASTER BUILDERS SOLUTIONS ESPAÑA, S.L.U.
- METALESA SEGURIDAD VIAL, S.L.
- MULTISERVICIOS TRITÓN, S.L.
- OBRAS HERGÓN, S.A.U.
- OPTIMASOIL S.L.
- ORION REPARACION ESTRUCTURAL, S.L.
- ORYX OBRAS Y SERVICIOS, S.L.
- PADECASA OBRAS Y SERVICIOS, S.A.
- PAVASAL EMPRESA CONSTRUCTORA, S.A.
- PAVIMENTOS BARCELONA, S.A. (PABASA)
- PINTURAS HEMPEL, S.A.U.
- PROBISA VÍAS Y OBRAS, S.L.U.
- PROES CONSULTORES, S.A.
- PUENTES Y CALZADAS INFRAESTRUCTURAS, S.L.U.
- QUÍMICA DE LOS PAVIMENTOS, S.A.
- RAUROSZM.COM, S.L.
- REPSOL LUBRICANTES Y ESPECIALIDADES, S.A.
- RETINEO, S.L.
- SACYR CONSERVACIÓN, S.A.
- SACYR CONSTRUCCION, S.A.
- S.A. DE GESTIÓN DE SERVICIOS Y CONSERVACIÓN (GESECO)
- S.A. DE OBRAS Y SERVICIOS (COPASA)
- SENER MOBILITY, S.A.U.
- SEÑALIZACIONES VILLAR, S.A.
- SERBITZU ELKARTEA, S.L.
- SISTEMAS Y MONTAJES INDUSTRIALES, S.A.
- SOCIEDAD IBÉRICA DE CONSTRUCCIONES ELÉCTRICAS, S.A. (SICE)
- SODECA, S. L. U.
- SGS TECNOS, S.A.
- SORIGUE, S.A.
- S&P-KRUGER
- TALLERES ZITRÓN, S.A.
- TECLIVEN, S.L.
- TÉCNICA Y PROYECTOS, S.A. (TYPSA)
- TECNIVIAL, S.A.
- TECNOLOGÍA DE FIRMES, S.A.
- TEKIA INGENIEROS, S.A.
- TENCATE GEOSYNTHETICS IBERIA, S.L.
- TPF GETINSA EUROESTUDIOS, S.L.
- TRABAJOS BITUMINOSOS, S. L.
- TUNELIA INGENIEROS
- UREKET SOLUCIONES INNOVADORAS, S.L.U.
- VIRTÓN, S.A.
- VISEVER, S.L.
- VSING INNOVA 2016, S.L.
- VSL CONSTRUCTION SYSTEMS
- ZARZUELA, S.A. EMPRESA CONSTRUCTORA

## Socios Individuales, Senior y Junior

Personas físicas (57) técnicos especialistas de las administraciones públicas; del ámbito universitario; de empresas de ingeniería, construcción, conservación, de suministros y de servicios; de centros de investigación; usuarios de la carretera y de otros campos relacionados con la carretera. Todos ellos actuando en su propio nombre y derecho.

# RUTAS

REVISTA DE LA ASOCIACIÓN TÉCNICA DE CARRETERAS



Si quiere suscribirse por un año a la revista **RUTAS**, en su edición impresa, cuyo importe es de 60,10 € para socios de la ATC y 66,11 € para no socios (+ I.V.A. respectivamente) rellene sus datos en el formulario de abajo y envíelo por correo postal a la sede de la Asociación:

**C/ Monte Esquinza, 24, 4.º Dcha. 28010 Madrid.**



Revista RUTAS / Revista RUTAS



[www.atc-piarc.com/rutas](http://www.atc-piarc.com/rutas)

Si quiere anunciarse en **RUTAS** póngase en contacto con nosotros:  
**Tel.: 91 308 23 18 info@atc-piarc.com www.atc-piarc.com**

**La revista RUTAS ofrece la posibilidad de publicar aquellos trabajos o artículos del sector de las carreteras que resulten de interés.**

**Los artículos deberán enviarse por correo electrónico a la dirección [info@atc-piarc.org](mailto:info@atc-piarc.org)**

**El Comité Editorial de la revista RUTAS se reserva el derecho de seleccionar dichos artículos y de decidir cuáles se publican en cada número.**

## PORTADA RUTAS:

Si quiere que una imagen o fotografía aparezca como portada de la revista RUTAS, consultar en [info@atc-piarc.com](mailto:info@atc-piarc.com)



# Asfaltos Repsol, abriendo el camino a la eficiencia y a la innovación

En Repsol innovamos cada día para adaptarnos a las nuevas necesidades en pavimentación. Por eso, ahora te ofrecemos **5 gamas de asfaltos de alto nivel** para crear carreteras y pavimentos más seguros, eficientes y sostenibles:  
**PAVE, PERFORM, COLOR, ADVANCE e ISOLATE.**

- **Altas prestaciones:** asfaltos de calidad y garantía certificada con nuestra asistencia técnica y desarrollo.
- **Más eficientes:** soluciones eficientes y comprometidas con el medioambiente desarrolladas en el Repsol Technology Lab.
- **A tu medida:** elige el que mejor se adapte a ti entre más de 120 referencias, con diversidad de formatos.



*Inventemos el futuro*



Repsol Compromiso  
Cero Emisiones Netas  
2050



Descubre más  
aquí



chm.es



**75 años**  
acompañándote donde quieres estar