

Valoración del patrimonio viario a partir de los inventarios de la RCE y puesta en valor del patrimonio puntual y lineal de carreteras (2 de 2)



Evaluation of the road heritage from the inventories of the state highway network and setting the value of the punctual and linear road heritage (2 of 2)

Álvaro Navareño Rojo
Subdirección General de Conservación
Ministerio de Fomento

José Emilio Criado Morán
Subdirección General de Conservación
Ministerio de Fomento

Pedro Galán Bueno
Ingeniero de Caminos
Canales y Puertos

Resumen

Si en el artículo anterior se presentó una valoración económica de las carreteras españolas, principalmente la red del estado, e incluso una aproximación, incluyendo el viario urbano; en el presente documento se muestran algunas cifras y datos importantes de dos de los activos más importantes de las carreteras del estado, analizados a través del sistema de gestión de “firmes” y de “puentes”; habría que añadir otros activos fundamentales como son los túneles, obras de tierra y taludes, estructuras de contención, señalización, iluminación, los recursos disponibles para la vialidad invernal, centros de control y elementos funcionales de la carretera, etc. La suma del valor de todos estos activos debería aproximarse al valor monetario estimado en el artículo anterior, en este caso para la Red de Carreteras del Estado.

Por otro lado, se expone también la necesidad de realizar una valoración de la carretera a través de su patrimonio puntual o singular y del patrimonio lineal, conceptos muy importantes por su trascendencia histórica y cultural, que deben hacernos reflexionar sobre la necesidad de una correcta identificación del mismo y de su adecuada protección.

Abstract

If the previous article presented an economic assessment of Spanish roads, mainly the state network, and even an approximation, including the urban road; This document shows some figures and important data of two of the most important assets of the State's highways, analyzed through the “pavement management system” and “bridge management system”; Other fundamental assets should be added, such as tunnels, earthworks and embankments, containment structures, road signage, road lighting, the resources available for winter roads, control centers and functional elements of the road, etc. The sum of the value of all these assets should approximate the monetary value estimated in the previous article, in this case for the State Road Network.

On the other hand, it also exposes the need to make an assessment of the road through its specific or singular heritage and linear heritage, concepts that are very important because of their historical and cultural significance, which should make us reflect on the need for a correct identification of it and its adequate protection.

1. La Red de Carreteras del Estado en el inventario de firmes

Como parte integrada en la gestión de la conservación de la Red de Carreteras del Estado (RCE) surge la necesidad de implementar y utilizar un Sistema de Gestión de Firmes (SGF), que constituye una herramienta eficaz al servicio de los técnicos responsables de la Red, al objeto de recoger en el mismo toda la información existente acerca de la naturaleza, estado de conservación, comportamiento, evolución y las necesidades de actuación en los firmes.

El Sistema de Gestión de los firmes de la RCE como tal, tiene su origen entre los años 1991 y 1992 cuando se realizaron las primeras inspecciones visuales del estado estructural de los mismos y su inventario específico. A través del CEDEX se desarrolló un sistema de gestión basado en una aplicación informática que recogía varias bases de datos (tipos de firmes, tráfico, inspección visual y CRT) que se actualizaban con los datos de las auscultaciones periódicas y que tenían su reflejo en informes periódicos reportados a la Dirección General de Carreteras (DGC). El Sistema además recogía las situaciones administrativas de las actuaciones planteadas, y estuvo vigente hasta inicios del 2000, como resultado del importante esfuerzo y trabajo realizado.

Los avances tecnológicos y la obtención sistemática de datos sobre el estado de los firmes por parte de la DGC, hace que en 2005, se ponga en marcha un contrato de consultoría para el desarrollo de un sistema de gestión de firmes acorde a las nuevas necesidades y tecnologías disponibles. En ese contexto, se realiza la mejora del Inventario de Firmes y el desarrollo de una web para la consulta, difusión e intercambio de datos e información del SGF entre la Subdirección General de Conservación, las Demarcaciones y las Unidades de carreteras y los sectores conservación, permitiendo la coordinación entre todos ellos.

La aplicación de nuevas tecnologías en los proyectos y construcción de firmes ha sido continua desde mediados

del siglo XX reflejándose en la normativa de la DGC. En los años 60, debido al considerable aumento del tráfico y a través de distintos programas como el REDIA se amplió el ancho de las calzadas y se procedió a reforzar la capacidad estructural de los firmes y al empleo generalizado de mezclas bituminosas en caliente. En los años 70 se modificaron las secciones estructurales contenidas en la normativa y se exigieron requisitos más estrictos para áridos y filler, en los 80 la normativa técnica experimentó un gran avance con la publicación del PG-3 y las Normas de la Instrucción de Carreteras relativas al dimensionamiento de los nuevos firmes, refuerzos, etc. Aparecieron también los primeros catálogos de secciones estructurales normalizadas de firmes de la DGC. En la década de los 90 y en los primeros años del siglo XXI aparecieron importantes novedades relativas a las secciones estructurales, el empleo de materiales nuevos, reciclado de firmes y el empleo de materiales usados.

Todos estos cambios y modificaciones en la composición de las secciones y los materiales acaecidos en los últimos 60 años son suficientes para entender la enorme heterogeneidad que se puede llegar a encontrar en la red.

La Dirección General de Carreteras dispone de un inventario de los firmes de los aproximadamente 30.000 Km de calzada de la RCE, sin contar los tramos en régimen de concesión. Está actualizado a fecha 31 de diciembre de 2013 y está previsto a mediados de 2018 terminar una nueva actualización.

En lo referente a las superficies de calzada, la superficie total de las calzadas es de 231.706.362 m², de los que 106.795.104 m² corresponden a calzadas únicas y 124.911.258 m² a calzadas múltiples, las carreteras con más de una calzada representan el 53,58 % del total mientras que las de calzada única el 46,42 %.

En cuanto a la capa de rodadura, en la figura 1 siguiente, se puede apreciar la distribución de los materiales que la componen, referenciada a la superficie de calzada que suponen.

Otro factor de interés, es el momento en el que se colocaron las capas de rodadura y su edad media. En la

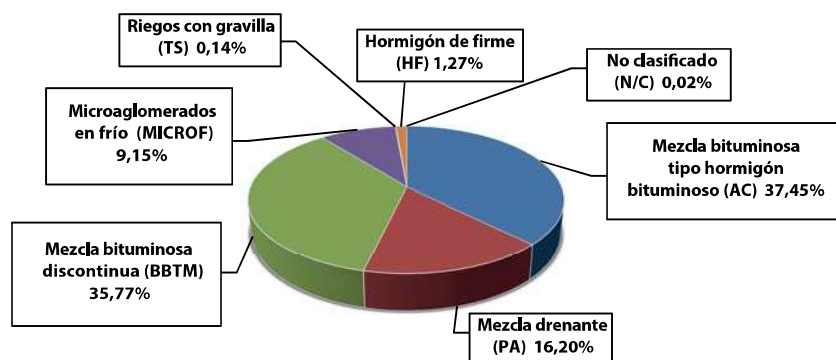


Figura 1. Distribución de los materiales de rodadura por superficie de calzada que representan.

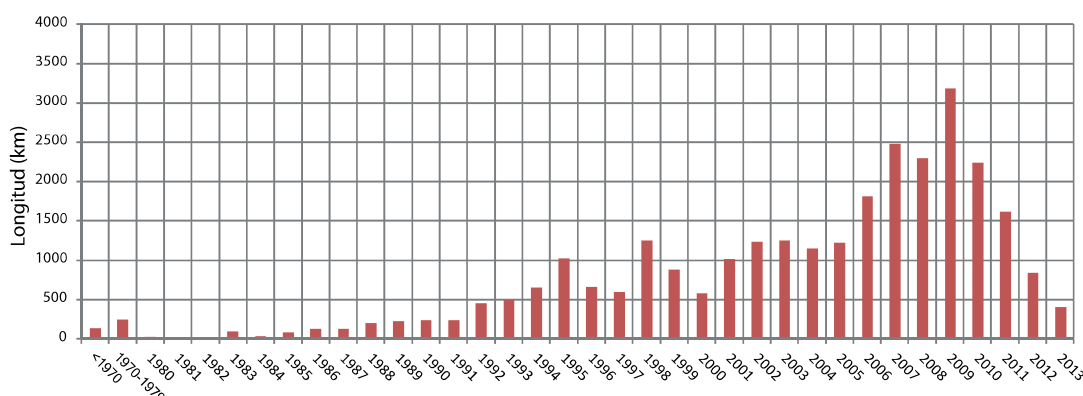


Figura 2. Distribución de fechas de las capas de rodadura hasta el año 2013.

MB=Mezcla bituminosa
MG= Material granular
GC=Grava cemento
SC= Suelo cemento;
TSMICROF=Micro aglomerados en frío
DTS MB= doble tratamiento superficial;
HF= Hormigón de firme
HM=Hormigón magro;
GE= Grava escoria

Materiales	Fórmula media ponderada
MB Y MG	25,02 MB + 31,09 MG
MB Y SC	23,48 MB + 20,73 SC
MB Y GC	24,06 MB + 20,77 GC
MB, GC Y SC	23,27 MB + 21,32 GC + 20,03 SC
TS MICROF DTS MB	TS MICROF DTS + 17,51 MB
MB, HF	10,77 MB + 28,65 HF
MB, HF, SC	16,25 MB + 20,33 HF + 19,38 SC
MB Y GE	20,71 MB + 22,14 GE
HF Y GC	23,47 HF + 15,32 GC
HF Y HM	25,14 HF + 16,04 HM
HF, GC Y SC	23,00 HF + 15,00 GC + 20,00 SC
MB, HF, HM Y MG	7,40 MB + 25,26 HF + 15,00 HM + 15,43 MG

Figura 3. Secciones características de firmes existentes, con espesores medios.

figura 2, que se muestra a continuación, se puede comprobar que la mayor parte de las capas de rodadura tiene una antigüedad inferior a los diez años. Sin embargo también se pueden ver capas de rodadura con antigüedades muy superiores, esto es debido a la existencia de carreteras que con la construcción de nuevas autopistas o variantes de trazado han pasado a actuar como vías de servicio y por lo tanto soportan muy poco tráfico.

La falta de constancia en las inversiones de conservación de firmes implica, en general, que se realicen actuaciones puntuales correctivas, muy heterogéneas y que dificultan en gran medida una adecuada planificación de la conservación extraordinaria. En estas condiciones la determinación de secciones de comportamiento homogéneo, que nos permita realizar un seguimiento del comportamiento y evolución de los

firmes resulta no solo muy laboriosa sino poco eficaz, al existir una gran segmentación de tramos homogéneos en toda la red.

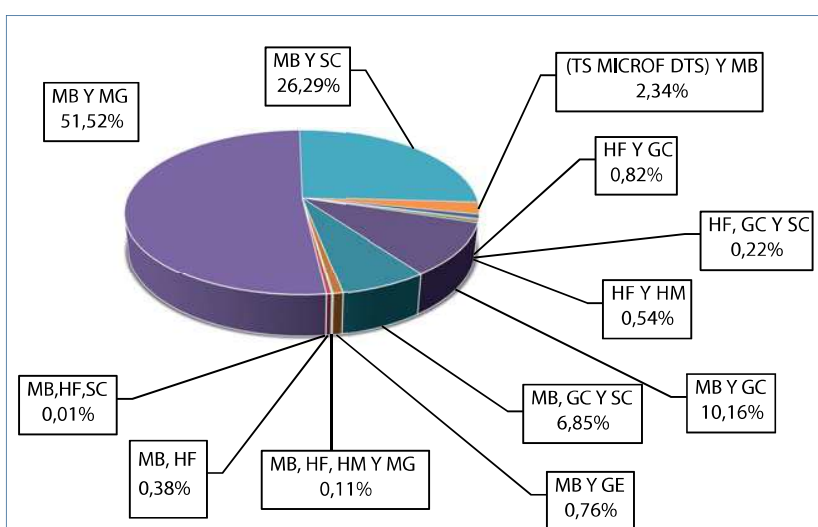


Figura 4. Distribución de las secciones características de firmes, ponderados según la longitud que representan en la RCE.

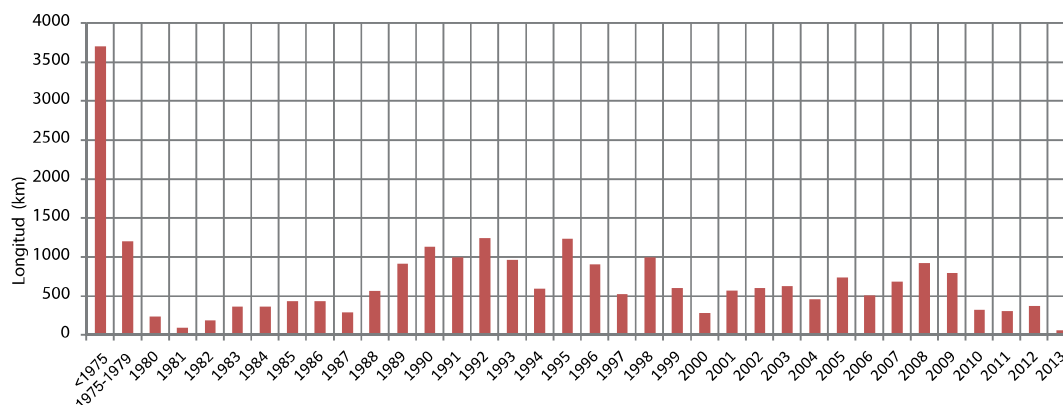


Figura 5. Distribución de la edad de los firmes.

En cuanto a la sección de firme, en la figura 3 se muestra una tabla con las secciones más características existentes en el inventario y con sus espesores medios ponderados, según longitudes inventariadas en el conjunto de la red (figura 4).

La fecha inicial de los firmes (desde que existe o se ha reconstruido) es un punto conflictivo, pues normalmente es difícil conocerla. De los que se tiene información, unos 23.117 km, esa fecha se sitúa como media en 1993. Las calzadas con firmes con fecha inicial no conocida, pero que se sabe que son anteriores a una dada, tienen una longitud de 2.322 km y pueden ser fechados como anteriores a 1970. La distribución según la fecha de los firmes en toda la red inventariada puede apreciarse en la figura 5.

2. Valoración de los firmes de la red

Para el cálculo de la valoración del firme de las calzadas, sin considerar los arcnos, se han multiplicado los espesores de los materiales, las longitudes y anchuras de los firmes que figuran en el inventario por sus correspondientes precios. Debe tenerse en cuenta que hay firmes de los que no se tiene información, y que también hay calzadas, vías de servicio, ramales, enlaces, etc. de los que no se tienen

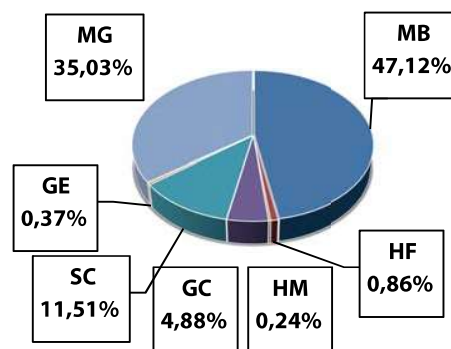
datos, no obstante, se han contabilizado unos 29.000 km de calzada de los que se tienen datos de espesores de firmes, de un total de aproximadamente 30.000 km inventariados.

Para los materiales constitutivos del firme de las calzadas, sin incluir arcnos, en el inventario se contabilizan los siguientes volúmenes, figura 6.

Para la estimación del valor patrimonial de los firmes asfálticos de la RCE se han considerado, por un lado, cuatro tipos de materiales y sus espesores medios para la valoración de la capa de rodadura (mezclas discontinuas tipo BBTM, mezclas bituminosas tipo AC, mezclas bituminosas porosas tipo PA y micro aglomerados en frío MICROF) y por otro, la mezcla tipo AC en base e intermedia. Considerando sus densidades medias, dotaciones y precios oficiales de la base de precios de referencia de la Dirección General de Carreteras, resultan los siguientes importes para los materiales considerados. En la figura 7 siguiente, se aprecia el valor estimado de cada uno de los materiales.

Como se puede comprobar la mayor parte del valor del firme se encuentra en las capas bituminosas, seguidas muy de lejos por las capas de material granular y luego por las capas de suelo cemento y grava cemento. Las capas de hormigón apenas son representativas. El precio

Material	Volumen m ³
Mezcla Bituminosa (MB)	52.023.865
Hormigón de Firme (HF)	949.121
Hormigón Magro (HM)	264.286
Grava cemento (GC)	5.384.966
Suelo cemento (SC)	12.703.354
Grava escoria (GE)	410.584
Material Granular (MG)	38.672.646

Figura 6. Materiales (m³) constitutivos del firme. Distribución en porcentaje.

Material	Volumen m ³	Precio DGC €/m ³ (*redondeado)	Importe
MBC. Mezcla bituminosa discontinua (BBTM)	2.568.705,22	134,06	344.351.346,07 €
MBC. Mezcla bituminosa (AC)	4.319.974,32	120,74	521.573.286,69 €
MBC. Mezcla bituminosa porosa (PA)	1.481.100,25	112,68	166.890.376,33 €
MBC. Micro aglomerados en frío (MICROF)	213.719,61	131,94	28.198.512,36 €
MBC. Mezcla bituminosa AC (en capa base e intermedia)	43.440.365,40	112,80	4.900.071.479,18 €
Hormigón de firme (HF)	949.121,08	172,76	163.970.157,78 €
Hormigón magro (HM)	264.285,66	79,14	20.915.567,13 €
Grava cemento (GC)	5.384.965,91	23,68	127.515.992,63 €
Suelo cemento (SC)	12.703.354,27	21,81	277.060.156,61 €
Material granular (MG)	38.672.646,10	18,19	703.455.432,52 €
Grava escoria (GE)	410.584,10	35,98	14.772.815,92 €
La suma total asciende a			7.268,78 M €

Figura 7. Valor de los materiales de las diversas capas de firme y valor total (sin arcenes).

Valoración de los firmes		
Materiales	Calzadas únicas	Calzadas múltiples
Mezcla bituminosa discontinua (BBTM)	101.590.083,78 €	242.761.262,29 €
Mezcla bituminosa (AC)	354.476.737,03 €	167.096.549,67 €
Mezcla bituminosa porosa (PA)	16.333.105,25 €	150.557.271,08 €
Micro aglomerados en frío (MICROF)	24.219.038,85 €	3.979.473,51 €
Mezcla bituminosa AC (en capa base e intermedia)	2.034.101.678,75 €	2.865.969.800,43 €
Hormigón de firme (HF)	27.064.355,28 €	136.905.802,50 €
Hormigón magro (HM)	6.043.606,03 €	14.871.961,10 €
Grava cemento (GC)	35.059.610,84 €	92.456.381,80 €
Suelo cemento (SC)	29.998.451,87 €	247.061.704,73 €
Material granular (MG)	415.673.783,07 €	287.781.649,46 €
Grava escoria (GE)	11.721.167,90 €	3.051.648,02 €
La suma total asciende a	3.056,28 M€	4.212,49 M€

Figura 8. Valor de los materiales de las diversas capas de firme y valor total según tipo de calzada.

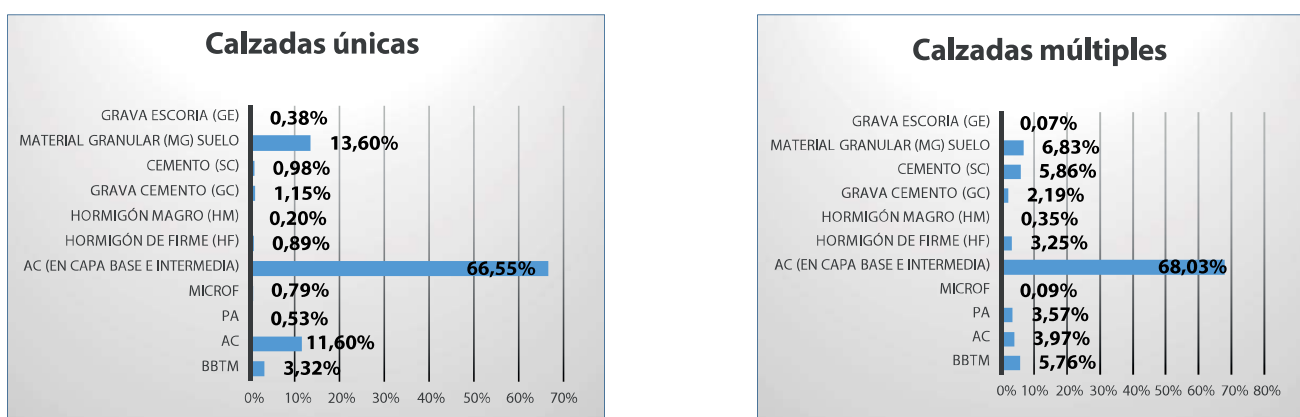


Figura 9. Porcentaje representativo del valor de las diversas capas de firme según el tipo de calzada.

	Valor firme calzadas M €	Valor firme arcenes M €	Valor total del firme y arcenes	Longitud calzadas (*)	Precio medio €/km
Calzadas únicas	3.056,28	735,32	3.791,60	13.479	281.297,03
Calzadas dobles	4.212,49	1.168,68	5.381,17	15.583	345.323,30
Total	7.268,78	1.904,00	9.172,77	29.062	315.627,81

Figura 10. Valor total del firme, incluido los arcenes, y precio medio del Km según tipo de calzada.

medio m^2 es de 31,37 €/m², si este dato se disgrega en calzadas únicas y calzadas múltiples se puede comprobar que el coste por m^2 es de 28,62 €/m² en calzadas únicas y de 33,72 €/m² en calzadas múltiples. Esta diferencia es debida a que las calzadas múltiples en general son las que soportan mayores tráficos y tienen una mayor sección del firme. En la figura 8 se presenta la valoración de los diferentes materiales del firme de calzadas únicas y calzadas múltiples.

Si se compara el valor de las diferentes capas del firme (figura 9) se puede ver que en calzadas únicas las mezclas bituminosas y el material granular suponen la práctica totalidad de su valor, mientras que en las calzadas múltiples el peso de las capas rígidas es mucho mayor.

Para la valoración del firme de los arcones se ha supuesto que el precio unitario de los mismos es el 60% del precio de las calzadas, este dato se ha obtenido a partir del estudio realizado de varias secciones del catálogo de firmes. Por lo tanto para la valoración total se ha tomado el valor del firme de la calzada en cada tramo y se ha multiplicado por la anchura de los arcones, por su longitud y por 0,6 (figura 10).

Como conclusión se puede decir que el valor de los firmes de la RCE, excluyendo las carreteras en régimen concesional, de acuerdo a método de reposición de red, es de unos 9.172,78 millones de euros con un precio medio de 315.627,81 euros por kilómetro. Obtenido este valor, podría realizarse una extrapolación, en función del tipo de carretera, a otras redes españolas, para tener una aproximación del valor de los firmes en España.

3. Valoración de las obras de paso

Para realizar una correcta valoración patrimonial de las obras de paso es fundamental tener un amplio y detallado conocimiento de las mismas. Por este motivo en el año 1985, desde la DGC, se empezó a realizar un primer inventario informático específico de todas las estructuras de luz superior a los 4 m y que se terminó en 1993. Desde esta fecha y hasta ahora este inventario se ha venido actualizado, adaptando a las nuevas tecnologías y mejorando de acuerdo a las necesidades y a la experiencia en su explotación desde la Subdirección General de Conservación. A finales de los años 90 se puso en marcha el sistema de gestión de puentes, SGP. Gracias al inventario y a las inspecciones periódicas que se realizan sobre las obras de paso, tenemos un amplio conocimiento no solo del número y ubicación de las obras de paso sino también de sus principales características y su estado de conservación.

Es necesario tener un conocimiento detallado de cada uno de los elementos que componen la estructura para que con las series históricas de datos reales sobre la dura-

bilidad y la vida útil de cada uno de los elementos se puedan, además, hacer estudios más precisos sobre la depreciación del valor de las obras de paso con el tiempo y las necesidades de actuación.

A continuación se realiza una descripción de los datos y valores de los que se dispone en el Sistema de Gestión de Puentes para estimar el valor económico de esta parte de la infraestructura.

3.1 Valor económico

Actualmente la Red de Carreteras del Estado bajo gestión directa (excluyendo las de régimen concesional) cuenta con aproximadamente 21.941 obras de paso con una luz superior a los 3 m, de las cuales un 11,52% son estructuras de grandes dimensiones (tienen una longitud superior a los 100 m, o una altura de pila superior a los 25 m, o una luz superior a los 40m), un 45,13% son puentes (luzes mayores de 10m) y un 43,35% son pontones (luzes comprendidas entre 3m y 10m), según se muestra en la figura 11.

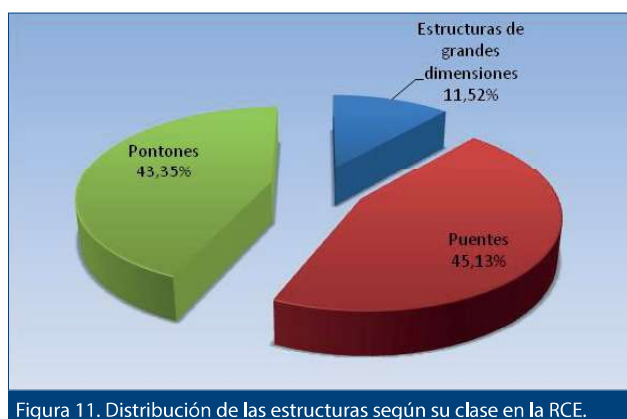


Figura 11. Distribución de las estructuras según su clase en la RCE.

La longitud total de estas estructuras es de 1.016 km aproximadamente con una superficie de 14.786.928,40 m² de tablero. Esto supone aproximadamente un 6% de la superficie de calzada total de la RCE de gestión directa.

Con estos datos y si se toma un valor de coste de reposición medio de 850 €/m² se obtiene, en una primera estimación, que el valor de las obras de paso de más de tres metros de la RCE es de 12.600 millones de euros aproximadamente.

Si en lugar de un valor de coste medio de reposición único para todas las estructuras, se toman diferentes valores según se trate de estructuras de grandes dimensiones, puentes o pontones y se multiplica por las superficies correspondientes a cada una de las tipologías (figura 12), se obtiene que la valoración estimada para las estructuras de grandes dimensiones es de 8.934 millones de euros, para los puentes es de 3.154 millones y para los pontones 938 millones, con un total de 13.026 millones.

	Superficie m ²
Grandes puentes	7.444.842.25
Puentes	5.256.600.19
Pontones	2.085.485.97

	Precio reposición €/m ²	
	Rango	Medio
Grandes puentes	800-2000	1200
Puentes	500-800	600
Pontones	300-600	450

Figura 12. Superficie de tableros de obras de paso según tipología y valor medio de reposición de obras de paso según tipología. Fuentes propias Ministerio de Fomento.

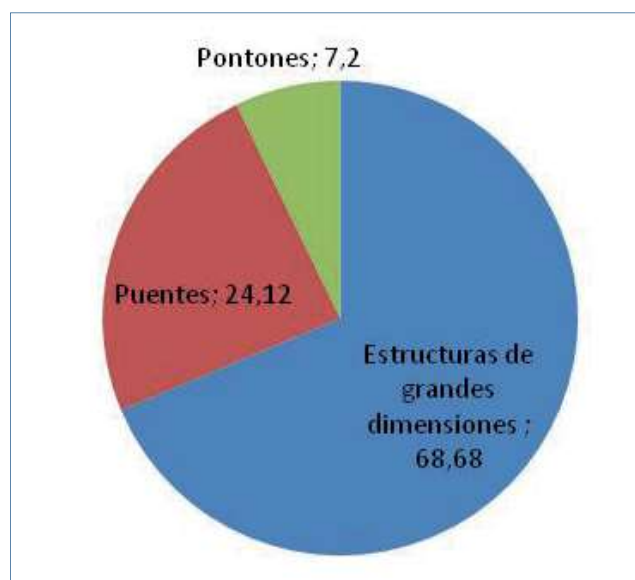


Figura 13. Distribución del valor de reposición de las estructuras según su clase.

Es necesario resaltar la importancia de las estructuras de grandes dimensiones ya que aunque solo representan el 11.52% del número de obras de paso, su valor alcanza el 68.58% del total, mientras que los pontones que representan el 43.35 suponen el 7.20%, figura 13.

En el caso de que se quisiera estimar el valor patrimonial mediante el método del inventario permanente sería necesario determinar el valor de la depreciación anual que se estima para la obra de paso.

Podríamos usar como referencia el valor de los 100 años que marca la IAP-11 como vida útil para la cual se debe proyectar la estructura. Sin embargo este dato tiene un carácter genérico y no es muy preciso para calcular la depreciación de la estructura porque no se tiene en cuenta que dentro de la estructura existen una serie de elementos con una vida útil significativamente inferior como son las juntas, los aparatos de apoyo y los pretiles.

De acuerdo con los datos del Sistema de Gestión de Puentes en las obras de paso de la RCE existen 317.430.23 m de juntas, 263.272 aparatos de apoyo y 2.505.269.91 m de sistemas de contención.

Dentro de los elementos de conexión como son las juntas y aparatos de apoyo existe una variada tipología con significativas diferencias en cuanto a coste y a vida útil de cada uno de los diferentes tipos. En la figura 14 siguiente, se pueden ver los porcentajes de los principales tipos de juntas y aparatos de apoyo existentes en la Red de Carreteras del Estado.

Aunque el valor de estos elementos no representa un porcentaje elevado de la estructura, sí tiene una gran influencia en cuanto a la tasa de depreciación de la misma y sus necesidades de conservación, por lo tanto si se quiere conocer la pérdida de valor patrimonial de una obra de paso de manera precisa, no se puede realizar con un valor fijo que no tenga en cuenta las particularidades de la misma.

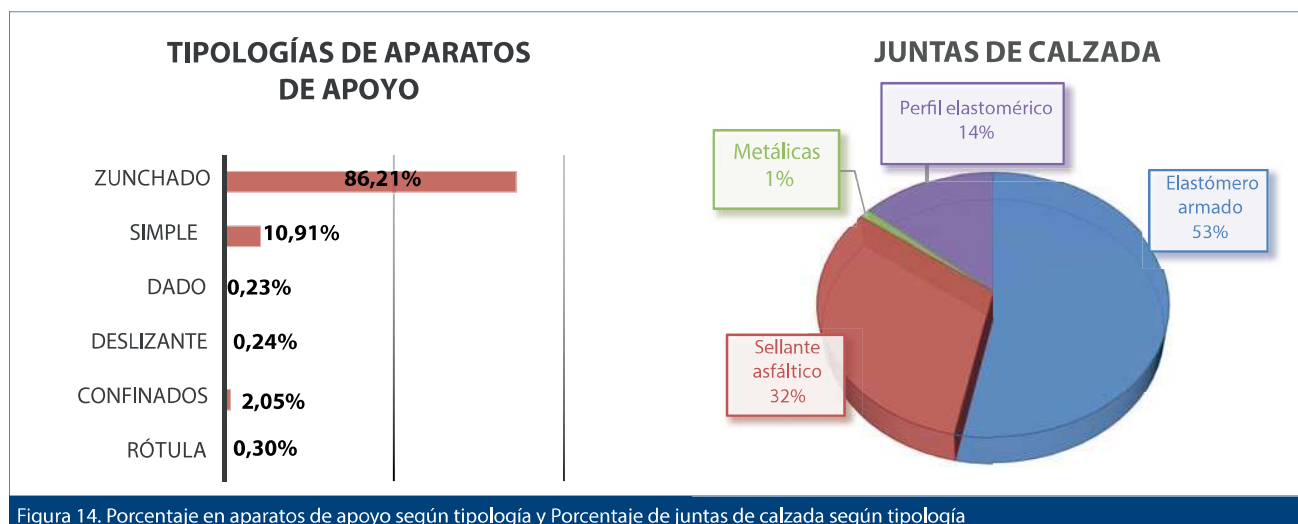


Figura 14. Porcentaje en aparatos de apoyo según tipología y Porcentaje de juntas de calzada según tipología

Es necesario destacar que, aunque el valor de la depreciación física de la estructura y las necesidades de conservación están relacionadas, no son equivalentes. Este hecho es debido a dos motivos, el primero es que en la fase de conservación, al tratarse de elementos en servicio, al actuar sobre los mismos es necesario realizar una serie de trabajos para mantenimiento del tráfico que no son necesarios en la fase inicial de obra y que por lo tanto no están dentro del valor patrimonial. El otro motivo que se da, sobre todo en las obras de paso, es que el valor de reposición de algunos elementos, como los aparatos de apoyo, es muy superior al de ejecución durante la fase de obra por la necesidad de disponer de nuevos medios auxiliares.

4. El patrimonio puntual y lineal de carreteras

En sentido amplio, la puesta en valor de las infraestructuras, no se circunscribe exclusivamente a los bienes inmuebles singulares y puntuales tales como puentes, pavimentos, presas, acueductos o estaciones ferroviarias, sino que nos hablan del conjunto, del sistema integral, concepto de gran riqueza para establecer sistemas de valoración, protección y gestión en relación con los planteamientos de la UNESCO establecidos en la Convención del Patrimonio Mundial desde 1972 a 2005, que articulan los patrimonios emergentes del patrimonio industrial, la arquitectura del movimiento moderno y el patrimonio inmaterial en base a los paisajes culturales y los itinerarios culturales.

Basta señalar, como ejemplo de conjunto integral, el Camino de Santiago que fue declarado en 1987 "Primer itinerario cultural europeo" y en 1993 "Patrimonio de la Humanidad" por la Unesco.

Ambos estaban referidos a los 750km del camino francés (de Roncesvalles a Santiago por Logroño, Burgos y León) y ha sido ampliado por la Unesco en 2015 en otros 1.500km referidos a 4 caminos de Santiago situados en el norte (Costero, Primitivo, Liébana e itinerario del País Vasco y Rioja); como otros itinerarios propuestos a la Unesco en 2017 y todavía no aprobados figuran la Via de la Plata (1998), Cañadas de la Mesta (2007) y Calzadas Romanas (2007); mientras que el único puente en España declarado Patrimonio de la Humanidad por la Unesco es el Puente de Vizcaya, puente colgante que une las dos márgenes de la ría de Bilbao, que ni siquiera es un puente de carretera.

Puede decirse que en estos momentos existe un ambiente favorable a la conservación y estudio del patrimonio tanto singular como integral en España. La Ley General del Patrimonio Histórico de España (Ley 16/85) permite declarar sitios y paisajes de interés cultural, y apoyándose en ella o, en ocasiones, desarrollándola con leyes específicas propias, algunas Comunidades han protegido áreas

mineras, molinos, fábricas, o canteras; y movidos por los criterios empleados por la Unesco para definir el Patrimonio empieza a abrirse a España la valoración de los caminos y carreteras.

Si nos ceñimos estrictamente a las infraestructuras viarias, surgen dos tipos de elementos patrimoniales:

1. Obras y elementos singulares (puentes, túneles, muros, equipamientos que constituyen el patrimonio puntual).
2. Caminos y carreteras que constituyen el patrimonio lineal.

Así como el primero, y en particular el estudio de puentes, goza en España desde hace tiempo de reconocimiento, catalogación y estudios (E. Ribera, C. Fdez Casado, J.A. Fdez. Ordoñez y los trabajos de catalogación de puentes históricos en la cátedra de estética de ingeniería UPM, inventario de puentes de 1940 ROP, Inventario de puentes de 1960 dentro del inventario de carreteras, actualmente trabajos del comité de puentes relacionados con el patrimonio de la ATC, etc) no ha sucedido lo mismo con la valoración integral de carreteras y más aun de caminos o cañadas hasta que la Unesco ha comenzado a ponerlos en valor.

Ello es debido a que las recomendaciones para la valoración patrimonial van más dirigidas a considerar elementos arquitectónicos singulares por lo que resulta de inmediato la elección de obras tan importantes como los puentes mientras que es más complejo analizar el valor de infraestructuras integrales cuyo valor patrimonial radica en la comunicación social y cultural entre distintas comunidades y no en su valor arquitectónico.

En línea con otros países europeos España ha comenzado a estudiar su Patrimonio Industrial en múltiples ámbitos, aunque no es el de las carreteras.

Los principios rectores del Plan Nacional de Patrimonio Industrial en España, ultimado y puesto en marcha entre los años 2001 y 2002, se enmarcan en la asunción por parte del Estado español de la necesidad de preservación y conservación del rico legado histórico conservado en el país como consecuencia de la industrialización. Un legado muy especial no suficientemente valorado todavía que presenta riesgos evidentes de destrucción y que en muchos casos está amenazado de desaparición en virtud de esa falta de concreción de su valor para nuestra historia más reciente. El Plan nace con el propósito de articular las bases que concreten esa protección, conservación y recuperación para el futuro. El documento del Plan entiende por "patrimonio industrial" el conjunto de elementos de explotación industrial, generado por las actividades económicas de cada sociedad que responde a un determinado proceso de producción y a un sistema tecnológico concreto caracterizado por la mecanización dentro de un determinado sistema socioeconómico.

En este sentido, destaca la reciente elaboración del "Plan de identificación, protección y puesta en valor del

patrimonio histórico cultural ferroviario (PHCF)”, por la Fundación de los ferrocarriles españoles en 2016, en el ámbito de sus estatutos. Ha sido realizado al amparo de la vertiginosa transformación técnica y modernización del ferrocarril en España, y del impulso al desarrollo metodológico que se ha dado en diferentes países al concepto de Patrimonio Industrial, así como a la sensibilización que aparece ya en muchos sectores de la sociedad en lo que se refiere al conjunto del Patrimonio Histórico.

5. Patrimonio puntual o singular. Puentes, tuneles y otros.

Establecer el valor patrimonial (histórico-artístico, cultural, industrial, etc.) es una tarea compleja, con pocas reglas de carácter general que atiendan a la especificidad de las Obras Públicas, y donde uno de los principales referente son las Cartas Europeas que están más orientadas al patrimonio arquitectónico.

Sin embargo con carácter general, dado que no es el objeto de este artículo profundizar en este aspecto, y existe una abundante bibliografía al respecto, se podría decir que tienen un valor patrimonial histórico artístico aquellos puentes singulares, que constituyan ejemplos representativos de su época, por su autoría, su situación, sus cualidades técnicas, su relación con acontecimientos históricos, etc

Un ejemplo sería el puente sobre el río Navia, poco conocido en realidad, que se puede ver en la figura 15, y que es uno de los primeros puentes metálicos que se construyeron en España de esas dimensiones con hierro pudelado y de los pocos puentes carreteros de estas características que perduran hoy día, y prestan un servicio adecuado.

Otros ejemplos de puentes de singular valor, y en servicio para vehículos, son el puente de Alcántara (en Cáceres), el puente de Triana (en Sevilla), el puente internacional de Tuy, carretero y ferroviario, o puentes de las colecciones de

Mendizábal, de Zafra, de Ribera, o realizaciones de Torroja, o los puentes de altura estricta de C. Fernandez Casado, y una diversidad de obras más actuales, de gran trascendencia, que no son objeto de este texto.

Por otro lado, fuera del ámbito de los puentes, existen otros elementos de las carreteras que merecen igualmente un estudio y una catalogación como son por ejemplo las “casillas de peones camineros” que siguen siendo, incluso, patrimonio del Estado.

Es por lo tanto necesario hacer una identificación de los bienes susceptibles de esta catalogación en el ámbito de las carreteras, al amparo de un plan de protección específico para las mismas. En dicho estudio multidisciplinar deberán tenerse en cuenta datos históricos, datos técnicos, datos sociológicos y datos del entorno y paisaje, para obtener una visión del conjunto que permita valorar globalmente y poner en valor los distintos elementos de las carreteras, incluidas las obras de paso.

6. El patrimonio lineal. Los caminos históricos

Así como el estudio de los caminos históricos y del transporte por carretera ha dado lugar a trabajos relevantes (Santos Madrazo, Uriol Salcedo, Gonzalo Menéndez Pidal, José M^a Menéndez y recientemente Javier Rodríguez Lázaro, José M^a Coronado Tordesillas y Rita Ruiz Fernández, Isaac Moreno Gallo) no ha sucedido lo mismo, hasta tiempos recientes, con la actuación de las distintas administraciones en defensa y puesta en valor de todos los caminos históricos que constituyen un patrimonio lineal de primera magnitud.

La Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento ha participado en distintos momentos en la identificación y descripción de los caminos históricos. Merece reseñarse el tomo dedicado a caminos históricos (José M^a Menéndez 2004) dentro del Plan General de Carreteras 1984-1991 así como los estudios históricos que figuran en el tomo de Transporte por carretera del Atlas Nacional de España (IGN 1995, 2005 y 2015. Coordinador: Pedro Galán Bueno) y fundamentalmente los trabajos que se llevaron a cabo dentro del Plan Sectorial de Carreteras 2007-2012 como desarrollo del Plan Estratégico de Infraestructuras del Transporte (PEIT) 2005-2020 del Ministerio de Fomento con el título “Identificación de caminos históricos en España y su confluencia y conflicto con la red de carreteras del Estado” (febrero 2007, Pedro Galán Bueno Director y Coordinador, con la participación de la cátedra de transporte de la Escuela de Caminos de Ciudad Real, del Concejo de la Mesta, de la Asociación de amigos del Camino de Santiago y de todas las Unidades y Demarcaciones de carreteras).

Este trabajo se llevó a cabo en cumplimiento de los objetivos siguientes del PEIT:



Figura 15. Puente sobre el río Navia N.634 p.k 524+380.

- Impulsar una política de conservación y mantenimiento del patrimonio de infraestructuras (objetivo 3.1)
- Promoción de los modos de transporte no motorizados (punto 6.10.4)

El Plan sectorial de carreteras fijó como objetivo 5 el siguiente:

Recuperar el patrimonio histórico manteniendo su continuidad con independencia de la RCE. Para ello propone:

1. Definir, identificar y valorar el patrimonio viario histórico.
2. Identificar puntos de coincidencia de los caminos históricos con la RCE
3. Dar continuidad a los itinerarios históricos cuando resultan afectados por las carreteras del Estado, mediante eliminación de puntos y tramos de conflicto, la mejora de la calidad de las infraestructuras y un adecuado dispositivo de señalización.
4. Mejorar la seguridad vial en las carreteras mediante la segregación de circulación no motorizada y la mejora de la señalización.

La participación activa de organismos implicados en el estudio y revitalización de los caminos (concejo de la mesa en las cañadas, vías verdes, Camino de Santiago, Parques Nacionales, caminos naturales, itinerario de largo recorrido (GR) y corto recorrido (PR), caminos naturales y Ruta de Don Quijote) y de equipos de investigación con propuestas de actuación (Cátedra de Transporte de la Escuela de caminos de Ciudad Real) y de todas las Unidades y Demarcaciones de Carreteras responsables de la explotación y seguridad de la Red de Carreteras que identificaron los puntos en conflicto y aportaron soluciones a los mismos, permitió culminar un trabajo en el que a nivel provincial se identificaron los caminos y los puntos de conflicto con la RCE, se cuantificaron los usuarios y se propusieron soluciones, algunas de las cuales se llevaron a cabo junto a una señalización específica.

Se exponen a continuación los tipos de caminos históricos más relevantes en España, cuyo conocimiento es básico para conservar, valorar y explotar un patrimonio lineal único en Europa. Esta singularidad de España, sin paragon en el resto de Europa, unida a la ausencia de fundaciones ligadas a la carretera, como suele suceder en otros modos de transporte, hace que tanto la investigación del patrimonio lineal como las propuestas de uso de carreteras desafectadas no estén a la altura de su importancia real.

6.1 Las calzadas romanas

El imperio romano estableció una red viaria con centro en Roma que permitía en primer lugar el fácil movimiento de tropas para el dominio y control del territorio y después para facilitar el movimiento de mercancías tanto para abastecer acuartelamientos como para suministrar materias primas a la cabeza del imperio. Esta viaria era complementario del marítimo que para largas distancias



Figura 17. Mapa de calzadas romanas en la Península Ibérica.

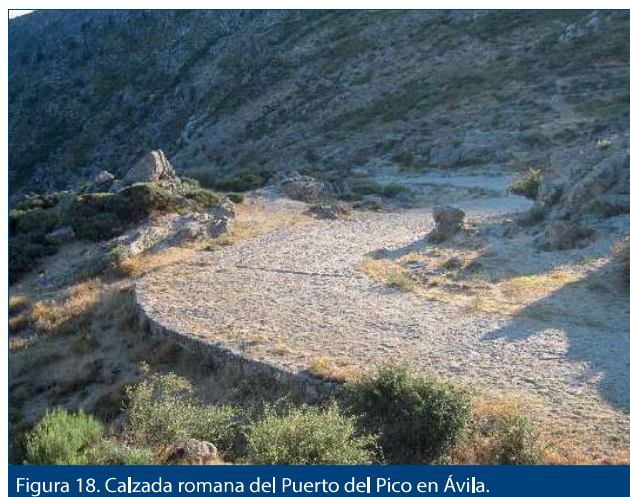


Figura 18. Calzada romana del Puerto del Pico en Ávila.

fue el modo de transporte más eficiente hasta la llegada del ferrocarril. Por ello de los diez nudos de la red viaria desarrollada en la península, tres correspondían a grandes puertos (Tarragona, Cartagena y Cádiz) en el que se producía el intercambio modal.

La estructura policéntrica del viario posibilitó un control militar efectivo sobre el territorio. Solo las vías más importantes, y tramos con fuertes pendientes, contaban con superficie pavimentada y con las capas interiores tratadas ("statumen, rudus y nucleus"). En el resto, en general, se hacía una explanación sobre un terreno consolidado.

La red viaria en el siglo III d.c contaba con 30.000 km, figura 17, de los cuales solo 8.000 pueden considerarse vías principales, cifra que resulta muy próxima a la que recoge el itinerario Antonino para Hispania que fijaba en la península 34 vías principales (de las 372 vías que enlazaban todo el imperio) que sumaban 10.000km.

Desde el punto de vista patrimonial además de las calzadas en sí cabe destacar todos los elementos que son imprescindibles para su funcionamiento como los puentes, los componentes constructivos del firme, del trazado (muros),

del saneamiento (tajeas), del equipamiento (miliarios, hitos laterales), de servicios para posibilitar el transporte (civitates, mansiones, mutationes) ornamentales (arcos) etc.

6.2 Vías medievales. El Camino de Santiago

Desde el punto de vista patrimonial el Camino de Santiago constituye la vía medieval más importante de Europa desde el siglo IX que es cuando se produce la invención (descubrimiento) de la tumba del apóstol. A través de los distintos caminos se produjo un auténtico intercambio de culturas, se establecieron burgos y ciudades, se consolidó el arte románico y posteriormente el gótico, se produjo una verdadera articulación territorial de Europa y generó los mayores movimientos de personas en el continente. En el siglo XII se estima que hubo 500.000 peregrinos que suponían aproximadamente el 10% de la población peninsular. La estancia de los extranjeros que hacían el camino francés era superior a 2 meses contando la ida y vuelta.

Dada la fortísima demanda, el camino principal incorporó progresivamente las mejoras constructivas de la época tanto en lo que afectaba a la propia carretera como en los pasos (puentes), trazado y firmes dado que el recorrido se efectuaba según la disponibilidad económica del peregrino en todos los medios disponibles de la época (carros, carruajes, sillas, caballo y a pie); además en la necesaria creación y dotación de las ciudades con iglesias, comercio, albergues, monasterios, hospitales, etc.

El camino se mantuvo pujante hasta la reforma luterana (1529) y se hundió tras las desamortizaciones del siglo XIX (Mendizábal 1834 y Madoz 1855) que coinciden con la aparición del ferrocarril, que cambió radicalmente el tiempo y calidad de las comunicaciones.

Hay que esperar al último cuarto del siglo pasado en que el Camino de Santiago francés (Roncesvalles, Pamplona, Logroño, Burgos, León, Santiago) es declarado "Primer itinerario cultural europeo" (1987) y "Bien Patrimonio de la Humanidad" por la Unesco en 1993 para que se incentive la demanda en este y en otros caminos. La ampliación de

esta distinción de la Unesco en 2015 a otros 4 caminos de Santiago (1.500km, costero, primitivo, Liébana e interior del País Vasco y Rioja) incrementó el interés, protección y demanda de todos los caminos.

En el último año (2017) se registraron en Santiago 301.000 personas que habían hecho más de 100 km. En 2016 el 56% eran extranjeros y el 63% habían elegido el



Figura 20. Mapa de los Caminos de Santiago en Europa



Figura 19. Mapa de los Caminos de Santiago en la Península Ibérica.

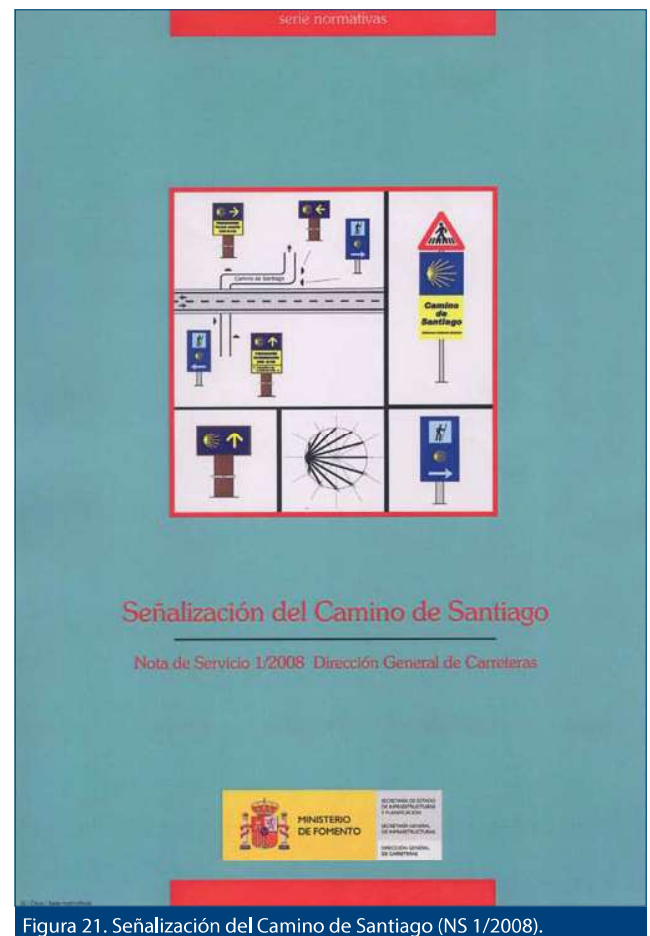


Figura 21. Señalización del Camino de Santiago (NS 1/2008).



Figura 22. Junto a la flecha amarilla, señalización común de todos los caminos, las CCAA han dispuesto una propia. En este caso la concha en un hito de piedra junto a Sahagún.



Figura 23. Puente de la Reina, sobre el río Arga, construido al servicio de los peregrinos en el Camino de Santiago.

camino francés lo cual atendiendo a los puntos de partida nos permite estimar en unos 100 millones de kilómetros (viajeros-kilómetro) la longitud total recorrida en el conjunto de caminos a lo largo del año.

La red actual (2018) catalogada y señalizada en España está constituida por 52 caminos que suman 13.000 km.

El Instituto Geográfico Nacional ha publicado en versión papel y digital este plano, figura 19, así como el de los caminos existentes a lo largo de Europa, figura 20, (diciembre 2017) en el que se recogen los 286 caminos y 31 rutas marítimas del continente que suman 80.483 kilómetros.

La Dirección General de Carreteras (DGC) hizo un estudio de todos los puntos y tramos en conflicto entre los caminos y la RCE detectándose 457, sobre los que se propusieron actuaciones y en todos ellos se llevó a cabo una señalización específica de acuerdo con la nota de servicio 1/2008 (figura 21) desarrollada al efecto de cumplir con los objetivos señalados en el PEIT y que posteriormente fue seguida por otras muchas comunidades autónomas en la red de su competencia.

6.3 Vías pecuarias y cañadas reales

España dispone de una red única en el mundo de las vías pecuarias y que tiene sus orígenes documentados 4.500 años a. C. y que continúan hasta una vez estabilizada la península, cuando Alfonso X reconoce en 1273 los derechos a la transhumancia de los pastores agrupados bajo el Concejo de la Mesta. Esta actividad registró cada año cerca de tres millones de cabezas transhumantes en la península durante el periodo 1450-1550 incrementándose paulatinamente a partir de 1750 para llegar a 5 millones de cabezas al final del Siglo XVIII.

En el siglo XX la presencia del ferrocarril y posteriormente de los camiones redujo a mínimos esta actividad manteniendo su función en los desplazamientos locales pero incrementándose su importancia en la articulación del territorio y en su participación en la confección de itinerarios en la naturaleza en una sociedad progresivamente urbana.

El objetivo de la transhumancia era unir los puntos fríos del norte de la península (agostaderos) con los más cálidos del sur (invernaderos) donde pasaba el invierno el ganado para ser devuelto en la primavera a su sitio de procedencia. En su recorrido disponían de descansaderos para animales,



Figura 24. Mapa de las Grandes Cañadas Reales de la Mesta.

abrevaderos, majadas para la noche con chozos para los pastores. Además se podían producir labores de esquila y lavado de la lana.

En conjunto hay 125.000 km de vías pecuarias que ocupan una superficie de 420.000 Has. Casi el 1% de la superficie nacional; y afecta a 3.881 municipios de España.

Las vías pecuarias se dividen en 3 tipos: cañadas (75 m), figura 24, cordeles (37,5 m) y veredas (20 m). De todos ellos hay 9 cañadas de singular importancia y protección que son las 9 cañadas reales y cuya longitud total aproximada

es de 6.000 km y que comunica el noroeste con el suroeste de España.

La ley 3/1995 de 23 de marzo indica, en su artículo 2, que las vías pecuarias son bienes de dominio público y en consecuencia inalienables, imprescriptibles e inembargables.

En cuanto al trazado y ubicación hay que indicar que, aunque muchas cañadas coinciden con un itinerario de calzada romana y pueden compartir los puertos de montaña, las cañadas emplean las zonas bajas buscando el agua y los pastos mientras la calzada romana precisa la altura por cuestiones de defensa.

A la importancia ecológica, histórica, ganadera y social de las vías pecuarias se añade la que tiene para la población los itinerarios a pie y en medios no motorizados. Surge así el aprovechamiento con estos fines de la gran cantidad de estas vías bien desde las comunidades autónomas responsables de su mantenimiento, procediendo a su señalización así como a la administración central a través del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (MAPAMA) viene desarrollando desde 1993 el Programa de Caminos Naturales que hasta la fecha ha acondicionado y señalizado cerca de 10.000 km de los cuales una parte importante son vías pecuarias.

Igualmente la Federación española de montaña tenía señalizados y catalogados más de 29.000 km en 2018 de los itinerarios GR (gran recorrido) a los que hay que añadir los 30.000 de PR (pequeño recorrido de 50 km), más los 2.600 km de SL (sendero lineal), y que aprovechan en parte el patrimonio que veníamos señalando en apartados anteriores. (Antonio Turno Arnal. Director de Senderismo de la Federación Española de Montaña. Seminario José Antonio Cimadevila Covelo de Estudios Jacobeos. Madrid. 2010 e información de 2018). Actualmente, en 2018, la federación española de deportes de montaña y escalada, FEDME, tiene un buscador de 29.000 km de senderos y espera alcanzar los 40.000 km a finales de año. (<http://misendafedme.es/buscador-de-senderos-homologados>).

6.4 Los caminos históricos en desuso. Los caminos reales

La historia de nuestras carreteras coincide en señalar la fecha de 1761 bajo el reinado de Carlos III la del comienzo de la planificación y de la construcción de un nuevo sistema viario que establecía una estructura radial que uniera el centro de la península con sus seis extremos empezando por los de Cataluña, Andalucía, Galicia y Valencia dando lugar al origen de la legislación sobre carreteras en España. Poco antes se habían construido los 16 km del puerto del León entre Guadarrama y el Espinar (1749) y los 71 km que separaban Reinosa de Santander (1752) con una pavimentación que facilitaba el transporte de viajeros y mercancías seguras.

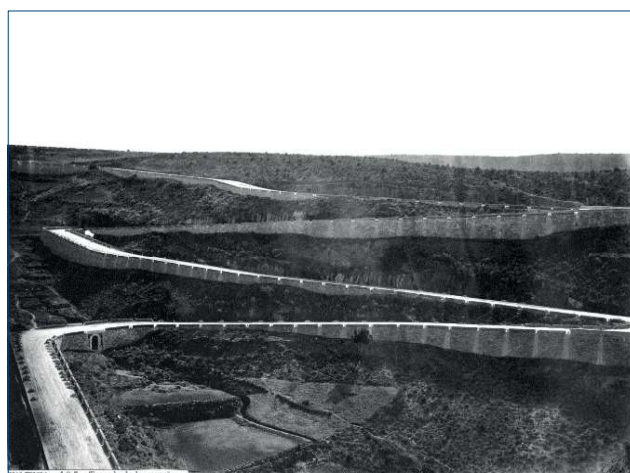


Figura 25. Trazado de la carretera N-III.



Figura 26. Zigzag de las cabrillas (Puerto de Contreras) en la carretera N-III.

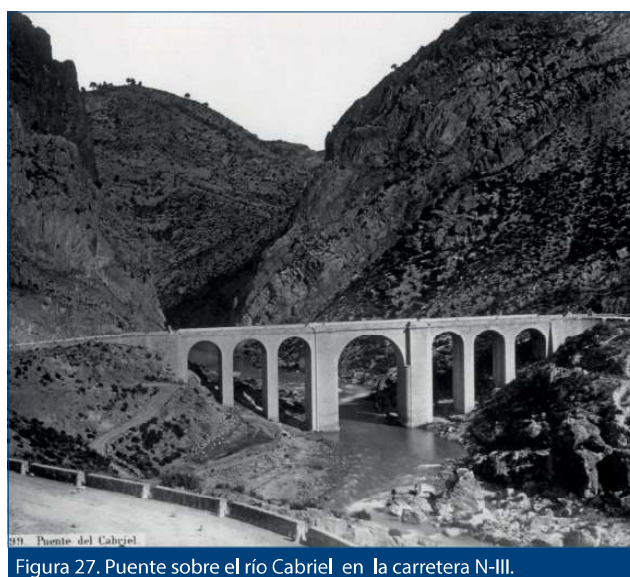


Figura 27. Puente sobre el río Cabriel en la carretera N-III.

En 1855, año de la primera memoria del Ministerio de Fomento, había 16.031 km de carreteras del estado, que pasaron a 36.300 en el cambio de siglo, además de 6.832 km de carreteras de las Diputaciones y 19.300 km de caminos vecinales. Hasta 1900, fecha de la matriculación del primer vehículo a motor, los firmes eran fundamentalmente de macadam, los vehículos eran carros, carretas y diligencias, la velocidad pequeña, los radios podían llegar a 8-10 m y las pendientes alcanzaban el 12% buscando una correspondencia entre desmontes y terraplenes para minimizar los costes (Uriol Salcedo. Historia de los Caminos de España, Tomo I pág 187)

El siglo XX trae aparejado la presencia progresiva de vehículos a motor junto a la aparición del hormigón para las bases y el asfalto para las capas de rodadura. Ello produce unos cambios radicales en las características de diseño del firme y trazado con los que progresivamente y a través de los distintos Planes (Firmes Especiales 1926-1939; Plan de Obras Públicas 1940, Plan de Modernización 1950, Plan de Obras Públicas 1960, Plan REDIA 1967, Plan de Autopistas de Peaje y los Últimos Planes de carreteras y sobre todo el Plan 1984-1991 que actuó íntegramente sobre toda la Red Estatal (RIGE, 20.000 km) una vez efectuada la transferencia de 60.000 km a las recién creadas CCAA y la modernizó hasta el punto de ponerse en cuanto a dotaciones por encima del resto de países de Europa.

Lo que produjo que todas las carreteras construidas con anterioridad se convirtieran en vías de servicio o directamente en desuso y constituyeran un patrimonio lineal de un valor histórico, tecnológico y social extraordinario, puesto que los materiales de construcción, la tecnología, el trazado, los equipamientos para carros y diligencias, etc., eran radicalmente diferentes a los que se iniciaron con el Siglo XX.

Entre otros tramos podemos destacar el de Contre-ras en la antigua N-III, el camino Real de Reinosa, el de Despeñaperros y cientos de rectificaciones de trazado que hacen que los tramos originales queden en desuso y sean magníficos ejemplares constructivos (cruce del río Jarama en Arganda con un puente metálico cerca del PK 20 de la N-II, o el puente en la N-III sobre el río Cabriel proyectado por Lucio del Valle en 1845 o el paso por el arroyo de Valdeazores (Jaén) en la N-IV actualmente en desuso y proyectado por Carlos Lemaury en 1777, etc)

De igual manera y en una segunda fase debiera realizarse un catálogo de todas las obras emprendidas en la pri-

mera mitad del Siglo XX que después fueron modificadas por los planes posteriores.

Hay que reseñar que la labor de catalogación general de tramos en desuso o vías de servicio de poco tráfico es una tarea sencilla partiendo del primer plano topográfico (1ª edición del IGN) y del mapa actual de carreteras, y que precisaría la participación activa de las unidades de carreteras para completar unas fichas con las características, estado del firme y estructuras, uso actual, accesos, posibilidades de uso y recuperación, etc.

Al tiempo debería prepararse una señalización específica de lugares de interés patrimonial, histórico y turístico para acceder desde las carreteras principales y posibilitar su recorrido y visita de los elementos constituyentes.

Esta visión se aplicó en el ferrocarril en 1995 con el estudio y publicación de las vías ferroviarias abandonadas, "líneas ferroviarias susceptibles de usos alternativos" MOPTMA en el que se inventariaron 7.600 km y que dio lugar a un programa específico denominado "VIAS VERDES" dirigido desde la Fundación de los Ferrocarriles Españoles y que cuenta entre otros con la financiación del MAPAMA dentro del programa de Caminos naturales ya reseñado en este artículo que ha llevado a tener en uso 123 itinerarios con una longitud de 2.600 km rehabilitados.

Por otra lado comentábamos en el artículo anterior al hacer la valoración económica del Patrimonio de Carreteras que en la actualidad todo el viario municipal (128.179 km urbano y 361.519 km interurbano) permanece sin actualizar desde 1998, principalmente el segundo, que ha sido sometido a grandes cambios gracias a las ayudas europeas y de las administraciones. Este viario cumple una función territorial y ambiental fundamental porque da accesibilidad a todos los núcleos y puntos de interés y actividad facilitando la accesibilidad a los mismos. Difícilmente se puede cuantificar su valor si previamente no se tiene catalogada y descrita dicha red.

El trabajo de catalogación, valoración y puesta en servicio llevado a cabo con las vías de ferrocarril en desuso debe servir de ejemplo y acicate a las distintas administraciones de carreteras para poner en valor el patrimonio lineal y singular que guardan. Es importante, urgente y factible.

7. Conclusiones

La estimación del Valor Patrimonial de la RCE es una tarea compleja, pues afecta a distintos ámbitos como el económico, histórico, cultural así como administrativos (Ministerios- Fomento, MAPAMA- CCAA, Diputaciones y Ayuntamientos, u otros organismos) y metodológicos, que también admite distintos puntos de vista.

Atendiendo al aspecto estrictamente económico el valor patrimonial de la Red de Carreteras Española en 2016, sin incluir ayuntamientos, ha sido estimado en 170.766 millones de euros de 2017. Cifra que superaría los 200.000 millones si se incluyera y actualizase el viario urbano. El valor económico de la RCE se cifró en 90.465 millones de euros 2017; de los que corresponden a la red actual sin peaje 73.416 millones.

En este artículo se ha realizado una **valoración del patrimonio de la Red de Carreteras del Estado en gestión directa**, a partir del inventario existente de firmes y de obras de paso. Se ha obtenido que para los firmes el valor patrimonial es de aproximadamente 9.172 millones de euros mientras que para las obras de paso mayores de 3 m de luz es de aproximadamente 13.026 millones de euros. Este estudio podría completarse añadiendo los demás elementos de la carretera. Tarea que hoy en día es posible debido al uso extendido de sistemas de gestión en la infraestructura.

Finalmente, es importante también señalar que es preciso estimar las necesidades de conservación de las carreteras sobre la base objetiva que supone su inventario y los reconocimientos del estado de los elementos; hoy día se ha demostrado que esto es posible. No resulta fiable, por lo tanto, utilizar, sin mas, un porcentaje del valor patrimonial como base para determinar el presupuesto de conservación, puesto que cada elemento de la carretera plantea escenarios de conservación muy distintos.

Atendiendo a otras consideraciones, se ha analizado someramente (ya que hay numerosos estudios sobre esta materia) el patrimonio puntual de carreteras y se ha abordado también la puesta en valor del patrimonio lineal de carreteras, constituido por un conjunto de caminos históricos de los cuales España tiene un patrimonio único en el mundo.

Las vías romanas principales suman 8.000 km, hay 13.000 km de caminos medievales ya señalizados como Camino de Santiago, y hay 125.000 km de cañadas de las cuales 6.000 km constituyen las 9 cañadas reales norte –

sur y que empiezan a tener un uso y aprovechamientos diferentes al que fueron concebidas.

Finalmente un patrimonio lineal importante son los caminos históricos (carreteras) en desuso. Iniciados en 1761, cuyo valor patrimonial puntual y lineal es muy elevado, y al igual que ha sucedido con el FFCC está necesitado de una inmediata catalogación para proceder a señalar específicamente para uso y aprovechamiento social y cultural, similar al que actualmente tienen los caminos medievales y cañadas.

La Red de Carreteras de España, con todos los elementos que la forman más el entorno en el que se circunscribe, **constituye un importante legado histórico en sí mismo** que debe ser preservado, conservado, analizado y valorado en el marco de un plan específico que permita identificar bienes de importancia histórica, cultural, industrial o paisajística entre otras, así como acometer actuaciones de protección.

Sirva este artículo como homenaje a todos aquellos que hicieron, valoraron y conservaron los caminos a lo largo de la historia.

Agradecimiento

Agradecimiento a la colaboración de Jose María Coronado y a José Antonio Ortiz por las fotografías aportadas para este artículo.

Referencias bibliográficas

- Acueductos romanos. Carlos Fernández Casado. Informes de la construcción, ISSN 0020-0883, Vol. 23, Nº. 227, 1971, págs. 45-84
- Análisis y valoración del patrimonio histórico de las carreteras españolas, 1748-1936 Autores: Francisco Javier Rodríguez Lázaro, José María Coronado Tordecillas, Rita Ruiz Fernández y Juan Garcilaso de la Vega Muñoz Editorial: CEHOPU, Madrid 2007
- ASEFMA. Las necesidades de conservación de los firmes de las carreteras españolas.
- Atlas Nacional de España (IGN 1995, 2005 y 2015) Transporte por carretera. Coordinador: Pedro Galán Bueno.
- Criterios de intervención en puentes de fábrica. ATC 2014.
- El camino de Andalucía: itinerarios históricos entre la Meseta y el Valle del Guadalquivir. Susana Arbáizar González, Teresa Sánchez Lázaro, José María Menéndez Martínez, Almudena Fontanals Pérez de

- Villamil, María Mercedes Gil García. Madrid : Centro de Publicaciones, Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, 1993. ISBN 84-7433-936-7.
- El concepto de patrimonio: el patrimonio industrial o la memoria del lugar. Mercedes López García. Abaco: Revista de cultura y ciencias sociales, ISSN 0213-6252, Nº 1, 1992 (Ejemplar dedicado a: Arqueología industrial), págs. 9-12
 - El valor patrimonial del ferrocarril español: sus singularidades y condicionantes. Mercedes López García. Siglo y medio del ferrocarril en España, 1848 - 1998: economía, industria y sociedad / Javier Vidal Olivares (ed. lit.), Miguel Muñoz Rubio (ed. lit.), Jesús Sanz Fernández (ed. lit.), 1999, ISBN 84-88675-62-3, págs. 1027-1032.
 - Evolución histórica de los itinerarios del noroeste en la Comunidad de Madrid. José María Menéndez Martínez, Teresa Sánchez Lázaro, Luis Marceñido Ferron Madrid : Consejería de Política Territorial, D.L. 1990. ISBN 84-451-0183-8
 - Historia de los Caminos de España hasta el Siglo XX. Jose Ignacio Uriol Salcedo. Ed. Colegio de Caminos Canales y Puertos.2001
 - Historia de los Caminos de España Siglos XIX y XX. Jose Ignacio Uriol Salcedo. Ed. Colegio de Caminos Canales y Puertos.2001.
 - Historia del puente en España. Carlos Fernández Casado. Informes de la construcción, ISSN 0020-0883, Vol. 32, Nº. 317, 1980, págs. 57-100
 - Identificación de caminos históricos en España y su confluencia y conflicto con la red de carreteras del Estado. Plan Sectorial de Carreteras 2007-2012 (PEIT 2005-2020) . Pedro Galán Bueno Director y Coordinador, con la participación de la cátedra de transporte de la Escuela de Caminos de Ciudad Real, del Concejo de la Mesta, de la Asociación de amigos del Camino de Santiago y de todas las Unidades y Demarcaciones de carreteras. Estudio consultable en la Biblioteca General y en el Centro de Documentación del Transporte dependiente de la Dirección General de Organización e inspección del Mº de Fomento.2007.
 - Inventario de puentes ferroviarios. Jose Luis García Mateo, Miguel Jiménez Vega, Domingo Cuéllar Villar. Fundación de los Ferrocarriles españoles. Ed. Doce Calles. 2004.
 - José Antonio Martín-Caro Alamo. Puentes de Fabrica. Los puentes ferroviarios dentro del patrimonio industrial. ADIF. Madrid. 2013.
 - Justo Borrajo, Jesús Rubio 1987. La Planificación de las carreteras en España. Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras. Guía para la actualización del inventario de firmes de la Red de Carreteras del Estado. 2011
 - Ministerio de Fomento. Nota de servicio 1/2008. Dirección General de Carreteras. Señalización del Camino de Santiago.
 - Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras. Guía para la realización del inventario de obras de paso en la Red de Carreteras del Estado.2009
 - Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras. Guía para la realización de inspecciones principales de obras de paso en la Red de Carreteras del Estado. 2009
 - Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras. Inventario de características geométricas y de equipamiento. Manual de síntesis.
 - Ministerio de Fomento. Dirección General de Carreteras. Inventario de la Red de Carreteras del Estado.2008
 - León: catálogo de puentes anteriores a 1936. José Antonio Fernández Ordóñez, Tomás Abad Balboa, Pilar Chías Navarro. Madrid: Biblioteca CEMOPU, D.L. 1988. ISBN 84-7506-242-3
 - Ley 3/1995 de 23 de marzo de vías pecuarias. Plan de identificación, protección y puesta en valor del patrimonio histórico cultural ferroviario. Fundación de los Ferrocarriles españoles.2016.
 - Patrimonio cultural de las carreteras y caminos históricos. Pedro Manuel Galán. 1er congreso internacional de Carreteras, Cultura y Territorio 2010. Coruña.
 - Plan General de Carreteras 1984-1991
 - Seminario José Antonio Cimadevila Covelo de estudios Jacobeos. Madrid. 2010. Conferencia de Antonio Turmo Arnal. Director de Senderismo de la Federación Española de Montaña.
 - Valorización de las vías romanas. Isaac Moreno Gallo. Ingeniería y territorio, ISSN 1695-9647, Nº. 92, 2011 (Ejemplar dedicado a: Restauración de la obra pública), págs. 62-69.
 - Vías romanas: ingeniería y técnica constructiva. Isaac Moreno Gallo. Madrid: CEDEX-CEHOPU, 2004. ISBN 84-7790-404-9. ❖