

## RUTAS TÉCNICA

Evaluación Ambiental de Estudios Informativos de Autovías (1/2)

Primera obra ejecutada bajo el modelo de compra pública de innovación en Catalunya: mejora del firme de la carretera TP-7013 entre Alforja – La Selva del Camp

## CULTURA Y CARRETERA

Las “road movies” definitivas de los años sesenta : “Easy Rider, Buscando mi destino”

## ENTREVISTA

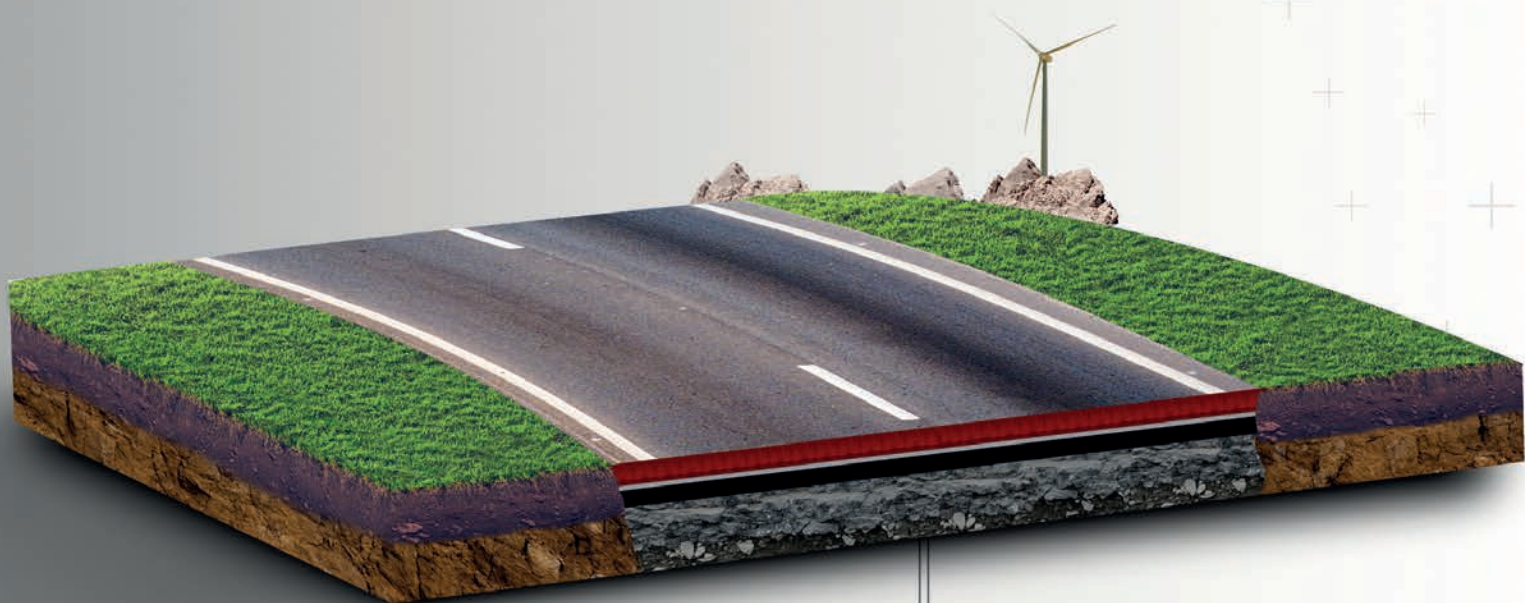
Fernando Hernández Alastuey



# 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](http://cepsa.es/asfaltos)

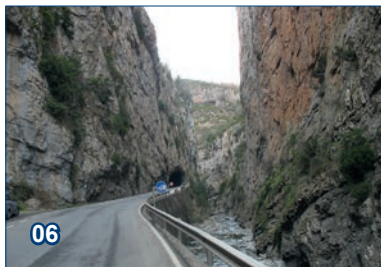


Riegos de adherencia  
Otros riegos auxiliares  
Microaglomerados y Lechadas  
Mezclas templadas

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

**CEPSA**

*Tu mundo, más eficiente.*



### *Tribuna Abierta*

- 03 Digitalización de la Gestión de la Movilidad**  
Jaime Huerta Gómez de Merodio

### *Rutas Técnica*

- 06 Evaluación Ambiental de Estudios Informativos de Autovías (1/2)**  
*Environmental Assessment of Informative Studies of Highways (1/2)*  
Norberto Díez González



- 18 Primera obra ejecutada bajo el modelo de compra pública de innovación en Catalunya: mejora del firme de la carretera TP-7013 entre Alforja – La Selva del Camp**  
*First work executed under the model of public purchase of innovation in Catalunya: improvement of the road Surface TP-7013 between Alforja - La Selva del Camp*  
Alfredo Bobis, Mar Subarroca y Núria Querol

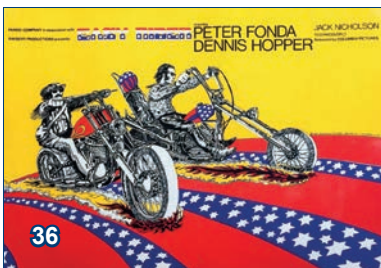
### *Entrevista*

- 30 Fernando Hernández Alastuey**  
Jefe de la Demarcación de Carreteras del Estado en Cantabria



### *Cultura y Carretera*

- 36 Las “road movies” definitivas de los años sesenta (y II): “Easy Rider, Buscando mi destino”**  
David-Ibán Villalmanzo Resusta

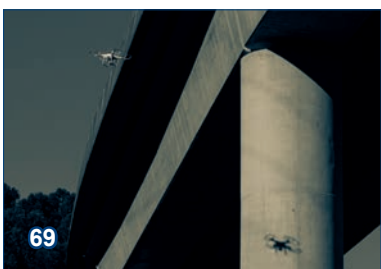


### *Actividades del Sector*

- 52 XXI Congreso español sobre Sistemas Inteligentes de Transporte**

### *ATC*

- 58 Jornada Técnica para la presentación del documento: Evaluación del firme de una carretera BIT a partir de su inspección visual**
- 69 Próximamente: XVI Jornadas de Conservación de Carreteras “La carretera: Infraestructura Esencial”**
- 70 Próximamente: Carreteras 2+1, una movilidad más segura**
- 56 In Memoriam: Carlos Llinás González**
- 73 Junta Directiva, Comités Técnicos y Socios de la ATC**



## 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:

### Presidenta:

M<sup>a</sup> del Rosario Cornejo Arribas Presidenta de la Asociación Técnica de Carreteras (España)

### Vicepresidente Ejecutivo:

Oscar Gutiérrez-Bolívar Álvarez Dirección General de Carreteras, MITMA (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)
Mariló Jiménez Mateos	Jefa de Área Técnica Estudios, MITMA (España)
María Martínez Nicolau	Directora Técnica de Innovia-Coptalia (España)
Félix Pérez Jiménez	Catedrático de Caminos de la Universidad Politécnica de Barcelona (España)
Manuel Romana García	Profesor Titular de la Universidad Politécnica de Madrid (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)
Fernando Varela Soto	Profesor Titular de la Universidad Politécnica de Madrid (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
Javier Payán de Tejada	Presidente del CT de Firms de Carreteras
Fernando Pedrazo Majarrez	Presidente del CT de Planificación, Diseño y Tráfico
Álvaro Parrilla Alcaide	Presidente del CT de Geotecnia Vial
Vicente Vilanova Martínez-Falero	Presidente del CT de Conservación y Gestión
Álvaro Navareño Rojo	Presidente del CT de Puentes de Carreteras
Roberto Llamas Rubio	Presidente del CT de Seguridad Vial
Antonio Sánchez Trujillano	Presidente del CT de Carreteras y Medio Ambiente
Andrés Costa Hernández	Presidente del CT de Carreteras de Baja Intensidad de Tráfico
Carlos Azparren Calvo	Presidente del CT de Dotaciones Viales

### 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 188 JULIO - SEPTIEMBRE 2021

# RUTAS

REVISTA DE LA ASOCIACIÓN TÉCNICA DE CARRETERAS

*Fotografía de portada:*

Imagen de Phillip Gorbachev en Pixabay

# Digitalización de la Gestión de la Movilidad

**Jaime Huerta Gómez de Merodio**

*Secretario del Foro de Nuevas Tecnologías en el Transporte  
ITS España*

Quisiera empezar con algunas aclaraciones terminológicas que pueden ser de utilidad para entender esta tribuna.

La palabra Movilidad aquí se refiere al transporte de personas y mercancías por modos fundamentalmente terrestres, siendo sus principales indicadores de cantidad Pasajeros x km y Toneladas x km.

Por Gestión de la Movilidad se quieren señalar tanto las actividades de planificación como las de ordenación y control del tráfico y el transporte en general.

El Objetivo de la Gestión es la mejora de la seguridad, la reducción de las emisiones nocivas para las personas y las que lo son para el Planeta, así como la eficiencia de los desplazamientos en términos de tiempo y coste económico. Como hay abundante información publicada al respecto, en interés de la brevedad, no se abordan aquí objetivos como la confortabilidad, la equidad o el uso razonable del suelo disponible, ya que no alteran

las conclusiones fundamentales.

El desarrollo sostenible nos lleva a tener en cuenta en la gestión las cuestiones económicas, las sociales y las medioambientales. Por tanto, la Movilidad Sostenible debe ser el resultado de una buena gestión de la misma. En términos de optimización, la Sostenibilidad es la función objetivo que debe tratar de mejorar cualquier gestor de la movilidad. En este sentido, al ser el Transporte Público el modo más seguro, que menos emisiones produce y que hace el conjunto del sistema más eficiente, un buen Indicador de la Sostenibilidad de un determinado Sistema de Transportes es la relación entre los viajes realizados en transporte público frente a los realizados en vehículo privado.

Otro concepto clave es la digitalización de la movilidad. No se trata sólo de registrar las infraestructuras del Transporte en Autocad, BIM, etc, que también. Tampoco se trata sólo del 5G, aunque también que, siendo honestos, si se está

discutiendo si la Administración tiene que pagar el despliegue en la vía de mayor IMD de España, parece claro que a todas no van a llegar los operadores. Claro que el futuro está en la gestión del dato, pero no para dejar de hacer la gestión del bache, sino todo lo contrario: toda la digitalización debe estar al servicio de resolver los baches y los problemas del sistema de transporte que no desaparecerán. Está confirmado, no las personas, ni las mercancías pueden circular por la fibra óptica ni por el 5G por lo que seguiremos teniendo que invertir en construir, conservar y explotar flotas de vehículos que circulan sobre redes viarias.

La aplicación de las TICs (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones) a la Movilidad es lo que habitualmente se denomina ITS por sus siglas en Inglés (Intelligent Transport Systems) y más allá del despliegue de Equipos y Sistemas, consiste en disponer de una serie de herramientas que permiten determinados Servicios

a los Gestores de la Movilidad: Información sobre la movilidad y sus infraestructuras, Información a los usuarios, gestión dinámica de las infraestructuras, servicios individualizados (cooperativos), hasta la gestión Integral Inteligente basada en Inteligencia Artificial sobre un Gemelo Digital de la Movilidad.

El reto de la Digitalización es desarrollarla con Sistemas abiertos, escalables e interoperables, donde no existan dificultades técnicas, institucionales o personales para compartir Información y Servicios entre los actores que se estime oportuno. Ello resulta imprescindible para alcanzar los principales retos actuales de la movilidad: El fin de la polución en las ciudades, de los atascos descontrolados, el pago y cobro por uso, La Movilidad como Servicio (MaaS), el Transporte a la Demanda, la Conducción Autónoma, y el que últimamente mueve todas las agendas y presupuestos, la Neutralidad Climática.

Resulta importante independizar los Servicios ITS desplegados de la Red de Comunicaciones utilizada. Igual que al utilizar la App de WhatsApp nos es transparente usar datos del móvil o un wifi próximo, con estos servicios digitales para la movilidad tenemos que acertar a identificar las redes de comunicaciones más adecuadas. Además del 5G, pronto se desplegarán redes satelitales de cobertura global que lo cambiarán todo, pero habrá que ver precio y prestaciones que pueden condicionar la competitividad del Sistema. Paralelamente se están desplegando con tecnologías maduras otras redes como las llamadas 0G (un buen ejemplo es la Sigfox-CELLNEX) que, aunque con poco ancho de banda y alta latencia, tienen una cobertura completa en las carreteras secundarias

y su bajo consumo los hace ideales para mensajes breves de localización, etc.

Si bien el objetivo inicial de la Digitalización de la movilidad es proporcionar los Servicios ITS, en el proyecto C-Roads ha quedado de manifiesto un resultado aún de mayor interés: la potencia y eficiencia de la digitalización para conectar a las entidades y a las personas que trabajan en la movilidad que son eficaces catalizadores para la identificación y despliegue de soluciones en la movilidad.

Los Fondos Next Generation de la UE suponen una oportunidad única para la Digitalización de la Movilidad en España. Los presupuestos previstos los próximos 3 años son 10 veces superiores a lo ordinario. Ello supone una oportunidad sin precedentes que se debe materializar en los próximos meses o el dinero tendrá otros destinos. Siendo realistas se trata de un reto muy complicada por el poco plazo disponible a la luz de la experiencia de los fondos Red.es o los EDUSI. La capacidad de la Administración, de las empresas, e incluso los profesionales disponibles son desproporcionados respecto al reto que se nos abre. La segura llegada de competencia internacional y de otros sectores al olor de los presupuestos son otra incertidumbre que amenaza el statu quo del sector. No es pesimismo, es realidad, se equivocan, o son unos irresponsables, los que ven un mundo de Vino y Rosas a la vista de la llegada de la lluvia de millones. Con tristeza viene a colación recordar que ha tenido que cerrar una Asociación Sectorial por una Subvención que se les ha vuelto en contra independientemente del buen uso que han hecho del dinero recibido.

En este momento se observan con claridad actitudes contrapues-

tas. En primer lugar, los que están poniendo lo mejor de ellos mismos para que el Transporte Español en su conjunto acierte en las pocas oportunidades que vamos a tener. En segundo lugar, los que disimuladamente quieren que la cosa se quede como está y pronto todo el dinero se marche a una o dos gigantescas fábricas de baterías, de Hidrógeno o miles de autobuses eléctricos, sin dejar de hacernos el dudoso servicio de transformar en humo los millones. Lo esencial para estos segundos, por motivos personales o empresariales, es mantener su posición en el mercado, caiga algo o no de la anunciada lluvia de millones.

A nadie se le escapa que cuando pase esta oportunidad lo vamos a pasar regular por no decir muy mal, a no ser que el Bitcoin, Tesla o algún invento financiero nos pague la deuda acumulada y sus intereses. El sector del Transporte Español tiene que aprovechar la oportunidad para completar la digitalización y reducir de forma importante los costes que le permitan ser competitivo y seguir existiendo cuando vengan las vacas flacas, que vendrán.

El trabajo duro, la suerte y la Providencia nos llevarán a acertar o no, pero lo que es seguro la historia cambiará para mal o para bien como bien. Como se ha dicho antes, el reto es difícil y complicado, pero también lo tenían muy mal nuestros compatriotas en momentos significados de la historia. ❖

“EL SABER NUNCA HA ESTADO TAN CERCA”



Descubre más en

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

# Evaluación Ambiental de Estudios Informativos de Autovías (1/2)



## Environmental Assessment of Informative Studies of Highways (1/2)

**Norberto Díez González**

*Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos*

Revisado por el Comité Técnico de Planificación, Diseño y Tráfico  
Asociación Técnica de Carreteras.

Las actuaciones previstas en el Plan General de Carreteras 1984/1993 produjeron la transformación de la Red del Estado en muy breve plazo, mediante la construcción de autovías, en la mayoría de los casos, duplicando las calzadas de las principales carreteras.

Prácticamente coincidente con el desarrollo de esas primeras autovías se dictó el Real Decreto Legislativo 1302/1986 de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental, que obligaba a redactar un Estudio de Impacto Ambiental junto a los estudios informativos de nuevas actuaciones, de forma que ambos se sometieran a un proceso de Información Pública. Posteriormente el órgano medioambiental emitía una Declaración de Impacto Ambiental, requisito imprescindible para poder continuar con el proceso técnico de redacción de los proyectos de construcción. Esa primera norma ha dado paso a sucesivas leyes de Evaluación Ambiental (dictadas en los años 2001, 2003, 2006, 2008, 2013, 2018 y 2020) que sustituían total o parcialmente a las anteriores, mientras que las exigencias en el contenido

de los Estudios de Impacto Ambiental iban aumentando notablemente.

En numerosas ocasiones se ha sentido que los responsables de redactar las Declaraciones de Impacto Ambiental se pronunciaban considerando unilateralmente un problema complejo, sin tener en cuenta factores técnicos ni económicos y dictando normas a cumplir que la ingeniería no tenía la oportunidad de contrarrestar argumentando las dificultades técnicas o los sobrecostes excesivos de tales normas, ya que las DIAs eran prácticamente inapelables, y solamente a partir de 2013 se permitió (aunque solo en determinadas circunstancias) la modificación de su contenido.

En las páginas que siguen expongo mi opinión personal relativa por un lado a la legislación de evaluación ambiental y por otra a su aplicación concreta en diferentes declaraciones de impacto ambiental, en un escrito que consta de dos partes.

Este artículo corresponde a la primera parte con los comentarios sobre algunos aspectos de las leyes de Evaluación Ambiental.



The actions envisaged in the 1984/1993 General Highway Plan produced the transformation of the State Network in a very short time, through the construction of highways, in most cases, doubling the carriageways of the main highways.

Practically coinciding with the development of these first highways, Royal Legislative Decree 1302/1986 of June 28, on Environmental Impact Assessment, was issued, which required the preparation of an Environmental Impact Study together with the informative studies of new actions, so that both were submitted to a Public Information process. Subsequently, the environmental body issued an Environmental Impact Statement, an essential requirement to be able to continue with the technical process of drafting construction projects. This first norm has given way to successive Environmental Assessment laws (issued in 2001, 2003, 2006, 2008, 2013, 2018 and 2020) that totally or partially replaced the previous ones, while the requirements in the content of the Studies of Environmental Impact were increasing notably.

On numerous occasions, it has been felt that those responsible for drafting the Environmental Impact Statements were pronouncing themselves unilaterally considering a complex problem, without taking into account technical or economic factors and dictating standards to be complied with that engineering did not have the opportunity to counteract, arguing the technical difficulties. or the excessive cost overruns of such standards, since the EISs were practically unappealable, since only as of 2013 was it possible (although only in certain circumstances) to modify their content.

In the pages that follow, I present my personal opinion regarding environmental assessment legislation on the one hand and its specific application in different environmental impact statements, on the other, in a document consisting of two parts.

This article corresponds to the first part with comments on some aspects of the Environmental Assessment laws.

## Primera parte: Leyes de evaluación ambiental

### Consideraciones previas

Desde mediados los años 80 del pasado siglo hasta el comienzo de la crisis de la primera década del presente, en esos 24 años, la Red de carreteras de España, tanto las gestionadas por el Ministerio de Obras Públicas-Fomento como por las Comunidades autónomas, ha experimentado una enorme transformación. Se pasó de unas carreteras en mal estado, (salvo las seis carreteras nacionales radiales desde Madrid y algunas autopistas de peaje) a tener unos 15.000 kilómetros de nuevas vías de gran capacidad y una red de carretera de una calzada con un magnífico trazado, con pavimento en buen estado y bien señalizadas.

Por otro lado, el anuario estadístico de accidentes de la Dirección General de Tráfico presenta una curva con la evolución de los fallecidos por accidente de tráfico entre 1960 y 2019, que tiene un escalofriante

máximo de 9.344 víctimas mortales en el año 1989 (Figura 1).

Sorprendentemente el descenso de esa curva comienza a producirse cuando entran en servicio las primeras autovías.

De acuerdo al Artículo 22 del Real Decreto 345/11, la dirección General de Tráfico está encargada de estimar cada 5 años el coste social medio de las víctimas de accidentes. Los últi-

mos datos publicados indican que cada víctima mortal implica para la sociedad un coste de 1.400.000 €, un herido grave 219.000 € y un herido leve 6.100 €. Por cada fallecido en un accidente se producen al menos 5 heridos graves y no menos de 15 heridos leves, con lo que resulta un coste total de 2,5 millones de € por cada cifra de la curva anterior, en la que solamente se indica el número de víctimas mortales.



Figura 1. Fallecidos por accidente de tráfico. Serie 1960 a 2019

Si se hubiera mantenido constante el número de fallecidos desde 1989, la totalidad de víctimas hasta el año 2018 habría sido de 270.000. Sin embargo la suma de personas que realmente fallecieron en esos 29 años es de unos 136.000, es decir, que con las campañas de prudencia en la conducción, el carnet por puntos, la reducción de la velocidad máxima a 90 y 100 km/h en carreteras y 120 km/h en vías de gran capacidad, la sociedad se ha “ahorrado” 134.000 fallecidos, y los correspondientes heridos graves y leves, que en conjunto implican un ahorro para la sociedad de  $134.000 \times 2,5 = 335.000$  millones de euros. Teniendo en cuenta que el coste de un kilómetro de autovía es del orden de los 6 millones de euros, el total de los 15.000 kilómetros construidos podrían ascender a 90.000 €, cuatro veces menos, aproximadamente, de lo que la sociedad se ha ahorrado en víctimas de accidentes.

Es decir, solamente con que las autovías hayan participado positivamente en una cuarta parte de la reducción de fallecidos, se habrían “pagado” la totalidad de su construcción.

Los factores medioambientales han influido en los proyectos y en la construcción de carreteras de una manera destacada, mejorando la técnica del trazado, que ha tenido que esforzarse para sortear muchos más obstáculos y adaptarse a muchos más condicionantes que cuando, hace muchos años, todo el territorio era acogedor de una carretera; que ha mejorado la técnica de formación de los terraplenes y, especialmente de las explanadas y de los firmes para aprovechar en mucho mayor proporción los materiales procedentes de la excavación, que ha cuidado mucho más la recogida de aguas a través de las obras de drenaje, que ha investigado para hacer rodaduras menos ruidosas y más seguras en tiempos de lluvia, etc.



La mejora de las carreteras ahorra muchas víctimas mortales.

Una muestra de la sensibilidad de la ingeniería para proyectar y construir carreteras respetuosas con el Medio Ambiente es la publicación por la Dirección General de Carreteras, del Ministerio de Obras Públicas, en 1992, del Atlas de Espacios Naturales y Recursos Culturales, el primero publicado en España.

En resumen, es cierto que las autovías se hicieron en un momento de bonanza económica y ahora son tiempos de vacas flacas en los que las inversiones van (y deben ir) a otros destinos, si no más importantes si más urgentes, pero lo cierto es que las autovías han supuesto una inversión enormemente rentable desde el punto de vista socioeconómico. Y eso, sin contar el factor humano y el ahorro de tantas tragedias personales, ni el aumento y mejora de la movilidad de personas y mercancías y su enorme repercusión en la economía española.

A la parte de la sociedad dedicada a los temas ecológicos se le debe pedir que no trate a las autovías como unas destructoras del medioambiente, cuando en lo tocante a la fauna, concretamente a la fauna humana, han sido tan enormemente positivas.

En el cuarto de siglo anterior a la crisis económica de 2010, (y en menor medida también en los últimos 10 años) la ingeniería española ha llevado a cabo la transformación de la red viaria, situándola entre las mejores, por no decir la mejor, de Europa. Algunos hemos tenido la fortuna de participar plenamente en esa experiencia profesional, aprendiendo a redactar cada vez con mayores exigencias de contenido y de calidad los estudios previos, los estudios informativos, los estudios de impacto ambiental, los anteproyectos y los proyectos de construcción. Creo que las siguientes generaciones de ingenieros deberían conocer toda esta experiencia para aplicarla en lo que sea de utilidad en las nuevas tareas que se presentan de transformación de la movilidad de personas y mercancías.

## 1.- Las leyes que rigen la Evaluación Ambiental

En la Evaluación Ambiental de Proyectos de nuevas carreteras, los “proyectos” que mayoritariamente se someten a evaluación ambiental son los Estudios Informativos, definidos



¿Cómo conseguir que la belleza de esta carretera no entrañe un peligro?

así en la vigente Ley 37/2015 de Carreteras:

*“Estudios informativos, en los que se definen y comparan, en líneas generales, diferentes alternativas de trazado, de conexión y de explotación de la actuación objeto de estudio, a efectos de que pueda servir de base al expediente de información pública y, en su caso, al trámite de evaluación de impacto ambiental, con objeto de poder seleccionar la más adecuada.”*

Estos estudios, de acuerdo con el Reglamento General de Carreteras (R.D.1812/1994), deberán contener entre otros capítulos:

*“El estudio de impacto ambiental de las diferentes opciones, en los casos en que sea preceptivo el procedimiento de evaluación de impacto ambiental”*

La figura del “promotor”, en el caso de las autovías, es el equipo redactor de los estudios informativo y de impacto ambiental y la figura del “órgano sustantivo” es la Dirección General de Carreteras del Ministerio (de Obras Públicas, Fomento, o en la actualidad, de Transportes, Movilidad y Agencia Urbana).

Además de la citada ley de Carreteras y su Reglamento, la redacción del Estudio Informativo y su preceptivo estudio de impacto ambiental se rigen por la ley:

*“Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen del comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero”.*

La primera crítica que se puede hacer a esta norma es precisamente la de su redacción ya que se limita a incluir las modificaciones de determinados artículos haciendo necesaria la engorrosa tarea de tener que leer a la vez las dos leyes, la 21/2013 y ésta de 2018 para comprobar cuál es la redacción definitiva de cada artículo y de cada uno de sus numerosos apartados. Realmente habría sido muy sencillo escribir el texto definitivo utilizando el conocido método de cortar y pegar, facilitando así su lectura.

No es de extrañar que la ley tenga un título tan descriptivo, porque intenta recoger los numerosos cambios que se han producido en la normativa sobre la evaluación ambiental con 8 textos diferentes hasta 2018 (uno cada 4 años) y, por cierto, careciendo de Reglamento, ya que el de 1988, está derogado:

- Real Decreto Legislativo 1302/1986 de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental
- Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del R.D. 1302/1986.
- Ley 6/2001, de 8 de mayo, de modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental.
- Modificaciones parciales de la ley 6/2001 redactadas en los años 2003 y 2006
- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Por si eso fuera poco y para aumentar aún más la confusión, en la disposición final tercera del Real Decreto 36/2020, de 30 de diciembre de 2020, sobre la ejecución del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, se modifican nada menos que 16 artículos de la ley de evaluación ambiental, pero no los de su última versión, la de 9/2018, sino los de la anterior Ley 21/2013. La mayo-

ría de estos cambios afectan fundamentalmente a los plazos previstos para la realización de las numerosas actividades implicadas en la evaluación ambiental, acortándolos en la mayoría de los casos. Estos últimos plazos, reducidos, son los señalados en los párrafos siguientes.

Personalmente he vivido los cambios que se han ido produciendo casi desde los primeros años en que se hicieron obligatorios los estudios medioambientales, constatando que en los Estudios Informativos el Estudio de Impacto Ambiental ha ido cobrando un protagonismo cada vez mayor, desplazando a un segundo plano los capítulos de contenido más técnico como los de trazado, geotécnica, drenaje, pronóstico de tráfico, estudios coste/beneficio, etc.

## 2. Documento Inicial del Proyecto y Consultas Previas

Si el promotor solicitase al órgano ambiental la elaboración de un documento de alcance del estudio de impacto ambiental, (es potestativo hacerlo) el plazo máximo para la redacción del mismo es de 2 meses. (R.D. 36/2020). Acompañando a dicha solicitud el promotor debe presentar el “Documento Inicial del Proyecto” con un contenido que realmente es muy difícil de completar con un mínimo rigor, en ese momento de la redacción del Estudio Informativo, en el que apenas se pueden tener ideas preliminares, como el área geográfica en la que se va a hacer el estudio de la nueva autovía, definida en los mapas (en papel) disponibles del Instituto Geográfico a escala 1/25.000 y en la mayoría de las veces a escala 1/50.000.

Por ejemplo se exigen “*las principales alternativas que se consideran y un análisis de los potenciales impactos de cada una de ellas*” cuando

dichas alternativas, en el mejor de los casos, no están más que esbozadas y solamente se pueden definir sus trazados muy posteriormente cuando se disponga de una cartografía digitalizada a escala 1/5.000, para lo cual hay que hacer un vuelo fotogramétrico específico, apoyarlo topográficamente en campo y después la restitución en gabinete, tareas cuya duración depende mucho de los permisos oficiales de vuelo, de las horas diarias de luz de la época y de la climatología.

Además, para trazar las alternativas se necesita conocer, previamente, los diferentes condicionantes de todo tipo, como orográficos, geotécnicos, urbanísticos, arqueológicos, ubicación de espacios con una fauna o flora singulares, etc. o de interacción con otras infraestructuras tanto actuales como futuras.

Sobre los citados mapas a escala 1/50.000 solamente se puede ir teniendo una primera aproximación de los diferentes corredores y su afección a los grandes espacios protegidos de los que se disponga información fácilmente, como los de la Red Natura 2000, pero difícilmente se podrán tener los condicionantes cuyas

características solo se conocerán a lo largo de la redacción del estudio informativo y de su estudio de impacto ambiental mediante los oportunos trabajos de campo, la mayoría de ellos inicialmente desconocidos.

Para la elaboración del documento de alcance del estudio de impacto ambiental, el órgano ambiental consultará a las Administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas (en versiones anteriores se denominaban consultas previas medioambientales) quienes deberán pronunciarse en el plazo máximo de veinte días hábiles (R.D. 36/2020) desde la recepción de la documentación.

## 3. Doble Información Pública

Una vez completados ambos estudios, el Informativo y el de Impacto Ambiental, se producirá su aprobación técnica o Aprobación Provisional, seguida de la apertura de un doble Proceso de Información Pública de acuerdo a los artículos 36 de la Ley 9/2018 de Evaluación Ambiental y 34 del Reglamento General de Carreteras, (Real Decreto 1812/1994)



Algunos elementos del patrimonio están bien identificados y localizados

que, de forma abreviada, indican que:

*Aprobado provisionalmente el estudio informativo, se someterá al trámite de información pública... durante un período de treinta días hábiles, durante el cual se podrá examinar y presentar en las oficinas que se indiquen en el citado anuncio, las alegaciones y observaciones relativas al objeto y finalidad de la propia información pública. Dichas observaciones deberán versar sobre las circunstancias que justifiquen la declaración de interés general de la carretera y sobre la concepción global de su trazado.*

*Este mismo trámite servirá también, en su caso, para la información pública del estudio de impacto ambiental, en cumplimiento y a los efectos, de la legislación aplicable.*

*La Dirección General de Carreteras, en el plazo de dos meses a partir de la expiración del plazo concedido para la información pública, emitirá un informe único en el que se considerarán todos los escritos presentados durante ésta y propondrá la resolución del expediente”.*

Además de esta información pública descrita en el Reglamento de Carreteras, el artículo 37 de la ley 9/2018, especifica que simultáneamente al trámite de información pública, el órgano sustantivo consultará a las Administraciones Públicas afectadas y a las personas interesadas sobre los posibles efectos significativos del proyecto, Además, El órgano sustantivo, deberá solicitar informes, cuando proceda, de los siguientes organismos:

- Del órgano con competencias en materia de medio ambiente de la comunidad autónoma en donde se ubique territorialmente el proyecto.
- De patrimonio cultural.
- De los órganos con competencias en materia de planificación hidrológica, de dominio público hidráulico, y en materia de calidad de las aguas.
- Sobre el dominio público marítimo-terrestre, y las estrategias marinas
- Del órgano con competencias en materia de impacto radiológico.

- De los órganos con competencias en materia de prevención y gestión de riesgos derivados de accidentes graves o catástrofes.
- Sobre la compatibilidad del proyecto con la planificación hidrológica o de la planificación de la Demarcación Marina.
- Del Ministerio de Defensa en el caso de que el proyecto incida sobre zonas declaradas de interés para la Defensa Nacional y terrenos, edificaciones e instalaciones, incluidas sus zonas de protección. El informe tendrá carácter vinculante
- De los órganos con competencias en materia de salud pública.

Las Administraciones Públicas afectadas y las personas interesadas dispondrán de un plazo máximo de treinta días hábiles desde la recepción de la notificación para emitir los informes y formular las alegaciones que estimen pertinentes.

#### 4. Formulación de la Declaración de Impacto Ambiental

Siguiendo con el proceso de evaluación de impacto ambiental ordinaria, que es el que corresponde al estudio Informativo de una nueva autovía, el artículo 33 de la Ley 9/2018 señala que constará de los siguientes trámites, de los cuales los dos primeros ya se han realizado a cargo del promotor y del órgano sustantivo.

- Elaboración del estudio de impacto ambiental.
- Sometimiento del proyecto y del estudio de impacto ambiental a información pública y consultas a las Administraciones Públicas afectadas y personas interesadas
- Análisis técnico del expediente por el órgano ambiental



Las cigüeñas pueden suponer un peligro para la circulación

- d) Formulación de la declaración de impacto ambiental por el órgano ambiental.
- e) Integración del contenido de la declaración de impacto ambiental en la autorización del proyecto por el órgano sustantivo”.

El “Análisis técnico del expediente”, y la “Formulación de la declaración de impacto ambiental”, ambos a cargo del órgano ambiental, se realizarán en el plazo de 4 meses, contados desde la recepción completa del expediente que debe constar de:

- Estudio Informativo,
- Estudio de Impacto Ambiental,
- Alegaciones recibidas en el doble proceso de Información Pública
- Informe técnico sobre las alegaciones recibidas

Este plazo de 4 meses según el artículo 33 de la Ley 9/2018 “podrá prorrogarse por dos meses adicionales debido a razones justificadas debidamente motivadas”. En la ley no se especificaba quién podía conceder esa prórroga una vez comprobado que existían razones justificadas debidamente motivadas, pero todo indica que era el propio órgano ambiental quien hacía de juez y parte.

En el citado Real Decreto 36/2020, de 30 de diciembre, la prórroga de dos meses ha sido suprimida.

No obstante el plazo de 4 meses, para la formulación de la DIA, es muy probable que pueda ampliarse ya que los artículos 38, 39 y 40 de la ley 9/2018 contiene numerosas casos que justificarían la interrupción del cómputo de tiempo. A continuación se incluye (en forma resumida) y se comenta, el contenido de los diversos apartados de dichos artículos.

**Caso 1**

En el plazo máximo de treinta días hábiles desde la finalización del proceso de información pública, el órgano sustantivo remitirá al promotor los informes y alegaciones recibidas para su consideración en la redacción, en su caso, de la nueva versión del proyecto y en el estudio de impacto ambiental. Si el promotor incorporare en el proyecto o en el estudio de impacto ambiental modificaciones que supongan efectos ambientales significativos distintos de los previstos originalmente, se realizará un nuevo trámite de información pública previo a la formulación de la declaración de impacto ambiental.

**Comentario**

Este artículo permite al órgano ambiental obligar al promotor a redactar una “nueva versión” del estudio informativo y del estudio de impacto ambiental y posteriormente someter ambos a una segunda información pública, con un importante coste y una gran demora. Todo depende del criterio incuestionable del órgano ambiental que es quien decide si “los cambios ambientales son significativos” y que es necesario repetir la información pública.

La aprobación provisional del Estudio informativo realizada por la Dirección General de Carreteras, implica la aprobación técnica del trabajo realizado por el promotor, es decir, que los estudios están correctamente realizados; pero unos funcionarios de la Secretaría General de Medio Ambiente están capacitados para hacer repetir esos estudios, cuando muchas de las modificaciones a realizar podrían formar parte de las prescripciones y condicionados de la DIA a cumplir durante la redacción del proyecto de construcción.

Dado que el Consultor adjudicatario del contrato de asistencia técnica para la redacción del estudio informativo ha completado su trabajo a satisfacción del ingeniero de Caminos Director del Contrato y de los superiores de éste, esos cambios, que pueden significar varios meses de trabajo de un amplio equipo de técnicos, deberían ser abonados, en proporción al contrato inicial, por el Órgano Ambiental.

**Caso 2**

En el plazo de veinte días hábiles desde la recepción de los documentos que deben acompañar a la solicitud de evacuación de impacto ambiental, el órgano ambiental po-



Autopista de peaje Cartagena-Vera



La duplicación de la carretera existente no es buena solución. Solo a veces eso es evidente

#### Caso 4

Si durante el análisis del expediente, el órgano ambiental comprobase que no cuenta con los elementos de juicio necesarios para realizar la evaluación de impacto ambiental, debido a deficiencias en alguno de los informes preceptivos (según el artículo 37.2) o a la carencia de alguno de los capítulos que debe contener el Estudio de Impacto Ambiental, el órgano ambiental se dirigirá al órgano sustantivo para que en el plazo de dos meses se completen los informes. Si no se hubiese recibido la respuesta adecuada, el órgano ambiental dará por finalizada la evaluación de impacto ambiental.

#### Comentario

Es decir, que si alguno de los Organismos e Institutos con competencias en medio ambiente, en patrimonio cultural, en planificación hidrológica, en calidad de las aguas, en sanidad, en defensa, etc., a los que se haya solicitado el informe, por cualquier razón no contesta en el plazo señalado, completando su informe inicial, la autovía se queda sin declaración de impacto ambiental.

#### Caso 5

Si durante el análisis técnico del expediente el órgano ambiental apreciara que es necesaria información adicional relativa al estudio de impacto ambiental, o que el promotor no ha tenido debidamente en cuenta las alegaciones recibidas durante el proceso de información pública, requerirá al promotor para que complete la información.

Si transcurridos tres meses, el promotor no hubiera remitido la información requerida o, una vez pre-

drá resolver su inadmisión por alguna de las siguientes razones:

a) Si estimara de modo inequívoco que el proyecto es manifiestamente inviable por razones ambientales.

b) Si estimara que el estudio de impacto ambiental no reúne condiciones de calidad suficientes.

c) Si ya hubiese sido inadmitido o ya hubiese dictado una declaración de impacto ambiental desfavorable en un proyecto sustantivamente análogo al presentado.

Con carácter previo a la adopción de la inadmisión el órgano ambiental dará audiencia al promotor.

#### Comentario

Cuando el órgano sustantivo o el promotor sea una empresa privada, con poca experiencia en estos trámites técnico-administrativos, se entiende que la calidad del estudio de impacto ambiental pudiera ser deficiente, pero no lo es si el órgano sustantivo es la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento, con sus controles técnicos a

cargo de funcionarios de todas las especialidades implicadas.

Pese a ello, puede ocurrir que el órgano ambiental pida una mayor concreción en determinados aspectos, prolongando el plazo de evaluación.

#### Caso 3

Si del análisis del expediente, realizado por el órgano ambiental resulta que en él no constan los informes previstos o no se han realizado conforme a lo establecido en la ley, o que el estudio de impacto ambiental está incompleto, el órgano ambiental requerirá al órgano sustantivo para que subsane el expediente en el plazo de tres meses, quedando suspendido el plazo para la formulación de la declaración de impacto ambiental.

Si transcurridos ese plazo no hubiera remitido la información solicitada, o el expediente siguiera estando incompleto, el órgano ambiental dará por finalizada la evaluación de impacto ambiental.

sentada, ésta siguiera siendo insuficiente, el órgano ambiental dará por finalizada la evaluación de impacto ambiental.

### Comentario

¿Quién determina que el contenido del estudio de impacto ambiental precisa ser completado o no ha tenido debidamente en cuenta las alegaciones?

Lo habitual hasta ahora era recoger los cambios de trazado sugeridos en las alegaciones y anotarlos en el informe técnico de respuesta para que sea preceptivo realizarlos en el proyecto de construcción. Sin embargo, ese párrafo de la ley sugiere que hay que modificar el Estudio Informativo y presentar nuevos planos y su correspondiente análisis ambiental. El proceso se puede eternizar con continuas nuevas peticiones y el promotor nunca estará seguro de que el órgano ambiental no le vuelva a pedir nuevos cambios hasta que todo esté “debidamente acorde”

### Caso 6

Durante el análisis técnico del expediente el órgano ambiental podrá recabar, en cualquier momento, el informe de organismos científicos o académicos que resulten necesarios para disponer de los elementos de juicio suficientes para poder realizar la evaluación de impacto ambiental. Estos organismos deberán pronunciarse en el plazo de treinta días hábiles desde la recepción de la solicitud. Si transcurrido el plazo de treinta días hábiles el órgano ambiental no ha recibido los informes solicitados dará por finalizada la evaluación de impacto ambiental ordinaria.

### Comentario

Es una ocasión más para retrasar la redacción de la DIA, con el peligro de que si el organismo científico o académico tarda más de treinta días en elaborar un informe, el órgano ambiental puede dar por terminada la evaluación.

La viabilidad de una autovía prevista en un Plan General de Infraestructuras, depende de la agenda de trabajo y disponibilidad de un organismo científico o académico.

### Caso 7

Si el órgano ambiental considera necesario volver a consultar a las Administraciones Públicas afectadas y las personas interesadas, respecto a una nueva información recibida en virtud de los apartados anteriores, éstas deberán pronunciarse en el plazo máximo de treinta días hábiles, prorrogables por otros 15 días como máximo. Transcurrido ese plazo, el procedimiento continuará si el órgano ambiental cuenta con elementos de juicio suficientes, pero en caso contrario, el órgano ambiental dará por finalizada la evaluación de impacto ambiental.

### Comentario

Más de lo mismo. Una concatenación de pasos burocráticos y obstáculos imprevisibles. En la Orden de Estudio del Estudio Informativo se habrá fijado un plazo concreto para su redacción, pero el plazo real puede prolongarse de forma imprevisible y con él el plazo para redactar la declaración de Impacto ambiental.

Así ha ocurrido, con un tramo de un ferrocarril, concretamente con el Estudio Informativo del proyecto de Línea Ferroviaria Madrid-Extremadura, Tramo Madrid-Oropesa, cuya redacción comenzó en el año 2001,

se sometió al proceso de información pública el día 5 de mayo de 2003, se envió el expediente completo al órgano ambiental el 2 de diciembre de ese mismo año 2003 y la Declaración de Impacto Ambiental se emitió el 28 de febrero de 2008. Es decir, se empleó en su redacción un plazo de 4 años y tres meses.

Esa DIA se tardó en emitir 51 meses pero luego prescribió a los 5 años, pese a que el tramo en cuestión ya había sido objeto de división en 8 subtramos en los que se redactaron los respectivos proyectos de construcción. Se ha tenido que redactar un nuevo estudio informativo (sometido a información pública en diciembre de 2020, habiéndose perdido 17 años, muchas ilusiones de contar con un tren digno y varios millones de euros.

Finalmente no se le escapa a nadie que los 7 casos anteriormente comentados de prolongar la evaluación ambiental y las múltiples oportunidades de que se produzca la resolución de terminación, le confiere al órgano ambiental un enorme poder de decisión sobre una obra pública que el Gobierno, el Congreso y la mayoría de los ciudadanos han declarado de “interés general”.

## 5. La Alternativa cero

El artículo 35 de la Ley 9/2018 especifica que en el estudio de impacto ambiental se debe hacer *“la descripción de las diversas alternativas razonables estudiadas que tengan relación con el proyecto y sus características específicas, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto, y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos del proyecto sobre el medio ambiente”*.





Vegetación que acompaña al Canal de Campos

esa decisión se debe tomar antes de ordenar el estudio de sus alternativas de trazado.

Con independencia de lo anterior, el órgano medioambiental, puede perfectamente llegar a la conclusión de que ninguna de las alternativas consideradas en un estudio informativo es medioambientalmente aceptable y le correspondería al Consejo de Ministros tomar la decisión oportuna

## 6. Se pierde una gran oportunidad

Con esta ley 9/2018 se sigue perdiendo una gran oportunidad de hacer que la evaluación ambiental sean un proceso mucho más racional, con mayores beneficios técnicos, económicos y medioambientales. Desgraciadamente, las declaraciones de impacto ambiental están consideradas por los autores de los estudios informativos como una especie de Santa Inquisición, cuyo veredicto tiene muchas probabilidades de ser el de culpable, en un juicio en el que no tiene prácticamente ninguna posibilidad de defensa o de réplica. Un funcionario experto en temas ambientales pero que ni conoce, ni tiene por qué conocer, la compleja técnica de estudiar y proyectar una carretera, decide si es o no correcto el trabajo que ha realizado el equipo redactor, dirigido por un funcionario ingeniero de Caminos, y que ha merecido la aprobación provisional, que tal y como señala el artículo 32 del Reglamento de Carreteras, *“implicará la declaración de que el estudio o proyecto está bien redactado y cumple todos los requisitos y prescripciones legales y reglamentarias, permitirá practicar, en su caso, la información pública y la oficial correspondiente, así como cuantos otros trámites sean precep-*

En los estudios coste/beneficio que habitualmente se hacen en los estudios informativos, se analizan esos datos económicos, obtenidos como diferencias entre los de cada una de las alternativas frente a la hipótesis de que no se hiciera la autovía y en el corredor en cuestión los vehículos siguen circulando por la red viaria existente. Es decir se comparan varias situaciones alternativas futuras con la situación actual al objeto de ver cuál de aquellas arroja mejores parámetros de TIR y VAN. Si es esa la interpretación de ese párrafo relativo a la “alternativa cero” de la ley, su cumplimiento se está llevando a cabo desde hace 30 años. Sin embargo, si lo que se pretende es estudiar la alternativa de “no realización del proyecto” como una alternativa más y, que por lo tanto, pudiera ser la opción finalmente aceptada, esa interpretación sería inaceptable.

En los estudios informativos es preceptiva la exposición de las circunstancias que justifiquen la declaración de interés general de la

actuación, que por lo general está basada en que la autovía objeto de estudio está contemplada en un Plan General de Infraestructuras aprobado por el Gobierno y teóricamente por el Parlamento. Los autores materiales del estudio informativo, normalmente el ingeniero de Caminos de una empresa consultora a la que mediante un concurso público se le ha contratado su redacción, dirigido por un ingeniero de Caminos funcionario de la Demarcación de Carreteras correspondiente, deben acatar la Orden de Estudio que les indica para qué tipo de autovía concreta deben estudiar y comparar trazados alternativos. Concluir con que no hay que hacer ninguna autovía va en contra de la decisión tomada por un organismo superior como es la Dirección General de Carreteras que a su vez recoge el mandato del Plan General de Infraestructuras de hacer esa autovía. Es razonable pensar que por cualquier motivo social, económico, medioambiental, etc. no resulte conveniente construir un determinado tramo de autovía, pero

*tivos o convenientes para obtener la aprobación definitiva”.*

¿Por qué someter todo ese trabajo a un único examen final corregido por alguien que solo considera uno de los muchos puntos de vista implicados? Un punto de vista muy importante, como es el medio ambiente, pero que no es el único a tener en cuenta. Jamás en una declaración de impacto ambiental, por ejemplo, se consideran aspectos como la rentabilidad social de la autovía, la seguridad vial (que si se exige desde hace tiempo en la redacción de los estudios informativos) o el coste de determinadas prescripciones. Es muy probable que si se supiera que a veces alargar el trazado de una autovía, para evitar una afección, puede costar muchísimo más que reponer el bien afectado, no se prescribiría dar ese rodeo. O que sustituir un desmante de cierta altura por un túnel tiene un enorme sobrecoste de construcción y de explotación. O que reducir la mediana afecta a la seguridad vial, etc.

Se ha perdido la oportunidad del trabajo en equipo, de incorporar el medio ambiente al proceso de redacción de los estudios informativos. Es algo que ya se hace internamente en los equipos de redacción de los mismos, en los que los diferentes especialistas aportan sus conocimientos a la buena marcha del estudio. La topografía y la cartografía, el trazado, la geología, la geotecnia, los especialistas en estructuras y túneles, los expertos en flora y fauna, los arqueólogos, los urbanistas, los expertos en drenaje, en prognosis de tráfico, los economistas para los estudios coste/beneficio, etc., todos forman el equipo redactor de un estudio informativo y de su estudio de impacto ambiental. ¿Por qué no incorporar también a un técnico representante del órgano ambiental para que sus

sugerencias, sus propuestas, sean debatidas con el mejor espíritu constructivo, durante el proceso de búsqueda de la alternativa óptima, no después? Del diálogo entre las dos Administraciones implicadas en la evaluación ambiental, durante el proceso de búsqueda del trazado más favorable, podrían surgir autovías mucho más respetuosas con el medio ambiente con un menor coste.

¿Por qué pretender tener todos los datos necesarios para hacer una evaluación ambiental “definitiva” cuando a la escala a la que se trabaja en un estudio informativo solamente se puede tener una definición aproximada de cómo va a ser la autovía? Se precisa una escala 1/1.000 para la mayoría de las actividades del proyecto y en zonas localizadas se deben hacer levantamientos a escala 1/200. A escala 1/5.000 no se puede saber cuál es la tipología más adecuada de las estructuras más importantes.

Sin la campaña de investigación geotécnica (capítulo del posterior proyecto de construcción, cuyo coste es equivalente al de la redacción de todo el estudio informativo) es imposible determinar el aprovechamiento de los materiales excavados, ni los taludes de los desmontes, ni se puede dar instrucciones al autor del trazado para que lo modifique hasta optimizar el movimiento de tierras. Solo en ese momento del proyecto de construcción se pueden conocer los volúmenes de tierras procedentes de la excavación o de préstamos, los diferentes destinos de los mismos o los que hay que enviar a vertedero. Y, análogamente, solo con el detalle propio de un proyecto de construcción se pueden abordar determinadas tareas que realizadas en un estudio informativo podrán resultar estériles.

## 7. El coste del condicionamiento de las declaraciones de impacto ambiental

En un estudio realizado por la subdirección General de Planificación, de la Dirección General de Carreteras, para estimar los costes ambientales que pueden producirse sobre una autovía, cálculo llevado a cabo sobre un total de 33 proyectos de construcción, se deduce lo siguiente:

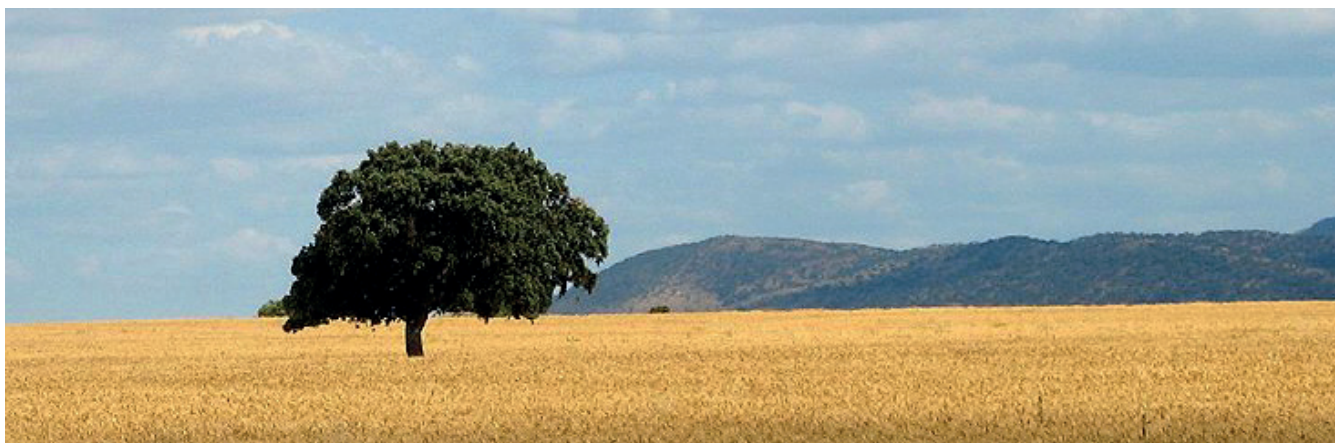
El coste ambiental medio total es del orden del 10% del Presupuesto de Ejecución por Contrata de la autovía. El incremento de dicho PEC que es consecuencia directa de las declaraciones de impacto ambiental asciende al 7,5 %.

Téngase en cuenta que excluidos los costes medioambientales se puede dividir el presupuesto de una autovía en cuatro apartados de los cuales tres de ellos, movimiento de tierras, estructuras y firmes, acaparan el 90 % del total, significativamente a partes iguales, y el resto de capítulos de la carretera (drenaje, señalización, barreras de seguridad, balizamiento, obras complementarias, cerramiento, etc.) el 10 % restante. Sobre todo ello hay que añadir otro 10 % de actuaciones medioambientales.

## 8. Aprobación definitiva del Estudio Informativo

La última fase del proceso de Evaluación Ambiental es la Integración del contenido de la declaración de impacto ambiental en la autorización del proyecto por el órgano sustantivo.

La aprobación del expediente de información pública y la aprobación definitiva del estudio informativo corresponden al propio Ministro de



Fomento (actualmente denominado de Transportes, Movilidad y Agencia Urbana). El plazo para resolver y notificar la aprobación del expediente de información pública así como la aprobación definitiva del Estudio será de seis meses a contar desde la correspondiente publicación en el Boletín Oficial del Estado de la Declaración de Impacto Ambiental.

## 9. Vigencia de la declaración de impacto ambiental

El artículo 43 de la citada ley 9/2018 especifica que:

*“La declaración de impacto ambiental del proyecto o actividad perderá su vigencia y cesará en la producción de los efectos que le son propios si, una vez publicada en el “Boletín Oficial del Estado” o diario oficial correspondiente, no se hubiera comenzado la ejecución del proyecto o actividad en el plazo de cuatro años. En tales casos, el promotor deberá iniciar nuevamente el trámite de evaluación de impacto ambiental del proyecto, salvo que se acuerde la prórroga de la vigencia de la declaración de impacto ambiental en los términos previstos en los siguientes apartados. En defecto de regulación específica, se entenderá por inicio de la ejecución del proyecto cuando, una vez ob-*

*tenidas todas las autorizaciones que sean exigibles, hayan comenzado materialmente las obras o el montaje de las instalaciones necesarias para la ejecución del proyecto o actividad y así conste a la Administración”.*

Una vez aprobado definitivamente el Estudio Informativo se divide el itinerario total en tramos de una longitud adecuada para abordar la redacción de los correspondientes proyectos de construcción. A partir de ese momento se pueden licitar los contratos de asistencia técnica. La adjudicación de esos contratos y el comienzo de los trabajos de redacción de los proyectos no es fácil que se produzcan antes de un año, desde la publicación en el BOE de la Declaración de Impacto Ambiental.

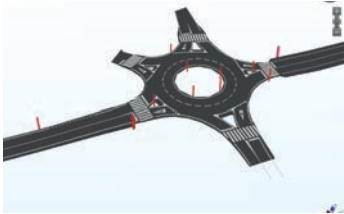
Los trabajos de redacción del proyecto de construcción pueden durar de uno a dos años, dependiendo de muchos factores, entre los que no hay que desear el propio condicionado de la declaración de impacto ambiental que a veces obliga a realizar estudios de campo de duración anual.

No es descabellado estimar que la aprobación del proyecto de construcción se produzca a los tres años de publicada la declaración de impacto ambiental y que para conseguir disminuir ese plazo deben concatenarse muy favora-

blemente los diferentes acontecimientos. Después hay que volver a licitar otro contrato, esta vez el de construcción de, al menos, uno de los tramos de la autovía, trámite que nunca es inferior a seis meses, siempre y cuando se disponga de la correspondiente partida en los Presupuestos Generales del Estado.

En resumen, los cuatro años de plazo de vigencia de la Declaración de Impacto Ambiental es un plazo enormemente corto corriéndose el riesgo de que pese a disponer de todos los proyectos redactados y aprobados, la falta de presupuesto para las obras o cualquier otra contingencia, obligue a repetir todo el proceso, como ocurrió en el mencionado tramo del Ferrocarril de Extremadura entre Madrid y Oropesa, pese a que entonces el plazo de vigencia de la DIA era de 5 años. ❖

# Primera obra ejecutada bajo el modelo de compra pública de innovación en Catalunya: mejora del firme de la carretera TP-7013 entre Alforja – La Selva del Camp



First work executed under the model of public purchase of innovation in Catalunya: improvement of the road Surface TP-7013 between Alforja - La Selva del Camp

**Alfredo Bobis**  
SORIGUE

**Mar Subarroca**  
SORIGUE

**Núria Querol**  
SORIGUE

El presente artículo resume las principales características técnico-ambientales estudiadas dentro de la adjudicación del contrato para la redacción del proyecto y ejecución del refuerzo del firme de la carretera TP-7013 entre el tramo de Alforja y la Selva del Camp donde se aplicaron combinaciones de las técnicas innovadoras de reciclado in situ con emulsión (RFE), mezcla templada con emulsión y mezcla ultradelgada templada. Las actuaciones previstas en el refuerzo del firme de la carretera forman parte del Programa de Compra Pública de Innovación, CPI, enmarcado en la Estrategia de Investigación e Innovación para la especialización inteligente, RIS3CAT, del Gobierno de la Generalitat de Catalunya, que quiere potenciar la innovación como clave para impulsar la economía y la competitividad, y que cuenta con cofinanciación del Programa operativo FEDER de Catalunya 2014-2020. El objetivo de la actuación es desarrollar nuevos métodos y procedimientos en los firmes de las carreteras que los hagan más sostenibles a nivel ambiental y económico, aportando nuevos valores añadidos en su funcionalidad básica de servicio y seguridad viaria. Por ello, se evaluó la actuación comparando el comportamiento del firme innovador con un firme convencional en el que se calculará la huella de carbono, CO<sub>2</sub> eq/tn mezcla empleada, considerando las fases de fabricación, transporte puesta en obra y materia prima, confirmando así su bondad ambiental. Los cálculos realizados sobre el Análisis de Ciclo de Vida de las diferentes mezclas empleadas muestran un ahorro energético en la fabricación, transporte y extendido de las mezclas con emulsión del 30 % para la AC22 KAI, 22 % para la AUTL templada y 72 % para el RFE respecto la mezcla de referencia AC16B 35/50.

This article summarizes the main technical - environmental characteristics studied within the award of the contract for the drafting of the project and execution of the TP-7013 road reinforcement between the Alforja and the Selva del Camp, where combinations of innovative techniques such as in situ cold emulsion recycling, warm mix asphalt emulsion and ultra-thin warm mix taked place. The actions planned to reinforce the road surface are part of the Public Purchase of Innovation Program, CPI, framed in the Research and Innovation Strategy for smart specialization, RIS3CAT, of the Government of the Generalitat de Catalunya, which wants to promote the innovation as a key to boosting the economy and competitiveness, and which is co-financed by the 2014-2020 FEDER operational program of Catalonia. The objective of the action is to develop new methods and procedures on road surfaces that make them more environmentally and economically sustainable, providing new added values in their basic functionality of service and road safety. Therefore, the performance was evaluated by comparing the behavior of the innovative road with a conventional one in which the carbon footprint, CO<sub>2</sub> eq/tn mixture used will be calculated, considering the manufacturing, transport and commissioning phases, and also raw materials. Thus, confirming its environmental goodness. The calculations carried out on the Life Cycle Analysis of the different mixtures studied show an energy saving in the manufacture, transport and spreading of the mixtures with emulsion of 30% for AC22 KAI, 22% for warm AUTL and 72% for the RFE compared to the reference mixture AC16B 35/50.

## 1. Introducción

La Compra Pública de Innovación es una actuación administrativa de fomento a la innovación, orientada a potenciar el desarrollo de soluciones innovadoras desde la demanda, mediante el instrumento de la compra pública.

La prioridad de este tipo de instrumento se basa en el fomento de la inversión empresarial en R+I, el desarrollo de vínculos y sinergias entre las empresas, los centros de investigación y desarrollo y el sector de la enseñanza superior, en particular mediante el fomento de la inversión en desarrollo de productos y servicios, la transferencia de tecnología, la innovación social, la innovación ecológica, las aplicaciones de servicio público, el estímulo de la demanda, la interconexión en red, las agrupaciones y la innovación abierta a través de una especialización inteligente y mediante el apoyo a la investigación tecnológica y aplicada, líneas piloto, acciones de validación precoz de los productos, capacidades de fabricación avanzada y primera producción, en particular, en tecnologías facilitadoras esenciales y difusión de tecnologías polivalentes.

A su vez también es importante el fomento de estrategias de descarbonización de todo tipo de territorio, especialmente las zonas urbanas, incluido el fomento de la movilidad urbana multimodal sostenible y las medidas de adaptación con efecto de mitigación. [1]

Las actuaciones previstas en el Refuerzo del firme de la carretera TP-7013, del PK 0+000 al PK 15+300 tramo: Alforja – La Selva del Camp forman parte del Programa de Compra Pública de Innovación, CPI, enmarcado en la Estrategia de Investigación e Innovación para la especialización inteligente, RIS-

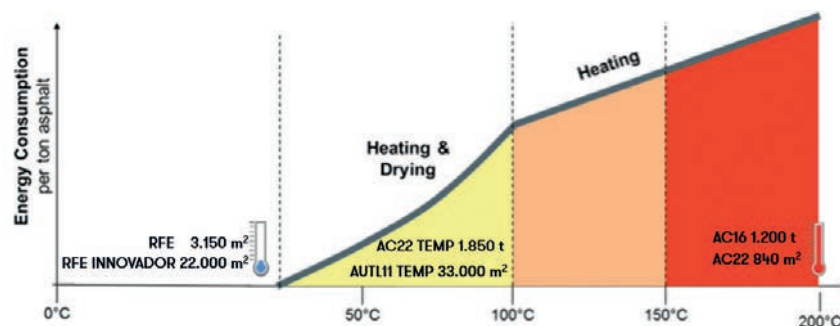


Figura 1. Energía consumida por tonelada de mezcla asfáltica

3CAT, del Gobierno de la Generalitat de Catalunya, que quiere potenciar la innovación como clave para impulsar la economía y la competitividad, y que cuenta con cofinanciación del Programa operativo FEDER de Catalunya 2014-2020.

La técnica innovadora de rehabilitación de firmes empleada en el caso de estudio se basa en la aplicación de metodologías de fabricación y de puesta en obra de mezclas bituminosas a menor temperatura que las mezclas bituminosas convencionales. Estas mezclas bituminosas a menor temperatura comportan frente a las mezclas en caliente utilizadas habitualmente las siguientes mejoras:

- Ambientales: al tratarse de mezclas fabricadas, extendidas y compactadas a baja temperatura, comportan un ahorro energético y una disminución de las emisiones de gases de efecto invernadero y de partículas en suspensión.
- Laborales: estas mezclas poseen varias ventajas operativas en el momento de su extendido y suponen a raíz de la disminución de la temperatura una mayor seguridad y confort para los trabajadores que las aplican.
- Económicas: son más durables, por tanto, comportan menos gasto en conservación, además, se pueden aplicar durante una época del año u horario de

trabajo más amplios ya que dependen en menor medida de la temperatura ambiental y de ejecución.

Las mezclas bituminosas a menor temperatura se definen como la combinación homogénea de áridos, emulsión bituminosa y eventualmente aditivos, de manera que todas las partículas de los áridos quedan recubiertas por una película homogénea de ligante. El proceso de fabricación limita la temperatura final de la mezcla a la salida del mezclador entorno a los 100 °C para mezclas templadas y por debajo de 40°C para reciclado en frío con emulsión [2] (Figura 1).

## 2. Objetivo

El objetivo principal de la actuación es introducir diversos aspectos considerados innovadores en contraste a las técnicas habituales empleadas en obras de reparación de firmes, con un enfoque prioritario a los materiales y técnicas aplicadas. Se trata de desarrollar nuevos métodos y procedimientos en la rehabilitación de firmes de las carreteras que los hagan más sostenibles a nivel económico y ambiental, aportando nuevos valores añadidos en su funcionalidad básica de servicio y seguridad viaria.

Además, la actuación consta de un importante objetivo ambiental: evaluar la actuación para con-

firmar su sostenibilidad ambiental. Para ello se comparará el comportamiento del firme innovador con un firme convencional en el que se valorará la huella de carbono de las diferentes mezclas empleadas, considerando las fases de fabricación, transporte y puesta en obra.

### 3. Materiales y método

La actuación expuesta en este artículo responde a la consulta de mercado realizada por la Generalitat de Catalunya orientada a la elección del tipo de mezcla bituminosa innovadora más idónea, atendidas las necesidades planteadas y las disponibilidades del mercado para satisfacerlas. Atendiendo que el objetivo del proyecto es la innovación en el refuerzo de firmes, se han definido siete actuaciones diferenciadas por tramos, las cuales corresponden a las diferentes tipologías detectadas ya sea por la inspección visual previa, por el análisis de deflexiones o por la extracción de testigos.

El tramo 1, extendido de una capa ultradelgada de altas prestaciones de mezcla bituminosa templada tipo AUTL11 de 1.5 cm con una dotación de 35 kg/m<sup>2</sup>. El tramo 2, extendido de una capa de mezcla bituminosa templada tipo AC22 de 5 cm sobre el firme existente, más una capa de 1.5 cm mezcla templada tipo AUTL11, con una dotación de 35kg/m<sup>2</sup>. El tramo 3, de un extendido de una capa de mezcla bituminosa templada de 8 cm tipo AC22 más una capa de 1.5 cm de mezcla AUTL11 templada con una dotación de 35kg/m<sup>2</sup>. El tramo 4, aplicación de la técnica de reciclado en frío con la adición de una emulsión especial modificada, con dotaciones de 1.2 kg/m<sup>2</sup> y el posterior extendido de 2.5 cm de una mezcla tipo AUTL11

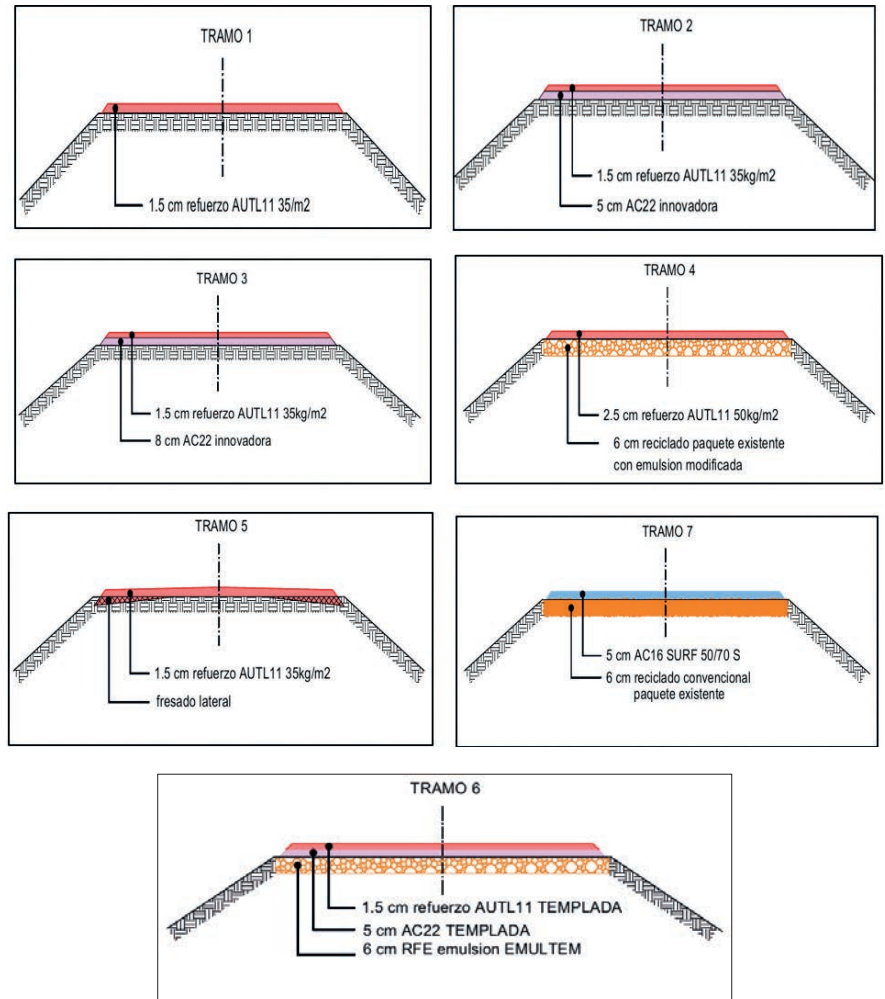


Figura 2. Resumen de los tramos ejecutados en la obra

con una dotación de 50kg/m<sup>2</sup>. El tramo 5, extendido de una mezcla tipo AUTL11 templada con una dotación de emulsión altamente modificada de 1.2 kg/m<sup>2</sup> seguida del extendido de la mezcla asfáltica con una dotación de 35kg/m<sup>2</sup>. El tramo 6, considerado el más innovador, constó de la aplicación de la técnica de reciclado en frío del firme existente con la adición de una emulsión especial modificada, posterior extendido de 5 cm una mezcla bituminosa templada tipo AC22 y finalmente extendido de 1,5 cm una mezcla tipo AUTL11 templada con unas dotaciones de 1.2 kg/m<sup>2</sup> seguido del extendido de la mezcla templada a una dotación de 35 kg/m<sup>2</sup> y finalmente el tramo 7 que sirvió de referencia, en el que se aplicó una solución de recicla-

do en frío in situ convencional y posterior extendido de una mezcla AC16 surf B 50/70 S, (Figura 2).

### 4. Resultados y discusión

La actuación ejecutada por SORIGUE mediante el procedimiento de CPI tenía el objetivo de mejorar el firme existente de la carretera TP-7013, entre la Alforja y la Selva del Camp (Baix Camp). El proyecto abasteció un tramo de unos 15Km de longitud, en una vía que tiene un tráfico de unos 600 vehículos al día.

El firme objeto de estudio se dividió en 7 tramos diferentes que combinan la aplicación de las técnicas a menor temperatura de reci-

Tabla 1. Características técnicas emulsión RECTACK

Características	Unidades	Norma	Especificación		
			Min.	Máx	
Características de la emulsión					
Polaridad de las partículas	-	UNE EN 1430	Positivo		
Contenido del ligante	Por contenido de agua	%	UNE EN 1428	58	62
	Por destilación		UNE EN 1431	58	-
Contenido de aceite destilado	%	UNE EN 1431	-	≤ 2	
Tiempo de fluencia, 2 mm a 4°C	s	UNE EN 12846	15	70	
Residuo de tamizado	tamiz 0,5 mm	%	UNE EN 1429	-	≤ 0,1
Índice de ruptura	-	UNE EN 13075-1	≥ 170		
Tendencia a la sedimentación (7 días)	%	UNE EN 12847	-	≤ 10	
Adhesividad	% cubrición	UNE EN 13614	≥ 90 (99%)		
Características del ligante recuperado por evaporación (EN 13074-1)					
Penetración	0,1 mm	UNE EN1426	≤ 100		
Punto de reblandecimiento	°C	UNE EN1427	≥ 46		

clado en frío, mezclas templadas y mezclas ultradelgadas templadas.

De entre todos los tramos ejecutados, podemos destacar especialmente el tramo 6 como el más innovador. Este comportó la ejecución de 6cm de reciclado en frío in situ del firme existente, con el uso de una emulsión especialmente diseñada para esta obra, la RECTACK, posterior extendido de 5 cm de AC22 templada y finalmente extendido de una capa de rodadura de 1.5 cm de mezcla ultradelgada AUTL11 templada.

En los siguientes apartados se comentan los parámetros más significativos de cada técnica sostenible empleada en esta obra.

#### 4.1. Reciclado en frío in situ con emulsión

Definimos reciclado en frío in situ con emulsión como la mezcla homogénea, convenientemente extendida y compactada, del material resultante del fresado de una o más capas de mezcla bituminosa de un firme existente en un espesor comprendido entre 6 y 12 cm, emulsión bituminosa, agua y eventualmente, aditivos. Todo el proceso de ejecu-

Tamiz	RFE Con	RFE In	HUSO RE-1	
40	100	100	100	100
25	95	100	78	100
20	90	94	69	95
12,5	74	85	52	82
8	57	60	40	70
4	36	41	25	53
2	22	29	15	40
0,5	4	13	2	20
0,25	1	9	0	10
0,063	0,2	4,9	0	3

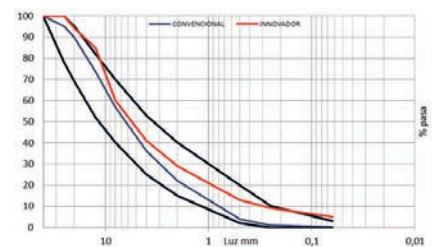


Figura 3: Granulometría reciclado en frío innovador y convencional.

ción de esta unidad de obra se realizará a temperatura ambiente y sobre la misma superficie a tratar [2].

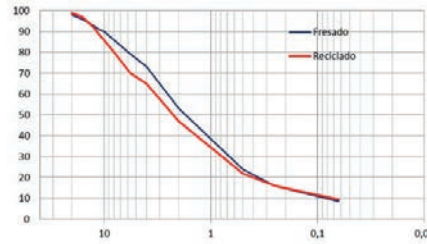
Para obtener el material fresado y poder realizar la fórmula de trabajo del reciclado en frío con emulsión innovadora se realizaron diferentes catas. La emulsión innovadora ha sido diseñada para dar solución a una sección de firme con un alto contenido de zhorras en la mezcla de fresado. La emulsión utilizada ha sido la RECTACK, que potencia la adhesividad árido-ligante y confiere una mayor cohesión a la mezcla resultante, (Tabla 1).

Una vez analizado el material fresado de la obra podemos afir-

mar que este se ajusta al huso de un RE-1, según especificaciones de la OC40/2017 del PG4, (Figura 3).

El Plan de Control de Calidad de la obra se diseñó en base a la experiencia adquirida en el desarrollo de este tipo de técnicas en anteriores obras. El control del material fresado constó de los siguientes ensayos: granulometría (UNE EN 933-1), contenido de ligante (UNE EN 12697-1) y densidad de referencia (UNE EN 103501:1994). Sobre la mezcla reciclada, además de los ensayos anteriormente mencionados se realizaron los ensayos de resistencia a la inmersión compresión (NLT 162), densidad

TAMIZ	FRESADO	RECICLADO
20	98	99
16	96	97
12,5	93	92
11,2	91	89
10	90	86
8	86	80
5,6	79	70
4	73	65
2	53	47
0,5	24	22
0,25	16	16
0,063	8,5	9,5



Humedad [s/a]	1.69	6.46
Contenido de ligante [s/m]	2.37	4.72
Aportación de ligantes [s/m]	%	2.35
Emulsión [s/f]		4.01

Figura 4. Resumen granulometría, humedad, contenido de ligante material reciclado y fresado empleado en obra.

Tamiz	Cata	Obra	HUSO	
40	100	100	100	100
25	100	100	78	100
20	94	98	69	95
12,5	85	89	52	82
8	60	80	40	70
4	41	61	25	53
2	29	41	15	40
0,5	13	14	2	20
0,25	9	7	0	10
0,063	4,9	1,7	0	3

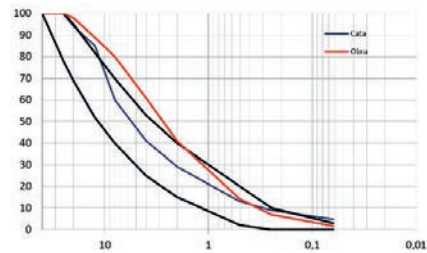


Figura 5: Granulometría muestra en negro de reciclado en frío con emulsión innovadora

Tabla 2. Densidades de la mezcla de áridos y de la mezcla bituminosa compactada

FECHA	IMMERSIÓN COMPRESION (NLT-162)		
	R. SECO (MPa)	R. HUMEDO (MPa)	R. CONSERVADA (%)
24/09/2019	3.817	2.894	75.8
26/09/2019	3.614	2.954	81.7
MEDIA	3.715	2.924	78.8



Figura 6. Reportaje fotográfico tramo de reciclado en frío con emulsión innovadora

y contenido de agua relativo (NLT 363/92), (Figura 4), (Figura 5), (Figura 6), (Tabla 2).

### 4.2. Capa intermedia templada AC 22 KAI

Las Mezclas Bituminosas Templadas con Emulsión, MBTE, se definen como la combinación homogénea de áridos (incluido el polvo mineral y/o RAP), emulsión bituminosa como ligante y eventualmente aditivos, de manera que todas las partículas de los áridos quedan recubiertas por una película homogénea de ligante. El proceso de fabricación requiere calentar previamente los componentes, limitándose la temperatura final de la mezcla a la salida del mezclador entorno a los 100 °C. Adicionalmente estas MBTE pueden diseñarse para reutilizar material de fresado procedente de pavimentos envejecidos en diferentes porcentajes, pudiéndose alcanzar con esta técnica de reciclado en central tasas de hasta el 100%. En este caso se denominarán Reciclados Templados con Emulsión, en adelante RTE. [2]

Como consecuencia de la tipología de la actuación cobra especial importancia la contribución medioambiental de la aplicación de esta técnica. Si bien la ejecución de la obra tiene el mismo impacto que cualquier otra obra de refuerzo de firme convencional, el uso de mezclas templadas con emulsión comporta un menor impacto medioambiental y por tanto una huella de carbono baja por Tn de mezcla fabricada.

Para el diseño de la mezcla se ejecutó previamente un tramo de prueba y en base a los resultados obtenidos se diseñó la fórmula de trabajo de la mezcla AC22 KAI, optimizando en su formulación el



Tabla 3. Especificaciones técnicas emulsión EMULTEM

Características	Unidades	Norma	Especificación	
			Min.	Máx
Características de la emulsión				
Polaridad de las partículas	-	UNE EN 1430	Positivo	
Contenido del ligante	Por contenido de agua	UNE EN 1428	68	72
	Por destilación	UNE EN 1431	68	-
Contenido de aceite destilado	%	UNE EN 1431	-	≤ 2
Tiempo de fluencia, 4 mm a 40°C	s	UNE EN 12846	40	100
Residuo de tamizado	tamiz 0,5 mm	UNE EN 1429	-	≤ 0,1
Índice de ruptura	-	UNE EN 13075-1	70	130
Tendencia a la sedimentación (7 días)	%	UNE EN 12847	-	≤ 10
Adhesividad	% cubrición	UNE EN 13614	≥ 90	-

esqueleto mineral, reforzando su comportamiento frente a las deformaciones, mezclada con una emulsión especialmente diseñada para su uso en mezclas templadas, la EMULTEM, que tiene un alto contenido de ligante y confiere muy poca cantidad de agua a la mezcla, además de tener una muy alta compatibilidad con el material granular empleado, (Tabla 3).

Es importante resaltar que la fórmula de trabajo empleada contenía un alto porcentaje en material fresado, 38% T-0/8. Se maximiza el uso de fresado a fin de optimizar la formulación considerando el beneficio ambiental aportado por el uso de este material. Se pretende favorecer el adecuado grado de envuelta de la mezcla a la vez con su inclusión. El limitante a su aportación es la adecuación granulométrica de la mezcla en el huso previsto.

El % de ligante empleado también es elevado, 7%. En el proceso de diseño no se ha considerado el ligante del betún procedente del fresado como ligante efectivo, ya que se considera que su capacidad de reblandecer en las condiciones de fabricación donde la temperatura es baja, alrededor de los 100°C, es limitada. Se espera que tenga la función de facilitar la envuelta del proceso y que actúe

COMPONENTES MINERALES DE LA MEZCLA	
DENOMINACIÓN	TIPO
_T-0/8	MATERIAL FRESADO
_T-5/11	PORDIFO
_T10/16	PORDIFO
_T-11/22	PORDIFO
_T-16/31.5	POLIGENICO
_T0/0,063	CEMENTO 42.5
_EMULTEM	C7084

Tamiz	%PASA	HUSO	
<b>31,5</b>	100	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>22,5</b>	96	<b>100</b>	<b>90</b>
<b>16</b>	79	<b>87</b>	<b>71</b>
<b>8</b>	46	<b>54</b>	<b>38</b>
<b>2</b>	20	<b>27</b>	<b>13</b>
<b>0,5</b>	11	<b>16</b>	<b>6</b>
<b>0,25</b>	8	<b>12</b>	<b>4</b>
<b>0,063</b>	5,3	<b>7</b>	<b>3</b>

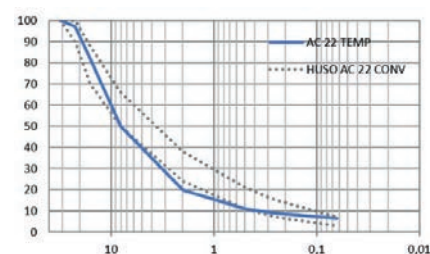


Figura 7. Curva granulométricas AC22 templada

en cierta medida como reserva de ligante que pueda interactuar con el ligante de nueva aportación a medio-largo periodo (Figura 6).

Como consecuencia de las características especiales de la mezcla templada, como puede ser la presencia de agua en la mezcla, ha sido necesario adaptar el control de calidad para llevar a cabo

una caracterización más representativa de su comportamiento:

- La toma de muestras se realizó en la salida del sinfín de la extendidora y se colocó en un recipiente estanco para evitar la pérdida de agua, ya que es un dato importante para conocer. No se cuarteó para evitar la pérdida de agua en el proceso.

Para la determinación del contenido de agua de la mezcla se adaptó la norma UNE EN 1428 de determinación del contenido de agua de una emulsión bituminosa.

- Se realizó un control térmico sobre la mezcla en tres puntos diferentes: en el camión después de la descarga, en la tolva de la extendidora y una vez extendida la mezcla.
- Se desarrolló un ensayo específico para determinar la trabajabilidad de la mezcla adaptando el ensayo de penetración en suelos, ya que actualmente no existe ningún método normalizado para la medida de esta propiedad que consideramos muy importante a conocer.
- La compactación de las probetas se realizó con compactadora giratoria mediante un molde de 150mm de diámetro con una masa de ensayo que nos permita prever la altura de la probeta próxima al espesor hallado en obra. La mezcla será condicionada hasta alcanzar una temperatura de 75°C. Para la determinación del número de giros se consideró como densidad de referencia la obtenida en el tramo de prueba y determinada a partir de ensayos realizados en testigos de obra. Respecto a la curva de compactibilidad realizada en la mezcla del tramo de prueba, se determinó el número de giros con compactadora giratoria que trasladen una energía de compactación equivalente. Este número de giros será aplicado sobre la mezcla para la compactación de probetas en control de producción.

Los resultados obtenidos en el control de calidad de la ejecución de la AC22 KAI templada fueron los siguientes, (Tabla 4).

Tabla 4. Resumen control calidad AC22KAI

Densidad máxima	-	kg/m3	2413
SSS	Densidad	kg/m3	2328
	Huecos en mezcla	%	3,5
Geométrica	Densidad	kg/m3	2205
	Huecos en mezcla	%	8,6
Humedad	s/a	%	2.37
Emulsión equivalente	s/m	%	7.29
H2O	s/m	%	2-2.5
Sensibilidad al agua	Respecto mezcla convencional	%	>85
Inmersión-Compresión	Rotura en seco	MPa	13,78
	Rotura en húmedo	MPa	12,31
	Resistencia conservada	%	89,3

Tabla 5. Registro de temperaturas registradas durante la ejecución AC22 KAI

REGISTRO TEMPERATURAS			
FECHA	Tª FABRICACIÓN	Tª OBRA	Tª COMPACTACIÓN
9/10/2019	89	85	70
10/10/2019	85	80	68
11/10/2019	85	81	69
14/10/2019	84	80	71



Figura 8. Reportaje fotográfico tramo AC22 KAI templada

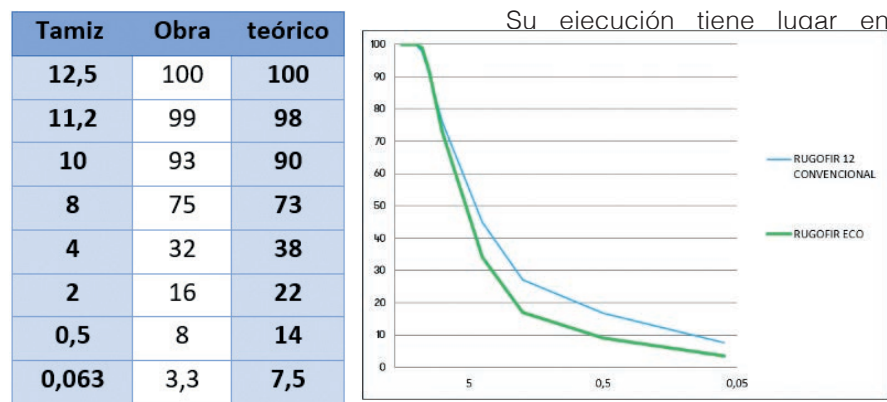
Los resultados obtenidos muestran un comportamiento mecánico adecuado a los requisitos solicitados. El contenido de agua en la mezcla en el momento de la caracterización es elevado y prevemos la pérdida progresiva del mismo, incrementándose en la misma medida el volumen de huecos de aire presentes en la misma. La muestra presenta un buen comportamiento a la acción del agua en su caracterización.

Para el control de calidad también se registraron las temperaturas de fabricación, puesta en obra y compactación, (Tabla 5).

Es importante destacar que la ejecución de la mezcla AC22 KAI templada se realizó a temperaturas inferiores a 100°C durante todo el proceso y además las temperaturas de compactación son significativamente bajas, sin embargo, han permitido alcanzar valores satisfactorios de densidades adaptando los medios de compactación adecuados.

### 4.3. AUTL Templada

Las Asphalt for Ultra-Thin Layers, AUTL son mezclas bituminosas en caliente utilizadas para



mezcla templada, por lo que se ha empleado la emulsión EMULTEM. Esta mezcla se ha extendido con dotaciones de 35kg/m<sup>2</sup> mediante una extendidora de mezcla asfáltica con una rampa de riego integrada que permite extender la mezcla en un tiempo inferior a 20 segundos después de la aplicación de la emulsión.

Para realizar el ensayo de pista según la norma UNE-EN 12697-22 se utilizaran testigos y no probetas. No se considera viable la confección de probetas con espesores de obra mediante el sistema de compactación con giratoria y se realizara el ensayo sobre testigo que contengan la capa de base y la rodadura ultradelgada. (Figura 9).

Los resultados obtenidos en el control de calidad de la ejecución de la AUTL templada fueron los siguientes, (Tabla 6).

En este caso, aunque la muestra no contiene fresado, el contenido de ligante es próximo al utilizado en mezclas en caliente. Se observa un menor contenido de agua en la mezcla respecto la AC 22 KAI debido a que no se ha empleado RAP para su fabricación.

Igual que en el extendido de la mezcla AC22 KAI se hizo un seguimiento de las temperaturas de fabricación, obra y compactación, ya que la mezcla AUTL se fabricó siguiendo las premisas de una mezcla templada, (Tabla 7).

El seguimiento y control de temperaturas en el proceso de fabricación, extendido y compactación refuerzan la homogeneidad del sistema. El proceso de compactación no es fundamental, ya que nos basamos en la formulación y aplicación de la mezcla en principios donde el esqueleto monogranular minimiza la necesidad de compactación, y prácticamente se consiguen

Figura 9. Granulometría de la mezcla empleada

Tabla 6. Resumen control calidad AUTL templada

Filler		3,7 +/- 0,8
Humedad (s/a)		0,7 -1,36
Contenido de ligante	%	5,43
Emulsión equivalente (s/a)		7,76
Emulsión equivalente (s/m)		7,35
Betún residual (s/m)		4,9

Tabla 7. Registro temperaturas registradas durante la ejecución de la AUTL templada

REGISTRO TEMPERATURAS			
FECHA	Tª FABRICACIÓN	Tª OBRA	Tª COMPACTACIÓN
30/10/2019	88	79	47
31/10/2019	89	78	46
4/11/2019	88	78	52
5/11/2019	87	61	49
6/11/2019	85	74	56
7/11/2019	92	80	60



Figura 10. Resumen fotográfico mezcla AUTL templada

capas de rodadura colocadas en espesores comprendidos entre 1 y 2 cm donde la distribución de las partículas de árido está diseñada para formar una estructura basada en el contacto árido-árido para proporcionar una textura superficial abierta.

una sola operación que permite la aplicación conjunta de un riego de emulsión adherente, altamente modificada, ELASTAM, con unas dotaciones de entre 0,8 y 1,5kg/m<sup>2</sup>. En este caso la fabricación de la AUTL ha sido siguiendo las premisas para la fabricación de una

los valores necesarios a la salida de la extendidora. Así, nuestro sistema de compactación pasa a emplearse como sistema de acabado, asegurando el contacto e integración con la emulsión modificada ELASTAM aplicada de manera conjunta con el extendido de la mezcla AUTL templada.

### 5. Contribución ambiental

Desde el punto de vista del Análisis del Ciclo de Vida (ACV), la solución asociada a la fabricación de mezclas templadas con emulsión tiene un impacto relevante en la reducción de emisiones de CO2 respecto a las técnicas de fabricación en caliente, sobre todo durante la fase de fabricación, ya que las técnicas convencionales en caliente cuentan con la combustión del quemador de combustibles fósiles para elevar la temperatura de los áridos hasta 160-180°C. En este proceso de calentamiento, la evaporación del agua que contiene el árido aumenta el consumo de calor requerido por el cambio de fase de esta.

La fabricación de mezclas templadas implica la fabricación de mezclas bituminosas a temperaturas inferiores a los 100°C, reduciendo así de manera muy relevante la demanda de energía requerida durante el calentamiento de los áridos respecto a las mezclas en caliente o semicalientes.

El objetivo del estudio es valorar la huella de carbono de diferentes mezclas utilizadas considerando las fases de fabricación, transporte y puesta en obra. De esta manera se puede valorar las mezclas desde un punto de vista ambiental, cuantificando el diferencial entre las diferentes opciones empleadas en la obra real.

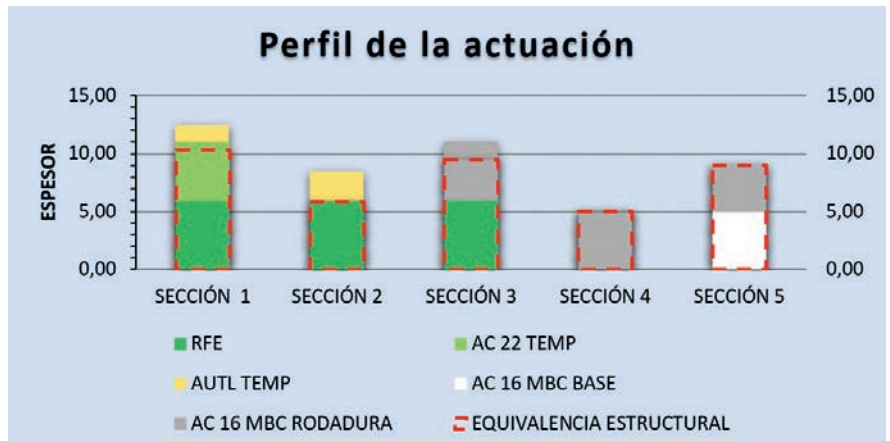


Figura 11. Perfil de las diferentes actuaciones considerando fabricación, transporte y extendido

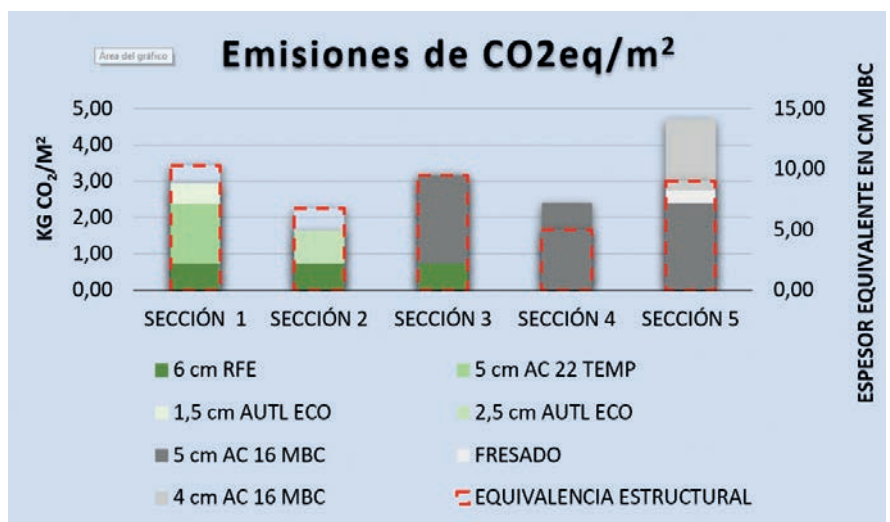


Figura 12. Emisiones de CO2eq/m²

Tabla 8. Tabla resumen Kg CO2/Tn diferentes mezclas estudiadas considerando fabricación, transporte, puesta en obra y materia prima [3-8]

TIPO MEZCLA	Kg CO <sub>2</sub> /Tn					
	FAB.	TRANS.	P. OBRA	FAB. +TRANS. + P. OBRA	MATERIA PRIMA	TOTAL
RFE		1.15	4.47	5.62	6.56	12.18
AC22 KAI	6.95	3.15	3.70	13.79	16.65	30.44
RUGOFIR ECO	7.18	3.72	4.52	15.42	18.80	34.22
MEZCLA REF	13.20	3.27	3.33	19.80	17.33	37.13

Muchos de los datos disponibles sobre la reducción de emisiones se fundamentan en datos teóricos sobre consumos de plantas en función de la temperatura de secado de los áridos. En este caso, el objetivo es confirmar con datos reales recogidos en la ejecución de una obra que permite trabajar en condiciones de régimen de producción representativos. El estudio de las diferentes fases por separa-

do nos permitirá conocer cuál es el peso específico de esas fases en las que intervenimos e identificar donde tiene que ser prioritario el enfoque de las mejoras técnicas y organizativas para conseguir los objetivos.

Los resultados presentados serán representativos para esta obra en concreto, ya que los valores característicos de fabricación y colo-

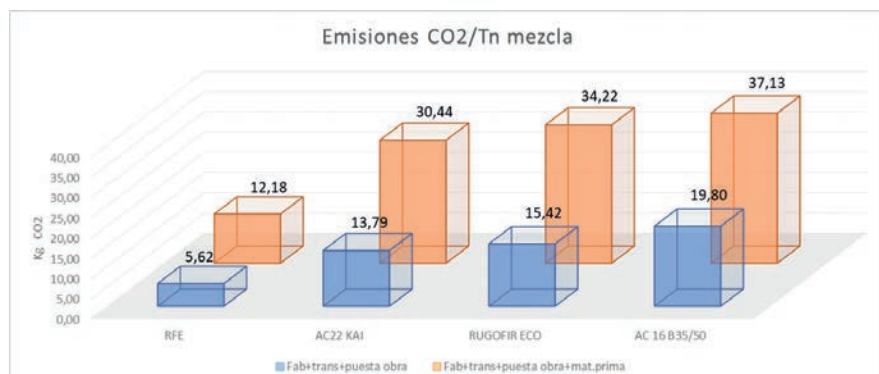


Figura 13. Ahorro de emisiones diferentes técnicas innovadoras considerando la fabricación, el transporte, la puesta en obra y la materia prima

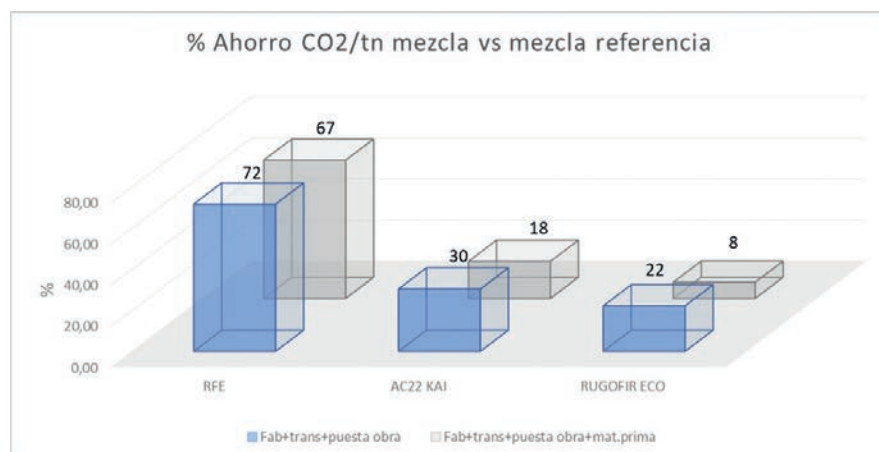


Figura 14. Ahorro de emisiones diferentes técnicas innovadoras considerando la fabricación, el transporte, la puesta en obra y la materia prima

19.80 para el RFE, la AC22 KAI, el RUGOFIR ECO y la mezcla de referencia AC16 B35/50 respectivamente. Si además tenemos en cuenta la materia prima, estas emisiones se convierten en 12.18; 30.44; 34.22; 37.13 kg CO<sub>2</sub>/tn para el RFE, la AC22 KAI, el RUGOFIR ECO y la AC16 B35/50 respectivamente, (Figura 13).

Estas emisiones de CO<sub>2</sub>/tn suponen un ahorro energético por tonelada en la fabricación, transporte y puesta en obra de las mezclas con emulsión del 72 % para el RFE, 30% para la AC22 KAI, 22% para la RUGOFIR ECO y respecto la mezcla de referencia AC16B 35/50 y del 67%, 18% y 8% respectivamente si también tenemos en cuenta la materia prima, (Figura 14).

Además de todos los ensayos comentados anteriormente, durante la fase de explotación de la obra se llevará a cabo un seguimiento de las propiedades superficiales y estructurales del firme para evaluar su funcionalidad y capacidad estructural. Para ello se realizará un seguimiento durante 6 años de las características mecánicas y funcionales que ofrecen las nuevas soluciones y también las del tramo con aplicación de solución convencional mediante la realización de los ensayos y auscultaciones de: medida de la textura superficial del firme por el método del círculo de arena (NLT-335/87), medida del coeficiente de resistencia al deslizamiento mediante el péndulo TRRL (NLT-175/88), medida del coeficiente de resistencia al deslizamiento mediante MicroGrip Tester, medida del módulo de la sección de firme mediante la extracción de testigos, medida del coeficiente de rozamiento transversal (CRT) mediante el equipo de SCRIM (UNE-EN 41201), medida del estado estructural de la sección de firmes mediante la medida de de-

cación en obra serán función de la producción diaria permitida por los condicionantes de cada actuación. En el caso del transporte, también será función de la distancia que en cada caso haya entre la planta y la obra estudiada.

La información relativa por tonelada es de especial interés especialmente para comparar datos relativos a consumo y emisiones asociadas a la fabricación. Con la finalidad de poder realizar un balance completo del impacto ambiental de las diferentes secciones contrastadas en la obra, se han realizado cálculos considerando el impacto por m<sup>2</sup> de sección. Para su estimación se ha considerado las 4 secciones más representativas y como alternativa el cálculo de una hipotética sección realizada en una actuación convencional para este tipo de firmes. Los perfiles selec-

cionados se pueden ver en la Figura 11.

Identificamos en el gráfico anterior mediante líneas discontinuas los centímetros equivalentes de MBC. Para realizar este cálculo se ha considerado un factor de equivalencia del 75% para el reciclado en frío con emulsión (RFE) respecto una MBC y del 90% para mezclas templadas, para las que se prevé una evolución en las prestaciones estructurales que se evaluara en las campañas de auscultación programadas durante el periodo de seguimiento de la obra. (Figura 12).

Los cálculos realizados sobre el Análisis de Ciclo de Vida de las diferentes mezclas empleadas considerando las fases de fabricación, transporte y puesta en obra muestran unas emisiones de CO<sub>2</sub>/tn de 5.62; 13.79; 15.42 y

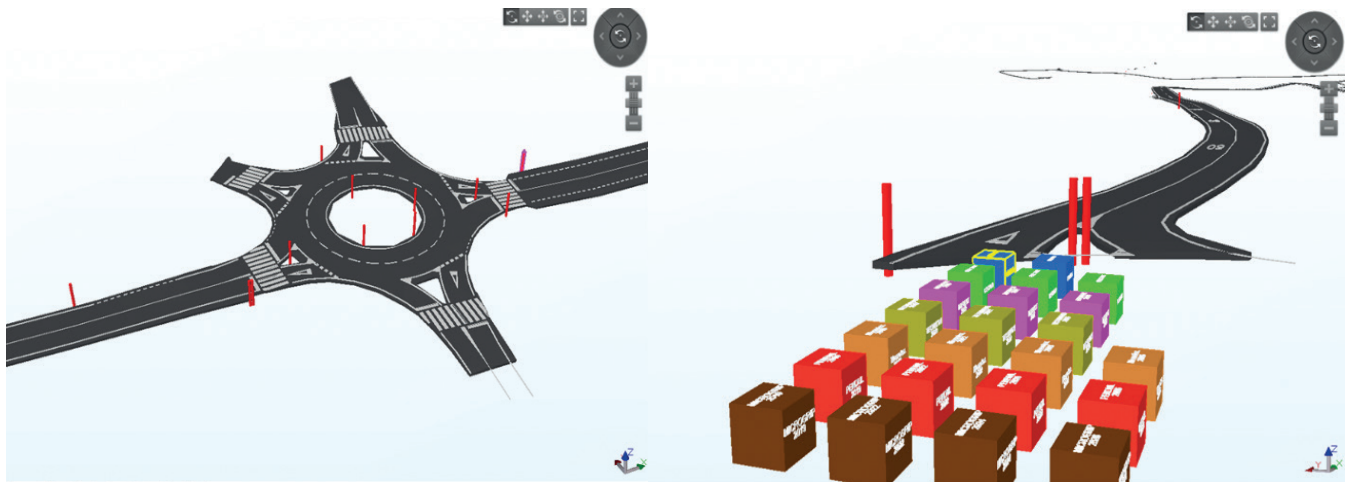


Figura 15. Detalle de la metodología BIM utilizada en la obra

flexiones con equipo deflectómetro de impacto (FWD; NLT-338/07) y finalmente la medida de la regularidad superficial del firme mediante la obtención del parámetro de IRI (NLT-330/98) mediante un perfilómetro laser.

## 6. BIM

Adicionalmente en el desarrollo de todas las fases del proyecto se empleó la metodología BIM con el fin de incorporar mecanismos de registro e intercambio de la información generada con un espacio virtual compartido. Se empleó un repositorio digital donde todos los agentes implicados tuvieron acceso durante todo el proyecto a información fiable y actualizada, para fomentar su participación en todo momento y participar en la toma de decisiones.

En esta plataforma la información se ordenó de acuerdo con una estructura de carpetas preestablecida, según la fase del proyecto y el nivel de validación, cuyos archivos se nombraron con una nomenclatura específica para su rápida identificación. También se establecieron ciertos permisos a los agentes implicados para limitar la administra-

ción, edición o visualización de los documentos.

Durante el transcurso del proyecto, se empleó la herramienta virtual Teams para las comunicaciones más inmediatas, con el fin de seguir en tiempo real el avance de las tareas en curso, documentación actualizada en el repositorio, etc. Además, para facilitar la trazabilidad del avance del proyecto, se realizó un seguimiento fotográfico diario que se incorporó en el repositorio digital.

Finalmente, en la fase de construcción y obra ejecutada, el equipo de modelaje realizó el proceso de modelado 3D. Consiste en la representación de los elementos construidos mediante sólidos con atributos. Éstos recogen la información generada durante todas las fases del proyecto, incluyendo también las auscultaciones de la unidad terminada.

De esta manera se ha garantizado durante todo el proceso la accesibilidad a información completa y verificada y su posterior recogida en un espacio 3D de una manera estructurada, comprensible y compatible.

## 7. Conclusiones

El presente artículo resume las principales características técnicas estudiadas dentro de la adjudicación del contrato para la ejecución del refuerzo del firme de la carretera TP-7013 entre el tramo de Alforja y La Selva del Camp donde se aplicaron distintas técnicas innovadoras.

Con la ejecución de la obra aplicando las diferentes técnicas sostenibles se ha podido constatar un comportamiento estructural y funcional del firme totalmente equivalente a una solución convencional.

Los cálculos realizados sobre el Análisis de Ciclo de Vida de las diferentes mezclas empleadas muestran un ahorro energético en la fabricación, transporte y extendido de las mezclas con emulsión del 31 % para la AC22 KAI, 24 % para la AUTL templada y 72 % para el RFE respecto la mezcla de referencia AC16B 35/50.

La combinación de las técnicas sostenibles empleadas en el refuerzo del firme de la carretera TP 7013 ha permitido un ahorro de emisiones de CO2 de 107 Tn de CO2 eq, lo que supone una reducción del

45% de emisiones frente a adoptar una solución convencional. Además de la reducción del 66% en el uso de materias primas y del 78% de toneladas transportadas por vías colindantes para la ejecución de la obra.

Adicionalmente se empleó la metodología BIM con el fin de incorporar mecanismos de registro e intercambio de la información generada con un espacio virtual compartido. Y se ha establecido un periodo de 6 años de garantía en el que se realizaran diferentes ensayos sobre las propiedades superficiales del firme para asegurar el buen comportamiento de la solución adoptada.

## 8. Agradecimientos

Desde SORIGUE queremos agradecer la confianza establecida en nuestro equipo, la capacidad de trabajo colaborativo, la aceptación del cambio y la disponibilidad para incorporar conceptos y formas de trabajar totalmente nuevas, muy alejadas de las convencionales que siguen el criterio normativo del Pliego de Prescripciones Técnicas para Obras de Carreteras y Puentes, PG3, por parte de todo el equipo del Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya que ha participado en el proyecto, desde la concepción de la idea hasta la recepción de la obra y en especial a los miembros del Servei Territorial de Carreteres de Tarragona. Sin esta sensibilidad habría sido imposible acometer estos trabajos.

A todo el equipo de obra: operarios de los equipos de extendido y reciclado; técnicos de laboratorio interno y externo; encargados; plantistas de áridos, mezclas y emulsiones; equipo de logística y transporte; técnicos de producto e

IDI; que fueron capaces de desaprobar o dejar de lado el “siempre se ha hecho así”, mostrando interés por lo nuevo y, en definitiva, materializando la innovación.

Finalmente agradecer el apoyo de la Unión Europea, para el desarrollo de esta actuación que se ha desarrollado con la ayuda de fondos europeos de desarrollo regional dentro del programa de inversión en crecimiento y ocupación 2014-2020 FEDER.

## 8. Bibliografía

- [1] Generalitat de Catalunya. <http://territori.gencat.cat>. Compra Pública Innovadora
- [2] ATEB. Asociación Técnica de Emulsiones Bituminosas. <http://www.ateb.es>. Producción de Mezclas Asfálticas con emulsión. Abril 2020
- [3] Guía de pavimentos asfálticos para baja intensidad de tráfico. Instituto Valenciano de la Edificación (IVE), Diputación de Valencia, Asociación Española de Fabricantes de Mezclas Asfálticas (Asefma). Diciembre 2019
- [4] Informe del inventario nacional de gases de efecto invernadero. Comunicación al secretariado de la convención marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático. Serie 1990-2017. Edición abril 2019.
- [5] The Eurobitume life-cycle inventory for bitumen. European Bitumen Association. 3rd Edition December 2019
- [6] Factores de emisión. Registro de la huella de carbono, compensación y proyecto de absorción de dióxido de carbono. Oficina Española del Cambio Climático. Ministerio para la

transición ecológica y el reto demográfico. Versión 15. Junio 2020

- [7] Agua y alcantarillado de Bogotá. [www.acueducto.com.co](http://www.acueducto.com.co). Anexo 4. Factores de emisión por combustión.
- [8] Transport Research Laboratory. Protocol for the calculation of the whole lifecycle greenhouse emissions generated by asphalt. M. Waymann et al. Report PPR 575. Versión 4.1. 2014. ❖

# Fernando Hernández Alastuey

Jefe de la Demarcación de Carreteras del Estado en Cantabria

“Dedicarte profesionalmente a algo que te gusta te da felicidad”

Por Jesús Rubio Alférez

Fotografías Fernando Alonso Martínez

Es un ejemplo de vida dedicada al servicio público y a las carreteras. Desde su jefatura en la Demarcación de Carreteras del Estado en La Rioja hasta la actual en Cantabria, ha sido subdirector de todas las subdirecciones técnicas de la Dirección General, simultaneando dos de ellas, algo que no se había producido ni ha vuelto a repetirse. Califica su recorrido en el servicio público como una experiencia ilusionante y maravillosa.

Su liderazgo sereno y respetuoso, capaz de motivar a un equipo para que el trabajo se fundamente en la colaboración, hace que todos se sientan respetados y valorados. Tenerlo de jefe es contar con alguien resolutivo, en quién puedes confiar, amable, de quien acabas, más pronto que tarde, siendo amigo.

**De Logroño a Santander por Madrid es parte de tu itinerario vital y también parece la denominación de una carretera, pero ¿qué hubo antes?**

Soy aragonés nacido en Zaragoza y como hijo de guardia civil



A-67 a su paso por Torrelavega

mi niñez y adolescencia las viví en diversos lugares de las provincias de Zaragoza y Huesca. En Zaragoza acabé el bachillerato y en 1974 me fui a estudiar a la escuela de Caminos de Santander. Al terminar estuve trabajando en una empresa de edificación y en el 86 aprobé las oposiciones al Cuerpo de ingenieros de caminos cana-

les y puertos del Estado. Mi primer destino fue la jefatura de Sección de Conservación y Explotación de la Rioja en la Demarcación que había sido creada, como las demás, el año anterior, a consecuencia de la creación de las Autonomías. La sección pasó a servicio y 3 años después me nombraron jefe de la Demarcación, cargo que ocupé



nueve años, aprendiendo gracias al apoyo de los veteranos y de los servicios centrales. En el 98 Juan Lazcano me nombró subdirector de Conservación y Explotación, cinco años después fui subdirector de Construcción y luego subdirector de Proyectos. La etapa madrileña la terminé en 2008 acumulando durante casi un año dos subdirecciones: la de Proyectos y la de Planificación. La siguiente etapa es la actual, en Cantabria, como jefe de la Demarcación.

**¿Desde que te hiciste funcionario siempre has estado en la Dirección General de Carreteras?**

Sí, mi única empresa desde que me hice funcionario ha sido la Dirección General de Carreteras.

**¿Qué época te ha marcado más y que destacarías de cada una?**

Considero mi vida profesional como un continuo y todas las etapas han sido ilusionantes e instructivas. Las he vivido en un orden que creo que es muy correcto, desde la conservación a la visión global que da la planificación. Puede ser lo ideal: empezar conociendo los problemas de la gente, de cerca, luego con más responsabilidades allí en el terreno antes de pasar a la gestión de la conservación, la ejecución de las obras, su proyecto y su planificación para terminar con todo ese bagaje otra vez en la cercanía de los problemas en Cantabria. Al terminar cada etapa siempre me he planteado un examen para mí mismo y en todas ellas me he sentido profundamente satisfecho y realizado.

Creo que lo más importante siempre ha sido respetar a todas las personas con las que he coincidido, cultivar las buenas relaciones personales y generar un trabajo en

equipo basado en la colaboración, sabiendo cada uno cuál es su papel en el conjunto.

**¿Has tenido maestros de los que se recuerdan aunque pasen los años?**

El gran maestro ha sido Enrique Balaguer. Estudié con sus textos, fue mi jefe y terminamos siendo amigos. Era una persona con auctoritas, que conviene no confundir con potestas. Esta última es el poder vinculado al cargo y es efímero, sin embargo la autoridad personal es algo que llevas contigo hasta el final. Juan Lazcano fue muy importante para mí al nombrarme Subdirector y quien fue un gran referente, profesional y personal ha sido Gregorio Olalla. No puedo citar a todos

**“La Dirección General para mí es como el Real Madrid. Yo me identifico con Nacho o Carvajal: de la casa, trabajadores, eficientes, pero sin ser estrellas”**

los compañeros y compañeras con los que he compartido tantas cosas en la Rioja, en Madrid o ahora en Cantabria, porque son muchos y seguro que me olvidaría injustamente de alguno, pero en todos los sitios he estado magníficamente acompañado. La plantilla de la Dirección General de Carreteras ha estado y está formada por excelentes profesionales.

**Te han reconocido tus méritos en muchas ocasiones y en sitios diversos: al mérito internacional ICEX, medalla del Mérito Profesional del Colegio de Caminos, de la AEC, de la Guardia Civil o la Encomienda del Mérito Civil qué te hace ilustrísimo.**

**¿Sientes que has sido relevante en la modernización de la red de carreteras de nuestro país?**

Siento que he participado en un gran proyecto. Se me ha podido ver más por los puestos que he ocupado, pero me considero uno más colaborando con los compañeros en el tiempo extraordinario que nos ha tocado trabajar, una época muy ilusionante.

**La responsabilidad y la disciplina vienen de familia. ¿Cómo valoras esa herencia ahora?**

Ese aprendizaje infantil me acompaña toda mi vida. Aprendí entonces y sigo entendiendo la disciplina como el respeto de los límites y las funciones, responsabilidades y potestades de cada uno.

**En tu despacho siempre se escucha música ¿Qué música escuchas?**

Yo diría que un 60% clásica y un 40% jazz. Lo que no estoy al día es en música pop, porque en esa soy sesentero y setentero.

**¿Con qué música asocias a la Dirección General y las Demarcaciones?**

La Dirección General es muy variada pero yo diría que es música sinfónica. Las Demarcaciones son una Dirección General en pequeño e interpretan la misma música pero con una orquesta más reducida, serían más bien música de cámara.

**¿Cómo crees que nos perciben los ciudadanos, como música o como ruido?**

Las necesidades de grandes infraestructuras de carreteras no son tan grandes como en épocas recientes, porque ya hemos terminado gran parte de lo que hace

unos años se veía necesario, pero en el territorio las personas valoran mucho la mejora en su calidad de vida con las actuaciones pequeñas. Ahora tenemos asumido que los viajes de largo recorrido son cómodos y seguros, pero la humanización de una travesía, una pasarela peatonal o itinerarios seguros para peatones y ciclistas, actuaciones que ahora estamos potenciando mucho en Cantabria, o la reducción del ruido, son mejoras muy demandadas y agradecidas por los afectados y por la gente en general.

**¿Los ingenieros de Caminos que trabajamos en carreteras hemos pasado de héroes a villanos, de ser los que traíamos progreso a ser los depredadores del medio ambiente?**

Yo creo que no porque somos flexibles y con capacidad de adaptación. Cuando desarrollamos el Plan General de Carreteras de 1984 y los planes subsiguientes, eso era lo que hacía falta, porque era imprescindible para el desarrollo económico y la modernización del país. Una vez conseguido eso, ahora las necesidades son otras, pero sigue habiendo problemas que resolver y mejoras que aportar.

**¿Qué obras relevantes tienes ahora por delante?**

Ahora mismo tenemos en ejecución una variante de la A-67 a su paso por Torrelavega, porque en su momento, cuando se construyó a mediados de los años 80, la A-67 no era la autovía de la meseta, ahora su función ha cambiado y hay que adaptarla. Una segunda obra es la mejora de la accesibilidad al puerto de Santander en el enlace

**“Me encanta estar cerca de los problemas de la gente y aportar las soluciones”**

de mayor tráfico de todo Cantabria donde confluyen la A-67 y la S-10.

Tenemos también licitada la segunda fase del acondicionamiento del desfiladero de la Hermida, que da acceso a la comarca de Liébana desde la autovía del Cantábrico, obra muy compleja con una declaración de impacto ambiental muy exigente por la riqueza ambiental del área. En ese tramo, la carretera N-621 discurre encajonada entre un murallón de 600 m de altura y el río Deva. Eso nos obliga a ir en vo-

ladizos en una gran parte, para no afectar al cauce del río ni al macizo calizo que actualmente da problemas por desprendimientos. En la primera fase resolvimos un 10% del conjunto y animo al que no lo conozca a que venga, lo recorra y contemple la magnífica vista desde el mirador de Santa Catalina en Peñarrubia, para valorar la importancia del entorno y la dificultad de la obra ejecutada y por ejecutar.

**Hablando de músicas seductoras, ¿te han ofrecido en alguna ocasión irte a la privada?**

Recientemente no, pero cuando estuve en Madrid cuatro o cinco veces.

**¿Qué tiene la Dirección General para renunciar los atractivos económicos que hubiera supuesto del cambio?**

Es que más que mi empresa es mi casa y siento pasión por mi trabajo. Es ilusionante y además llevo el servicio público en mi ADN. Me gusta poner un ejemplo futbolístico para que me entiendan: la Dirección General de Carreteras es lo máximo para un profesional de este sector, me ha tocado jugar en el Real Madrid en la época de Di Stéfano y no puedo pedir más. Hay otros clubs importantes como el Barça el Bayern o el Liverpool, pero como soy madridista, pongo el símil con el equipo de ese futbolista legendario.

**Te había escuchado el ejemplo pero con Butragueño**

También, pero la época de Di Stéfano es mítica, aunque solo la conozco de oídas. Lo que digo es que me ha tocado jugar en un gran equipo con grandes estrellas y ganar campeonatos. Yo no soy una de esas estrellas pero he estado en el campo con ellos. Yo sería más bien



como Nacho o Carvajal: de la casa, trabajadores, eficientes, pero sin ser estrellas.

**Estuviste en una terna propuesta para Director General ¿qué sentiste?**

Satisfacción y agradecimiento por verme valorado y un poco de vértigo, consciente de la responsabilidad del cargo.

**Ahora en Cantabria ¿cómo valoras estar más lejos de los servicios centrales y más cerca del ciudadano y del terreno?**

Es una vuelta a los orígenes aunque muy en contacto con los servicios centrales. Pisando el territorio, me gusta estar cerca de las necesidades y poder aportar soluciones a problemas que pueden parecer pequeños desde la distancia, pero que son muy importantes para la calidad de vida de las personas afectadas.

**¿Podría mejorarse la relación entre las administraciones de carreteras central y autonómica?**

Las relaciones institucionales son adecuadas, el marco es claro y bueno y las relaciones al final las hacen las personas. En Cantabria ha sido y es excelente tanto a nivel profesional como institucional y personal, colaborando con muy buena voluntad, conscientes de nuestros respectivos ámbitos.

**La vialidad invernal no salió en las noticias hasta que llegó “Filomena” ¿Estamos suficientemente preparados para estas situaciones?**

“Filomena” fue un temporal extraordinario pero la repercusión mediática que alcanzó se vio magnificada por su afección a Madrid. El fin de semana anterior tuvimos problemas graves que afectaron a



Acceso puerto de Santander

León, Asturias y Cantabria pero solo fueron noticia en los periódicos locales. La vialidad invernal tiene que acometerse con previsión y con un control de los vehículos pesados en el momento para evitar colapsos. En Cantabria nos enfrentamos a nevadas todos los años y yo creo

**“No confundo potestas con auctoritas. La primera, vinculada al cargo, es efímera, la autoridad personal no se pierde nunca”**

que nuestro comportamiento, como en toda la Dirección General, es de notable a sobresaliente. En el caso de “Filomena” había un plan de apoyo escalonado de manera que de Galicia pudiesen bajar recursos a Castilla y León y de Cantabria a Palencia y Burgos, para que ellos a su vez pudieran desplazarse hacia Madrid. Yo diría que la Dirección General funcionó como un reloj, garantizando que no hubiese

desabastecimiento en Madrid y de hecho el alcalde de Madrid felicitó personalmente al Director General por este motivo.

**¿Cómo ves la I + D en la Dirección General?**

Veo que en el momento actual hay un impulso para salir de nuestros temas específicos: firmes, señalización o geotecnia y ampliar la investigación a otros ámbitos.

**¿En una Demarcación un técnico interesado tiene las mismas posibilidades de investigar en Madrid?**

Sí, por supuesto, puede hacer propuestas o incorporarse a alguno de los grupos de trabajo que actualmente están activos.

**¿Tienes la suficiente autonomía como para poder plantear investigaciones con centros tecnológicos locales?**

Puedo proponerlo. De hecho hemos participado y seguimos participando en proyectos europeos con la universidad y concretamente



Pasarela peatonal y ciclable sobre la A-67 en Santander

te con la escuela de Caminos de Santander que es nuestra referencia en I + D.

**Mirando el conjunto del sector ¿cuáles han sido los cambios más relevantes desde que empezaste hasta ahora?**

En este tiempo han cambiado las necesidades y los diseños de las carreteras. Los medios y los recursos han condicionado las decisiones que fueron diferentes en los años 80 y en las décadas posteriores, aunque las decisiones de entonces fueron las adecuadas a los momentos y las condiciones en las que se tomaron.

**¿Cómo ves a la Dirección General enfrentándose a los cambios?**

La Dirección General de Carreteras no está compuesta solo por ingenieros, hay un gran número de personas de otras formaciones y disciplinas que son tan importantes como los ingenieros, nosotros podremos ser el motor, pero ellos son la transmisión.

Pero ciñéndonos a nuestra pro-

fesión, la formación amplia y flexible que tenemos los ingenieros nos permite adaptarnos con facilidad, por eso la veo bien. La Dirección General tiene personas con experiencia y jóvenes que aportan frescura y mejor conocimiento de las nuevas tecnologías.

He sido presidente del tribunal de oposiciones al Cuerpo en seis convocatorias entre 1999 y 2004 y veo cómo compañeros y compañeras que entraron cuando yo ya llevaba tiempo, están ahora en puestos de más responsabilidad.

**Ha sido abuelo por segunda vez recientemente ¿qué les dirás a tus nietos cuando te pregunten cómo era tu trabajo y si era divertido?**

Les diré que es un privilegio poder dedicarte a algo que te gusta, y que encima te paguen por ello. También les diría que trabajar en la Dirección General de Carreteras no consistía solo en hacer carreteras, sino en resolver problemas reales e importantes de las personas. Así lo manifesté en el discurso de agradecimiento con ocasión de la medalla al mérito profesional que me dio el

Colegio. Expuse que en mi opinión, lo primero que debe atenderse son las políticas sociales pero después, a un nivel muy alto, deben considerarse los problemas de las infraestructuras porque garantizar la movilidad y la seguridad además de potenciar la economía, es una necesidad primaria, es facilitar la vida de las personas.

**¿Qué le contarías a una ingeniera o ingeniero que va a pedir destino sobre lo que puede ser su vida profesional dedicada a las carreteras?**

Le diría: orientate a lo que te guste, que sientas atracción por tu trabajo te dará satisfacción. Si prefieres las obras hidráulicas o cualquier otro sector profesional, enfócate a lo que de verdad te atrae porque es lo que te va a permitir realizarte profesionalmente. Les diría a los que empiecen en carreteras que procuren estar, al menos al principio, en una provincia o en una Demarcación, allí se ven más de cerca las necesidades de la gente y lo que aportamos con nuestras actuaciones. ❖

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



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

# Las “road movies” definitivas de los años sesenta (y II):

## “Easy Rider, Buscando mi destino”



**David-Ibán Villalmanzo Resusta**  
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos

*Al concluir el célebre Verano del Amor del año 1967 en San Francisco, soplaban vientos de cambio tanto al lado más oriental del Pacífico como al más occidental del Atlántico. Ambas costas de los Estados Unidos bullían en torno a la contracultura y a movimientos reivindicativos. Exigían de la llamada “patria de las libertades”, cambios profundos en cuanto a la aceptación de la diversidad de razas, géneros y modos de vida. La red de carreteras federales de los Estados Unidos y sus autopistas interestatales hicieron de nexo de estas franjas entre sí y con la América profunda. De la reflexión sobre dichos encuentros y los viajes con los que una nueva generación cruzaba el inmenso país surgirá “Buscando mi destino” (Easy Rider, 1969) la ópera prima como director del hasta entonces sólo interprete Dennis Hopper. Una película que descubriría a públicos de todo el mundo el abismo sociológico existente entre sus gentes a través de una forma de narración muy distinta a la vista en el cine de los estudios tradicionales.*

Que el radical, casi electrizante, cambio sufrido por Hollywood en las décadas de los 60 y 70, tuviera uno de sus orígenes, en el debut tras la cámara de un actor del prestigioso Actors' Studio fundado para enseñar el conocido método de Stanislavski veinte años antes, puede parecer sorprendente de partida.

Lo cierto es que años después, muchos críticos y analistas han querido visitar cuáles fueron las semi-

llas de esa metamorfosis en diversas publicaciones, las más brillantes reflejadas en libros de memorias, declaraciones y ensayos. Una de los más célebres, aunque quizás no más exactas al reflejar la época, es *Moteros tranquilos, toros salvajes* de Peter Biskind.

Si bien Biskind es, según sus propios entrevistados, bastante inexacto en reflejar sus testimonios, recoge bien el ambiente de una época domi-

nada por el apoyo a las diversas reivindicaciones sociales, la experimentación fílmica y también la personal, que buscaba romper con tabúes de todo tipo.

Tengamos en cuenta que gran parte del joven star system norteamericano aparecido hacia el final de los años 50, no había combatido en la Segunda Guerra Mundial. Habían crecido en una América muy conservadora, dominada por el miedo al

comunismo, a la guerra nuclear y en general, a cualquier forma de ideología que pudiera venir a cambiar los considerados valores tradicionales.

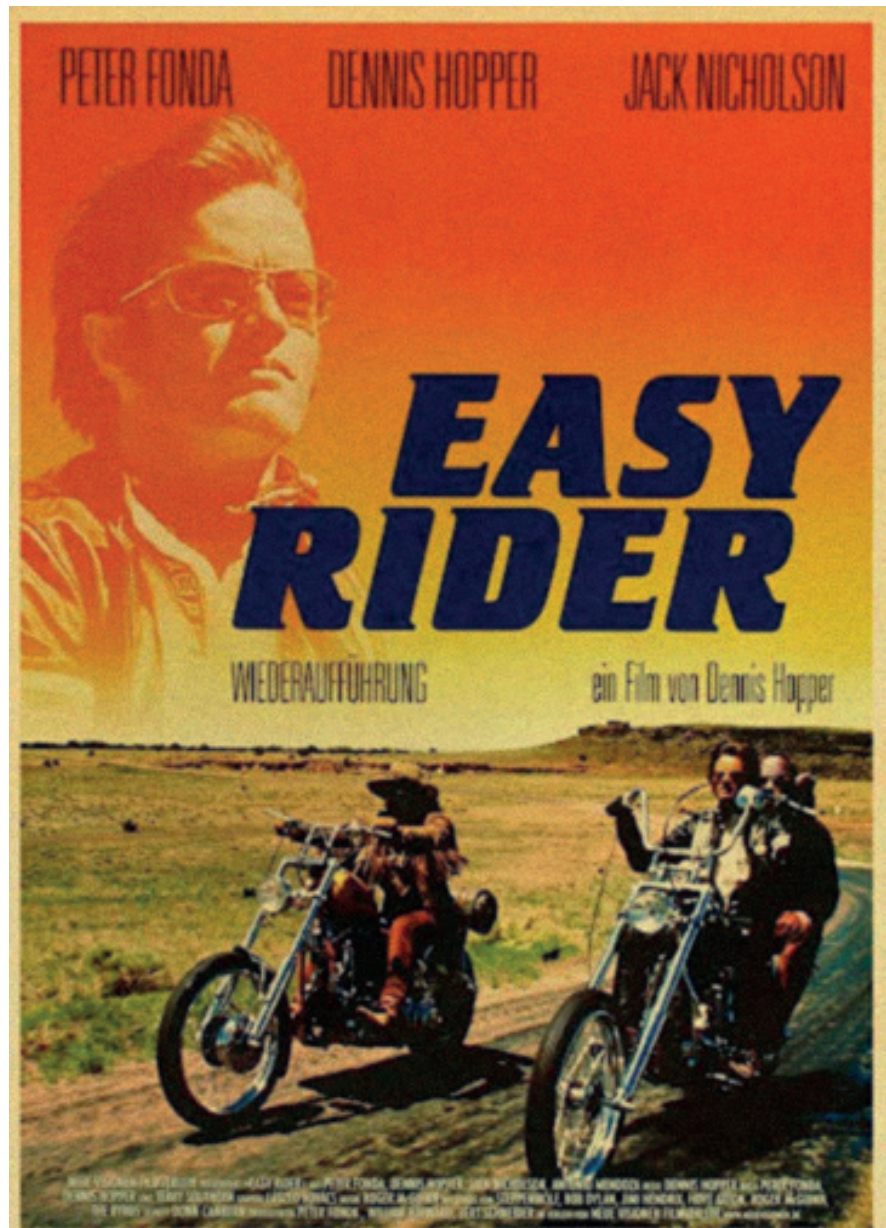
El negocio del cine, salvo en cuanto a ciertas áreas de la producción, seguía teniendo una mentalidad mucho más liberal que la del norteamericano medio. Mucho más abierta y permeable a los deseos de cambio que impulsaban movimientos por los derechos civiles, como los encabezados por el reverendo Martin Luther King, dedicado a acabar con la segregación de la comunidad negra y que más tarde criticarían la guerra en la península de Indochina por el territorio de Vietnam.

A la vez que esto ocurría, aún se vivían los efectos del fin de las acciones ejercidas contra el mundo del cine por el senador republicano Joseph McCarthy en el marco del Comité de Actividades Antiestadounidenses, dirigidas a escritores, directores o intérpretes con pensamiento disidente.

Estos fueron perseguidos y expulsados de la meca del cine, introducidos en listas negras, pero el fin del hostigamiento, permitió que volvieran a tener la oportunidad de trabajar, pero sobre todo que sus sucesores pudieran expresarse con mayor libertad.

Que las nuevas hornadas de intérpretes adoptasen un pensamiento aperturista, ante un cierto estatismo ambiental, no debería sorprender. Así se forjaron buena parte de las posturas políticas o las elecciones artísticas que adoptaron, al querer asumir como suyas, causas en las que creyeron y apoyaron para intentar cambiar el mundo que les rodeaba.

Si hablamos de puro negocio, también había evolución respecto a aquel panorama previo. Los grandes y medianos estudios habían abandonado tras el segundo conflicto mundial ciertos segmentos de producción, permitiendo cierto espacio a un cine



"Buscando mi destino" (Easy Rider, 1969)

de bajo coste producido en los márgenes de Hollywood, denominado de serie "B" que enseguida encontró su audiencia, con temas nuevos como el cine de pandilleros o rockeros juveniles, el terror o la ciencia ficción.

Este fue el caldo de cultivo que hizo que a mediados de los 60, cineastas con estudios audiovisuales realizados en su mayoría bien en California o en Nueva York, que mostraban inquietudes muy diferentes entre sí, pero que tenían en común el interés en revolucionar las pantallas con sus propias y personales historias, pudiesen empe-

zar a trabajar en los márgenes de la industria ya establecida.

Entre ellos, estaban los ilustres nombres de Brian de Palma, Peter Bogdanovich, George Lucas, Francis Ford Coppola o Martin Scorsese. Todos se aproximaron a las sillas de director solo de forma gradual, como guionistas o ayudantes de producción, cuando no realizando sus primeras películas de modo anónimo o sin acreditar.

Comenzaron a cultivar una forma de expresarse propia, aprovechando

do este período favorable. Gracias a la creciente disponibilidad de las filmografías de cineastas reconocidos de diversas geografías del mundo (fundamentalmente Japón y Europa), pudieron extraer cierto nivel de inspiración para inyectarlo en sus propias narraciones.

No serían sus únicas referencias pues también, imitaron a sus primeros mentores tras las cámaras que estuvieron dedicados a un cine barato y de supervivencia, ejercido no tanto como una forma de negocio, sino más como un oficio de francotirador que quería conectar culturalmente de otras formas distintas, poco corrientes, con esa nueva América naciente.

Si los estadounidenses desde los años 50 podían atravesar el país gracias a la penetración de la red de carreteras existentes, ahora ya era el tiempo de que las nuevas ideas de los liberales, beatniks, hippies y sus herederos utilizaran estos canales para transmitir de forma masiva sus nuevas ideas a todas partes del país con un inmenso corazón rural en su mitad.

## La red interestatal americana de autopistas

Fue en buena parte gracias a una enorme red interestatal de autopistas que estaba evolucionando a mejor en sus características y extensión que los Estados Unidos pudiesen alcanzar rápidamente su cénit en cuanto a movilidad, comunicaciones e industrialización tras la Segunda Guerra Mundial, justo a partir de esta época.

No fue un desarrollo súbito, sino que ya se venía planificando desde inicios del siglo XX, puesto que, en 1916, se dieron los primeros pasos gracias a la aprobación de un acta federal, que dotaba de fondos para ayuda a la construcción de este sistema nacional de autopistas. Sin embar-



La histórica carretera Ruta 66

go, la irrupción de la Primera Guerra Mundial, hizo que este fondo expirase en 1921 sin gastar en la inversión una cantidad significativa.

El esfuerzo de estudios y proyectos de este período no fue totalmente inútil. Algunos ingenieros, propusieron en diversas publicaciones, cual podía ser el esquema y longitud aproximada de este sistema.

Entre ellos, estaba el ingeniero civil E.J. Mehren, que sugirió a finales de 1918 una descripción de esta red bastante próxima a una imagen práctica según la cual, debería tener unos 80.000 km. de extensión, con unas cinco rutas de este a oeste y otras diez en dirección norte-sur, constituyendo un dos por ciento en total de la longitud de las carreteras americanas, para poder proveer el beneficio suficiente al comercio y a los intereses militares.

El ejército del país fue clave en completar las prospecciones de demanda y proyectos de esta época, pues necesitaba saber en mitad del conflicto mundial que necesidades tendrían sus equipamientos a la hora de cruzar el país. Estructuras oxidadas o envejecidas, o bien el adverso efecto polvo del desierto sobre com-

ponentes de los vehículos, probaron ser retos para travesías de convoyes militares hechas al efecto.

Entre los integrantes de tales expediciones, organizadas por el general Pershing, había un joven teniente de entonces solo 28 años, Dwight Eisenhower, que vistas aquellas dificultades, solo imaginaba que autopistas de dos carriles en cada dirección bien protegidas, podían ser la única solución para esa red troncal. Poco imaginaba que él mismo sería una de las personas que las iba a impulsar tiempo después.

Pasadas la Gran Guerra y la Gran Depresión de 1929, ese esfuerzo transformador a nivel nacional no se retomó con la primera etapa de las políticas del New Deal adoptadas por el presidente estadounidense Franklin Delano Roosevelt para recuperar la economía.

Solo a partir de 1938, visto el éxito de ciertos proyectos locales, como la red de gran capacidad que en 1930 nacía en el estado de Nueva York, el máximo dirigente norteamericano, decidió dar un encargo a la Oficina de Carreteras Públicas: la instrucción de buscar la situación ideal de ocho corredores de superautopistas que



atravesasen y uniesen todos los márgenes del país.

El encargo, se completaría en dos etapas, la primera en 1939, con un informe sobre la localización idónea de estos corredores básicos, que serían la primera descripción formal del sistema interestatal, y la segunda en 1944, con la red mallada de autopistas interregionales. Nuevamente, y no resulta extraño, estos planes tuvieron un parón con la intervención estadounidense en la Segunda Guerra Mundial.

En 1953, quien reemprendió el camino de construir aquel sueño de red de comunicaciones asfaltadas de gran capacidad y extensa longitud, fue, precisamente aquel joven oficial Eisenhower, convertido ahora por las urnas y el voto de sus compatriotas, en presidente de los Estados Unidos. Y como no, encargó la tarea a un comité militar de redactar un nuevo plan que se entregó al año siguiente en 1954.

Dicho comité, inspirado en parte en los proyectos de nuevas autopistas alemanas, propuso, un programa de 10 años y 100 mil millones de dólares para construir un sistema de 64.000 km que uniese todas las ciudades americanas con una población de más de 50.000 habitantes en la época. Pasada la propuesta por el Congreso y Senado de los Estados Unidos, esta red se comenzó a construir gracias a dos instrumentos, uno legal y otro recaudatorio, el segundo consecuencia del primero.

Fue el Acta Federal de Ayuda a las Autopistas del año 1956, la que instituyó que, con una tasa a los carburantes, se pudiese ingresar el dinero necesario para comenzar la ejecución de los proyectos a partir de ese momento.

Pese a esta ambición de brevedad de tiempos, numerosos tramos serían de nueva construcción y tar-

darían hasta la década de los 90 en construirse. Otros, sin embargo, mejoraban tramos existentes o los incorporaban a esta red. O incluso, daban continuidad tramos ya preexistentes hecho entre el período 1919-1953.

Dos ejemplos paradigmáticos de este tipo de actuaciones fueron los de la autopista de peaje de Pensilvania de 1940, que cubre 855 kilómetros entre las principales ciudades del estado, como Pittsburgh, Harrisburg y Filadelfia, o el de la histórica Ruta 66.

Esta vía que se inició a desarrollar en 1926, sería una carretera de alta calidad para los estándares de la época e iba a contar con una gran longitud, aunque no tenía a lo largo de sus recorrido la misma extensión de anchura viaria, como para denominarla de gran capacidad garantizada a lo largo de todos los casi 4000 km. que cubría su trazado original.

Un viajero podía iniciar su viaje por la 66 desde Chicago, la capital del estado de Illinois, hasta California, pasando por los estados Missouri, Kansas, Oklahoma, Nuevo México y Arizona. Cruzar América pasaba a finales de los años 20, de ser una utopía o bien una epopeya, a convertirse sencillamente en una gran aventura.

## Un tal Roger Corman...

Volvamos por ahora a Los Ángeles, precisamente punto final de la Ruta 66. La composición del off-Hollywood, donde aprenderían los recién llegados al mundo del cine venidos de variados puntos del país, estaba conformada por pequeñas productoras.

Una de las más interesantes fue la American Releasing Corporation, después rebautizada como American International Pictures (AIP), fundada en 1954 por el abogado Samuel Z. Arkoff y el gerente comercial James H. Nicholson.

Su espíritu fundacional respondió a dar la oportunidad de producir y dirigir a un joven talento que no llegaba a los treinta años llamado Roger Corman. Éste, había pasado una formación en la 20th Century Fox, como lector de guiones y asistente de agentes y productores, mientras escribía guiones de bajo presupuesto, de cine negro, persecuciones automovilísticas o de monstruos.

Corman eligió para su debut oficial en la dirección un western, mientras dirigía otros títulos sin crédito reconocido para adquirir experiencia de rodaje. Tanto bagaje cogió que, en apenas 5 años, desde 1955 a 1959 había dirigido ya 25 películas y su dominio del rodaje rápido bajo una austera y eficaz producción, le hizo el director favorito de Arkoff y Nicholson, que vivían de los beneficios de los filmes del prolífico y joven realizador.

Llegado a este punto, Corman podía permitirse dentro de este esquema hasta ciertos caprichos. Uno de ellos era satisfacer una fascinación particular por el autor fundamental de la novela gótica americana y de horror en el siglo anterior, Edgar Allan Poe. Sus obras, novelas e historias cortas, estaban ya en el dominio público. Nada mejor al alcance de su mano para ser filmado con él al frente, además, adoptando también la figura de productor de una forma más que económica.

Corman inicia con AIP, su periplo de adaptaciones de Poe con *La Caída de la Casa Usher (House of Usher, 1960)*, con medianos resultados económicos y una sorprendente buena aceptación de la crítica. Le acompaña como protagonista, un actor que le seguirá en los más memorables títulos de este ciclo: Vincent Price.

Poco a poco, Corman sigue haciendo suya la imaginaria de Poe en la gran pantalla, con *El péndulo de la muerte (The Pit and the Pendulum, 1961)*, *El cuervo (The Raven 1963)*,

*La Máscara de la Muerte Roja* (*The Masque of the Red Death*, 1964) o *La Tumba de Ligeia* (*The Tomb of Ligeia*, 1964).

En medio de ellas y usando sus beneficios, también se atreve con historias más pequeñas y actuales de terror o de ciencia ficción que llegarían a ser títulos de culto años después como *La pequeña tienda de los horrores* (*The Little Shop of Horrors*, 1960) o *El hombre con rayos X en los ojos* (*X*, 1963).

Hay que decir que, en muchas de todas estas producciones, Corman llegaría al éxito y a la aceptación de los espectadores, por contar con la eficiente colaboración de guionistas que tendrían luego larguísimas y exitosas carreras como las de los fabulosos Robert Towne, Richard Matheson o el anteriormente nombrado Coppola.

También contribuyó la participación de otros actores tan veteranos como Price, y cada vez más profesionales que los de los de sus primeras películas. Eran antiguas glorias del cine de los estudios que se unirían a las películas de Corman impelidos por la necesidad de papeles, pues ya no se los ofrecían desde las grandes producciones: Boris Karloff, Peter Lorre, Ray Milland, Glenn Ford...

AIP, también actuaría como descubridor de talentos en la interpretación, y uno de ellos, fue otro joven rebelde y displicente, también apellidado Nicholson, pero sin relación familiar con el fundador de la productora, un tal John Joseph Nicholson, al que luego el gran público conocería simplemente con su apodo: Jack Nicholson.

## Rebeldes con causas psicológicas: Nicholson, Hopper y Fonda

Nicholson, había llegado al mundo del teatro y al cine, casi por casualidad,

a los diecisiete años cuando partiendo de Nueva Jersey natal, visitó en Los Ángeles a la que en aquel momento creía que era su hermana mayor June (aunque realmente luego descubriría que era en realidad, su madre biológica), que trabajaba en el mundo del espectáculo de la Costa Oeste.

Por aquel entonces, aquel adolescente de orígenes humildes, que había participado en el reparto de varias obras de teatro en su instituto, aceptó para quedarse en California, fascinado por el mudillo, un empleo de animador asistente en una muy popular productora de animación como Hanna-Barbera.

Decidido no obstante a seguir una carrera de actor, mientras transcurre su periodo de servicio militar, Jack se une en la veintena a un grupo de teatro, The Players Ring Theater. Mientras interpreta en las tablas, se hace además con pequeños papeles en culebrones televisivos.

Es en la AIP, donde encuentra sus primeros papeles en la gran pantalla y a Corman como protector. Su primera aparición memorable es en un pequeño papel como paciente masoquista de un dentista en *La pequeña tienda de los horrores*. Convencido ya de su valía frente a la cámara, Corman le emplearía en producciones algo más grandes como *El Cuervo*, aunque fuera en un rol aún secundario.

Tras ésta, Nicholson obtendría su primer papel protagonista con el director solo dos años después en *El Terror* (*The Terror*, 1962), una de las mejores películas rápidas (fue rodada en solo 3 días) del realizador. Interpretará a un joven teniente de Napoleón, enfrentado al barón de origen germano Von Leppe (Boris Karloff) en su castillo al buscar a la joven que le salvó la vida cuando vaga por la costa separado de su regimiento.

Sin embargo, su nombre no se hace más popular en estos primeros años. Aprovecha para escribir su primer guion para AIP, pues le seducen los oficios de guionista y director, con la muy desconocida *Thunder Island* (íd, 1963, Jack Leewood). Trabajará también en la misma productora junto con otro realizador que se convertirá en amigo, el muy independiente Monte Hellman.

Con él Nicholson, estará tanto tras las cámaras como delante de ellas, al escribir e interpretar para él *Viaje a la ira* (*Flight to Fury*, 1964), una intriga de acción criminal de serie B ambientada en la jungla filipina, rodada allí y en suelo americano. Repetirá de inmediato con él, también en Filipinas, solo como actor en el rodaje de *Escapatoria al infierno* (*Backdoor to Hell*, 1964), haciendo de militar americano en la batalla de Luzón en la II Guerra Mundial.

Seguirá en pequeños papeles los tres años siguientes y escribiendo para Hellman otras dos películas, la mejor el western *Forajidos salvajes* (*Ride in the Whirlwind*, 1966). Para cuando cumple los 30 en 1967, Nicholson no ha variado demasiado su estatus y reputación inicial y es aún un casi desconocido para la mayor parte de los espectadores.

Acabará de rodar con Corman, solo un cameo en su película de mejor reparto hasta la fecha *La matanza del día de San Valentín* (*The St. Valentine's Day Massacre*, 1967), y le siguen llamando solo para participar en series B, TV y westerns baratos.

Tan poco confiado se encuentra ahora de que su futuro esté delante de los objetivos que empieza a escribir más libretos, ya sin pensar en su participación activa en estos proyectos como actor. Así concebirá para Corman, *The Trip* (íd, 1967), filme en el que indaga en la crisis de un realizador televisivo que, ante sus fracasos profesionales, se sumerge en



"Salvaje" (The Wild One, 1953)

una crisis que involucra su inicio en el consumo de una droga alucinógena, el LSD o ácido lisérgico.

El protagonista no es sino un trisunto del propio Jack, pues Nicholson experimentaría con el ácido en la vida real bajo control médico, justo al romperse el matrimonio con su primera mujer, la también actriz de la productora Sandra Knight como forma de terapia.

Visto el argumento, Corman decidió circular aquel atractivo y moderno tratamiento escrito de corte psicodélico entre jóvenes intérpretes con algo de renombre. El primero, él que iba ser el protagonista, Peter Fonda, hijo del afamadísimo Henry Fonda, casi empezaba en el negocio del cine, aunque ya había tenido una primera experiencia con Corman el año anterior.

Luego fueron Bruce Dern (que sustituyó a Nicholson en el papel coprotagonista, por lo que quedó fuera de su reparto) y la hija del creador del Actors' Studio, Susan Strasberg los que se sumarían de su reparto. La participación de Strasberg, hizo que otro intérprete, antiguo alumno de la

escuela de su padre, se sumara a la película.

Se trataba de Dennis Hopper, un actor que había tenido pequeños pero lucidos papeles en las películas de directores tan reconocidos como Nicholas Ray (*Rebelde sin causa* (*Rebel Without a Cause*, 1955)) o George Stevens (*Gigante* (*Giant*, 1956))

Hopper fue amigo personal de James Dean, aquel fenómeno de la pantalla que aún pervive en la memoria colectiva y que desapareció de forma trágica y prematura. Desde aquellos rodajes compartidos y pese a aquella muerte que le tocó tan de cerca, Hopper seguía viviendo de la cámara. A pesar de cierto grado de adicción al alcohol, lo hacía gracias a unos papeles de supervivencia, secundarios en cine y sobre todo en televisión, pues su duro rostro era ideal para caracterizar maleantes o vaqueros.

Nicholson decidió preparar el rodaje con Corman, y continuar con las correcciones en el libreto durante la producción, pese al desplante de no poder poner su interpretación en escena. Se relacionó e implicó tanto con Hopper y Fonda, que finalmente

se convertirían en buenos amigos durante la filmación. Llegó, de hecho, a convencerles en sus preparativos de que probasen, como él había hecho, el LSD compartiendo un "viaje" colectivo para preparar sus escena bajo su influencia..

Casi nadie recuerda ahora aquella película, pero en su día, el festival de Cannes invitó a aquel film de Corman a la Quincena de Realizadores. Con el tiempo, se probaría que aquel largometraje abriría el camino de un cine psicodélico, corriente en la que también entrarían dos títulos nuevamente participados por Nicholson.

En el primero de ellos sería solo en calidad de interprete, el poco acertado *Pasaporte a la locura* (*Psych-Out*, 1968, Richard Rush), de nuevo junto a Strasberg y Dern, pero en el segundo y más certero, donde haría de coprotagonista con su director, dejaría cierta marca en público y crítica: *Head* (id, 1968, Bob Rafelson).

Rafelson, director de la serie televisiva del grupo ficticio de pop The Monkees, decidió acompañarlos tanto en su verdadero arranque como músicos con cortos para las canciones de su disco *Headquarters* (1967), como en su salto a la pantalla a través de este rodaje. En él, Nicholson y Rafelson, cultivarían otra amistad duradera de muchos años, que los llevaría a trabajar juntos en varias ocasiones.

## Moteros salvajes y... colgados

Durante esta misma época, Nicholson, Hopper y Fonda, empezaban a intimar más en su vida fuera de los sets de rodaje. Se sentían fuera del circuito de los grandes estudios y cadenas, tanto por la tendencia que sufrían al ser encasillados en ciertos géneros, como por su actitud vital que mantenía intereses diferentes a los de sus colegas más afamados y aclama-

dos en la época como Paul Newman o Robert Redford.

No cultivaban como ellos una imagen sana o sobria. Al contrario, idolatraban la cara más rebelde de algunos de sus compañeros de profesión, por encima de todo, la que ejercitaba la punta de lanza del Actors' Studio, Marlon Brando, que todo hay que decir, en los 60 no pasaba precisamente por su mejor momento. A imitación suya, los tres sentían pasión por las mujeres, el alcohol y la velocidad.

Brando era para ellos un espejo donde reflejarse. Incluso muchos años después de su estreno, su icónica imagen a lomos de una moto Triumph Thunderbird 6T (propiedad de Marlon), en la promoción de *Salvaje (The Wild One)*, 1953, Laszlo Benedek, pervivía en su memoria, así como en la colectiva del público.

De manera curiosa y quizás bajo esa influencia, los tres se unirían a rodajes baratos con moteros salvajes como protagonistas con los argumentos de crímenes de bandas juveniles como fondo.

El primero sería Fonda, bajo la dirección de Corman en *Los Ángeles del Infierno (The Wild Angels)*, 1966), ambientada en el californiano valle de Coachella, con un guion co-escrito por un novato Peter Bogdanovich, también participando como operador de cámara y montador, con todas estas labores, sin acreditar.

Uno de los ganchos de la película era ver a Fonda y a Nancy Sinatra, otra ilustre descendiente, encabezar su cartel, donde los acompañaba un matrimonio de actores en la época, Bruce Dern y Diane Ladd, futuros padres de Laura Dern.

El siguiente fue Hopper, como protagonista de *Los gloriosos Stompers (The Glory Stompers)*, 1967; Anthony M. Lanza), una película casi

olvidada, otra vez en torno a la figura de los ángeles del infierno y una venganza entre bandas rivales. Solo ha sido reivindicada por connaisseurs del cine B como Quentin Tarantino, que la rescató para varios ciclos cinéfilos no hace demasiado años.

Más desconocida aún hoy en día, sería la elección de Nicholson, quién tras sus westerns nuevamente a las órdenes de Monte Hellman, se unió otra vez a un realizador amigo, Richard Rush, para rodar una especie de continuación espiritual de la película de Corman y Fonda, *Ángeles del infierno sobre ruedas (Hells angels on wheels)*, 1967).

Sin embargo, había una diferencia con los filmes de sus compañeros. Si Fonda y Hopper interpretaban moteros expertos, el papel de Nicholson era el de un novato incorporado a una banda. Su encargado de gasolinera reaccionaba con ciertos sentimientos encontrados y numerosas dudas a la inusitada brutalidad de la acción de esta banda.

A principios de 1968, unos Dennis Hopper y Peter Fonda algo más acomodados, habían hecho de su consumo de la marihuana un hábito de experiencia recreativa que luego se convertiría en creativa. Además, sus recientes rodajes a lomos de aquellas motos de gran cilindrada les habían generado más ganas de hacer otra película sobre ruedas.

No obstante, si en las obras precedentes la acción había sido el argumento principal, en ésta su singular motor, iba a ser viaje en sí y el conocimiento de los lugares que atravesaría de una Norteamérica ya cambiante. Irían a la búsqueda de comunidades distintas, como las más que incipientes comunas hippies, pueblos indígenas o la de los individuos soñadores en ese cambio que aún estaban atrapados en la América profunda. También sería una especie de nuevo "western" por

los parajes que cruzarían y los personajes en los que se inspirarían.

Pronto se decidieron a escribirla. De este ejercicio resultarían unas doce páginas, que sintetizaban el viaje entre California, Nueva Orleans y Florida de dos motoristas que trabajaban como especialistas en escenas de riesgo, que estarían interpretados por ambos. Hopper quedó tan apasionado por su trabajo en común que, aunque había pensado en dejar la actuación para convertirse en profesor, quiso que aquel film fuera su debut tras las cámaras.

Quedaba un cierto camino a pesar de todo, para convertir aquella síntesis en una película completa. Hopper y Fonda se pusieron a buscar entre sus amigos a un guionista profesional a quién apasionase su material y que les echase una mano para madurarlo. Lo encontraron pronto en la figura de un escritor apasionado por la contracultura, de origen tejano, Terry Southern.

Southern era un creador irónico y trotamundos. Asociado a la generación beat americana de los 50, tras haber vivido en el París de la posguerra mundial, también había vivido el espíritu del Swinging London británico. Esa visión cosmopolita y escarmentada de la guerra, le había hecho trabajar a principios de la década ya en el cine en géneros tan variados como la comedia y el drama.

Luminarias como Stanley Kubrick o William Wyler, contarían con su co-escritura en obras destacadísimas de sus filmografías respectivas como *¿Teléfono rojo? Volamos hacia Moscú (Dr. Strangelove or: How I Learned to Stop Worrying and Love the Bomb)*, 1964) o *El coleccionista (The collector)*, 1965).

Reinstalado en California, iba a trabajar con otros realizadores interesantes como Tony Richardson, Alexander Mackendrick o Norman



"Los Gloriosos Stompers" (The Glory Stompers, 1967)

Jewison, bien como guionista o supervisor de guiones, siempre a sueldo de los estudios. Hopper y Fonda, conocían a Southern de ciertas fiestas en las que compartían, aparte de su gusto por el cannabis, otras aficiones como el arte moderno.

Hopper, aparte de actor, era un hombre dotado también de talento para la pintura y la fotografía y a través de ellas conectó más y mejor en los personal con Terry. A lo largo de los años, había hecho contactos en diversos ámbitos artísticos en ambas costas, sobre todo con marchantes. El propio Hopper era coleccionista de arte moderno y posteriormente presentaría a Southern a mitad de la década, a uno de los galeristas y marchantes más especializados en arte británico moderno, Robert Fraser.

Fue, sin embargo, Fonda, quién tuvo la idea de discutir con él de modo profesional la escritura desarrollada de su tratamiento. No era casual, pues acababa de rodar junto a su hermana Jane y su entonces cuñado, Roger Vadim, un segmento de una película coral, que adaptaba varias historias cortas de Edgar Allan

Poe, del que Southern también era un apasionado.

Por otro lado, Southern había colaborado también escribiendo en el anterior largo de Vadim protagonizado por Jane, un inolvidable filme para la época que mezclaba el erotismo y la ciencia ficción: *Barbarella* (íd, 1967).

La leyenda cuenta que, al mostrarle el tratamiento, Southern diría tras leerlo encantado a Peter que era su hombre. Fonda le respondió que no podría pagarle su tarifa normal, a lo que Terry replicó con idéntica contundencia, que le daba igual: sería su guionista por la modesta cifra de 350 dólares por semana.

Un accidente se cruzó en el camino de Southern para complicar un poco el tiempo de concepción de la película, pues en una caída Terry se rompió la cadera. A partir de aquí, hay curiosamente versiones distintas sobre cómo se completó su escritura. Una por cada uno de sus tres co-guionistas finales, Southern, Fonda y Hopper, que mantuvieron testimonios distintos al respecto durante el resto de sus vidas

Si Hopper dijo que dictó todas las ideas finales en una grabadora, lo que luego se transcribiría, Fonda afirmó que todos fueron a un sótano de la casa de Southern y fumaban marihuana mientras grababan cintas con el texto del futuro guion. Finalmente, tenemos el punto de vista de Southern, que describió que la escritura de todo el guion de rodaje definitivo, partió de él mismo, y que cuando Fonda y Hopper vieron la película, les gustó tanto que pidieron figurar en los créditos del guion como "agradecimiento".

Lo único verídico y confirmado sobre este proceso, es que todos coinciden en que Southern proporcionó el título final del manuscrito y de la película: *Easy Rider*. Un nombre que quizás, aunque nunca sería confirmado por sus artífices, jugaba con un doble significado, pues el mismo término era usado en la época en jerga para denominar a las chicas de vida fácil que buscaban clientes o proxenetas.

Completados los borradores, Hopper y Fonda, pensando tener un bajísimo presupuesto de menos de 400.000 dólares de la época, decidieron buscar financiación, lo cual solicitaron por sus antiguos vínculos profesionales, primero a AIP y a Roger Corman.

Sorprendentemente Corman, rechazó apoyarles argumentando las múltiples similitudes temáticas con otros de sus títulos. Un error artístico, sin duda alguna, que el propio Roger, ha reconocido personalmente a lo largo de su vida, que sería el mayor de su entera carrera profesional.

Ante el rechazo, Fonda se decidiría a pasar a la acción, poniendo una parte menor como potencial productor, fundando para ello la empresa Pando Company Inc. Otra parte final sería aportada por Bill Hayward, cuya estaba casada en la época con Dennis Hopper. Rizando el rizo, Bill era hijo de Margaret Sullivan, actriz que había estado casada dos años



Jack Nicholson, Peter Fonda y Dennis Hopper caracterizados para Easy Rider

con Henry Fonda, el padre de Peter. Aquella financiación le otorgaría en los créditos un reconocimiento como productor ejecutivo.

Hecho esto, y tras diversos movimientos en Los Ángeles, Terry Southern y Jack Nicholson, serían vitales en conseguir que Raybert Productions, ente constituido por sus amigos en el negocio de la producción, Bert Schneider y el director Bob Rafelson, procurasen buena parte del dinero necesario de la película. Al haber hecho *Head* para Columbia Pictures, estaban también en disposición de ofrecer a Fonda y Hopper, sus canales de distribución en esa gran productora.

Rafelson y Schneider, solo pusieron dos condiciones, se quedarían un tercio de sus futuros beneficios y Hopper tendría que rodar un primer avance de la película para demostrar su capacidad como realizador, precisamente la parte que tiene lugar en Nueva Orleans y que se supone que ocurre en pleno Mardi Gras, su cono-cidísimo carnaval.

### Un rodaje doble y complicado

En unas pocas semanas, Peter Fonda, haría lo posible para ensayar como ponerse bajo la piel de Wyatt, recordando con el nombre de su personaje al del legendario sheriff del oeste americano, Wyatt Earp. El texto lo había descrito como un motero de chaqueta y pantalones de cuero con gafas de sol alargadas semitransparentes y enormes patillas. Fonda eligió una chaqueta con la bandera americana a su espalda y un casco a juego, lo que le concedería también el apodo en el film de Capitán América.

También se caracterizó Dennis Hopper mientras preparaba detalles del primer rodaje corto en Louisiana. Se dejaría crecer una melena y un mostacho prominente, un aspecto que completaría con un sombrero, chaqueta y pantalones de piel de ciervo, camuflado bajo unas gafas de sol cuadradas oscuras. Su personaje, en un guiño complementario al de Fonda se llamaría Billy, como el bandido Billy el Niño.

Ensayarían juntos algunos días sus personajes y enseguida se lanzarían en furgoneta a Nueva Orleans con un equipo básico de sonorización y una cámara de 16 milímetros, manejada por el operador Barry Feinstein. Se unirían a finales de febrero en la ciudad con las actrices Karen Black (otra discípula de la escuela de Strasberg) y Toni Basil (también bailarina e interprete en *Head*), para rodar en sus calles la parte casi final narrativamente hablando, de la película.

Éste iba a ser el segmento más parecido a sus sensibilidades anteriores, pues rodarían cámara al hombro en la urbe, casi de incógnito, para luego hacer un par de escenas con estética psicodélica ambientadas en el cementerio católico de la villa, en la que los cuatro actores estarían bajo los supuestos efectos del ácido.

Las virtudes y defectos de los que haría gala Hopper como realizador en esta película y a lo largo de su obra, se mostraron a lo largo de estos pocos días. Si bien, rodó rápido y sin demasiados problemas con los actores en las primeras jornadas el deambular

por el carnaval, el director pidió después una mayor intensidad a los intérpretes y al equipo técnico.

Fonda sufrió una enorme presión suya, para rodar una escena concreta cambiada por Dennis respecto a su concepción original, en la que, bajo la influencia del LSD, y en los brazos de la estatua de una virgen de una tumba, la llama "Madre" y la interroga por su ausencia.

Para Peter, actuar bajo esta circunstancia fue comprometido por el significado personal que adquirirían aquellos momentos, pues su propia madre se había suicidado a los diez años. Sin embargo, la tensión del rodaje bajó en unos días al poder ver tras ser positivada la secuencia, su resultado de signo dramático, pero satisfactorio y coherente con las tensiones de ambos.

El planteamiento final en esta parte de la narración llevó a Fonda, a pedir un favor musical a Bob Dylan y Roger McGuinn, guitarrista del grupo The Byrds para poder ambientar con cierto fondo musical la misma, que se concretaría tiempo después en la afamada banda sonora de la película.

No ocurrió el mismo nivel de sintonía en la relación del novato director con el equipo técnico del rodaje. Hopper no estaba aún familiarizado con el oficio, y pedía tiros de cámara o secuencias poco factibles, o de sonorización poco favorable.

El primero en sufrir sus iras fue Feinstein, el operador de cámara, con el que se enzarzó en una pelea cuando Hopper, viendo que se había dañado parte de lo rodado, por la exposición indebida de una lata de celuloide previa a su revelado, le pidió custodiar personalmente todo el stock filmado. Tras este episodio, Feinstein fue despedido del rodaje.

Al retorno de este primer viaje, Schneider y Rafelson, visualizaron lo

rodado, y satisfechos dieron luz verde al inicio del resto de la producción, con una sola condición nueva impuesta por Hopper vista la experiencia.

Él elegiría al reparto y al resto del equipo para lo que quedaba todavía de filmación. Así se le concedió, de modo tan afortunado que la película encontraría su identidad visual, gracias al director de fotografía y operador de cámara definitivo elegido por Dennis, el húngaro László Kóvacs,

El personalismo con el que Hopper llevó a cabo el proceso de casting, también condujo a la selección particularísima del actor que iba a dar vida a un personaje clave en la historia, el abogado alcohólico del medio oeste americano, George Hanson que acompañaría a Billy y a Wyatt en buena parte del viaje. Terry Southern, había recomendado para este papel a su buen amigo, el actor texano Rip Torn, en el que había pensado durante su escritura.

Dennis se entrevistó con él junto a Fonda, en varias ocasiones, siendo la última en una cena en Nueva York. Ambos eran de carácter difícil y se enzarzaron en una discusión enorme sobre la actitud de lo que Hopper llamó los "paletos" (rednecks) del sur de los Estados Unidos. Aquello acabó con Hopper y Torn, dándose de puñetazos y amenazándose con cuchillos. Viendo lo que le esperaba, Rip Torn, declinó rodar la película.

Esto llevó a Fonda, Southern y Hopper a buscar un candidato de consenso con ciertas garantías a la hora de encarnar al letrado desencantado, pero abierto a nuevas experiencias. Finalmente, todos ellos decidieron dar una oportunidad a alguien con quien habían colaborado anteriormente, Jack Nicholson, que estaba en la edad adecuada para hacerlo y que además sería barato para el rodaje. No sospechaban que él sería otro de los elementos claves del buen funcionamiento del film.

## Cruzando el Sur de los Estados Unidos en chopper

El recorrido hecho por Hopper y Fonda se ha convertido en una de las partes más icónicas de *Buscando mi destino*. Hay agencias de viaje en Estados Unidos que aún venden en paquetes como conseguir estancias en hoteles y moteles de carretera próximos a una ruta que fue elegida tanto por su practicidad, pues fue rodada en orden cronológico y geográfico, salvo las escenas de Nueva Orleans, como por ciertos homenajes que ambos querían hacer en pantalla con este título.

Si bien la primera escena de la película parece transcurrir próxima a la frontera de México con California, ésta se rodó en realidad frente al bar "La Contenta" en el Estado de Nuevo México, al norte del pueblo de Taos, que tendría múltiples relaciones con el largometraje. Ambos personajes se presentan junto con sus motocicletas chopper, dos Harley Davidson Hydra Glide transformadas de 1200 centímetros cúbicos de potencia.

En realidad, estas dos máquinas en pantalla eran un grupo de cuatro motos, del mismo modelo de los años 1949, 1950 y 1952, que fueron adquiridas para el rodaje por el módico precio conjunto de 500 dolares de la época. Los cambios en su carenado fueron diseñados y realizados por Cliff Vaughn y Ben Hardy, ambos mecánicos y miembros de la comunidad negra, siguiendo patrones encargados por Peter Fonda, el más experto motero del dúo.

De hecho, las choppers de Wyatt y Billy son diferentes entre sí y poseen distintas envergaduras, siendo más corta la de un Dennis Hopper, cuyo dominio de una motocicleta real en la época era un tanto incompleto y menor que la de su amigo Fonda. Las cuatro motos fueron necesarias, puesto que se construyó la moto de

cada uno y también una réplica, para evitar parar el rodaje caso de tener algún problema mecánico.

Sus colores también eran distintivos, yendo un modelo con el chasis decorado con la bandera americana para Wyatt y otro con llamadas en colores amarillo y rojo para Billy. Curiosamente, el trabajo de Vaughn y Hardy no fue reconocido hasta 25 años después por problemas de racismo en la comunidad motera americana.

El mérito fue atribuido en aquellos años, a dos especialistas y actores blancos, Tex Hall y Dan Haggerty, que, si bien se ocuparon durante la filmación del arduo trabajo de mantenimiento y de las escenas de riesgo con las máquinas, no formaron parte del equipo de concepción de aquellas dos icónicas motocicletas.

El tamaño de estas máquinas determinó un cambio significativo en su historia. Dado que los protagonistas, querían hacer un gran negocio con drogas pasadas desde la frontera en su recorrido, no había forma de que, en la realidad, bajo el carenado o en el depósito de las choppers cupiera la cantidad suficiente de marihuana como para sacar un gran beneficio con los riesgos que se corrían.

Fonda y Hopper, establecieron que debían cambiar la naturaleza del cargamento, para incrementar su valor real. Al final, se decidieron a que los paquetes contuvieran en la ficción cocaína, dado que Hopper detestaba los efectos de la heroína, que había conocido de las vivencias de los actores neoyorquinos con los que había estudiado.

El segundo paso de su camino, éste ya sobre un emplazamiento real, discurre en la carretera paralela a la pista 25L del Aeropuerto Internacional de Los Ángeles (LAX).

Allí, entre el ensordecedor sonido del tráfico aéreo, transcurre la escena

dónde ambos se encuentran con su siniestro cliente, el personaje de un camello en un cameo del entonces famoso productor musical Phil Spector, colaborador de Tina Turner, The Beatles o el propio John Lennon y que se convertiría en un oscuro y paranoico personaje conforme pasaron los años.

Una vez en ruta, los protagonistas se dirigen hacia la entrada del Valle de la Muerte (Death Valley), al sureste de California y limítrofe con el estado de Oregón, uno de los puntos más cálidos de todo el planeta. Hacen una parada previa en la localidad de Ballarat, donde Wyatt se despoja de un reloj Rolex GMT dorado, tirándolo a los márgenes de la carretera.

Quizás abandonar el reloj sea simplemente una clara señal de que éste ya no funciona, como la sociedad que les rodea en aquel momento, o bien, como los protagonistas una vez conseguidos sus primeros objetivos, quieren despojarse de ciertas trabas materiales del pasado, incluida la de un tiempo que contará para ellos sin este artilugio sin duda de una forma distinta.

Por eso, este lugar suele ser tomado como el punto de partida más habitual para aquellos que hacen la ruta del viaje, siguiendo en buena parte de su recorrido, la ya mencionada Ruta 66 tal y como era su trazado en aquellos tiempos.

Este pasaje introduce además los créditos de la película, a lomos de una ya entonces conocida canción, pero lanzada a la eterna fama como parte de la explotación comercial de la película, la rockera *Born to be Wild* del grupo Steppenwolf. Sin duda, la música de *Easy Rider*, merece un capítulo específico posterior por su importancia tanto en el contexto de las escenas, como en la posterior difusión de la película.

Los protagonistas cruzan durante los títulos por Park Moabi en dirección

a la localidad californiana de Needles, que se encuentra casi al borde del estado de Arizona. Aquí cruzan el río Colorado, hacia el pueblo de Topock, en otra imagen para el recuerdo a través de tres puentes, el más conocido el Old Trails Bridge, una estructura metálica de tablero sustentado por un arco transversal.

Esta parte fue escogida por Fonda, pues es uno de los caminos mencionados en la novela *Las uvas de la ira* de John Steinbeck, tomado por los afectados por la Gran Depresión que migraron hacia el oeste americano en busca de nuevas oportunidades.

La película que adaptó el libro, dirigida por John Ford, contaba con algunos planos de este lugar, pero recorridos a pie en sentido contrario. Su protagonista en el papel de Tom Joad, no era otro que el padre de Peter, Henry. Los dos personajes se lanzan a partir de aquí a descubrir una América desconocida para ellos.

Acabada la introducción, paran en Valentine, cerca de una reserva india y de las cavernas del Gran Cañón, para arreglar una rueda, comiendo con una familia mixta entre blancos e indios, poniendo de relieve que la convivencia entre aquellos mundos resultaba posible.

Después, los protagonistas cruzan las poblaciones de Bellemont y Flagstaff, encontrando por el camino icónicas estaciones de servicio de la compañía petrolera Enco, después parte de la corporación Exxon, o bien larguísimas vías ocupadas por convoyes de ferrocarriles de mercancías. Se cruzan también, con el icónico Four Corners, el lugar donde se unen cuatro estados: Colorado, Nuevo México, Utah y Arizona.

Ambos se desvían de la Ruta 66 por la Ruta 89 hasta llegar al monumento nacional del Sunset Crater Volcano, un cono de cenizas de la cordillera volcánica que llega hasta la





Fotograma de Easy Rider

zona de San Francisco. Allí, recogerán a un anónimo autoestopista (Luke Askew), que les guiará a otro monumento nacional, el de Wupatki, donde estacionarán para hacer una hoguera y descansar entre las ruinas del antiguo pueblo indígena.

En ruta hacia una comuna hippie de Nuevo México, adónde pertenece y se dirige su nuevo compañero, atraviesan el famoso Desierto Pintado y también Monument Valley, lugar de rodaje típico de los westerns americanos, entre ellos los de Ford, capturando de nuevo las imágenes de las dos colinas Mittens de arenisca y conglomerado.

Aquí, el film hace una pequeña trampa, pues la comuna de New Buffalo a la que se dirigen estaba cerca de la ya referida población de Taos. Sin embargo, su población se opuso a que su emplazamiento y modo de vida reales fueran recogidos en la película. Fonda y Hopper, solo pudieron hacer una cosa, recrear la vida de la comuna, sus usos y edificios en Malibú (California), haciendo que los actuaban como extras fueran además incorporados al equipo de la película.

Las escenas de la vida de los habitantes de la comuna, que incluyen cosechas y bendiciones hacia la misma son, no obstante, de gran

naturalidad, y captan la migración de los jóvenes de ciudad a estos lugares, el espíritu del amor libre que en ellos regía, o los trueques de arte por comida. en quizás el vistazo más auténtico a sus costumbres que hasta el momento había recogido el cine estadounidense.

Una bonita anécdota en esta parte es que Peter, como productor aprovecha para reducir gastos y filma entre los niños del lugar a los hijos e hijas de sus amigos. También a su pequeña de 4 años, Bridget, que se convertirá en actriz mucho más tarde.

Los protagonistas se quedan en el lugar solo durante un día, en el que comparten experiencias junto a dos jóvenes hippies, en escena esta vez filmadas en una localización de Nuevo México, las piscinas termales naturales de Manby Hot Springs en la garganta del río Grande al norte de Taos y Arroyo Hondo.

Durante esta primera fase del rodaje, las discusiones empiezan entre Fonda y Hopper, en buena parte provocadas por el uso ya no recreativo sino continuado y abusado del cannabis por parte del realizador, que le colocan en un estado de paranoia casi continuo en el cual es difícil cualquier conversación razonada.

Fonda recordaría después que al poco tiempo intentó hacer como pro-

ductor que despidieran de la silla de director a Hopper, eso sí, sin mucho éxito.

## En ruta desde el corazón del Dust Bowl hasta la costa

Al abandonar la comuna, el autoestopista les proporciona LSD, para tomarlo con "la gente correcta". Retoman la carretera por la Ruta 85, hasta llegar a la localidad de Las Vegas en Nuevo México (no la conocida ciudad de Nevada) a unos 80 kilómetros de Santa Fé, donde se cruzan por sus calles con un desfile con banda y músicos, a la que se unen.

La policía les detiene, por desfilar sin permiso y acaban en una cárcel local, compartiendo celda con un abogado borrachín de la ACLU (Unión Estadounidense por la Libertades Civiles) llamado George Hanson (Jack Nicholson), arrestado por embriaguez y escándalo público.

El joven letrado simpatiza por su apertura de ideas con ambos motoristas y tras pagar su fianza y compartir un botellín de whisky Jim Beam, decide acompañar a ambos en su viaje hasta Nueva Orleans, montando en la chopper más grande de Wyatt, llevando un casco dorado de rugby durante el viaje, junto a su indumentaria trajeada y unas gafas de sol Rayban.

Separados ya de la Ruta 66 definitivamente, comparten fogatas y acampan juntos, mientras intercambian diálogos (muchos de ellos improvisados sobre la marcha), con respecto a la actitud de la juventud del país, sus clases sociales o fenómenos de moda entonces como los OVNIs, confraternizando cada vez más.

A partir de aquí Hopper evitará en este recorrido grabar en el conservador estado de Texas (casi la mitad de la ruta real), por el que deben atravesar obligatoriamente en su recorrido,

para eludir cualquier problema con las fuerzas del orden allí y solo volveremos a una localización real del camino una vez ya en Louisiana.

A los acordes de la guitarra de Jimi Hendrix, el trío cruza el Long-Allen Bridge, que forma parte de la avenida Brashear sobre el río Atchafalaya entre las ciudades de Berwick y Morgan City, así como la localidad de Franklin, pero solo paran al llegar a la localidad de Morganza a la orilla del río Mississippi, solo a unos 50 kilómetros de la capital del estado Baton Rouge.

Al entrar en una cafetería para comer algo, son recibidos por su aspecto con miradas hostiles y comentarios despectivos, homófobos y racistas, por parte de unos parroquianos locales, que se intensifican cuando intentan ligar con un grupo de jovencitas del pueblo. Ante eso, deciden acampar fuera del pueblo, bajo la posible amenaza de ser atacados, linchados e incluso asesinados.

George Hanson reflexiona en esta ocasión con Billy y Wyatt acerca de la evolución de ciertas costumbres en el país, sobre todo en el Sur y hace un recordado discurso sobre el valor de las libertades y el propio uso de las palabras y valores, que él exalta, como aparentemente lo hacen ellos, pero que además él exhibe, aunque no bajo la misma perspectiva que parece asustarles. Concluye con la famosa frase "Este solía ser un buen país. No puedo entender qué es lo que ha salido mal."

En mitad de la noche, sin previo aviso y con los tres dormidos, algunos de los parroquianos atacan a los acampados con bastes de beisbol. Billy se defiende con una navaja y tanto él como Wyatt solo salen con leves contusiones. Sin embargo, es tarde para George, que recibe una fuerte paliza de la que no sobrevive.

Envuelven su cuerpo en su saco de dormir y se llevan sus pertenencias,

las cuales prometen devolver a sus padres. Después, se dirigen por la Ruta 90 hacia Nueva Orleans, llegado justo en las celebraciones del Mardi Gras, parando primero en un prostíbulo del cuál George les ha entregado una tarjeta, aunque según sus palabras, jamás lo había visitado.

Conocen a dos chicas allí y eso lleva a la comentada y ya rodada escena del cementerio. Una vez terminada, deciden en la película ir a retirarse a Florida, tomando una ruta por el estado de Alabama.

En la realidad, los cineastas, dan la vuelta a su recorrido, llegando por Louisiana por una carretera, la Ruta 105, hasta Krotz Springs. y justo por North Levee Road, al norte del pueblo, en un tramo paralelo a un río y a una presa, donde tiene lugar la muy recordada escena final del film, que no describiré aquí.

Solo les describiré la sensación que tenía Laszlo Kovacs, cuando a bordo de un helicóptero rueda bajo una luz natural como en la mayor parte de la película, justo esta secuencia, la más cara del filme, que recoge una moto en llamas al borde de la carretera.

La cámara se eleva en ángulo de casi 45° y se aleja de la vía, tomando en la parte izquierda de la imagen de forma cada vez más ampliada, el río Atchafalaya a 50 kilómetros apenas de Baton Rouge.

En aquel momento, Kovacs y el piloto que arriesgaron su vida para hacer tal plano, recuerdan que aquel momento seco y solemne en la pantalla, tenía que servir además para comparar de forma definitiva la obra del hombre, la carretera, y la de Dios, el cauce del río y la naturaleza, una cuestión que la película a la vez que recoge la América cambiante del final de una década también refleja en su fondo un dilema. el de la elección entre la bondad del disfrute de los dones

de la naturaleza o bien seguir el curso de la acción humana.

## Un éxito sorprendente y una banda sonora inolvidable

Horas y horas de rodaje llegaron para ser positivadas a Columbia Pictures a la hora de ensamblar la película. Pero mucho más tiempo pasarían discutiendo el montador oficial Donn Cambern y Dennis Hopper discutiendo que quedaría dentro o no de la misma.

Para disgusto de todas las partes, la duración de este material casi en crudo se aproximó a las cinco horas de duración. Tal fue el enfado de los productores estudio y el empecinamiento del director, que desde Columbia decidieron junto con Fonda, Rafelson y Schneider pagarle a Hopper unas vacaciones en Taos durante unas semanas, para tomar el control del proceso.

La elección de quien acompañaría a Cambern en la sala de montaje fue peculiar: Henry Jaglom, otro interprete del Actor's Studio, próximo a la sensibilidad de Hopper. Juntos lograrían llegar a un montaje definitivo del film que alcanza a unos escasos 95 minutos.

Cuando Hopper volvió, se sintió traicionado al ver su película, diciendo que la habían convertido en un show de televisión barato. A los pocos días y tras revisarla y conversar con Jaglom, volvió a cambiar de opinión, apoyando su presentación al jefe de ejecutivos de Columbia, Leo Jaffe para una presentación oficial.

Jaffe proclamó tras verla de forma sincera que no había entendido nada de lo que la película significaba, pero se mostró seguro de que haría mucho dinero en la taquilla. Quedaba, no obstante, un detalle importante, el largo no contaba con ninguna banda

sonora musical de acompañamiento definitiva todavía.

Era un asunto pendiente, pues Peter Fonda había pensado de forma inicial que el supergrupo de rock, Crosby, Stills, Nash y Young, compusiese toda la música de la película. Eventualmente, de todo el material grabado, sobrevivió solo una canción del guitarrista Stephen Stills con el fin de acompañar el final del largo, *Find the Cost of Freedom*, que no llegaría a ser utilizada en el contexto del film.

En su lugar, Columbia, convencida del potencial de *Easy Rider* se ofreció en una decisión bastante inédita para entonces, a gastar un millón de dólares (más del doble del coste del rodaje), en adquirir un conjunto de canciones del gusto del cineasta y los productores.

Hopper y Fonda, se permitieron incluir así, éxitos de la década de sus grupos y artista favoritos, algunos de ellos unidos ya de manera indisoluble con ciertas escenas en la película. De *Steppenwolf*, aparte de *Born to be wild* en los créditos, introdujeron otro

de sus éxitos, la sureña y bluesera *The Pusher*.

Para la escena del delirio en el cementerio de Nueva Orleans, escogieron tras convencer al propio Dylan, su popular *It's alright, Ma*, interpretada por la voz y guitarra de Roger McGuinn el líder de *The Byrds*. Y escrita por este último e interpretada por los propios *Byrds*, los productores recibieron uno de los pocos temas originales, la hermosa, naturalista y delicada *Ballad of Easy Rider*, además de su afamada versión de *I wasn't born to follow* de Gerry Goffin y Carole King.

De cara a ambientar la entrada a Nueva Orleans, otra elección muy acertada resultó ser la de *If Six Was Nine*, de *The Jimi Hendrix Experience*. En la selección final, quedaron incluidos también temas míticos como *The Weight* de la banda de acompañamiento de Bob Dylan, transmutada ya en *The Band*, o una versión del *Kyrie Eleison* tocada por *The Electric Prunes*.

Completarían con canciones entre el pop, el rock y el country de Elec-

tric *Flag* (*Flash, Bam, Pow*), *Little Eva* (*Let's Turkey Trot*), *The Fraternity of Man* (*Don't Bogart Me*), *The Holy Modal Rounders* (*If You Want to Be a Bird*) y varios temas tradicionales, entre ellos el conocidísimo *When The Saints Go Marchin In* para ambientar las escenas de Nueva Orleans o de la comuna.

Con todo el material ya conjutado, Columbia Pictures esperó a estrenar su película al impacto que podría tener al ser invitada al festival de Cannes. Allí, el film, compitió en su selección oficial en mayo de 1969 y dejó una marca profunda en su valiosa muestra de la contracultura americana, que le reportaría a Dennis Hopper una mención al primer mejor trabajo.

Dos meses después, en julio de 1969 sería lanzada a las pantallas americanas. La predicción de Leo Jaffe se cumpliría de forma sorprendente, recaudando en sus taquillas, 40 millones de dólares, 100 veces más de lo invertido en producirla, aparte de otros 20 millones en la taquilla internacional.



Fotograma de *Easy Rider*

La Academia de Hollywood se sumó a reconocer aquel fenómeno de una manera muy singular. A la vez que concedía de forma mercedísima una nominación en 1970 a Jack Nicholson por su corta, entregada, sincera y emotiva interpretación de George Hanson, también decidió nominar como mejor guion original, al libreto de Southern, Fonda y Hopper, que solo existió como tal en una etapa previa al rodaje.

Salvo los diálogos de Nicholson y el argumento general, casi todo el texto de los actores fue finalmente sustituido por sus improvisaciones. Pese a todo, quizá la Academia quiso con ello premiar esa capacidad de inventiva y vanguardia de sus creadores y esta fue la manera más apropiada de hacerlo.

El fenómeno, traspaso las pantallas y algunos intentaron seguirlo, pero solo pocos títulos de carretera quedarían a la altura de este fenómeno, utilizando bien la estilización hacia la acción en como en *Punto límite cero* (*Vanishing Point*, 1971, Richard C. Sarafian), con guion del insigne Guillermo Cabrera Infante o bien hasta la abstracción total en *Carretera asfaltada de dos direcciones* (*Two-lane Blacktop*, 1971, Monte Hellman), con dos cantantes como James Taylor y Dennis Wilson, al frente del reparto.

## El destino de una carretera y de unos hombres que la marcaron

De la mítica Ruta 66 que recorre la película desde California a Nuevo México, quedan ya solo tramos aislados, pues desde finales de los sesenta, viene siendo descatalogada por el gobierno norteamericano y su autoridad federal, en muchas secciones.

Este recorrido se ha ido suprimiendo en favor de una carretera interestatal que se ha superpuesto a su tra-

zado, mucho más moderna y similar a las dotaciones de las modernas autopistas. Es la conocida como la I-40 cuyo desarrollo se ha impuesto ya casi por completo desde 1984.

Igual ha sucedido con el tramo entre Nuevo México y Luisiana, que ahora debe recorrerse en su mayor parte por otras interestatales como la I-35, la I-20 o la I-49. El viajero que quiera repetir la gesta de Hopper y Fonda ha de buscar las bifurcaciones del camino de modo aventurero y solo ciertos tramos han sido cuidados por administraciones y asociaciones locales de forma respetuosa, por lo que la precaución debe imponerse en recorrerlos.

Tras el éxito de *Buscando mi destino*, dicha precaución, sin embargo, no estaba en la visión vital de sus protagonistas. Dennis Hopper, se lanzó rápidamente a dirigir el que denominó el proyecto de su vida, rodando en Perú, la extraña y errática, *The Last Movie* (id, 1971), película casi documental sobre la realización de un western de narración discontinua y fragmentada.

Su carácter experimental y su soberano fracaso en la taquilla, así como a los crecientes excesos con casi cualquier tipo de sustancia de su director, hicieron que Hopper quedase semiretirado de Hollywood durante muchos años, actuando solo en tres largos independientes en tres años.

Solo las llamadas de talentos nacientes a finales de los 70, como el alemán Wim Wenders o el italoamericano Francis Ford Coppola, al otorgarle papeles secundarios, pero de relieve en sus respectivas cintas *El amigo americano* (*Der Amerikanische Freund*, 1977) y *Apocalypse Now* (id 1979), rescatan al actor y a su prestigio para el público en general.

Hopper seguiría trabajando casi hasta su muerte en 2010, con actuaciones muy recordadas en películas tan distintas por su alcance y preten-

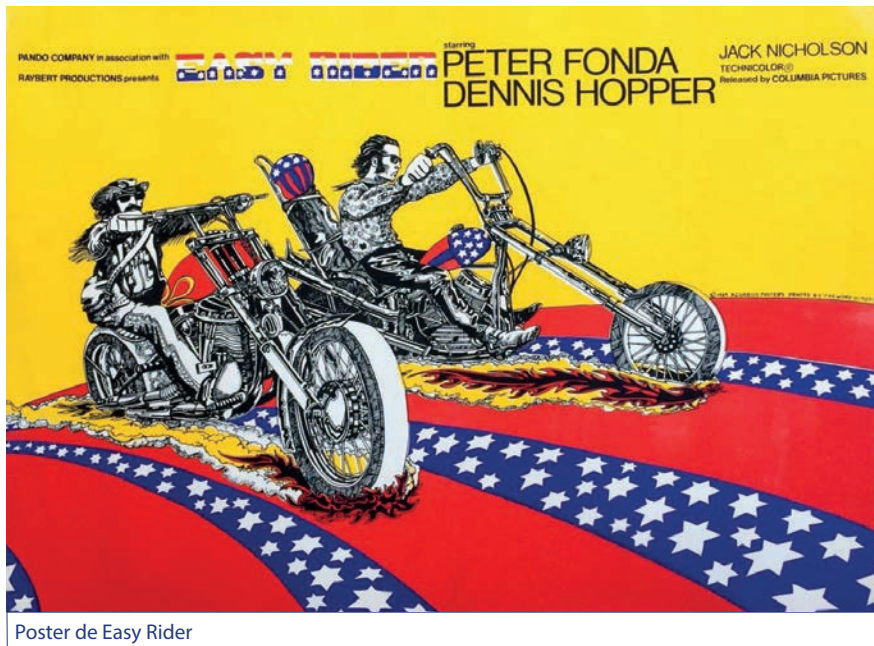
siones como fueron *Terciopelo Azul* (*Blue Velvet*, 1986, David Lynch), *Amor a Quemarropa*, (*True Romance*, 1993, Tony Scott), *Speed* (id, Jan de Bont, 1994) o *Waterworld* (id, Kevin Reynolds, 1995).

Poco a poco, más recuperado de sus adicciones anteriores, la Academia de Hollywood quiso mencionar su buen trabajo en el film de Lynch, con otro trabajo del mismo año como secundario junto a Gene Hackman en una película menor de género deportivo como *Hoosiers, más que ídolos* (*Hoosiers*, 1986), dejándolo en el quinteto final de actores de reparto de aquella edición.

Sin embargo, salvo en la película de Lynch, sus trabajos más estimables volvieron a ser tras la cámara, destacando de los otros cinco escasos que hizo en total, dos que están marcados por su visión artística y vital, en parte nihilista y esperanzada con las nuevas realidades. *En Caído del Cielo* (*Out of the Blue*, 1980), su tercer largo, fue una casualidad la que le lleva a la silla de director de un título que iba dirigido a la televisión.

Hopper, inicialmente solo actor secundario en el proyecto, transformó una historia juvenil en una película que reflejaba la oscuridad de finales del período álgido del punk americano, a través del duro retrato de una adolescente rebelde compuesta por la actriz adolescente Linda Manz, que hace arder literalmente la pantalla. Quizá es la cinta que más recoge la propuesta de *Easy Rider*, a la hora de reflejar rabiosamente una realidad cambiante.

*Colors* (id, 1988), por el contrario, tenía otras pretensiones incluso comerciales. Una cinta de acción policial, solo en apariencia, que capta la relación que establece un agente veterano (Robert Duvall), patrullero de las calles del Este de los Ángeles, con su novato compañero (un joven Sean Penn), mientras luchan para



mantener el orden frente a la violencia de los pandilleros de la zona. Probablemente, uno de los primeros films que también captan la cultura urbana bajo su lente.

También Peter Fonda, intentó dirigir tras *Easy Rider*, llegando a hacerlo en tres ocasiones. Fue su propia productora la que estuvo tras su mejor intento, su debut *Hombre sin fronteras* (*The Hired Hand*, 1971), un western entre México y USA con el mismo como protagonista y la compañía de Warren Oates y Verna Bloom, lleno de las dudas sobre la justicia y la lealtad por parte de un pistolero a sueldo.

A lo largo de su carrera actuarial, Peter Fonda, al contrario que su padre Henry o su hermana Jane, no tuvo grandes papeles hasta su desaparición en 2019, salvo por una excepción a la mitad de su carrera, su protagonista en *El oro de Ulises* (*Ulee's Gold*, 1997, Víctor Núñez), donde interpretaba de modo realista y cercano a un apicultor que cuida a sus nietas, mientras su nuera se desintoxica y que protege a su familia de la amenaza de dos delincuentes compañeros de fechorías de su fallecido hijo.

Si tuviera que dedicar a Jack Nicholson, aún con vida, pero retirado voluntariamente desde 2010, todo el texto que merece para su carrera posterior es evidente que daría para otro artículo completo., Atendamos pues a lo más básico.

*Easy Rider*, fue solo el primer paso de su salto a la fama y al estrellato definitivo, pues sumando doce nominaciones al Óscar en toda su carrera y recibiendo tres estatuillas, es uno de los actores con mayor recorrido e impacto a lo largo de cinco décadas de trabajo.

Películas icónicas como *Chinatown* (id, Roman Polanski, 1974), *Alguien voló sobre el nido del cuco* (*One Flew Over the Cuckoo's Nest*, 1975, Milos Forman) o *Mejor... imposible* (*As Good as It Gets*, 1997, James L. Brooks), entre muchas otras se han beneficiado de su minucioso y maniático trabajo.

Resulta difícil cerrar esta senda abierta, sin algunas reflexiones, pues cada vez que *Buscando mi destino* se visiona, más interpretaciones pueden caer respecto a ciertas escenas. Es una película a la caza de un espectador que sepa saborear lo que sus creadores quisieron hacer de ella.

Una muestra de cambio, amistad y humanidad en tiempos inciertos, por mucho que ahora nos parezca exagerada en algunos de sus pasajes.

Incluso estos excesos, sirvieron para que la sociedad estadounidense, se fijará y concienciará también por vez acerca de la seguridad vial de los motoristas y sus necesidades específicas, algo en lo que Peter Fonda se preocupó en colaborar con Cliff Vaughns como productor en 1973, narrando un documental titulado *Not So Easy* con el afamado especialista en motos Even Kniewel, como protagonista.

Quien quiera introducirse aún más en el misterio de *Easy Rider* puede ver el documental en vídeo *Shaking the cage* (id, 1999), realizado treinta años después de la película con sus autores aún vivos haciendo declaraciones, en algún caso novedosas para muchos.

Lo cierto es que tampoco se desvela en él, una de las mayores incógnitas que deja su caótico y complicado rodaje: el cómo fueron sustraídas las 3 motos chopper de Billy y Wyatt que quedaron intactas y el dónde fueron a parar. Quizá solo algún día, lo sepamos por boca de aquel que no quiera que todo muera en leyenda. Como Billy, Wyatt, George y la Ruta 66, que vivirán años después de su desaparición, aún en la memoria colectiva.

# XXI Congreso español sobre Sistemas Inteligentes de Transporte

Madrid, 13 al 15 de julio de 2021



Del 13 al 15 de julio de 2021, organizado por ITS España, se desarrolló en la 21ª edición del Congreso Español sobre Sistemas Inteligentes de Transporte. La cita, que se celebró en la Sala Retiro de IFEMA - Madrid, contó con más de 300 asistentes presenciales y unas 200 personas siguieron en la retransmisión en directo. Los asistentes representaron a 180 empresas y entidades diferentes con una exposición comercial con 9 empresas representadas.

La Apertura Oficial del Congreso estuvo presidida por el Consejero de Transportes e Infraestructuras de la Comunidad de Madrid, D. David Pérez García, quien estuvo acompañado por Dña. María José Rallo del Olmo (Secretaria General de Transporte del

Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana), D. Pere Navarro Olivella (Director General de Tráfico - Ministerio del Interior), D. Federico Jiménez de Parga Maseda (Coordinador General de Movilidad del Ayuntamiento de Madrid), D. Manel Villalante i Llauredó (Director General de Desarrollo y Estrategia de RENFE) y por D. Sebastián de la Rica Castejo (Presidente de ITS España y de la Asociación de Ingenieros de Tráfico y Técnicos de Movilidad)

Tras el acto de apertura la Conferencia Inaugural del Congreso, titulada "Los ITS en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia" corrió a cargo de la Secretaria General de Transporte.

**El primer día del Congreso se centró en la infraestructura y en su comunicación con el vehículo,** tratándose los ITS en Túneles, tendencias en peajes de carretera, las diferentes soluciones tecnológicas ITS para el pago por uso de las carreteras y los sistemas cooperativos.

La primera sesión fue presidida por D. Pablo Sáez, Director gerente de ACEX (Asociación de empresas de conservación y explotación de infraestructuras). Tras las palabras del presidente sobre la sesión ITS para el pago por uso de carreteras intervino D. Ramón Fuentes de KAPSCH presentando las Experiencias en tecnologías de pago por uso: Viñeta, DSRC, GNSS y móvil. La presentación de D. Carlos Fuentes de ABERTIS MOBILI-

TY SERVICES sobre Soluciones para el pago por uso en la red de carreteras de alta capacidad y experiencias RUC. INDRA a través de D. Pablo Lois habló sobre la Implantación de Pago por Uso de la infraestructura. D. Iñigo Larraondo de IDOM explicó cómo definir una solución de pago por uso con el ejemplo desplegado por su entidad en Croacia. Finalmente se tuvo la ocasión de conocer los detalles de la Interoperabilidad en el pago por el uso en las redes viarias nacionales, regionales y locales de la mano de D. César García Puente de TEKIA.

En el turno de la segunda sesión sobre Tendencias en peajes de carretera se tuvo el placer de contar como presidente con D. Bruno de la Fuente (Director de Construcción, Concesiones y Tecnología del agua de SEOPAN). En la sesión intervinieron D. Javier Rojo de INDRA, presentando Inteligencia artificial aplicada a los sistemas de gestión del transporte; D. Xavier Daura de ABERTIS presentando AWAI: La APP que permite pagar peajes usando la tecnología Bluetooth; Glovalvia a través de Dña. Ruth Gomar habló sobre la Renovación Sistema de Peaje en Ruta 27 Costa Rica; y por último D. Antonio López de SICE explicó una solución de pago por uso dinámica: SH-288 Managed Lanes, Houston.

La primera sesión de la tarde del martes sobre los Sistemas Cooperativos estuvo presidida por D. Ramiro Martínez (Jefe del Centro de Gestión de Tráfico Noroeste de la DGT en el Ministerio del Interior y presidente del Comité de Sistemas Cooperativos de ITS España). Tras la introducción del presidente intervino con una ponencia D. Ignacio García de ALUVISA presentando una prueba de concepto de C-ITS urbano en la ciudad de Coruña. En el turno de las comunicaciones libres participaron D. José Manuel Martínez de ETRA sobre Tecnologías de vehículo conectado en el "mundo real"; ICEACSA a través de Dña. Gabriela Ruggiero habló sobre los be-

neficios de la aplicación de Sistemas cooperativos en el proyecto europeo de C-Roads; D. Alfonso Brazález de CEIT dio detalles del despliegue de infraestructura física y lógica para comunicaciones híbridas en el marco del proyecto C-Roads en Bizkaia; D. Francisco Alonso de INTRAS explicó la contribución de los C-ITS a la descarbonización de la movilidad y a la mejora de la seguridad vial de los ciclistas; finalmente se tuvo la ocasión de conocer los detalles de las soluciones de SICE para la Conectividad Inteligente de la Infraestructura Vial con el Vehículo de la mano de D. Francisco Moya.

D. Álvaro Navareño (Subdirector General de Conservación de la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana) presidió la última sesión del primer día del congreso: ITS en Túneles.

D. Luis Azcue (Jefe de Servicio de Túneles de la SG de Conservación de la Dirección General de Carreteras, Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana) participó con una ponencia comentando la situación actual de los ITS y el Plan de Túneles del Ministerio. A continuación y para finalizar con las ponencias, D. Miguel Ángel Meléndez de KAPSCH presentó las

ventajas e inconvenientes de los centros regionales de control de túneles. En el turno de las comunicaciones libres se contó con D. David Valverde de SICE sobre la Importancia del rol del Integrador como pieza clave de uno de los túneles más seguros del mundo, el túnel de Seattle; ETRA a través de D. Vicente Sebastián habló sobre las tecnologías para la gestión avanzada de túneles; D. Antonio O. Martín Crisenti de COMSA dio detalles de la migración de los sistemas de control de túneles en explotación a SCADAS abiertos, ejemplificando un caso de éxito; D. Santiago García de FIXALIA habló de las tecnologías y tipologías de señales y Paneles de Mensaje Variable para interior y exterior de Túneles; D. Guillem Peris de SENER explicó cómo utilizar la inteligencia artificial para el control de la ventilación en túneles; finalmente se tuvo la ocasión de conocer los detalles del soterramiento de un viario en la zona de bajas emisiones de una gran ciudad de la mano de D. Ismael Corrales de TEKIA.

**La gestión de la movilidad fue la protagonista del segundo día.** A nivel urbano se prestó especial atención a los ITS en el despliegue de Zonas de Bajas Emisiones y a las Smart Cities. A nivel interurbano se presentaron diferentes soluciones para la digitalización de la movilidad y de carreteras conec-



tadas. La primera sesión del miércoles sobre Datos y Modelos para la Gestión de la Movilidad fue presidida por D. Francisco Javier Gómez (Director de Planificación Estratégica y Explotación del Consorcio Regional de Transportes de Madrid). Las intervenciones de la sesión fueron las siguientes: D. Iñaki Eguiara de la Dirección de Tráfico del Gobierno Vasco presentando la Guía para el desarrollo de modelos de Tráfico y Transporte, desarrollada por el Comité de Fusión y Calidad de Datos de ITS España; D. Jaume Barceló de la UPC introdujo el concepto de “Data Driven Modeling”, aportando datos y modelos; para finalizar con las ponencias, D. Jordi Perepérez de CPS habló de la integración del sistema dato-herramienta en la resolución de problemas de transporte; D. Xavier Sanyer de ATM Barcelona sobre el índice de accesibilidad del transporte público en el Sistema Integrado Metropolitano de Movilidad de Barcelona; NOMMON a través de D. Antonio Pinel habló sobre la plataforma Data as a Service de provisión de matrices origen-destino a partir de fuentes de Big Data; D. Josep María Aymamí de AIMSUN dio detalles de los retos de la gestión de la movilidad en tiempo real; D. Sergio Campos habló de las nuevas tecnologías para la planificación de la movilidad urbana identificadas por TECNALIA; finalmente se tuvo la ocasión de conocer los detalles de la evaluación del Impacto de Demand Responsive Transport en el Transporte Sanitario de Mutuas en Bilbao y Barcelona y su comparativa con la ciudad de Boston (MA, EEUU) de la mano de José María Campos de CELERING.

D. Jorge Ordás (Subdirector General de Gestión de la Movilidad y Tecnología de la Dirección General de Tráfico del Ministerio del Interior) presidió la Sesión sobre los ITS en el despliegue de Zonas de Bajas Emisiones (ZBE). En la misma intervinieron: con una ponencia D. José Javier Rodríguez (Subdirector General de Regu-



lación de la Circulación y del Servicio del Taxi del Ayuntamiento de Madrid) ampliando detalles de la ZBE en despliegue en la ciudad de Madrid. En el turno de las comunicaciones libres participaron D. Carlos Guillamón de ALUVISA sobre la planificación, control y medición para garantizar la calidad del aire en ciudades de más de 50.000 habitantes; D. Sergio Barreña presentó la guía de INGARTEK para ayudar a los ayuntamientos a diseñar su ZBE; D. Raúl Díaz explicó la plataforma Integral de Control y Gestión de Accesos en las ZBE de EVERIS; D. Roberto Ruiz de LECTOR VISION se centró en el equipamiento necesario para el funcionamiento de una ZBE; por último Miguel Melchor de TEVA expuso la Inteligencia artificial aplicada a las ZBE.

La séptima sesión sobre ITS & Smart Cities del congreso estuvo presidida por D. Jesús Sánchez Company (Jefe de Sección de Regulación de la Circulación del Ayuntamiento de Valencia). En la primera ponencia Dña. María Corral Escribano presentó los aspectos clave sobre los “ITS y Smart Cities en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia “. En la sesión se contó además con D. Pedro Rosa de ETRA, que habló sobre el gemelo digital como evolución de la

Smart City y facilitador de la movilidad sostenible; D. Juan Carlos Montes sobre la innovación hacia la sostenibilidad con el proyecto Smartiago de KAPSCH. ABERTIS MOBILITY SERICES a través de D. Juan Guzmán habló sobre las Soluciones para la gestión de la movilidad en las ciudades; Dña. Estibaliz Barañano de ASIMOB realizó su presentación sobre la coherencia en la señalización, transformación digital y Open Data en ciudades a 30.

La última sesión del miércoles estuvo presidida por Dña. Ana Blanco Bergareche (Subdirectora Adjunta de Circulación de la Dirección General de Tráfico del Ministerio del Interior) En esta sesión sobre los ITS para la Gestión de la Movilidad se presentaron siete soluciones: Dña. Oana Dinca y D. Pedro Martínez de HERE introduciendo los servicios de última milla y movilidad compartida en un entorno urbano cada vez más conectado; D. David Collado de HIKVISION introdujo las nuevas soluciones de Inteligencia Artificial aplicadas a la movilidad; NOMMON a través de D. Javier Burrieza habló sobre la inteligencia artificial para la planificación y gestión de la movilidad compartida; D. Joan Domingo de RACC dio detalles de cómo reducir las emisiones de vehículos fomentando un estilo de conduc-





ción favorable a las bajas emisiones y el buen mantenimiento del vehículo; D. Ángel de Miguel habló sobre la idea de carriles balizados inteligentes para eliminar atascos de tráfico; ZEROLYNX con D. Juan Antonio Calles introdujo la ciberseguridad en la movilidad; finalmente conocimos detalles para la gestión de la conducción óptima en flotas electrificadas y mixtas de transporte urbano de la mano de D. Fernando Aparicio de INDRA.

**El tercer y último día versó sobre la aplicación de los ITS en el Transporte Público.** Se presentaron un buen número de intervenciones sobre la digitalización del pago en el Transporte Público, pagos abiertos EMV Contactless y Mobility as a Service, además de diferentes soluciones sobre la gestión de flotas de transporte público.

La primera sesión del Jueves sobre Pagos abiertos en el Transporte Público: EMV Contactless fue presidida por D. Jesús Herrero (Secretario General de ATUC). Tras las palabras del presidente sobre la temática de la sesión D. Ignacio González-Posada de MASTERCARD y D. Antonio Babío de SANTANDER realizaron una ponencia comentando los casos de éxito en el despliegue de la tecnología EMV Contactless en España. En el turno de

las comunicaciones libres se empezó con D. José Luis Capella presentando la solución inteligente y autónoma de validación embarcada con medios de pago QR y EMV de ETRA; D. Manuel Machado habló sobre la visión de WORDLINE acerca del futuro de las soluciones de Pagos Abiertos; D. Alberto Rodríguez de MASABI dio detalles de los sistemas de pago abiertos Contactless EMV en modo tránsito para transporte público y sus ventajas comparativas con sistemas cerrados; D. David Álamo de INETUM hablando del ABT - Account Based Ticketing: identificación y otros canales de pago alternativos; METRO DE SEVILLA de la mano de D. Enrique Martínez presentó Tap & Go, para el pago y validación del viaje con el móvil o con la tarjeta contactless en el Metro de Sevilla.

La undécima sesión del congreso sobre la Digitalización del pago en el Transporte Público estuvo presidida por D. Julio García, Vicepresidente de ITS España y moderada por D. José Francisco Martín, CEO de BUSMATIC. Las intervenciones de la sesión sobre este tema comenzaron con la Virtualización de la tarjeta de transportes del CRTM sobre un elemento seguro del teléfono móvil, presentada por D. Luis Criado, Jefe de Área de Sistemas del Consorcio Regional

de Transportes de Madrid; Dña. Radies López, Directora Técnica del Consorcio de Transportes de Asturias, comentó el nuevo sistema monético CTA, política tarifaria y mecanismos de venta de títulos establecidos por el Consorcio; para finalizar con las ponencias, D. Rubén Herrero de GMV comentó ejemplos de Sistemas ITS de última generación con la implantación de Pamplona y el futuro proyecto de Gijón. Las comunicaciones libres se iniciaron con D. Juan Corzo de GMV hablando sobre una Solución ABT pre-pago en el Transporte Público de Malta; PALMA TOOLS a través de D. Enrique Palma presentó la arquitectura de Plataformas de Seguridad de Acceso a medios de pago al Transporte Público; D. Jordi F. Inglés de PASSGO dio detalles del sistema METROBUS con y sin validadora y también para ciegos; D. Javier Saralegui de EVERIS habló sobre las experiencias en aplicación de Sistemas ABT y Pago con Móvil basado en QR para la Digitalización del Transporte y la mejora de la Experiencia de Viaje; y finalmente se tuvo la ocasión de conocer los detalles de la última innovación en virtualización de tarjetas de tránsito de la mano de D. Santiago González de NXP.

D. Lázaro Redondo (Jefe de Área de la Dirección General de Transporte Terrestre del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana) presidió la Sesión sobre ITS para la Gestión de Flotas de Transporte Público. Dña. Patricia Alcalde y D. Álvaro García de GMV expusieron la apuesta de la ciudad de Cascais por el sistema ITS de última generación para la gestión del transporte urbano y el despliegue de tecnología asociado. En el turno de las comunicaciones libres se empezó con D. Jorge Martínez de GMV sobre la movilidad en Galicia con el proyecto SAEGAL, SAE de SAEs; El CEDEX a través de D. Ricardo Campo habló sobre el posicionamiento seguro por satélite en el marco de la digitalización del ferrocarril; D. Héctor

Corazzini de TEKIA presentó AMSARI (Analysis Multi- Scenario to Achieve Reliable Indicators); Para cerrar la sesión de D. Ricardo Rodríguez de IN-DRA habló sobre las comunicaciones 5G en entorno de transporte urbano de la mano

La sesión sobre Mobility as a Service estuvo presidida por D. Carlos Acha (Chief Digital Officer) de ALSA. En esta sesión se presentó el Punto de Acceso Nacional (NAP) de Transporte Multimodal desarrollado por el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, a cargo de D. Francisco Javier Alejandro. D. Ignacio Uría de la EMT de Madrid habló sobre Madrid Mobility 360 como integrador del ecosistema de movilidad de la ciudad. En el turno de las comunicaciones libres se empezó con D. Pedro Vázquez de IDOM tratando el tema de MaaS en la España Despoblada; D. Iñigo Bolado habló sobre planificador multimodal y multicidad de INETUM; D. Francesc Varela de NEXUS GEOGRAPHICS por su parte presentó el planificador multimodal y las recomendaciones en el MaaS.

La última sesión del congreso versó sobre el Vehículo Autónomo estuvo presidida por D. David Moneo, director de salones de automoción de IFEMA. Las ponencias le correspondieron a AVANZA, con D. Antonio García

Pasto introduciendo el primer autobús autónomo convencional en circulación en el puerto y ciudad de Málaga y con D. Francisco Sánchez Pons de CTAG presentando el proyecto 5G Mobix para la conducción automatizada. TECNALIA a través de D. Jesús Murgotio habló sobre la flota Conectada y Navegación Automatizada y Cooperativa para FCEV-HEAVY DUTY; D. Felipe Jiménez de INSIA-UPM dio detalles de un sistema de arbitraje distribuido para la conducción cooperativa, conectada y autónoma en entornos complejos; y la última presentación del Congreso le correspondió a D. Álvaro Arrúe de Applus + IDIADA quien presentó una Red privada celular orientada al desarrollo y validación de vehículo conectado y automatizado.

Tras la última sesión tuvo lugar la Ceremonia de Clausura y entrega de Premios ITS 2021. La ceremonia estuvo presidida por Dña. Marifrán Carazo Villalonga (Consejera de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía), D. Jorge Ordás Alonso (Subdirector General de Gestión de la Movilidad y Tecnología de la Dirección General de Tráfico - Ministerio del Interior), Dña. Rosario Cornejo Arribas (Directora Técnica de la Dirección General de Carreteras, Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana), D. Luis Miguel Martínez Palencia (Director Gerente del

Consortio Regional de Transportes de Madrid), Dña. Marta Alonso Anchuelo (Directora General de Gestión y Vigilancia de la Circulación del Ayuntamiento de Madrid) D. Alfonso Sánchez Vicente (Director Gerente de la EMT de Madrid) y por D. Sebastián de la Rica Castedo.

Los premios los entregaron los intervinientes en la Mesa de Clausura. En la edición de este año los galardonados han sido:

- Premio especial 2021 a la empresa SICE, en reconocimiento al cumplimiento de 100 años de SICE y por su labor como empresa decana del ITS Español por todo el Mundo.
- ITS para la Movilidad Conectada: Conectividad de la luz de emergencia V-16 a la Dirección General de Tráfico.
- ITS para el Medio Ambiente: Cabina fija de medición permanente de emisiones de los vehículos. A la Dirección General de Innovación y Emprendimiento del Ayuntamiento de Madrid por la Primera instalación fija de estas características en Europa. Supone un salto cualitativo en las instalaciones en la infraestructura para gestionar las emisiones de la movilidad, además de ser resultado de un contrato exitoso de Compra Pública Innovadora.
- ITS en el Tráfico Urbano: Despliegue de sistemas ITS en la Zona de Bajas Emisiones de Barcelona. Al Ajuntament de Barcelona por el despliegue de un complejo Sistema ITS para el control de una amplia Zona de Bajas Emisiones. Especial interés tiene el enfoque del proyecto para la sanción automática, sin necesidad de personal, así como los procesos de homologación y certificación con el Centro Nacional de Metrología.
- ITS para la Gestión de la Movilidad: Modelización de la movilidad





y transporte en Andalucía - Modelización Autonómica y Metropolitana. Proyecto de la Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía. Cinco aspectos muy destacables del proyecto que permiten superar dificultades habituales en este tipo de proyectos: Utilización del Big data con información procedente de telefonía móvil, lo que le añade agilidad y acorta los tiempos de recogida de información y amplía el tamaño de la muestra; Desarrollo armónico de las 9 Áreas Metropolitanas; Integración de los modelos de dichas Áreas con el Modelo Autonómico; Disponibilidad para las entidades locales; Actualización periódica

- ITS para MaaS: NAP - National Access Point del Transporte Multimodal. Al equipo del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana formado por la División de Estudios y Tecnologías del Transporte y la Subdirección General de Tecnologías de la Información

y Administración Digital, por el desarrollo del Punto Nacional de Acceso (NAP) para el Transporte Multimodal. Se completa así el objetivo de la Acción prioritaria A de la Directiva Europea ITS aprobada en 2010 y que estaba costando alcanzar. Cualquier planificador de Transporte o plataforma MaaS en España se beneficiará del resultado de este trabajo ya que dispondrán directamente y sin más esfuerzo de información actualizada de los servicios de Transporte disponibles.

- ITS en el Transporte Público: Billeto sencillo QR para Metrobus. Desarrollado por la Consellería de Política Territorial, Obras Públicas y Movilidad de la Generalitat Valenciana. Su utilización se puede realizar con o sin canceladora en el autobús, la aplicación de diferente precio del título en función del viaje, la aplicación simultánea a múltiples operadores, así como la utilización de una Aplicación externa integrada en el sistema de

recaudo.

- ITS para el Vehículo Autónomo y Conectado: AUTOMOST. Proyecto liderado por Avanza, desarrollo de tecnologías de automatización de vehículos en aplicaciones de transporte urbano. Piloto en la ciudad de Málaga con una línea conectando la estación marítima en el puerto de Málaga con el paseo del parque frente al Ayuntamiento.
- ITS en Túneles: D. Miguel Ángel Meléndez. Por su trayectoria y gran nivel profesional, que además ha tenido la generosidad de compartir desinteresadamente en el desarrollo del documento "Smart Tunnel" y todos los cursos y jornadas posteriores donde se ha divulgado.

Dña. Marifrán Carazo Villalonga clausuró el Congreso tras esta ceremonia felicitando a todos los participantes por el éxito del evento, agradeciendo la presencia de los asistentes durante los tres días y animando a todos ellos a ser parte activa de la próxima edición. ❖



Jornada Técnica para la  
presentación del documento:

# Evaluación del firme de una carretera BIT a partir de su inspección visual

8 de julio de 2021

El día 8 de julio de 2021 promovido por el MITMA, organizado por la Asociación Técnica de Carreteras (ATC) y patrocinado por ACEX, ANTER, ASEFMA Y ATEB, se ha celebrado una Jornada Técnica en formato de videoconferencia para la presentación del documento: METODOLOGIA PARA LA EVALUACION DEL ESTADO DEL FIRME EN UNA CARRETERA DE BAJA INTENSIDAD DE TRAFICO (BIT) A PARTIR DE SU INSPECCION VISUAL. PROPUESTA DE POSIBLES ACTUACIONES DE CONSERVA-

CION DEL FIRME MEDIANTE SOLUCIONES TECNICAS SOSTENIBLES.

Este documento ha sido elaborado por el Comité Técnico de Carreteras BIT de la ATC para unificar los criterios de evaluación visual de los firmes y para que, mediante unos indicadores sencillos de calcular, se facilitase la evaluación del estado del firme, la necesidad o no de realizar actuaciones de conservación y su evolución en el tiempo, sirviendo como un Sistema de Gestión de los Firmes de manera muy

elemental.

Se han considerado carreteras de Baja Intensidad de Tráfico (BIT) en España, a todas aquellas que tienen una IMD inferior a 2.000 vehículos/día o bien cuya categoría de tráfico pesado sea T31 o inferior (menos de 200 vehículos pesados/carril y día).

Entre los trabajos realizados anteriormente por este mismo Comité, se encuentra una Encuesta sobre la GESTION de la CONSERVACION en las carreteras BIT. Uno



de los resultados de esta encuesta hace referencia a la auscultación que se realiza en este tipo de carreteras. Los resultados son heterogéneos y con porcentajes bajos especialmente en las carreteras dependientes de las diputaciones provinciales, forales y cabildos insulares (DPFC).

Como complemento se pidió información sobre la realización de auscultación visual. Aquí el resultado fue elevado pues, en lo relativo a los firmes, el 89% de las Comunidades Autónomas y el 100% de las DPFC hacen inspección visual del firme, complementando así la escasa auscultación que se realiza. Esta información fue el motivo para que el Comité decidiese abordar la realización del documento presentado.

La inauguración de la Jornada corrió a cargo de Dña. María del Rosario Cornejo Arribas, Presidenta de la ATC.

A continuación el Presidente del

Comité Técnico de Carreteras BIT, Andrés Costa Hernández, presentó el Comité e informó sobre los trabajos hechos hasta ahora en los últimos años y los que están en marcha actualmente.

Posteriormente María del Mar Colas Victoria (Secretaria del Comité), Pablo Sáez Villar (miembro del Comité) y Andrés Costa Hernández de nuevo, procedieron a presentar el Documento completo y la aplicación práctica de la Metodología.

Finalmente se organizó una MESA REDONDA, moderada por Francisco José Lucas Ochoa, de la empresa REPSOL y secretario del Comité Técnico de Firmes de la ATC. En esta MESA participaron un total de 9 personas entre representantes de las Asociaciones patrocinadoras y miembros del Comité, incluidos los tres ponentes que habían participado en la presentación del Documento.

En esta Mesa Redonda pudieron participar los asistentes por

videoconferencia a la Jornada realizando, a través del chat, las preguntas, comentarios y aclaraciones que consideraron oportunas sobre el Documento presentado.

En la Jornada, de inscripción gratuita, se inscribieron inicialmente un total de 450 personas, de las que participaron finalmente 243. La duración total de la Jornada fue de casi 140 minutos, con una participación de 153 personas durante más de 100 minutos.

Una vez superada la situación actual de confinamiento como consecuencia del COVID 19, el Comité Técnico de Carreteras BIT tiene la intención de organizar Jornadas presenciales, de carácter regional, para la divulgación del Documento y para facilitar, a las distintas Administraciones con responsabilidad en carreteras BIT, la aplicación del mismo y el mejor aprovechamiento de la información que obtienen en las inspecciones visuales que realizan de manera sistemática en sus carreteras.

Descarga del documento  
[www.atc-piarc.com/publicaciones\\_catalogo](http://www.atc-piarc.com/publicaciones_catalogo)

# PRÓXIMOS EVENTOS ATC

La Asociación Técnica de Carreteras tiene previsto los siguientes eventos:

- **XVI Jornadas de Conservación de Carreteras: “La carretera: Infraestructura Esencial”**  
Sevilla, 26 al 28 de octubre de 2021
- **Carreteras 2+1, una movilidad más segura**  
Madrid, 10 de noviembre de 2021

¿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)



Desde que en mayo de 2018 se celebraron las XV jornadas de conservación en la ciudad de Valencia se han producido numerosos cambios en el sector de la carretera. Pero, sobre todo, no podemos ser ajenos a los cambios producidos a consecuencia de la pandemia (la última que todos hemos sufrido, pero no la única que se ha producido).

Esto nos llevó a designar como lema de estas jornadas “La carretera: Infraestructura Esencial”.

La conservación es una actividad a medio camino entre el servicio al usuario de la carretera y las imprescindibles obras de rehabilitación del patrimonio.

En el ámbito de los contratos de conservación y explotación, hay que destacar la aprobación de un nuevo pliego de prescripciones, que incorpora la explotación de las áreas de

servicio junto con el correspondiente contrato de conservación y la incorporación de algunas obras específicas en los contratos. Esto abre nuevas expectativas para el sector, y genera algunas ventajas y posiblemente también algunos nuevos retos.

La Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada (los tres pilares básicos) es la herramienta que quiere guiar la actuación del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, plantea un nuevo paradigma, tanto para marcar el nuevo rumbo en nuestras políticas de infraestructuras, transporte y movilidad, como para generar un necesario cambio de la cultura interna del Ministerio. Se articula a través de 9 ejes específicos.

Si hacemos un repaso de las últimas jornadas de conservación, hay una serie de temas recurrentes, como

no puede ser de otra manera como son:

Uno de los pilares básicos, la **Conectividad** a través de la digitalización es ya una realidad. Pero queda mucho por mejorar. Por ello se pretende tener una sesión donde la infraestructura, el tráfico y los vehículos deben mostrar sus posiciones y aunar esfuerzos.

El otro pilar básico, **Movilidad Segura**, se articula a través de casi todas las facetas de la conservación de una carretera, pero específicamente:

**La seguridad vial.** Hablaremos de la trasposición de la Directiva (UE) 2019/1936 del parlamento europeo y del consejo de 23 de octubre de 2019 por la que se modifica la directiva 2008/96/CE sobre gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias. Las consecuencias que de ello se deriva y hacia dónde camina

la seguridad viaria en infraestructuras. Se tratará también el tema de las inspecciones de seguridad vial, como un paso más, en carreteras en servicio, de las clásicas auditorías de seguridad vial.

**La vialidad invernal:** Hablaremos del nuevo protocolo de vialidad invernal firmado en noviembre de 2020. Trataremos también el último e histórico episodio de nevadas que nos trajo la Borrasca Filomena. Episodio preavisado, donde se puso en alerta roja a numerosas provincias de nuestra geografía, y donde gran parte de los recursos de vialidad invernal de la RCE estuvieron trabajando ininterrumpidamente durante días. ¿Qué lecciones podemos extraer de este episodio? ¿Cómo funcionaron los aparcamientos de vialidad invernal para el tráfico pesado?

Por otro lado, el sector de la carretera cada vez se reivindica más, y

los propios trabajadores de conservación demandan más seguridad a la vez que crecen los tráfico. Por ello, aparece nueva normativa de seguridad para los trabajadores. Debemos tratar este tema específicamente, como singularidad. Al margen de la seguridad de los vehículos que circulan por la carretera.

El tercer pilar básico, la **Sostenibilidad**, tiene un reflejo importante en la mejora en la ejecución de las inversiones. El incremento del presupuesto de conservación de la DGC del MItma ha llevado aparejado una mayor licitación de obras de rehabilitación de firmes, estructuras, señalización entre otras. Debe priorizarse la movilidad cotidiana, la equidad económico-social, la eficiencia energética, y la lucha contra el cambio climático, tratando de minimizar la contribución del transporte a las emisiones contaminantes, tanto de viajeros como de

mercancías. Fomentando los modos limpios, la economía circular, la resiliencia climática y la movilidad universal. Se tratarán muchos de estos aspectos en las diferentes mesas redondas y ponencias en las que se articulan estas XVI jornadas de Conservación de Carreteras.

Habrà una sesión de comunicaciones libres. Las administraciones y las empresas deben ir de la mano para conseguir la mejor eficiencia en la consecución de estos objetivos.

Por todo lo anterior, la Asociación Técnica de Carreteras, junto a ACEX organizan estas XVI Jornadas de Conservación, promovidas por el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, en Sevilla, del 26 al 28 de octubre de 2021, y animan a los profesionales del Sector y a sus empresas a participar intensamente en las Jornadas y a contribuir con ello al éxito de las mismas. ❖

Para mas información sobre envío de comunicaciones, patrocinio y exposición técnica (stands):

[congresosatcpiarc.es/jcoex2021.html](http://congresosatcpiarc.es/jcoex2021.html)

## PROGRAMA

### **Martes 26 de octubre**

- Sesión 1. Nuevos Contratos de Conservación y Explotación.
- Sesión 2. La Seguridad de los Trabajadores de la Carretera.
- Sesión 3. La infraestructura de carreteras en el futuro.

### **Miércoles 27 de octubre**

- Sesión 4. Vialidad Invernal. Nuevo protocolo de Vialidad Invernal. Lecciones de Filomena.
- Sesión 5.1. Seguridad Vial. Situación y nuevos retos.
- Sesión 5.2. Fondos europeos
- Sesión 6. Infraestructura: Elementos y Patrimonio.

### **Jueves 28 de octubre**

- Sesión 7. Panorámica del sector de los Firmes.
- Sesión 8. Herramientas de Ayuda a la Gestión.





Madrid, 10 de noviembre de 2021

En las últimas décadas el progreso de la ingeniería viaria ha concebido un nuevo tipo de carretera que representa una mejora sustancial de las condiciones de seguridad vial. Esta solución ha venido consolidando su denominación internacional como “carretera 2+1” y actualmente cuenta con una amplia experiencia en muchos países europeos (Suecia, Finlandia, Alemania, Francia, Polonia o Irlanda) y del resto del mundo (EE. UU, Canadá o Australia). En nuestro país el encadenamiento de coyunturas económicas desfavorables ha provocado cierto retraso en el empleo de esta solución, y solo se dispone de tramos en servicio en Cataluña.

Las carreteras 2+1 constituirían una situación de diseño intermedia entre una autopista o autovía 2+2 y una carretera convencional 1+1, es decir, se dispone de una única plataforma donde se mantiene una separación permanente entre sentidos de circulación y se implantan carriles adicionales dedicados al adelantamiento de forma alterna para cada sentido de circulación, dependiendo

de la demanda existente de esta maniobra.

El objetivo de un tramo de carretera 2+1 es suprimir en toda su longitud la maniobra de adelantamiento con invasión del sentido contrario de circulación; por tanto, la infraestructura proporciona la gestión segura de la maniobra de adelantamiento. Diversos estudios han puesto de manifiesto la significativa reducción de la mortalidad relacionada con el tipo de accidente frontal y frontolateral.

Sensible a la situación, la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana aprobó el pasado 12 de marzo de 2021 la Orden Circular 1/2021, sobre “Recomendaciones para el diseño de carreteras 2+1 y carriles adicionales de adelantamiento”, que viene a constituir la primera norma a nivel nacional donde se desarrolla el diseño de este tipo de vía, proporcionando a administraciones y proyectistas un soporte básico para todas las decisiones que se deben adoptar en el proyecto.

Con esta solución no solo se consigue una mejora de la seguridad vial en el itinerario con una inversión más proporcionada a la demanda de tráfico, sino una mejora del nivel de servicio de la carretera al incrementar la velocidad media de recorrido y reducir el tiempo de espera para adelantar a otros vehículos. Por otro lado, también es destacable que la carretera 2+1 permite mejorar las condiciones de servicio de un corredor viario con unas menores afecciones ambientales respecto a una autopista o autovía, lo que en muchos casos hoy en día constituye un aspecto determinante a la hora de desarrollar la red viaria.

Conscientes del desconocimiento actual de esta alternativa técnica, desde el Comité Técnico de Planificación, Diseño y Tráfico de la Asociación Técnica de la Carretera se propone una nueva jornada sobre el tema, donde además de la presentación de la normativa se aborden el efecto sobre la seguridad vial, la explotación y el equipamiento específico necesario. ❖

# Carlos Llinás González

Pedro M. Galán Bueno

Carlos Llinás (1952-2021) nos ha dejado al inicio del verano de 2021.

Se tituló como ingeniero de caminos en 1976 en la Universidad Politécnica de Madrid e inició su carrera profesional en Inypsa trabajando en proyectos de ingeniería y en particular en la central nuclear de Ascó. A principio de la década de los ochenta hizo la oposición al cuerpo de ingenieros caminos y desde ese momento toda su carrera profesional ha discurrido en la Dirección General de Carreteras (DGC), primero en la demarcación de carreteras de Extremadura y desde 1992 como jefe de la unidad de carreteras de Segovia donde ha desarrollado toda su actividad hasta que en 2019 tuvo que dejarlo como consecuencia del cáncer contraído cuatro años antes.

Carlos Llinás ha sido brillante como ingeniero, eficiente y meticuloso como funcionario, abierto y participativo como compañero y, para los que hemos tenido la suerte de tratarle fuera del ámbito del trabajo, un buen amigo.

Su trayectoria dentro de la Administración ha sido ejemplar y describe muy bien el papel que desempeñan los actuales jefes de área de conservación y explotación de carreteras en cada una de las provincias a los que siempre se ha conocido como jefes de unidad.

Con la actual Constitución española los servicios básicos (educación, sanidad, vivienda, cultura etc.) son de competencia autonómica, mientras que se mantienen centrali-

zadas actividades que trascienden el ámbito local (interior, ejército, hacienda, justicia, etc.), quedando tan solo las unidades de carreteras ejerciendo la representación mayoritaria de la Administración General del Estado (AGE), y a las que en muchas ocasiones por tradición, reconocimiento de su labor y agradecimiento a sus trabajadores, se sigue denominando Obras Públicas. Por ello, las unidades de carreteras, además de su función específica, cumplen un papel crucial en la articulación del Estado.

La tarea de los jefes de unidad de carreteras, en una situación de competencia con otras administraciones (CCAA, ayuntamientos, diputaciones), con una progresiva externalización de funciones y con una importante carencia de medios económicos y personales, requiere armonizar intereses y puntos de vista discrepantes al tiempo que mantener la calidad en las tareas de planificación, proyecto, construcción, conservación y explotación de las carreteras de la RCE en su provincia.

Carlos Llinás ha ejercido magistralmente el papel asignado a los jefes de unidad, añadiendo a las cualidades técnicas y funcionales necesarias para el desempeño de su función, unas cualidades personales como son la discreción, empatía y templanza en su proceder diario. Su hacer ha sido eficiente y sin ruido.

Alejado de fastos, era en cambio muy participativo cuantas veces fue requerido para la confección y revisión de normas o dirección de obras.



Creía y le gustaba lo que hacía. Por ello no aceptó puestos con mayor nivel administrativo como tampoco aceptó condecoración alguna. Nos dijo al respecto: “Es mi trabajo. Mi satisfacción es hacerlo bien y ya me pagan por ello. Los premios sobran”

Varios amigos denominábamos “arco Llinás” al que se hizo en la variante de Segovia y que el dirigió en todas sus fases desde el estudio informativo hasta la construcción final. Carlos nos dio la oportunidad de seguirlo junto a él y participar de su amistad y magisterio.

En la ingeniería deja una labor bien hecha.

A sus amigos y a su amplia y querida familia, que siempre ha estado con él, nos deja su cariño y ejemplo.

# Composición de la Junta Directiva de la ATC

<b>PRESIDENTE:</b>	- D. María del Rosario Cornejo Arribas
<b>CO-PRESIDENTES DE HONOR:</b>	- D. Francisco Javier Herrero Lizano - D. Pere Navarro Olivella
<b>VICEPRESIDENTES:</b>	- D.ª Mª del Carmen Picón Cabrera - D. Jorge Enrique Lucas Herranz
<b>TESORERO:</b>	- D. Pedro Gómez González
<b>SECRETARIO:</b>	- D. Pablo Sáez Villar
<b>DIRECTOR:</b>	- D. Alberto Bardesi Orúe-Echevarría
<b>VOCALES:</b>	



- Presidente Saliente:
  - D. Luis Alberto Solís Villa
- Designados por el Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana:
  - D.ª María Rosario Cornejo Arribas
  - D.ª María del Carmen Picón Cabrera
  - D.ª Ana Cristina Trifón Arevalo
  - D. Alfredo González González
  - D. Álvaro Navareño Rojo
- En representación de los órganos de dirección relacionados con el tráfico:
  - D.ª Ana Isabel Blanco Bergareche
  - D.ª Sonia Díaz de Corcuera Ruiz de Oña
- En representación de los órganos de dirección de las Comunidades Autónomas:
  - D. José Luis Gochicoa González
  - D. Xavier Flores García
  - D. David Merino Rueda
  - D. Jesús Félix Puerta García
  - D. Carlos Estefanía Angulo
  - D. Ramón Colom Gorgues
- 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. Antonio Sánchez Trujillano
- En representación de los departamentos universitarios de las escuelas técnicas:
  - D. Félix Edmundo Pérez Jiménez
  - D. Manuel Romana García
- Representantes de las sociedades concesionarias de carreteras:
  - D. Bruno de la Fuente Bitaine
  - D. Antonio Belmonte Sánchez
- Representantes de las empresas de consultoría:
  - D. José Luis Mangas Panero
  - D. Juan Antonio Alba Ripoll
- Representantes de las empresas fabricantes de materiales básicos y compuestos de carreteras:
  - D. Jesús Díaz Minguela
  - D. Francisco José Lucas Ochoa
  - D. Sebastián de la Rica Castedo
  - D. Juan José Potti Cuervo
- Representantes de las empresas constructoras de carreteras:
  - D. Jorge Enrique Lucas Herranz
  - D. José Luis Álvarez Poyatos
  - D. Camilo José Alcalá Sánchez
- Representante de las empresas de conservación de carreteras:
  - D. Pablo Sáez Villar
- Representante de los laboratorios acreditados:
  - D. Alonso Pérez Gómez
- 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. Pedro Gómez González
  - D. Francisco Javier Criado Ballesteros

## 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
--------------	-------------------------------

### 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. Juan Manuel Sanz Sacristán

### CONSERVACIÓN Y GESTIÓN

- Presidente	D. Vicente Vilanova Martínez-Falero
- Presidente Adjunto	D.ª Paula Pérez López
- Secretario	D. Pablo Sáez Villar

### FIRMES DE CARRETERAS

- Presidente	D. Francisco Javier Payán de Tejada González
- Secretario	D. Francisco José Lucas Ochoa

### DOTACIONES VIALES

- Presidente	D. Carlos Azparren Calvo
- Secretario	D. Emiliano Moreno López

### PUENTES DE CARRETERAS

- Presidente	D. Álvaro Navareño Rojo
- Secretario	D. Gonzalo Arias Hofman

### GEOTECNIA VIAL

- Presidente	D. Álvaro Parrilla Alcaide
- Secretario	D. Manuel Rodríguez Sánchez

### SEGURIDAD VIAL

- Presidente	D. Roberto Llamas Rubio
- Secretaria	D.ª Ana Arranz Cuenca

### CARRETERAS Y MEDIO AMBIENTE

- Presidente	D. Antonio Sánchez Trujillano
- Secretaria	D.ª Laura Crespo García

### CARRETERAS DE BAJA INTENSIDAD DE TRÁFICO

- Presidente	D. Andrés Costa Hernández
- Secretaria	D.ª María del Mar Colas Victoria

## 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

### 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
- 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

### Socios Protectores y Socios Colectivos

#### Administración General del Estado

- DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS. MITMA
- DIRECCIÓN GENERAL DE TRÁFICO. MINISTERIO DEL INTERIOR
- SECRETARÍA GENERAL TÉCNICA. MITMA

#### 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

#### 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
- 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)
- ASFALTOS Y CONSTRUCCIONES ELSAN, S.A.
- ALAUDA INGENIERIA, S.A.
- ALVAC, S.A.
- AMIANTIT ESPAÑA S.A.U.
- 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.
- 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.
- 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)
- ESTEYCO, S.A.
- ETRA ELECTRONIC TRAFIC, S.A.
- ESTRUCTURAS TÉCNICAS Y SERVICIOS DE REHABILITACIÓN, S.L. (ETYSER)
- FCC CONSTRUCCIÓN, S.A.
- FCC INDUSTRIAL E INFRAESTRUCTURAS ENERGÉTICAS, S.A.U.
- FERROSER INFRAESTRUCTURAS, S.A.
- FERROVIAL AGROMÁN, S.A.
- FHECOR INGENIEROS CONSULTORES, S.A.
- FIBERTEX ELEPHANT ESPAÑA, S.L. SOCIEDAD UNIPERSONAL
- FREYSSINET, S.A.
- GEOCONTROL, S.A.
- GEOTECNIA Y CIMIENTOS, S.A. (GEOCISA)
- GIRDER INGENIEROS, S.L.P.
- GIVASA S.A.
- GPYO INGENIERÍA Y URBANISMO, S.L.
- 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.
- 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.
- KAO CORPORATION, S.A.
- KAPSCH TRAFFICOM TRANSPORTATION S.A.U.
- LANTANIA, S.A.U.
- LGAI TECHNOLOGICAL CENTER, S.A.
- LRA INFRASTRUCTURES CONSULTING, S.L.
- MATINSA, MANTENIMIENTO DE INFRAESTRUCTURAS, S.A.
- MASTER BUILDERS SOLUTIONS ESPAÑA, S.L.U.
- OBRAS HERGÓN, S.A.U.
- 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.
- PROINTEC, S.A.
- PUENTES Y CALZADAS INFRAESTRUCTURAS, S.L.U.
- 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, INGENIERÍA Y SISTEMAS, S.A.
- SEÑALIZACIONES VILLAR, S.A.
- SERBITZU ELKARTEA, S.L.
- SISTEMAS Y MONTAJES INDUSTRIALES, S.A.
- SOCIEDAD IBÉRICA DE CONSTRUCCIONES ELÉCTRICAS, S.A. (SICE)
- SGS TECNOS, S.A.
- SORIGUE, S.A.
- TALHER, S.A.
- TALLERES ZITRÓN, S.A.
- TÉCNICA Y PROYECTOS, S.A. (TYPSA)
- TECNIVIAL, S.A.
- TEKIA INGENIEROS, S.A.
- TENCATE GEOSYNTHETICS IBERIA, S.L.
- TPF GETINSA EUROESTUDIOS, S.L.
- TRABAJOS BITUMINOSOS, S. L.
- ULMA C Y E, SOCIEDAD COOPERATIVA
- VSING INNOVA 2016, S.L.
- ZARZUELA, S.A. EMPRESA CONSTRUCTORA

## Socios Individuales, Senior y Junior

Personas físicas (61) 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.**

Si quiere anunciarse en **RUTAS** póngase en contacto con nosotros:  
**Tel.: 91 308 23 18    info@atc-piarc.com    www.atc-piarc.com**

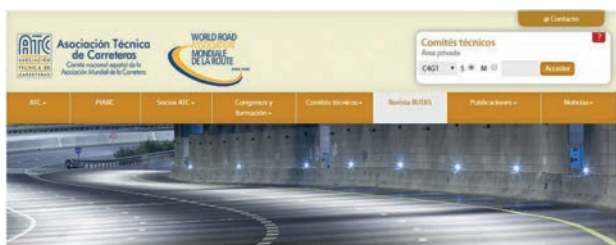
La revista **RUTAS** ofrece la posibilidad de publicar aquellos trabajos o artículos del sector de las carreteras que resulten de interés.

Los artículos deberán enviarse por correo electrónico a la dirección **info@atc-piarc.org**

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**



Revista RUTAS / Revista RUTAS



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

Forma de pago:

Domiciliación bancaria CCC nº \_\_\_\_\_  
 Transferencia al numero de cuenta: 0234 0001 02 9010258094

Nombre

Empresa  NIF

Dirección  Teléfono

Ciudad  C.P.  e-mail

Provincia  País

Fecha  Firma



# 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:





# Innovar está en nuestros genes

En Repsol, la innovación forma parte de nuestra esencia.

Trabajamos para proporcionar a la sociedad las mejores **infraestructuras con respeto al medio ambiente**. Por eso, aplicamos todo nuestro potencial innovador en desarrollar **soluciones verdes** en la industria del asfalto.



[Repsol.com](https://www.repsol.com)

