

Informes de la Construcción
Vol. 58, 504, 39-54
octubre-diciembre 2006
ISSN: 0020-0883

La carretera como elemento de valor paisajístico y medioambiental. Captación del valor del paisaje a través de la carretera

The road as an inherent component of the landscape. A tool to approach the landscape to the viewer

I. Otero^(*), I. Cañas^(**), P. Esparcia^(***), M. Navarra^(****), M.^a C. Martín^(*****), E. Ortega^(*****)

RESUMEN

A medida que se incrementa el uso de las carreteras, se potencia la importancia de la relación paisaje-carretera, ya que esta última contribuye al acercamiento del ciudadano a la naturaleza y a la necesaria sensibilización sobre su entorno.

El presente artículo resume un proyecto cuyo objetivo principal fue abordar el estudio de los valores paisajísticos de las carreteras. Dicho estudio se puede plantear considerando principalmente dos aspectos: la vía como elemento del paisaje y la vía como elemento de acercamiento del paisaje al observador; el análisis de las infraestructuras lineales se aborda entonces desde la consideración de la vía como componente inherente del paisaje y desde la consideración de su integración en el medio.

113-79

Palabras clave: carreteras, paisaje, infraestructuras lineales, naturaleza.

SUMMARY

As the roads use increases, the relevance of the relationship between landscape and road is promoted because it contributes to the citizen approach to nature and to the necessary sensitization about the environment.

This paper summarizes a project with the aim of study the landscape values of the roads. This study could be done taking into account two aspects: the road as a landscape element and the road as a tool to approach the landscape to the viewer; the analysis of linear infrastructures is done from the consideration of the road as an inherent component of the landscape and from the consideration of its integration in the environment.

Keywords: roads, landscape, linear infrastructures, nature.

(*) Profesor titular de Universidad / Construcción y vías rurales. ETSI de Montes (UPM).

(**) Profesor titular de Universidad / Construcción y vías rurales. ETSI de Agrónomos (UPM).

(***) Ldo. Ciencias Ambientales, Universidad Rey Juan Carlos

(****) Becaria / Construcción y vías rurales. ETSI de Montes (UPM).

(*****^a) Profesora de la Universidad Católica de Ávila

(*****^b) Becario predoctoral / Centro de Investigación del Transporte

1. INTRODUCCIÓN

Podemos entender por paisaje la manifestación externa de los procesos que tienen lugar en el territorio, lo que significa una fuente de información que el hombre interpreta, analiza y experimenta (1). En todo paisaje se pueden definir tres componentes: el espacio visual, formado por una porción del terreno, la percepción de este territorio, y un tercero, constituido por el hombre (2). La percepción del territorio que tienen los distintos individuos y grupos sociales está sesgada a la realidad en función de sus valores culturales, sus experiencias y sus aspiraciones... Cada territorio es distinto según los ojos que lo contemplan, aunque está claro que existen imágenes colectivas, que concuerdan en su apreciación.

El paisaje contemplado como recurso y patrimonio cultural del hombre está adquiriendo una consideración creciente en el conjunto de los valores ambientales que demanda la sociedad. Debido a esta nueva dimensión del paisaje como recurso existe una tendencia a objetivarlo valorándolo estéticamente y ambientalmente, lo que implica conservarlo debidamente en unos lugares y reproducirlo en otros para establecer contactos y relaciones con el hombre. La integración del paisaje como variable del medio ha pasado a ser una necesidad urgente de tratar, y su estudio y valoración, previas a cualquier proyecto de ordenación.

Por otra parte, las obras de ingeniería, especialmente las carreteras, uno de los principales puntos de observación del territorio, han dado lugar a un modo distinto de percibir el medio (2). El paisaje es un factor ambiental constituyente del inventario ambiental en las evaluaciones de impacto ambiental de carreteras, incluyendo diversos aspectos como las condiciones de visibilidad, la calidad y la fragilidad del mismo. Entre los ámbitos en los que se realiza el inventario se incluye el paisaje de la cuenca visual (3). Siguiendo a Aguiló, 2003 (4), hay que afrontar desde la idea de lugar la inserción de la carretera en el país al cual sirve, teniendo en cuenta no sólo su capacidad de irrupción sobre el carácter local, sino también su potencia de creación de nuevas relaciones territoriales con indudable repercusión paisajística.

En este sentido las carreteras no sólo son vías de transporte, sino que constituyen un medio a través del cual el individuo entra en contacto con el paisaje. Así, las carreteras pueden suponer un impacto negativo de antropización y otro positivo de comunicación con el paisaje. Por ello, una de las tareas del planificador es atender a las características del territorio e identificar el paisaje y el territorio recorrido (1).

Los factores de los que depende el éxito estético de la carretera serían, en este contexto, los siguientes (5):

- la escala: cuando la carretera tiene la misma escala que el paisaje, encaja en perfecta armonía con él.
- la velocidad: este factor cambia el modo en que se percibe el paisaje cuando se viaja.

A medida que se incrementa el uso de las carreteras, se potencia la importancia de la relación paisaje-carretera ya que esta última contribuye al acercamiento del individuo a la naturaleza y a la necesaria sensibilización sobre su entorno. Y ante la demanda creciente de espacios naturales por parte de los ciudadanos en su tiempo de ocio, estas infraestructuras lineales están llamadas a constituir un importante elemento para construir el paisaje. Por tanto, es necesario considerar en el diseño de carreteras los condicionantes medioambientales y paisajísticos (1).

Las actuales evaluaciones de impacto ambiental se limitan a anticipar el daño y promover *medidas* correctoras. El nuevo punto de vista apuntado sugiere todo lo contrario: no se pretende corregir las repercusiones de una acción, sino crear un nuevo paisaje con esa acción. Eso no hace innecesario el estudio de impacto, sino que amplía su ámbito extendiéndose no sólo a la cinta asfaltada y su plataforma, sino a la completa actuación integrada de creación de ese nuevo paisaje. Interesará el impacto del nuevo paisaje, conjuntamente definido como la carretera en el proyecto, no el de la carretera sobre el paisaje ya existente.

Si se quiere terminar con el actual divorcio entre lo natural y lo construido que, en esencia, es un sin sentido, será preciso recuperar unos significados más auténticos, en cuanto a su vinculación con necesidades

sentidas como tales. Y también es importante que la necesidad esté realmente ligada al emplazamiento que se pretende para la obra. Cuando lo que se pretende construir no tiene ninguna relación con el sitio, el resultado nunca será óptimo (4).

2. ACERCAMIENTOS AL PAISAJE Y A LA CARRETERA

Normalmente las carreteras transportan a la gente de un lugar a otro, aunque también cabe destacar que algunas personas se echan a la carretera por el mero placer de conducir. [...] Cuando la carretera atraviesa un paisaje atractivo, gran parte de la actividad de percepción visual se dirige al medio ambiente circundante. El carácter visual de una carretera depende de gran número de factores, algunos de los cuales son inmutables, como la fisiografía, y otros están sujetos a cambios, como los usos del suelo. Esto implica que el carácter de una carretera puede ser controlado o gestionado de cierto modo (6).

Las primeras carreteras de valor paisajístico reconocido nacieron en EEUU durante los años 20, y estaban reguladas por el Servicio de Parques Nacionales. Pero fue la proliferación de servicios de automotor a partir de los años 50 (e. g. moteles, estaciones de servicio), la que conllevó un mayor interés hacia los viajes en automóvil a Estados occidentales (7-9). Mientras que, tradicionalmente, el punto de destino (parques, áreas costeras, ciudades) ha sido el de mayor énfasis, actualmente el viaje en sí mismo se ha convertido en un incentivo principal (10-12).

Con el aumento de la demanda de ocio, también aumentaron las evaluaciones de la cantidad y la calidad de caminos entre destinos (12-14). Las carreteras cercanas a lugares de interés fueron revisadas para comprobar si los servicios se veían complementados con carreteras seguras y deseables escénicamente (7) (8) (10) (15). Estas iniciativas también mostraron esfuerzos directivos con el objetivo de desarrollar sistemas para inventariar las condiciones escénicas de la carretera (11).

Actualmente, muchas agencias estatales y federales de los EEUU han adoptado

programas de carreteras escénicas, o programas con elementos análogos a la planificación con base escénica (12) (16-28). Generalmente, cada uno aplica una metodología experta basada en descriptores para formular las declaraciones de calidad escénica (11).

Mientras que las carreteras escénicas sirven como conductos utilitarios, su principal papel sería el aporte de un antídoto a la monotonía del viaje por carretera. Aunque las experiencias de los viajeros podrían ser consideradas superficiales, están lejos de no tener importancia desde una perspectiva de planificación, ya que proporcionan las indicaciones del turismo de una región potencial y, como tal, pueden ser asociados con amplias ventajas económicas (29, 17, 30, 13, 31, 25, 11).

Los métodos para determinar qué carreteras merecen la denominación de "escénicas" varían, pero generalmente están basados en juicios profesionales emitidos por expertos, e incluso por arquitectos del paisaje. Estos métodos han sido criticados por no ser teóricos ni formales [...]. El paradigma cognitivo sostiene una promesa particular como base teórica para la evaluación de paisajes. El trabajo de Kaplans y sus estudiantes ha demostrado que, tanto el contenido como el proceso, contribuyen de modo significativo a las preferencias paisajísticas. Pero, lo más importante es que esta investigación ha iluminado los conjuntos de elementos del paisaje favoritos, y ha demostrado el papel de las variables psicológicas a la hora de explicar las preferencias (6).

Las investigaciones realizadas siguiendo programas expertos asumen que los juicios profesionales son sustitutos de la opinión pública. Las relaciones estadísticas entre el experto y el observador podrían ser aplicadas sistemáticamente en futuros análisis de corredores (11). En cambio, según Kent (6), este método es eficiente y comúnmente empleado pero, desafortunadamente, presenta un gran número de deficiencias. Hay pocas evidencias que muestren que las variables utilizadas sean buenos pronosticadores de preferencias y los sistemas de valoración son algo arbitrarios. Las estimaciones de los criterios relevantes dependen ampliamente de los valores de los evaluadores, que no tienen necesariamente por

qué ser los mismos que los del público en general. Los enfoques de los expertos asumen que los valores escénicos son inherentes al paisaje y que los profesionales son jueces competentes de los atributos que contribuyen a la belleza escénica. Este modelo asume que todos vemos el paisaje básicamente de la misma manera que las preferencias paisajísticas son superficiales y unidimensionales.

Uno de los puntos centrales en la evaluación del paisaje es la selección del grupo de variables pertinentes. La mayoría de las variables o descriptores del paisaje comúnmente empleados en la evaluación del paisaje pueden clasificarse como físicos, artísticos o psicológicos. Las dimensiones físicas se refieren a elementos medioambientales o a la relación entre dos aspectos de éstos. Los descriptores artísticos se refieren a los aspectos de la composición que resultan de ciertos arreglos de las características físicas del paisaje, y las variables psicológicas describen los impactos mentales que un paisaje puede generar en los observadores (32).

La determinación de la calidad visual a lo largo de la carretera suele incluir un inventario de elementos físicos que, presumiblemente, pueden convertirla en escénica. Las áreas visibles son examinadas según la presencia de estructuras como el agua, grandes árboles, afloramientos de rocas, vistas, topografía, estructuras históricas, etc. (33-34). Las características de la composición de las escenas pueden evaluarse en términos de línea, forma, unidad, contraste, grado de conservación, u otras variables de diseño (35-36). A menudo estos juicios son transformados en tasas numéricas, valoradas y sumadas para reflejar el conjunto de la calidad escénica del área estudiada (6).

Por ejemplo, en la investigación realizada por Kent (6), se utilizaron siete variables psicológicas: coherencia, complejidad, legibilidad, misterio, apertura, uniformidad y locomoción. Una de sus conclusiones fue que las características del paisaje que suelen recibir más respuestas positivas son las calidades naturales y culturales que contribuyen al carácter global del área. Otra fue la comprobación de que variables psicológicas como complejidad, uniformidad,

coherencia, y misterio determinan significativamente la respuesta del paisaje.

Por otra parte, los distintos departamentos estatales estadounidenses que realizan estudios de estos temas utilizan diferentes variables. Por ejemplo El Bureau of Land Management aplica un sistema evaluativo a provincias fisiográficas, basado en siete factores: forma de la tierra, vegetación, agua, color, paisaje adyacente, escasez y modificaciones culturales (37, 11). Sin embargo, la School of Landscape Architecture se centra en la medida del cambio originado en el paisaje por el desarrollo de un proyecto, utilizando los descriptores artísticos: color, forma, línea, textura, escala y espacio (38). Así que, mientras cada sistema presenta calidades únicas, los comunes denominadores existen. Las cuatro variables descriptivas que utiliza principalmente el método experto son: naturalidad (es decir, la naturalidad del paisaje o la naturalidad que se percibe), vivacidad (el grado en el cual una escena en general es memorable), variedad (colores, texturas, forma y masas, formas y espacios, u otros atributos visibles que añaden una diversidad o la mezcla de experiencias visuales por escena) y unidad (equilibrio apropiado o la armonía de elementos escénicos existentes dentro de una escena) (11).

Hasta ahora nos hemos centrado en la catalogación de una carretera como escénica posteriormente a su construcción. Pero ha de tenerse en cuenta que la efectividad de la integración ambiental de la carretera depende de su consideración a lo largo de todo el proceso de elaboración del proyecto. Español, en 1994, concretó esta idea en una serie de recomendaciones para la incorporación del condicionado ambiental en los proyectos de construcción de carreteras. Estos proyectos se van definiendo de forma sucesiva, nivel de detalle creciente, desde el estudio informativo, al proyecto de trazado y al proyecto de construcción (39).

De todos modos, existen pocos intentos de integrar la consideración del factor medioambiental en la fase de planificación de una red viaria [...]. Según Kuiken (40), por ejemplo, se pueden considerar factores sociales, físicos, económicos y ecológicos en cada etapa de la construcción de la carretera, que tendrán mayor o menor

importancia relativa según estemos en la fase de planificación y localización, diseño de la ruta, construcción, explotación y mantenimiento (41).

3. METODOLOGÍA

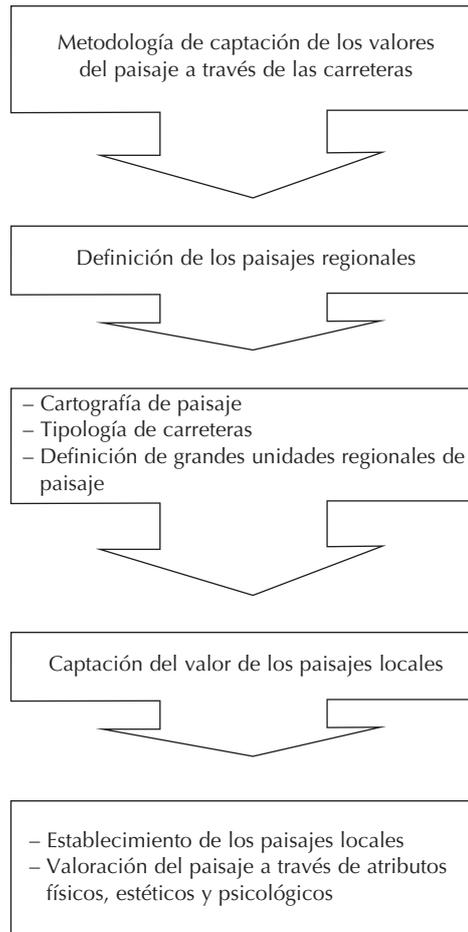
La metodología a seguir en el estudio que aquí se presenta consta de una serie de etapas que se resumen en la Figura 1.

3.1. Captación de los valores del paisaje

Para realizar la valoración del paisaje observado a través de la carretera se propone una metodología basada en atributos y que ha sido diseñada a partir de los trabajos de Cañas, I. 1995 (38).

Los atributos físicos que se consideran son los siguientes:

1. Agua (incluye cuatro variables: tipo, orillas, movimiento y cantidad).
2. Forma del terreno (una variable: tipo).
3. Vegetación (cuatro variables: cubierta, diversidad, calidad y tipo).
4. Nieve (una variable: cubierta).
5. Fauna (tres variables: presencia, interés y facilidad de verse).
6. Usos del suelo: (dos variables: tipo e intensidad). Se trata de ver las modificaciones antrópicas, estableciéndose tres grandes grupos dentro de la variable tipo:
 - Muy modificado: terrenos “industrial”, “urbano” o “minero”.
 - Poco modificado: terrenos con pocas modificaciones.
 - Sin modificaciones: cuando no existan modificaciones antrópicas.
 Dentro del terreno poco modificado se establecen a su vez varios niveles.
7. Vistas (dos variables: tipo e intensidad). Por vista desde un punto de observación se entiende aquella porción del territorio visible desde ese punto.
8. Sonidos (dos variables: presencia y tipo).
9. Olores (dos variables: presencia y tipo).
10. Recursos culturales (cuatro variables: presencia, tipo, facilidad de verse e interés).



11. Elementos que alteran el carácter (cuatro variables: intrusión, fragmentación del paisaje, tapa línea de horizonte y tapa vistas).

Con relación a los descriptores estéticos se estudian los siguientes:

1. Forma (tres variables: diversidad, contraste y compatibilidad). Se entiende por forma la figura de los distintos elementos distintos que ocupan una cierta extensión en el paisaje.
2. Color (tres variables: diversidad, contraste y compatibilidad).
3. Textura (tres variables: diversidad, contraste y compatibilidad).

Por lo que se refiere a los descriptores psicológicos se tienen en cuenta:

1. Unidad (dos variables: líneas estructurales y proporción). Cuando se observa un paisaje, se advierten multitud de interrelaciones, interrelación de montaña con el cielo, interrelación de las

Figura 1. Metodología.

diversas especies vegetales entre sí y el terreno donde se asientan etc.; pero todas éstas deben ostentar una peculiar ordenación que es la que suscita el agrado del observador.

2. Expresión (cinco variables: líneas estructurales, proporción, afectividad, estimulación y simbolismo).

La valoración se puede realizar directamente sobre el terreno o a través de fotografías (excepto algún atributo).

La puntuación se establece de 0 a 100. De esta forma el método posee un alto grado de sensibilidad. Las fichas que recogen las valoraciones y en las que se resumen todos estos parámetros están estructuradas de forma que son fácilmente completadas. Además, se deja en ellas una zona en blanco para poder realizar comentarios escritos.

3.2. Definición de los paisajes regionales

Para llegar a definir las grandes unidades regionales de paisaje y carreteras se ha partido del *Atlas de los paisajes de España* en formato digital elaborado por un cualificado equipo de trabajo de la Universidad Autónoma de Madrid bajo la dirección de Rafael Mata Olmo y Concepción Sanz Herraiz; dicho Atlas se configura en un mapa general a escala 1: 4.000.000 de los paisajes de España en el que se diferencian 24 grandes grupos o asociaciones de paisajes para la península Ibérica, este mapa se subdivide a su vez en 51 hojas (Península e islas Baleares) cada una de las cuales figura con su propia leyenda en la que se recogen, a escala 1: 200.000, los diferentes subgrupos de paisajes que se localizan en ellas (42).

Una vez establecidos los grandes grupos o asociaciones de paisaje, el segundo paso ha consistido en realizar una valoración de todos ellos, con este fin se han estudiado y resumido las descripciones que de los principales grupos de paisajes se realizan en el libro que acompaña al Atlas (42); de este análisis se han extraído los principales rasgos que configuran cada paisaje (relieve, altitud, posición/influencia, rasgos morfológicos, usos y núcleos de población).

Tomando como base todos estos rasgos se ha afrontado la valoración en dos etapas:

Etapa 1: se valoran de 1 a 10 los veinticuatro grandes tipos o asociaciones de paisaje.
Etapa 2: dentro de cada grupo se valoran de 0 a 3 los distintos subgrupos.

El valor final de cada tipo de paisaje vendrá dado por la expresión:

$$V_F = V_A \pm [(V_A \times V_S)/30]$$

en la que

V_F = valor final del paisaje

V_A = valor de la asociación

V_S = valor del subgrupo dentro de la asociación

La consideración del sumando final matiza la valoración de las distintas asociaciones, esto se considera necesario dada su amplitud y variabilidad espacial.

En la Tabla 1 que aparece en las páginas siguientes se incluye la citada valoración paisajística de las diferentes asociaciones y subgrupos de paisajes de la España peninsular. Partiendo de dicha valoración, se ha realizado un mapa de España (Figura 2) en el que se refleja el valor paisajístico de cada área, en una escala de 1 a 10.

Por otra parte, es necesario un estudio previo de la red de carreteras teniendo en cuenta los distintos tipos y sus respectivos impactos en el medio ambiente y en el paisaje, que, generalmente, aumentan con la importancia de la vía. Así nos encontramos, de menor a mayor con:

- Tramos urbanos.
- Carreteras autonómicas de tercer grado.
- Carreteras autonómicas de segundo grado.
- Carreteras autonómicas de primer grado.
- Carreteras nacionales.
- Autovías.
- Autopistas.

Por último, el proceso de selección de las rutas escénicas se completaría con un estudio conjunto tanto de los paisajes valorados como de las carreteras por las que se desarrollarían las rutas, intentando aprovechar las carreteras con menos impacto paisajístico que atravesasen las áreas de mayor valor, de este modo se llegan a definir grandes unidades regionales de paisaje y carreteras, cuyo valor paisajístico se determinaría mediante la aplicación del método descrito en el apartado anterior.

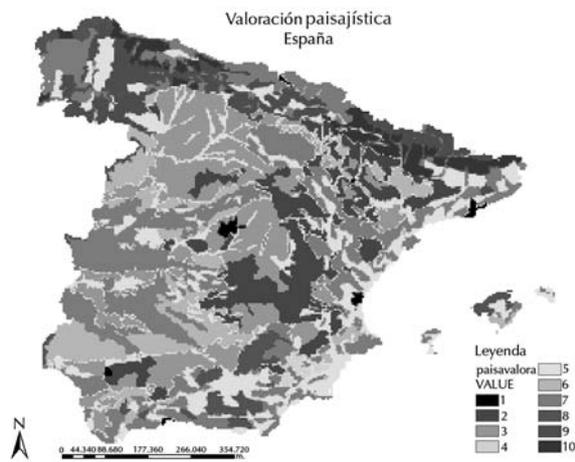


Figura 2. Mapa de valoración paisajística de España.

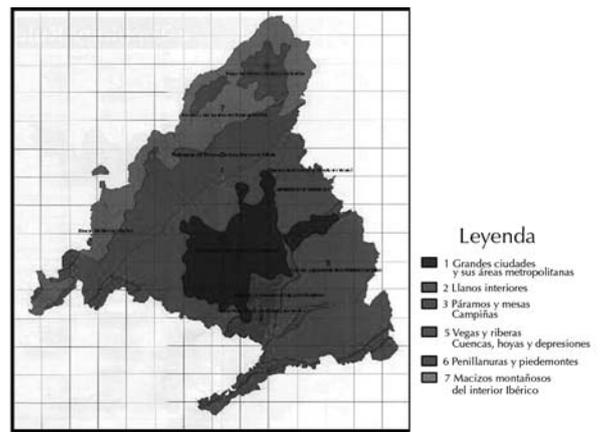


Figura 3. Comunidad de Madrid. "Atlas de los Paisajes de España."

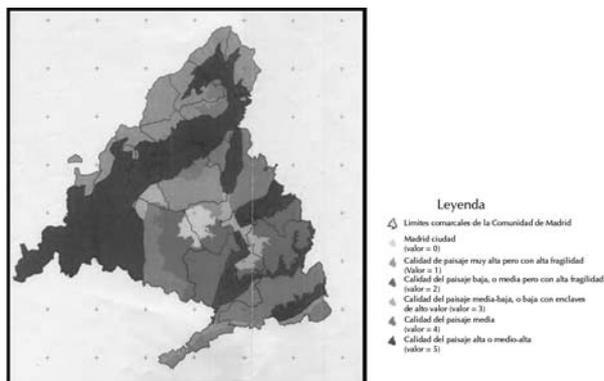


Figura 4. Mapa de Paisaje valorado para el uso recreativo en la Comunidad de Madrid.

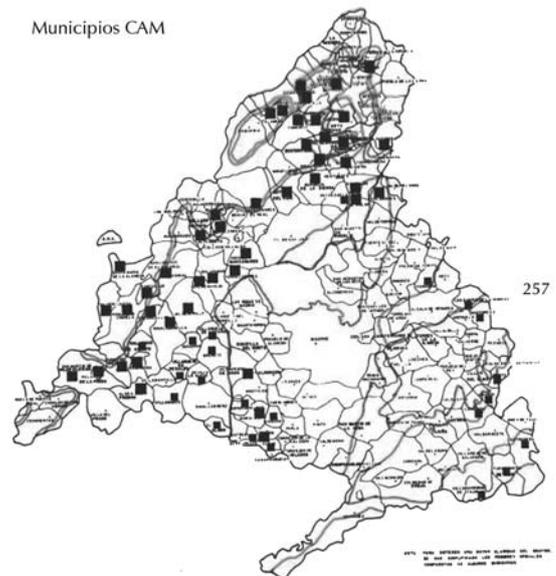


Figura 5. Mapa de municipios de la Comunidad de Madrid.

3.3. Captación del valor de los paisajes locales

A continuación se expone la aplicación de la metodología general expuesta al territorio de la Comunidad de Madrid.

Para localizar las rutas, desde las cuales se realizará la valoración del paisaje, se han seleccionado en primer lugar zonas de alto valor paisajístico según las etapas siguientes:

1. Selección de las zonas de valor 7 (máximo valor para la Comunidad de Madrid) del *Atlas de los paisajes de España* (42), mencionado anteriormente, que utiliza una escala de calidad de paisaje creciente con valores del 1 al 10 (Figura 3).
2. Selección de las zonas de valor 1 ("Calidad del paisaje muy alta, pero con alta fragilidad") y las de valor 5 ("Calidad del paisaje alta o media-alta") del "Mapa de paisaje valorado para el uso recreativo de la Comunidad de Madrid", incluido en la tesis doctoral *El uso público recreativo: modelo de planificación mediante la utilización de un Sistema de Información Geográfica* (43). Este mapa utiliza una escala de valores de 1 a 5 (Figura 4).
3. Superposición de las zonas seleccionadas en ambos mapas. Como resultado se obtuvieron por intersección las

Tabla 1. Asociaciones y subgrupos de paisaje. Valoración

Asociaciones	Código Atlas	Subgrupo	Valoración subgrupos	Valoración asociaciones
Macizos montañosos septentrionales	1	Macizos montañosos galaico - asturiano - leoneses	8,78	8,5
	2	Macizos montañosos cantábricos	8,78	
	3	Macizos montañosos pirenaicos	9,07	
	4	Macizos montañosos catalanes mediterráneos	8,5	
Macizos montañosos del interior ibérico	5	Macizos y sierras altas del Sistema Central	7,46	7
	6	Macizos montañosos ibéricos	7,23	
Macizos montañosos de las cordilleras béticas	7	Macizos montañosos béticos	7,75	7,5
	8	Macizos montañosos y altas sierras subbético - prebético	7,5	
Sierras y montañas atlánticas y subatlánticas	9	Sierras gallegas y de la divisoria astur - leonesa	9,3	9
	10	Tierras altas y sierras galaico - zamorano - leonesas	9,3	
	11	Sierras y parameras orientales de la Cordillera Cantábrica	9	
	20	Sierras litorales y prelitorales cantábrico - atlánticas	9,6	
	23	Sierras y valles de la Cordillera Cantábrica	9,9	
	12	Sierras pirenaicas	10	
Sierras pirenaicas	24	Sierras y valles pirenaicos	10	10
	13	Sierras prelitorales catalanas y castellonenses	6,93	
Sierras y montañas mediterráneas y continentales	14	Sierras ibéricas	6,93	6,5
	15	Sierras del Sistema Central	7,15	
	16	Sierras béticas	7,15	
	17	Sierras de los Montes de Toledo y de Las Villuercas	6,72	
	18	Sierras cuarcíticas de la penillanura extremeña	6,72	
	19	Sierras mediterráneas con vulcanismo	6,5	
	21	Sierras litorales catalano - valencianas	6,5	
	22	Sierras litorales y sublitorales béticas	6,72	
	25	Sierras cuarcíticas y valles extremeños	6,2	
	26	Sierras y valles béticos	6,4	
Sierras, cerros y valles andaluces, levantinos y extremeños	27	Sierras y valles de Sierra Morena	6,4	6
	34	Laderas serranas y valles de Sierra Morena al Guadalquivir	6	
	35	Vertientes, cerros y lomas del Andévalo	6	
	28	Montes gallegos	6,5	
Montes y valles atlánticos y subatlánticos	29	Montes y valles vascos, del Condado de Treviño y del Pirineo navarro	6,5	6,5
	32	Cuestas y chaos de los valles del Miño y Ulla	6,5	

Asociaciones	Código Atlas	Subgrupo	Valoración subgrupos	Valoración asociaciones
Cerros, lomas y llanos del norte de Sierra Morena y el borde subbético	30	Cerros y llanos del norte de Sierra Morena	5,5	5,5
	31	Cerros y lomas del borde subbético	5,5	
Cuencas, hoyas y depresiones	33	Cuestas de la Depresión Central Catalana	4,95	4,5
	36	Depresiones galaico - leonesas	4,95	
	37	Depresiones vascas, navarras y de la Cordillera Cantábrica	4,95	
	38	Depresiones y concas catalanas	4,95	
	39	Depresiones ibéricas del corredor Soria - Burgos	4,5	
	40	Fosas del Sistema Central y sus bordes	4,8	
	41	Cuencas murcianas	3,9	
	42	Hoyas y depresiones bético - alicantinas	4,5	
Corredores	43	Corredores cántabro - pirenaicos	5,33	5
	44	Corredores castellonenses	5	
	45	Corredores y depresiones ibéricos	5,17	
	46	Corredores y valles intramontañosos castellano - manchego	5	
	47	Valles y corredores intramontañosos béticos	5,17	
	48	Penillanuras suroccidentales	6,6	6
	49	Penillanuras salmantino - zamoranas y piedemonte de los Montes de León	6,4	
Plenillanuras y piedemontes	50	Piedemonte del Sistema Central y Montes de Toledo	6,2	
	51	Campañas de la Meseta Norte	3	3
	52	Campañas de la Depresión del Ebro	3	
	53	Campañas de la Meseta Sur	3	
Campañas	54	Campañas andaluzas	3	
	55	Vegas de la cuenca del Duero	5,33	5
	56	Vegas y riegos de la cuenca del Ebro	5,5	
	57	Vegas de la cuencas del Tajo y del Guadiana	5,33	
Vegas y riberas	58	Vegas del Segura	5	
	59	Vegas del Guadalquivir, Genil y Guadalete	5,17	
	73	Vega del Ebro entre Alforque y Móra de Ebro	5,33	
	60	Llanos castellanos	2	2
	61	Llanos y glaciares de la Depresión del Ebro	2	
Llanos interiores	62	Llanos de la Meseta meridional y sus bordes	2	
	63	Llanos interiores andaluces	2,13	
	64	Llanos y glaciares litorales y prelitorales	5,17	5

Asociaciones	Código Atlas	Subgrupo	Valoración subgrupos	Valoración asociaciones
Valles	65	Valles gallegos	6,72	6,5
	66	Valles intramontañosos cántabros	6,93	
	67	Valles intramontañosos asturianos	6,93	
	68	Valles intramontañosos palentino - leoneses	6,5	
	69	Valles pirenaicos	7,15	
	70	Valles intramontañosos riojanos y sorianos	6,5	
	71	Valles industriales vascos	5,2	
	72	Valles del norte de Burgos	6,93	
Páramos y mesas	74	Páramos calcáreos castellano - leoneses	3	3
	75	Páramos detríticos castellano - leoneses	3	
	76	Mesas aragonesas	3	
	77	Páramos y parameras de la Meseta meridional	3	
	78	Páramos detríticos de la Meseta meridional	3	
	Muelas y parameras ibéricas	79	Muelas ibéricas	
80		Parameras ibéricas	2	
Gargantas, desfiladeros y hoces	81	Valles encajados gallegos	8,27	8
	82	Desfiladeros cantábricos	8,53	
	83	Cañones y desfiladeros del alto Ebro	8,53	
	84	Garganta y valles en la frontera portuguesa	8,27	
	85	Hoces y gargantas ibérico - levantinas	8,13	
Rías, marinas y rasas cantábrico atlánticas	87	Rías Altas, montes y valles litorales gallegos	7,7	7
	88	Grandes rías gallegas (Rías Bajas) y sus montes	7,23	
	89	Rías y bahías cantábrico - atlánticas	7,47	
	90	Marinas, montes y valles del litoral cantábrico	7,47	
	91	Rasas cantábricas	7,23	
	Marismas, deltas y arenas mediterráneas y suratlánticas	92	Deltas y llanos fluviales asociados	
93		Costas dunares de Doñana	7,47	
94		Marismas andaluzas	7,47	
86		Grandes ciudades y áreas metropolitanas	1	

zonas de máxima calidad de paisaje de la Comunidad de Madrid.

4. Determinación de los términos municipales a los cuales pertenecían las superficies obtenidas, superponiendo el mapa resultante del punto tres con un mapa de los términos municipales de la Comunidad de Madrid (Figura 5). Las zonas consideradas coinciden con la sierra de Madrid que discurren por el noroeste de la Comunidad.
5. Una vez determinados los municipios con interés paisajístico se diseñaron las rutas con la ayuda del soporte informático de *La guía CAMPSA 2000* (44).

Se establecieron 6 rutas que recorren los siguientes municipios:

- Ruta 1: Rozas de Puerto Real, Cenicientos, Cadalso de los Vidrios, Navas del Rey, Robledo de Chavela, Santa María de la Alameda, San Lorenzo de El Escorial, Zarzalejo.
- Ruta 2: Guadarrama, Collado-Mediano, Los Molinos, Cercedilla, Navacerrada, Becerril de la Sierra, El Boalo, Manzanares el Real, Soto del Real.
- Ruta 3: Soto del Real, Miraflores de la Sierra, Puerto de la Morcuera, Rascafría, Alameda del Valle, Pinilla del Valle, Lozoya, Canencia, Puerto de Canencia, Miraflores.
- Ruta 4: Navarredonda, Gascones, Braojos, La Acebeda, Robregordo, Somosierra, Montejo de la Sierra, La Hiruela.
- Ruta 5: Bustarviejo, Puebla de la Sierra, El Atazar, Patones.
- Ruta 6: Buitrago del Lozoya - Prádena del Rincón - Puebla de la Sierra - Prádena del Rincón - Montejo de la Sierra - El Cardoso de la Sierra - Montejo de la Sierra - La Hiruela - Montejo de la Sierra - Horcajuelo de la Sierra - Horcajo de la Sierra - Aoslos - Buitrago de Lozoya.

3.4. Red de carreteras a estudiar

Para establecer la red de carreteras a estudiar se tuvieron en cuenta los siguientes condicionantes:

1. Se estableció una longitud de ruta en torno a los 150 km.
2. Las rutas deben incluir tanto carreteras que enlazan núcleos urbanos importantes, al considerarlas de paso obligado

para viajeros, como aquellas que dan acceso a zonas de interés más alejadas (municipios, campings, zonas de interés turístico...).

3. Debido a las normas de circulación, se ha prestado especial atención a las carreteras de menor categoría, ya que ofrecen a los viajeros la posibilidad de ir a bajas velocidades o incluso detenerse en arcenes, apartaderos o desvíos de caminos sin peligro.

La valoración se realiza en cada tramo de la carretera que corresponde a un tipo de paisaje diferente, constituyendo así cada tramo una única unidad paisajística que se valora, aplicando el método ya expuesto, a través de fotografías tomadas *in situ* en el sentido de la marcha y en el sentido contrario, si bien se debe dar prioridad a las correspondientes al sentido del recorrido, que son las que corresponden a la visión del conductor que recorrería el tramo.

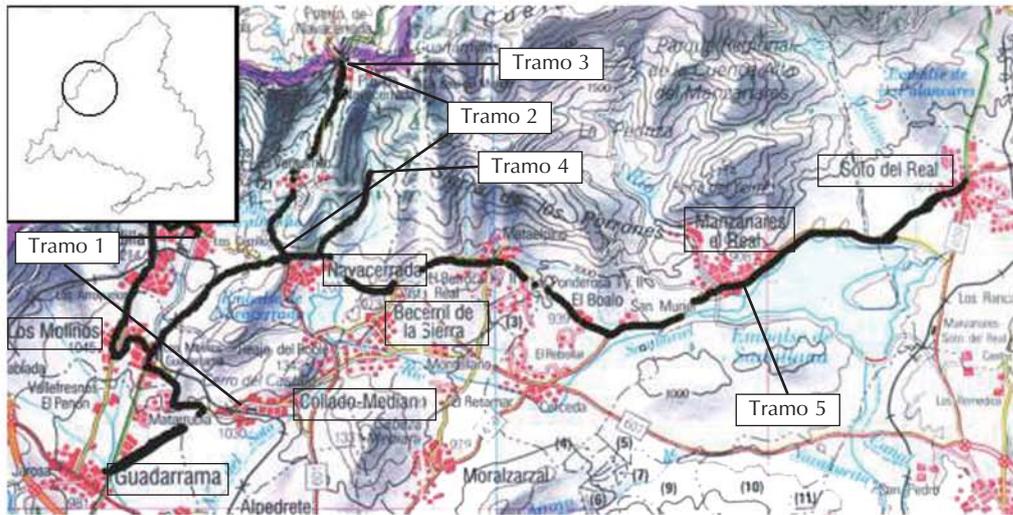
Como ejemplo se muestran a continuación los resultados obtenidos tras la aplicación del método en la ruta 2 (Figura 6), ruta 4 (Figura 7) y ruta 6 (Figura 8).

4. CONCLUSIONES

Como conclusión se puede destacar la operatividad de la metodología diseñada que permite realizar, de forma sencilla, en primer lugar, la selección de las carreteras escénicas y, posteriormente, la valoración del paisaje percibida desde ellas.

La operatividad del método se basa en los puntos siguientes:

- Toma como datos de partida información disponible en formato digital (*Atlas de los paisajes de España, Guía CAMPSA*) fácilmente integrable en un sistema de información geográfica.
- Los criterios de selección de las carreteras escénicas se establecen de forma clara y sencilla.
- El método de valoración del paisaje supone una particularización de una metodología ya contrastada, lo cual avanza su eficiencia.
- Los factores seleccionados para realizar la valoración del paisaje son coherentes y de fácil comprensión.



Tramo 1: Collado Mediano-Cercedilla



Valoración: 32 Mediocre
 Coordenadas: X: 4°03.302 / Y: 40°41.672

Tramo 2: Navacerrada-Puerto de Navacerrada



Valoración: 56 Notable
 Coordenadas: X: 4°00.836 / Y: 40°45.516

Tramo 3: Alto del puerto de Navacerrada



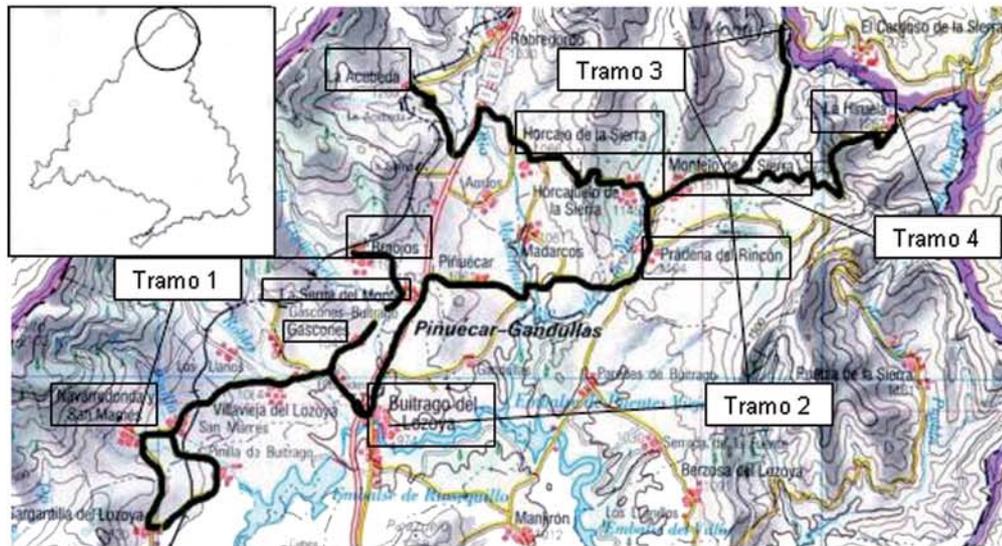
Valoración: 56 Notable
 Coordenadas: X: 4°00.172 / Y: 40°47.359

Tramo 4: Manzanares el Real



Valoración: 36 Mediocre
 Coordenadas: X: 3°51.586 / Y: 40°43.646

Figura 6. Ruta 2.



Tramo 2: Buitrago de Lozoya-Montejo de la Sierra



Valoración: 32 Mediocre
 Coordenadas: X: 3°30.878 / Y: 41°03.767

Tramo 3: Montejo de la Sierra-Hayedo de Montejo



Valoración: 37 Mediocre
 Coordenadas: X: 3°29.396 / Y: 41°06.190

Tramo 4: Montejo de la Sierra-La Hiruela



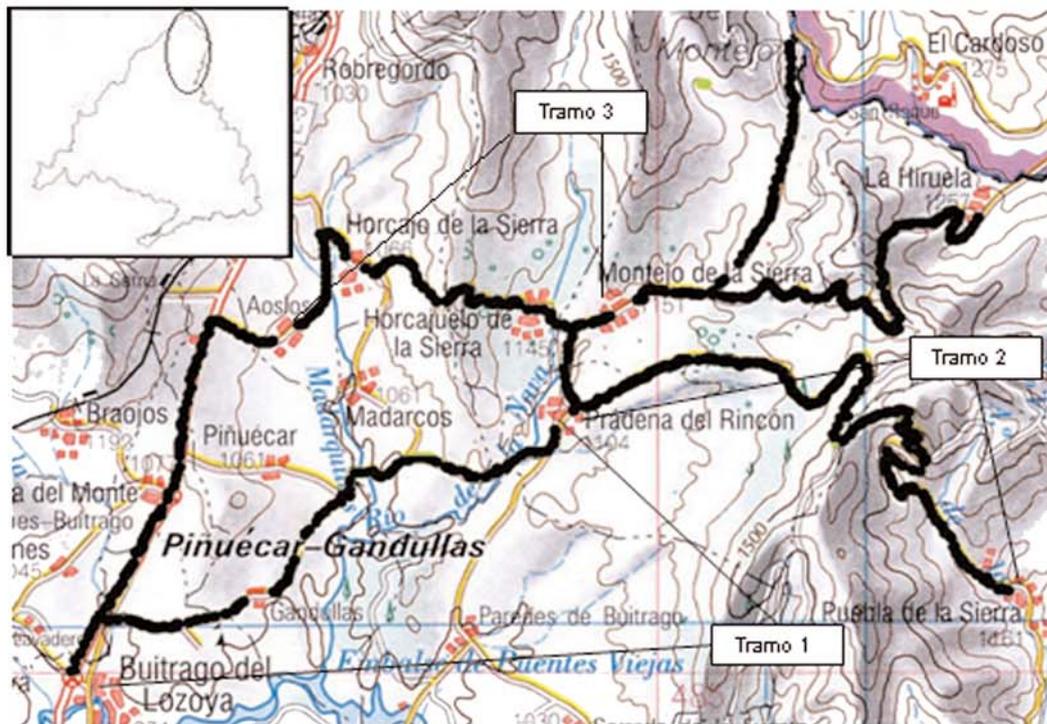
Valoración: 61 Notable
 Coordenadas: X: 3°27.517 / Y: 41°04.534

Puerto de La Hiruela



Valoración: 63 Notable
 Coordenadas: X: 3°28.461 / Y: 41°04.017

Figura 7. Ruta 4.



Tramo 1: Montejo de la Sierra-Aoslos



Valoración: 65 Notable
 Coordenadas: X: 3°35.3332
 Y: 41°03.850

Tramo 2: Buitrago del Lozoya-Prádera del Rincón



Valoración: 49 Buena
 Coordenadas: X: 3°37.129 / Y: 41°00.397

Tramo 3: Prádera del Rincón-Puebla de la Sierra



Valoración: 50 Buena
 Coordenadas: X: 3°28.796



Valoración: 44 Buena
 Coordenadas: X: 3°29.044 / Y: 41°02.238

Figura 8. Ruta 6.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) www.fundicot.org/nilacarret.pdf
- (2) Escribano, et al.: *El Paisaje. Unidades Temáticas Ambientales de la Dirección General de Medio Ambiente*, 1987.
- (3) Otero, I. et al.: *Impacto ambiental en carreteras. Evaluación y Restauración*. Comunidad de Madrid Consejería de Medio Ambiente, 1999.
- (4) Aguiló Alonso, M.: *La carretera y la idea de lugar*. 1^{as} Jornadas sobre Paisajismo en Carreteras. Generalitat de Catalunya. Departament de Política Territorial i Obres Públiques, III Jornada Ponencia 4, 2003.
- (5) Houlet, J.: *Highways and landscapes. Towards a theory of highway landscaping*, 1993.
- (6) Kent, Richard L.: Determining scenic quality along highways: a cognitive approach. *Landscape and Urban Planning*, Volume 27, Issue 1, November 1993, pp. 29-45.
- (7) Corbett, M. R.: *Greenline Parks, Land Conservation Trends for the Eighties and Beyond*. National Parks and Conservation Association, Washington, DC, 1983.
- (8) Little, C.: *Greenways for America*. Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD. 1990.
- (9) Dilsaver, L. M.: *America's National Park System*. Rowman and Littlefield Publishers Inc., Lanham, MD, 1994, 470 pp.,.
- (10) National Park Service (NPS), *National Parks for the 21st Century: The Vail Agenda*. Chelsea Green Publishing Company, Post Mills, Vermont, 1993a, 142 pp.
- (11) Gary, R.; Smidt, Cl.; Smidt, R. K.: "Assessing the validity and reliability of descriptor variables used in scenic highway analysis", *Landscape and Urban Planning* Volume 66, Issue 4, 15 february 2004, pp. 239-255.
- (12) U.S. Department Of Transportation (DOT): *An Analysis and Summary of the 1990 National Scenic Byways Study Inventory*. Federal Highway Administration Publication FHWA-PD-91-014, Washington, DC, 1991a, 137 pp.
- (13) U.S. Department Of Transportation (DOT): *National Scenic Byways Study*. Federal Highway Administration Publication. PD-91-010, Washington, DC, 1991b, 94 pp.
- (14) Mc Celland, L. F.: *Building of the National Parks*. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD, 1998.
- (15) National Park Service (NPS): *Managements Policies 2001*. US Department of Interior. NPS D116. Washington, DC, 2000, 137 pp.
- (16) Federal Highway Administration (FHA): *An Analysis and Summary of the 1990 National Scenic Byways Study Inventory*. FHWA-PD-91-014. US Department of Transportation, Washington, DC, 1991.
- (17) Arizona Department Of Transportation (Arizona DOT): *Application Procedures for Designation of Parkways, Historic and Scenic Roads in Arizona*. Parkways, Historic and Scenic Roads Advisory Committee Publication, Phoenix, Arizona, 1993, 82 pp.
- (18) National Park Service (NPS): *Visual Quality of Built Environments in National Parks*. US Government Printing Office, Washington, DC, 1993b.
- (19) U.S. Forest Service. *Landscape Aesthetics: A Handbook for Scenery Management*. Agriculture Handbook Number 701. U.S.D.A., Washington, DC, 1995.
- (20) Washington Department Of Transportation (WASH DOT): *Roadside Classification Plan: 1996*. Washington State Department of Transportation, Olympia, WA, 1996, 44 pp.
- (21) Washington Department Of Transportation (WASH DOT): *Scenic Byway Designation Process Report*. Washington State Department of Transportation, Olympia, WA, 2001, 36 pp.
- (22) Federal Highway Administration (FHA), *Byways Beginnings: Understanding, Inventing, and Evaluating a Byway's Intrinsic Qualities*. National Scenic Byways Program Publication, Washington, DC, 1999, 80 pp.
- (23) Oregon Department Of Transportation (OREGON DOT): *Oregon Highway Plan*. ODOT Transportation Development Division, Salem, OR, 1999, 244 pp.
- (24) Minnesota Department Of Transportation (MINNESOTA DOT): *Aesthetic Initiative Measurement System: Final Report*. Minnesota Department of Transportation, St Paul, 2001.
- (25) New Mexico State Highway And Transportation Department. On line. Scenic Byways. <http://www.nmshtd.state.nm.us/scenicbyways/scenicbyways.asp> 2001a.
- (26) New Mexico State Highway And Transportation Department. Draft Environmental Impact Assessment: US 70: Ruidoso Downs to Riverside. AC-MIIP-070-4(35)264. CN 3393. Santa Fe, NM. 2001b.
- (27) Colorado Scenic And Historic Byways Commission: *Colorado Scenic and Historic Byways Program*. Colorado Department of Transportation. Program History/Nomination Package, 2002a.

- (28) Colorado Scenic And Historic Byways Commission: *Peak to Peak Scenic and Historic Byway: Visual Intrusion Reduction Plan*. Colorado Tourism and Recreation Program, 2002b.
- (29) Zube, E. H.: "Scenery as a natural resource: implications of public policy and problems of definition, description, and evaluation", *Landscape Architecture*, January 1973, pp. 126-132.
- (30) Iverson, W. D.; Sheppard, S. R.; Strain, R.A.: "Managing regional scenic quality in the lake Tahoe basin", *Landscape Journal*, Volume 12, 1993, pp. 23-39.
- (31) U.S. Department Of Transportation (DOT): *Community Guide to Planning and Managing a Scenic Byway*. Federal Highway Administration Publication, Washington, DC, 1999, 76 pp.
- (32) Gobster, P. H. And Chenoweth, R.E.: "The dimensions of aesthetic preference: a quantitative analysis", *Journal of Environmental Management*, Volume 29, 1989, pp. 47-72.
- (33) Vermont Transportation Board : *Designating Scenic Roads A Preservation Council*, Montpelier, VT. 1979.
- (34) State Of California Business Transportation And Housing Agency: *Guidelines for the official designation of scenic highways*. Sacramento, CA., 1988.
- (35) U.S. Department Of The Interior: *Visual Resource Management Program*. Bureau of Land Management, Division of Recreation and Cultural Resources, Washington, DC, 1980.
- (36) U.S. Department of Transportation: *Visual Impact Assessment for Highway Projects*. Federal Highway Administration, Washington, DC.
- (37) Bureau Of Land Management (BLM): 1986a. *Visual Resource Inventory. BLM Manual Handbook 8410-1*. US Department of the Interior, Office of Public Affairs, Washington, DC, 1986.
- (38) Cañas Guerrero, I.: *Introducción al Paisaje*. Unicopia, 1995.
- (39) González Alonso, S.: "Restauración del medio natural en la red de gran capacidad del Estado", Jornada sobre restauración del medio natural en la red de carreteras del Estado, 1995.
- (40) Kuiken, M.: "Consideration of environmental and landscape factors in highway planning in valued landscapes: an Australian survey", *Journal Environmental Management*, Volume 26, April 1988, pp. 191-201.
- (41) Otero, I.; Alcaide López, M. T.; Monzón de Cáceres, A.: "Metodologías basadas en los SIG para planificar redes de transporte minimizando los costes ambientales". XII Congreso Mundial IRF. Madrid, mayo 1993.
- (42) Mata Olmo, R.; Sanz Herraiz, C.: *Atlas de los Paisajes de España*. Universidad Autónoma de Madrid. Departamento de Geografía, 2003.
- (43) García García, M. B. "El Uso Público Recreativo: modelo de planificación mediante la utilización de un Sistema de Información Geográfica", 2004.
- (44) Centro Nacional de Información Cartográfica (CNIG): Instituto Geográfico Nacional. CD Interactivo. *Guía CAMPSA*, 2004.
- (45) Dirección General del Instituto Geográfico Nacional: *Mapa Provincial Madrid*. 1:200000, 2000.

* * *