

La consideración de los usuarios en el diseño de las carreteras. Un ejemplo de aplicación



David Hernando Arroba. ICCP y
Manuel G. Romana. Dr. ICCP.

Resumen

En este artículo se resume el trabajo relacionado con el paisaje de un proyecto fin de carrera defendido en la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la UPM. El trabajo aborda el resultado de una metodología de síntesis de los aspectos de diseño técnicos, paisajísticos y sociales considerados durante la fase de redacción de un proyecto de carreteras. El objetivo es conseguir una infraestructura que integre tanto a usuarios potenciales de la vía como al resto de actores y factores externos, considerando usos de la vía distintos de la circulación de automóviles, así como la integración en el paisaje. Para conseguir que la

carretera actúe como elemento distintivo, como parte del paisaje y como puntos de observación, se ha planteado una sección transversal compuesta por una calzada de doble sentido de circulación, una vía ciclista y una banda peatonal. La base para el desarrollo de los aspectos de diseño ha sido el estudio de diversos artículos y documentos de diferentes autores destacados en materia de integración de carreteras en el entorno, como es el caso de Ignacio M. Español Echániz o Kevin Lynch.

Palabras clave: Diseño de carreteras, carreteras y paisaje, tratamiento paisajístico, vía ciclista.

Introducción

Aspectos generales

Este artículo pretende servir como síntesis de los aspectos de diseño

técnicos, paisajísticos y sociales considerados durante la fase de redacción del proyecto fin de carrera titulado “Acondicionamiento de la calzada independiente de la M-853 en Valdemorillo para incorporar usos de recreo y mejorar la accesibilidad”, presentado en la E.T.S.I. Caminos, Canales y Puertos de Madrid en junio de 2007. El objetivo de esta actuación es conseguir una infraestructura que integre tanto a usuarios potenciales de la vía como al resto de actores y factores externos, considerando entre éstos los otros usos de la vía distintos de la circulación de automóviles, así como la integración en el paisaje, actuando la carretera como elemento distintivo y como parte de él. Para la consecución de dicho objetivo, se ha planteado una sección transversal compuesta por una calzada para el tráfico mo-

torizado, una vía ciclista y una franja peatonal.

La base para el desarrollo de los aspectos del diseño ha sido el estudio de diversos artículos y documentos de diferentes autores destacados en materia de integración de carreteras en el entorno, como es el caso de Ignacio M. Español Echániz o Kevin Lynch.

Antes de comenzar la redacción del proyecto, se determinó que los aspectos relacionados con el diseño de la infraestructura debían desarrollarse sobre dos líneas:

- En primer lugar, conseguir la integración de la carretera en el paisaje.
- En segundo lugar, desarrollar el propio paisaje que ofrece la carretera a través de su sección transversal.

Y todo ello sin sacrificar las prestaciones de una carretera que, sirviendo para dotar de accesibilidad al territorio, con las urbanizaciones existentes, y de movilidad, para llegar a otras vías y municipios, está orientada a ofrecer un diseño seguro a todos sus usuarios.

El paisaje descrito por Ignacio Español Echániz

Ignacio Español Echániz, profesor de la Universidad Politécnica de Madrid, ha escrito numerosos textos sobre las carreteras en el paisaje, considerándolas como un elemento que a la vez integra el paisaje y lo muestra. Entre ellos destaca el documento de referencia *Landscape and Infrastructure: Roads* del Consejo de Europa. Este documento desarrolla los contenidos de la Convención del Paisaje (Florenia) para las carreteras. En palabras de Español, *“las carreteras no sólo son infraestructuras que nos llevan hasta el paisaje, sino que también proporcionan recorridos escénicos a través del paisaje, permitiéndonos disfrutar de sus valores. Al mismo tiempo, cada carretera posee un carácter paisajístico propio. Son espacios públicos en los que se desarrolla la vida cotidiana de la comunidad. Por eso se les debe considerar como paisajes colectivos que deben ser gestionados con ese cri-*

terio. Los mecanismos de gestión y planificación de las carreteras tienen una gran responsabilidad en la gestión del paisaje, que debe ser entendida de una manera positiva”.

Se trata de superar la concepción de que un paisaje es una extensión de terreno que se ve desde un sitio, considerada en su aspecto artístico. Para el Consejo de Europa, desde la Convención de Florenia, todos los aspectos, elementos y condiciones del territorio son parte del paisaje. Es de una importancia creciente (en palabras de Español) *“superar la creciente banalización del paisaje, es decir, la pérdida del carácter e identidad de los territorios”.*

El papel de las carreteras es triple: son elementos que permiten el transporte, ofrecen en cierta medida el paisaje al observador y son espacios colectivos de convivencia, o deberían serlo. Estos aspectos, que son inherentes a la carretera, deben ser cuidados; ya que, al hacerlo, ponen en valor el paisaje que cruzan y ayudan a configurarlo. Por el contrario, si se descuidan, convierten a la infraestructura en un elemento de degradación del propio paisaje.

La visión de la carretera de Donald Appleyard, Kevin Lynch y John R. Myer

El libro *The View from the Road* resume las conclusiones de una serie de estudios llevados a cabo por Donald Appleyard, Kevin Lynch y John R. Myer sobre autopistas urbanas norteamericanas y las reacciones de los usuarios ante los diferentes escenarios que la vía va ofreciendo a lo largo de su recorrido, con el propósito de destacar la belleza potencial de los grandes logros ingenieriles en contraposición con otras actuaciones llevadas a cabo con menor fortuna.

Para ellos, el diseño conlleva el tratamiento de un cúmulo de factores, de los cuales la estética es sólo uno; no obstante, los requerimientos estéticos están entre los más importantes que el diseño de las carreteras debe satisfacer y, por tanto,

deberían tener un peso importante a la hora de decidir el modelo final. La visión de las carreteras puede llegar a ser una representación de espacio y movimiento, de luz y textura, todo ello con una nueva escala, la escala de una obra de arte.

Los objetivos que pretenden alcanzar los autores son, en primer lugar, presentar al observador una visión rica, coherente y secuencial de manera que, mediante continuidad, ritmo y desarrollo, ofrezca contrastes, buena conexión entre transiciones y sensación de movimiento: para lo cual puede recurrirse al empleo de luces, colores, texturas, detalles de la carretera, o incluso mediante sensaciones secundarias tales como sonidos, olores o tacto.

El segundo objetivo es clarificar y fortalecer la imagen que percibe el conductor acerca del medio que lo rodea, de tal manera que sea capaz de localizarse, encuadrar la carretera y reconocer las características del ambiente que le permitan percibir la sensación de movimiento. Esa imagen percibida por el conductor puede estar auxiliada por el significado del entorno: el uso, la historia, naturaleza o simbolismo de la carretera.

Para modificar la visión de la carretera, los autores desarrollan un modelo de grabado, análisis y comunicación de secuencias a lo largo de la carretera. Proponen una técnica gráfica que recree la secuencia visual de la carretera empleando un método fácil de ejecutar, de entender, y reproducible en papel que comprime la esencia de la experiencia en un pequeño espacio, de tal manera que permita su rápida comprensión así como la comparación de diferentes escenarios. Esta técnica propuesta tiene sus orígenes en Philip Thiel, quien en una serie de publicaciones no representa el espacio percibido como una sucesión de secuencias o fotogramas al estilo de una película, sino más bien lo simboliza por medio de elementos a lo largo de la línea que representa la carretera, como si de notas musicales se tratara. Lógica-

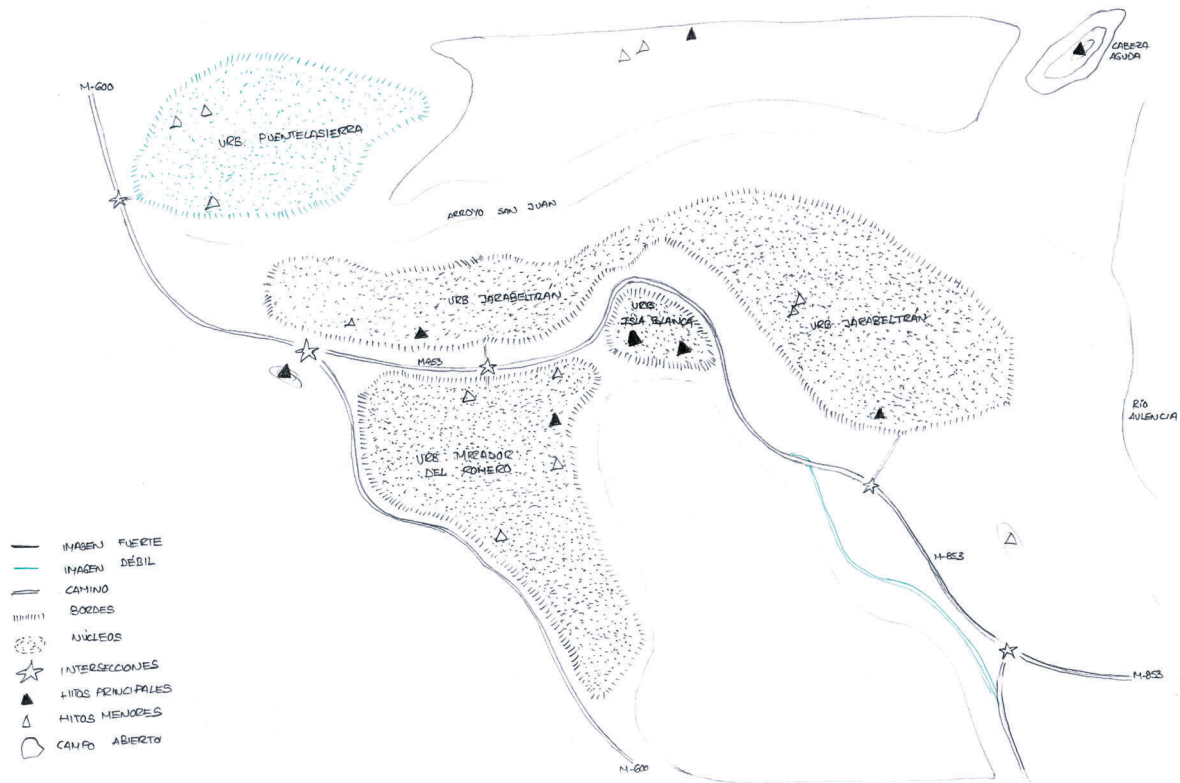


Figura 1. Vista general.

mente, se trata de una interpretación que no resulta intuitiva a primera vista y que requiere una cierta experiencia previa. Este método ha sido utilizado para esquematizar la visión que la carretera ofrece a los usuarios de la vía en cuestión, según se muestra en las figuras que se adjuntan al final del texto, procediendo en los siguientes apartados al desarrollo de la mencionada técnica.

Integración carretera-paisaje

Para definir con mayor rigor qué se entiende por integración paisajística de carreteras, se ha recurrido a las definiciones de la Real Academia Española. En primer lugar, las acepciones recogidas para el término *integrar* son las siguientes:

1. tr. Dicho de las partes: constituir un todo.
2. tr. Completar un todo con las partes que faltaban.
3. tr. Hacer que alguien o algo pase a formar parte de un todo.

En segundo lugar, las acepciones registradas para el término paisaje son:

1. m. Extensión de terreno que se ve desde un sitio.

2. m. Extensión de terreno considerada en su aspecto artístico.

Y para terminar, no debemos olvidar la parte fundamental objeto de la integración, la carretera:

1. f. Camino público, ancho y espacioso, pavimentado y dispuesto para el tránsito de vehículos.

Por lo tanto, de la unión de los tres conceptos podemos resumir que el objeto de este tipo de integraciones paisajísticas es hacer que un camino público, en general pavimentado y dispuesto para el tráfico de vehículos, así como de otros usuarios con los que puede compartir la vía, pase a formar parte de un todo, en un grado que debe ser determinado por el estudio, ya que *a priori* está indeterminado. Para ello se definirá una estrategia, siendo ese todo una extensión de terreno visible desde la propia calzada o desde sus alrededores.

En el caso del tramo considerado, la zona a través de la cual discurre la carretera se encuentra totalmente colonizada por las actividades de una sociedad moderna (figura 1), razón

por la cual en la estrategia seguida han predominado la coordinación, evitando la presencia de elementos que supongan una discontinuidad respecto al entorno y el realce, principalmente a través del especial tratamiento de las estructuras en lugar de la desaparición u ocultación (Ignacio M. Español; Carretera local y paisaje, XVIII Vyodeal).

En esta línea, se ha buscado la adaptación de la infraestructura, en primer lugar, a la traza existente y, en segundo lugar, al terreno atravesado: lo cual, unido a la adecuación de las características funcionales de la vía (principalmente en lo que a velocidad de diseño se refiere), ha permitido disminuir las explanaciones, logrando así un mayor efecto de continuidad sobre el entorno.

Todo este proceso se ha visto completado por la redacción de un Estudio de Impacto Ambiental a través del cual, partiendo del análisis del estado natural de la zona, tanto desde el punto de vista del medio físico como del socioeconómico y cultural, se ha podido suponer razonablemente el estado final en que

quedará la zona tras la construcción de la obra.

De esta manera se han cumplido los siguientes objetivos:

1. Respetar la normativa de carreteras vigente.

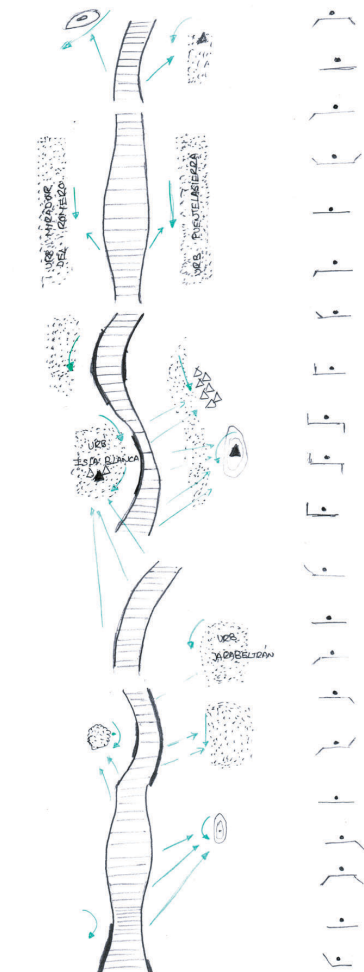


Figura 2. Diagrama de movimiento para carretera.

2. Encontrar una solución posible para realizar el proyecto necesario sin perjudicar al medio ambiente.

3. Reconocer las ventajas e inconvenientes del proyecto.

4. Encontrar la mejor solución posible para el medio ambiente entre las alternativas posibles de la acción prevista.

5. Encontrar una solución aceptable para todas las partes que actúan o forman parte de los factores ambientales que puedan ser afectados por la acción.

El paisaje desde la carretera

Con el objetivo de lograr una ma-

yor comprensión del diseño adoptado para el acondicionamiento de la carretera M-853, al final de este estudio se recogen una serie de diagramas realizados según la propuesta llevada a cabo por los autores

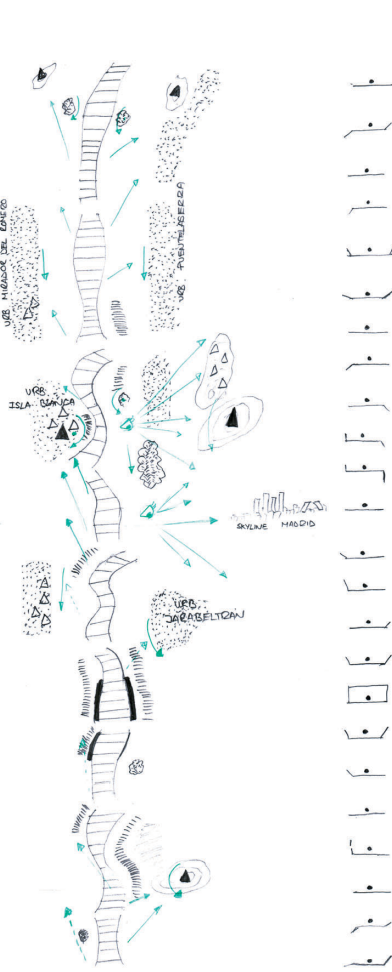


Figura 3. Diagrama de movimiento para vía ciclista.

Donald Appleyard, Kevin Lynch y John R. Myer en el libro *The View from the Road*, en los cuales se recoge la estética percibida por los usuarios de la carretera.

Para los diagramas que recogen el movimiento del espacio percibido, tanto en el caso de la zona destinada a la circulación de vehículos (figura 2) como la destinada a los ciclos (figura 3), se ha utilizado la siguiente simbología:

- Una zona de puntos indica un núcleo de población.
- Una zona de rayas indica un límite físico, bien sea relieve o linde.
- Un triángulo indica un hito, como un pico montañoso, una cons-

trucción singular o cualquier otro elemento destacado.

– Un ojo indica un mirador desde el que disfrutar del paisaje.

Estos diagramas de movimiento espacial constan de una franja cen-

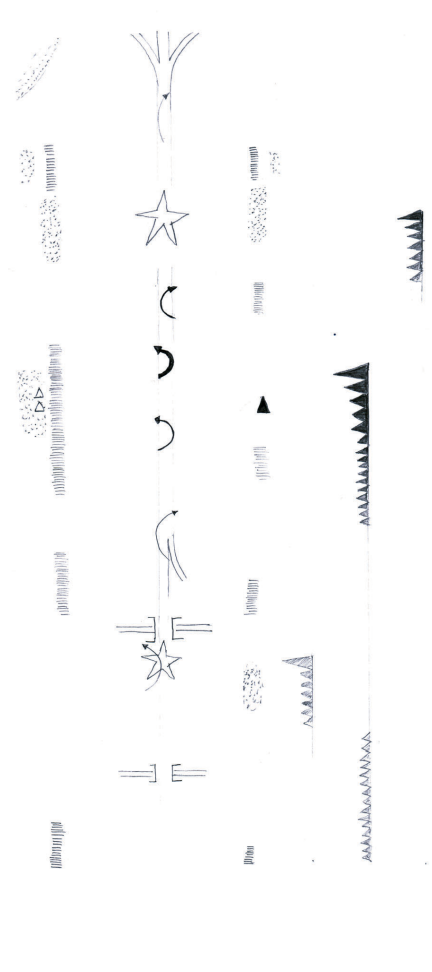


Figura 4. Diagrama de orientación para carretera.

tral que representa el camino, la cual debe seguirse en sentido ascendente, compuesta por rectas y curvas y una serie de franjas horizontales que reflejan la velocidad de la marcha: cuanto menor separación mayor velocidad. El trazado en alzado se ha representado por medio de la separación entre los bordes del camino: una zona estrecha indica un acuerdo cóncavo y una zona ancha refleja un acuerdo convexo. Asimismo, la sección transversal queda representada en la parte derecha del diagrama.

Para los diagramas que representan la orientación del usuario a lo largo del recorrido, tanto en el caso de

la zona destinada a la circulación de vehículos (figura 4) como la destinada a los ciclos (figura 5), se ha empleado una simbología similar al caso anterior:

- Una zona de puntos indica un núcleo de población.
- Una zona de rayas indica un límite físico, bien sea relieve o linde.
- Un triángulo indica un hito, como un pico montañoso, una construcción singular o cualquier otro elemento destacado.
- Un ojo indica un mirador desde el que poder disfrutar del paisaje.
- Una flecha indica la presencia de una curva.
- Una estrella indica una intersección.
- Una zona de rayas inclinadas indica un paso inferior.

En este caso el diagrama queda constituido por dos franjas paralelas que representan el camino, el cual debe leerse en sentido ascendente, quedando las curvas indicadas por medio de flechas tanto más cerradas y oscuras cuanto menor sea el radio.

En el borde derecho del diagrama se muestran una serie de triángulos apaisados que representan la aproximación a los diferentes hitos, siendo éstos de mayor tamaño e intensidad cuanto menor sea la distancia.

Descripción de la zona destinada a la circulación de vehículos

El tramo considerado comienza en recta, apreciándose una ligera ondulación en alzado formada por un acuerdo cóncavo y otro convexo consecutivos, predominando el relleno en la sección transversal para superar el cruce con un camino.

En el exterior de la primera curva a izquierdas se ha dispuesto la primera intersección para dar servicio a las urbanizaciones, en una zona en la que la media ladera cambia de derecha a izquierda.

Tras una curva a derechas en la que se produce la unión con la vía ciclista, comienza la zona de trazado más estricto, formada por dos curvas a izquierdas y una final a dere-



Figura 5. Diagrama de orientación para vía ciclista.

chas, que permiten bordear una de las urbanizaciones a la par que ofrecen unas impresionantes vistas del Parque Regional del Curso Medio del Guadarrama. La disposición a media ladera se ha conseguido mediante el mantenimiento del antiguo muro de hormigón a mano izquierda y la creación de un nuevo muro verde a mano derecha, que mejoran la integración de la infraestructura en el paisaje exterior.

Superada la siguiente intersección, la cual permite el acceso a las tres urbanizaciones de la zona, llegamos a una zona alta que discurre en ligera trinchera para a continuación bajar y llegar, por medio de una suave curva a derechas a nuestro destino.

Descripción de la zona destinada a la circulación de ciclos

El tramo considerado comienza en recta, con una sección a media ladera compuesta por desmonte a la derecha y relleno a la izquierda, desde la que se divisa un pequeño cerro a mano derecha que produce un giro moderado hacia la izquierda, pasando la sección transversal a un ligero relleno en cuyos márgenes aparecen sendas barreras vegetales y estando la vista dominada por la presencia de la urbanización Isla Blanca en la esquina superior izquierda.

La vía gira ligeramente hacia la derecha, entrando en una zona dominada por el pasto para seguidamente, tras un nuevo viraje a derechas, bajar la rasante mediante una sección en trinchera para cruzar bajo la carretera M-853. Tras el cruce nos encontramos una serie de curvas comenzando a izquierdas para, adaptándose al terreno, recuperar cota hasta lograr discurrir paralelamente a la carretera.

Superado este punto, la velocidad de circulación, inferior al caso anterior, permite divisar la silueta (skyline) de Madrid

dominado por las nuevas cuatro torres que se están construyendo en la capital; pocos metros más adelante podemos disfrutar, mediante una nueva parada, de la vista que nos ofrece el Parque Regional del Curso Medio del Guadarrama.

Tras haber hecho un alto para disfrutar del paisaje, el camino continúa, superando una nueva curva a derechas, para alcanzar la intersección de acceso a las urbanizaciones en la que la vía se separa ligeramente de la calzada principal, para volver a encontrarse nuevamente unos metros más adelante, punto a partir del cual se alcanza una pequeña zona elevada que nos conduce a través de una sección bastante despejada, a nuestro destino final.

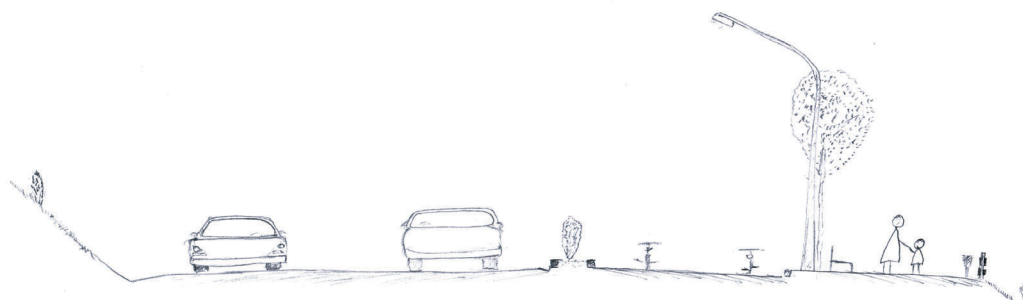


Figura 6.
Sección
transversal
propuesta.

Carretera como paisaje

El paisaje que constituye la propia carretera se ha vinculado estrechamente al desarrollo de su sección transversal, la cual debe estar supe-
ditada a los usuarios a los que pre-
tende dar servicio.

Por esta razón antes de comenzar el diseño del proyecto, se realizó un estudio de cuáles podían ser los usuarios potenciales de la infraestructura, resultando lo siguiente:

- Conductores no interesados en el paisaje: se trata de conductores que pretenden únicamente minimizar su tiempo de desplazamiento. Por esta razón, sus exigencias se centrarán en un buen trazado y oportunidades razonables de adelantamiento.

- Conductores interesados en el paisaje: su interés en el paisaje producirá una disminución de la velocidad de recorrido. En este sentido, será necesario dar oportunidades de adelantamiento a conductores más presurosos o establecer apartaderos.

- Pasajeros de vehículos y autobuses: al no tener que prestar atención a la conducción, cabe la posibilidad de que resulten interesados en el paisaje. Sin embargo, quedan a expensas de la decisión del conductor, por lo que podrían integrarse en alguno de los dos grupos anteriores.

- Usuarios de la vía residentes en las proximidades: se trata en este caso de usuarios habituales, y por lo tanto cabe pensar que no resultarán interesados en el paisaje. La demanda de este tipo de usuarios será principalmente unos buenos accesos que faciliten la comunicación de su residencia con la vía que les permite el acceso.

- Ciclistas: apenas existirán reque-

rimientos sobre el trazado o el adelantamiento, pero sí sobre la posibilidad de realizar paradas. En este caso el factor fundamental es la seguridad de los ciclistas.

- Peatones: al igual que en el caso anterior, se requerirán importantes exigencias de seguridad.

Una vez definidos los usuarios potenciales, se determinó la necesidad de integrar, en una misma sección transversal, una zona destinada a la circulación de vehículos a motor, una vía ciclista y una franja peatonal. Por ello la sección adoptada está constituida por dos carriles de 3,5 m de anchura y sendos arcones de 1,5 m que permitirán la circulación de vehículos en ambos sentidos. Contigua a esta plataforma se encuentra una mediana que sirve como separación entre la zona destinada a vehículos motorizados y la destinada a ciclos.

La velocidad de proyecto elegida para el tramo, basándose en las exigencias del trazado y en la naturaleza de la propia vía, ha sido de 50 km/h. Con el objetivo de mejorar la seguridad de los conductores, se ha empleado como capa de rodadura un microaglomerado discontinuo en caliente, el cual no sólo mejora el rozamiento entre neumático y pavimento; sino que también ofrece unas excelentes propiedades en caso de lluvia, al tiempo que, debido a su porosidad, disminuye el ruido de rodadura.

Una de las decisiones más importantes tomadas durante la fase de diseño de la sección transversal fue el tipo de mediana utilizada. Estudios realizados en materia de seguridad vial indican que una sección transversal segura debe ofrecer anchura suficiente para que un vehículo fue-

ra de control sea capaz de redireccionar la marcha; además, la propia Orden Circular 321/95 TyP sobre sistemas de contención de vehículos indica que *“el choque contra un sistema de contención de vehículos constituye un accidente sustitutorio del que tendría lugar en caso de no existir aquél, y de consecuencias más predecibles y menos graves; pero no está exento de riesgos para los ocupantes del vehículo”*.

Por lo tanto, se trataba de buscar una solución que ofreciera la máxima seguridad tanto al conductor como al ciclista, puesto que de este último factor dependería la mayor o menor utilización de la infraestructura que se pretendía llevar a cabo, al tiempo que debía resultar en continuidad con el entorno. Por estas razones, la solución finalmente adoptada (figura 6) consistió en disponer sendos bordillos montables de 14 cm de altura que delimitan un espacio físico de separación de 1 m de anchura, sobre el que se colocaron especies vegetales tales como *Ligustrum texanum*, *Thuja orientalis* y *Rosmarinus officinalis*, que contribuyen a lograr una mayor integración de la carretera en el entorno, al tiempo que constituyen una referencia visual que favorece la guía durante la conducción sin suponer un riesgo para la circulación, por su bajo porte.

En lo que respecta a la vía ciclista, su sección queda conformada por sendos carriles de 1,5 m de anchura que permiten la circulación en ambos sentidos; como pavimento se ha elegido una base de hormigón en masa con el doble objetivo de prologar la vida útil por encima de los veinte años, así como disminuir las labores de conservación; de tal manera que el cos-

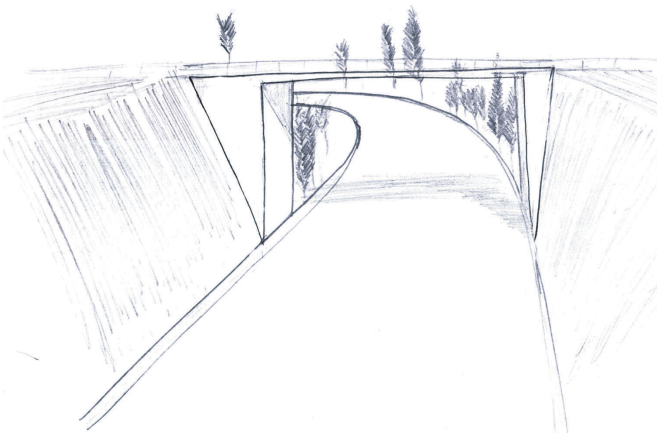


Figura 7a. Paso inferior para vía ciclista.

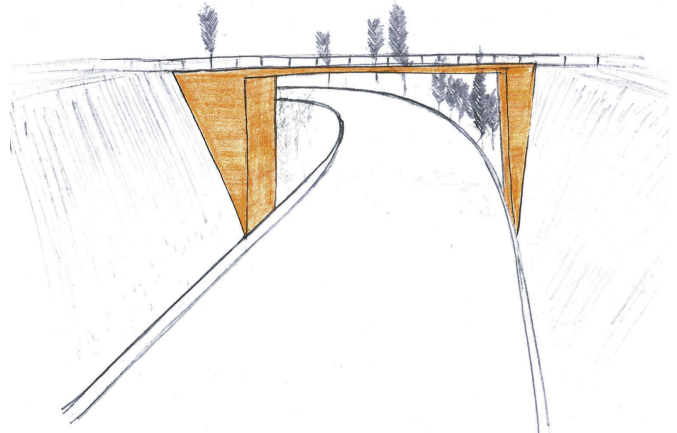


Figura 7b. Paso inferior coloreado.

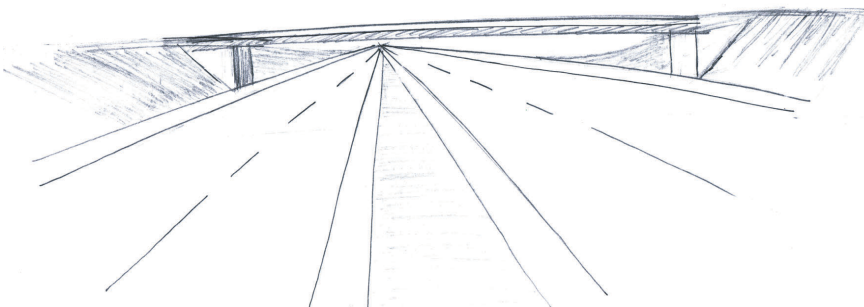


Figura 8. Paso superior sobre la M-600.

te global de la inversión se minimiza. Sobre dicha base de hormigón, se extiende una lechada de resinas sintéticas en color rojo, que favorece la separación visual del espacio de cada usuario de la vía en base al color, al tiempo que queda integrada con las actuales tendencias empleadas en los anillos verdes ciclistas.

Contigua a la vía ciclista se dispone la franja reservada al uso peatonal, la cual se encuentra elevada respecto de la primera mediante un bordillo de 14 cm, consta de una anchura de 2,5 m y está constituida por una baldosa hidráulica sobre una solera de hormigón en masa. En este caso y una vez garantizada la seguridad de ciclistas y peatones por medio de la mediana descrita, el objetivo que se pretendía era ofrecer un diseño que favoreciera el uso por parte de los peatones. Por esta razón se ha dispuesto un arbolado en hilera para ofrecer refugio en las épocas de mayor insolación, eligiendo como especie la *Catalpa bignonioides*, así como un mobiliario urbano constituido por bancos para el descanso, pape-leras y báculos de iluminación, los

cuales han sido dispuestos específicamente en la franja peatonal, con el objetivo de iluminar toda la plataforma sin suponer un obstáculo para la circulación de vehículos.

En último lugar, el paisaje de la carretera queda constituido por el especial tratamiento que se ha dado a las obras de paso (figuras 7, 8 y 9); la carretera consta de dos enlaces de tipo

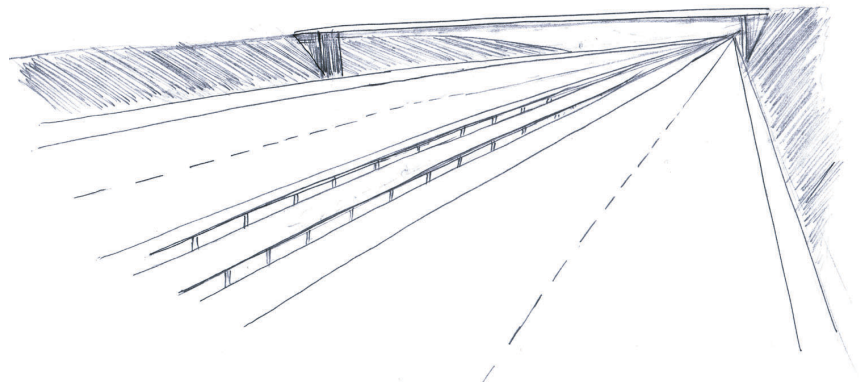


Figura 9a. Paso superior sobre la M-503.

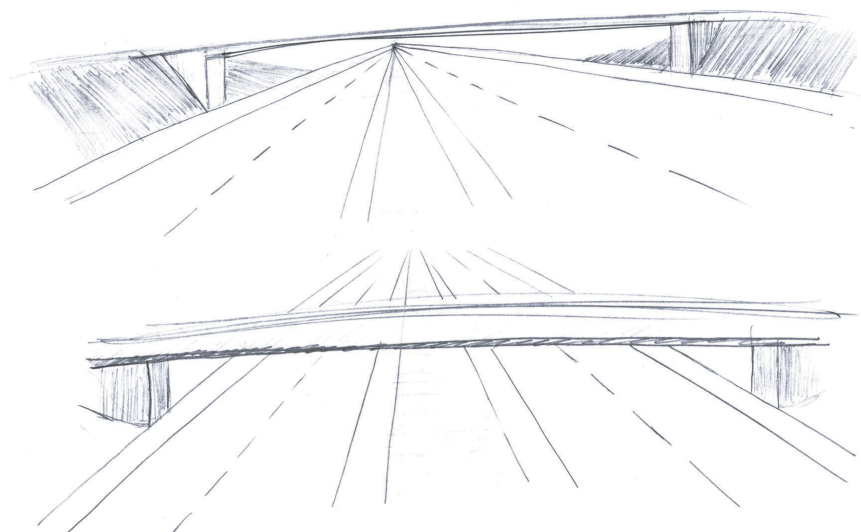


Figura 9b. Paso superior sobre la M-503.

trompa, resueltos mediante sendos pasos superiores. En el diseño de las estructuras se ha buscado, en primer lugar, una solución que ofreciera la máxima seguridad para los usuarios de la zona inferior; para lo cual se ha prescindido de la colocación de pilas intermedias, al tiempo que los estribos se han apartado ligeramente de la plataforma. En segundo lugar, para conseguir una estética que resultara identificativa de la obra se han estudiado diferentes colores y texturas, para ofrecer una visión diferente al tradicional acabado liso y gris del hormigón.

En lo referente a la textura, se decidió la utilización de un relieve compuesto por una serie de franjas, en principio sin una dirección definida, en lugar de una superficie lisa o que imitara el veteado natural de la madera. Inicialmente se pensó en utilizar el relieve más frecuente compuesto por franjas verticales; pero, dado que se quería proyectar una estructura con poco canto, resultó que esta disposición de las líneas no favorecía la sensación, puesto que reforzaba la dimensión vertical sobre la horizontal. Por ello, se decidió finalmente el empleo de franjas horizontales sobre un fondo liso con una ligera desviación respecto a la vertical, de manera que la estética reflejara la forma natural de trabajar de los estribos.



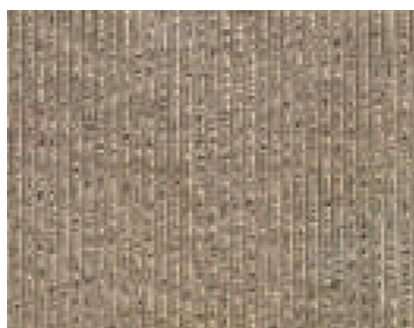
Texturas convencionales en muros de tierra armada.



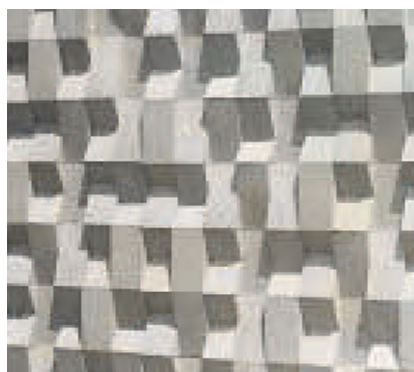
Textura en Boca Sur del Túnel de Somport.



Textura en paso inferior de la Autovía del Perdón Pamplona-Puentelarreina



Textura mediante franjas verticales.



Textura en forma de damero.



Textura mediante franjas horizontales

En lo referente al color, el estudio se centró principalmente en colores suaves, prescindiendo del tradicional

color rojizo utilizado con frecuencia en las pantallas sónicas o los azules, en favor de tonos que pudieran estar presentes en el propio entorno, tales como el tierra, o los ocre, resultando finalmente elegido un color crema.



Paso en la Autovía Pamplona-Vitoria.



Muro San Pedro de Alcántara.



Muro pintado en la Autovía Jaca-Somport.

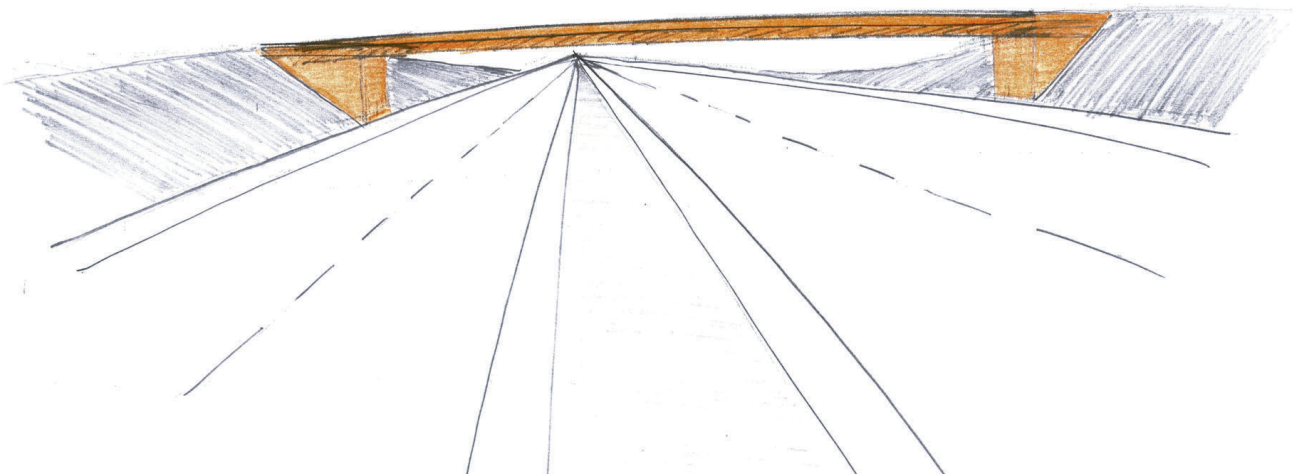


Figura 10a. Textura utilizada en estructuras.

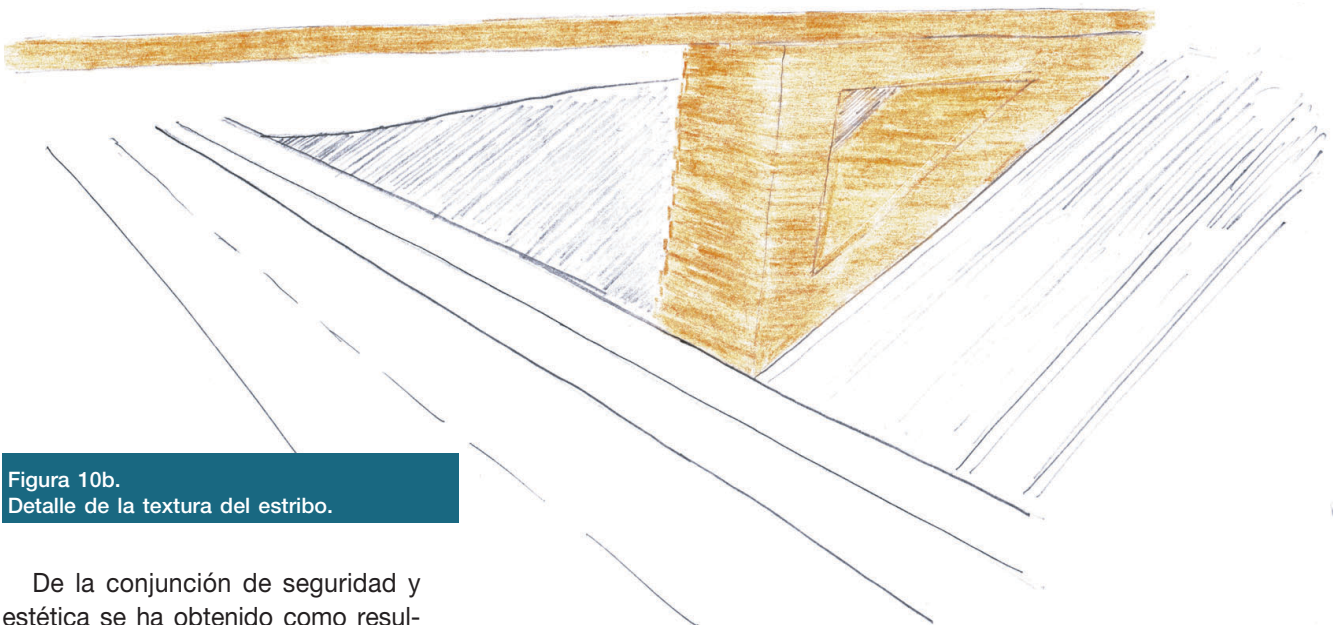


Figura 10b. Detalle de la textura del estribo.

De la conjunción de seguridad y estética se ha obtenido como resultado estructuras de un único vano, con un reducido canto que refuerza la sensación de amplitud percibida por los usuarios del nivel inferior, al tiempo que la textura obtenida a través del empleo de franjas horizontales sobre hormigón coloreado ofrece una mejora de la funcionalidad visual de la obra (*figura 10*).



Textura elegida para las estructuras.

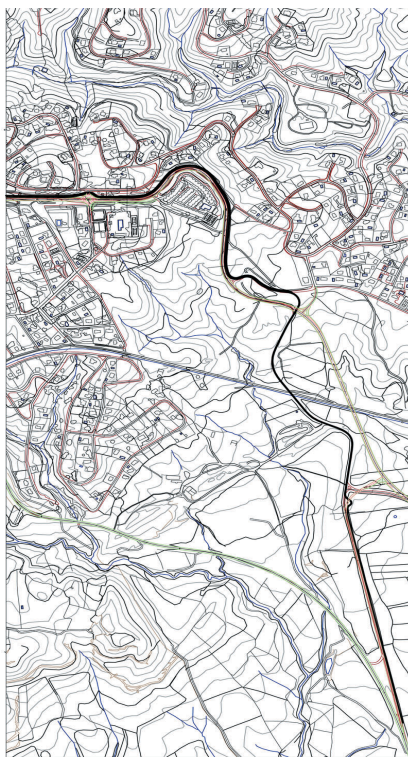
Resumen y conclusiones

A través de los aspectos de diseño tenidos en cuenta, se ha logrado redactar un proyecto novedoso, tanto desde el punto de vista técnico, especialmente en lo referente a pavimentos y a soluciones estructurales, como desde el punto de vista socio-ambiental, donde se ha ofrecido un diseño innovador y atrevido respetando siempre los estándares de seguridad y comodidad para todos los **usuarios integrados** en la sección transversal propuesta, y bajo la conciencia de hacer un uso eficiente de los recursos, tanto económicos como medioambientales y estéticos.

La solución propuesta no pretende ser universal, sino específica de

esta carretera y esta localización, mostrando la diferencia entre un diseño vulgar y un diseño cuidado, entre lo que no llega y lo que llega a los usuarios, aspectos comúnmente justificados en arquitectura, pero denigrados con frecuencia (y sin justificación) en obra civil.

Se ha tenido en cuenta al usuario de la vía, dotándole de una mayor calidad visual; pero sin penalizar a los vehículos, ni a los usuarios que quieren de la carretera su función de movilidad. Este es el caso de los usuarios de todos los días, en los que la "novedad" de las vistas tiene una vida corta, aunque puede repetirse de vez en cuando. Los conductores habituales miran, pero sólo a veces ven. Los usuarios de recreo miran y disfrutan del paisaje ofrecido.



Plano vía ciclista



Vista aérea

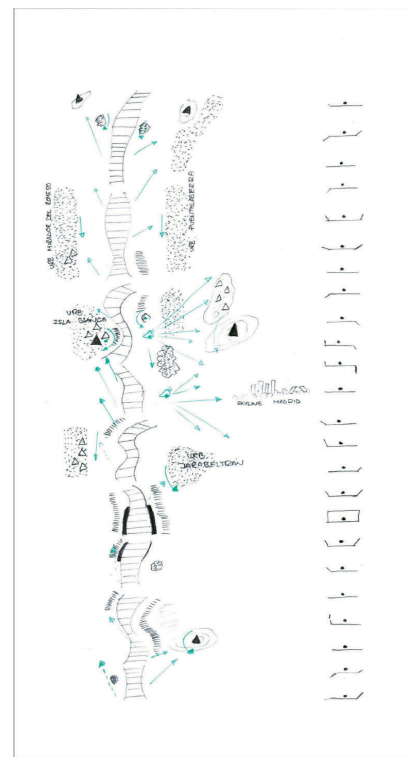
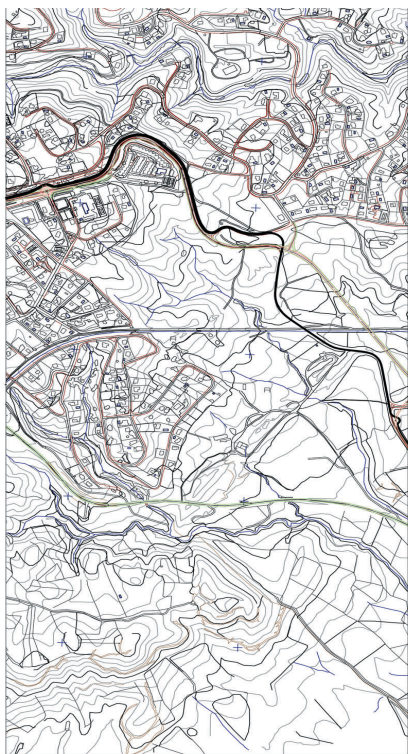
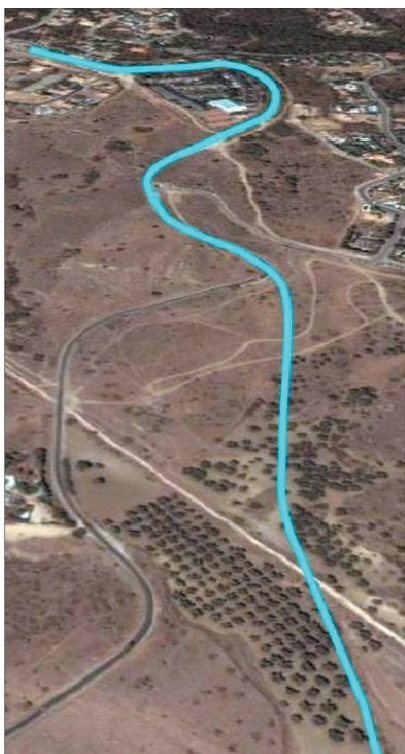


Diagrama de movimiento espacial



Plano carretera



Vista aérea

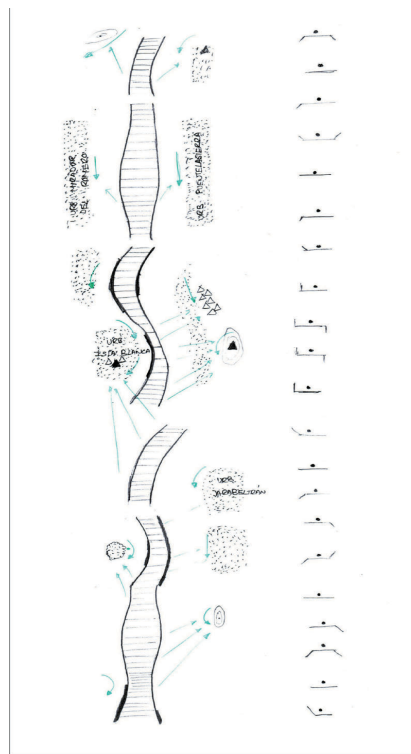


Diagrama de movimiento espacial

Referencias

American Association of State Highway Officials (1961): *A Policy on Landscape Development for the National System of Interstate and Defense Highways*, National Press Building, Washington.

Appleyard, D.; Lynch, K.; Myer,

John R. (1964): *The View from the Road*, Massachusetts Institute of Technology Press, Massachusetts.

Español Echániz, Ignacio M. (2007): *Infraestructure and Landscape: Roads*, European Landscape Convention (Florence Convention), Council of Europe, Strasbourg.

Español Echániz, Ignacio M. (2005): *Carretera local y paisaje*, XVIII Symposium Nacional de Vías y Obras de Administración Local (VYODEAL), Asociación Española de la Carretera, Madrid.

McCluskey, Jim (1979): *Road Form and Townscape*, The Architectural Press, London. ■