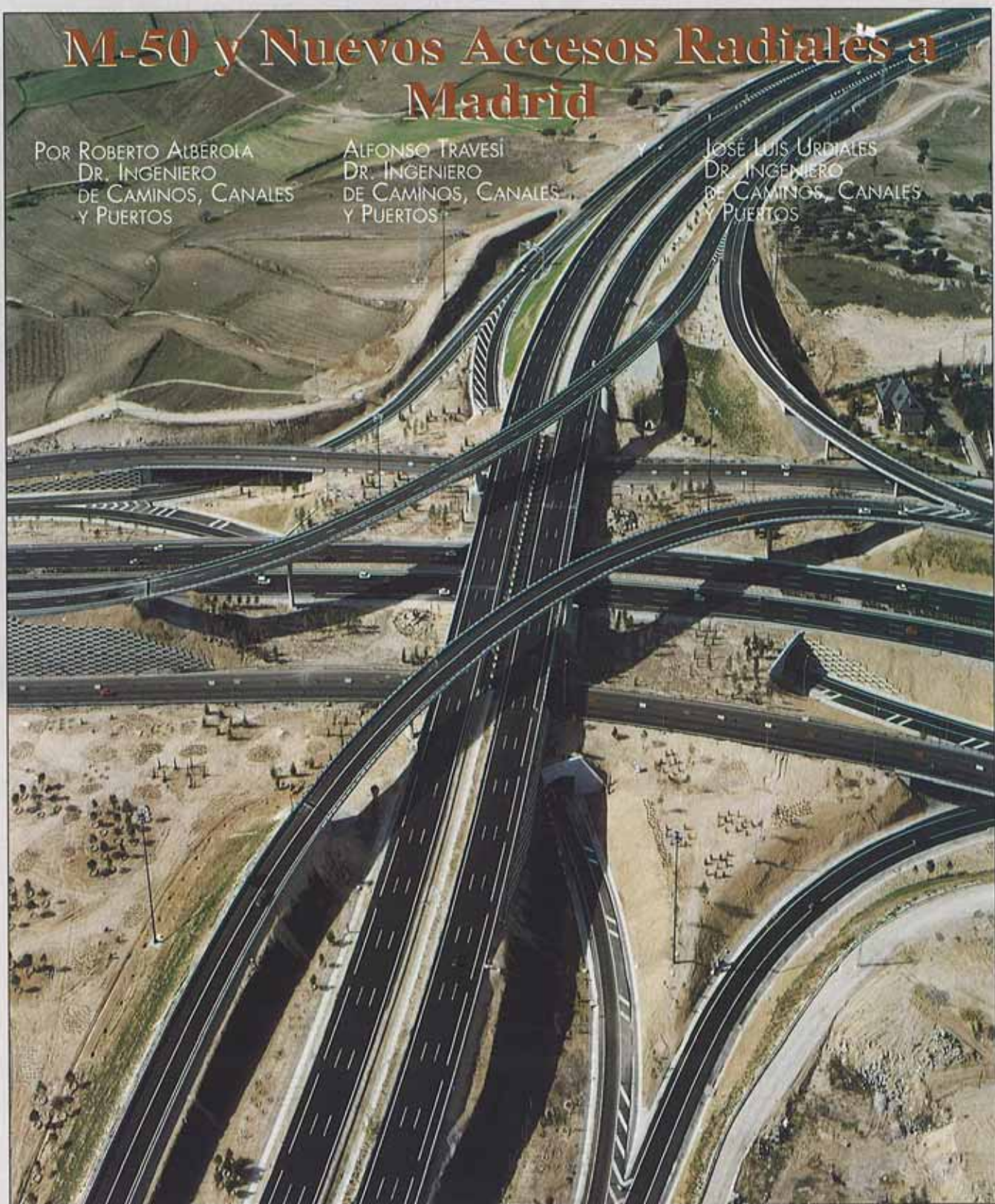


M-50 y Nuevos Accesos Radiales a Madrid

POR ROBERTO ALBEROLA
DR. INGENIERO
DE CAMINOS, CANALES
Y PUERTOS

ALFONSO TRAVESÍ
DR. INGENIERO
DE CAMINOS, CANALES
Y PUERTOS

JOSÉ LUIS URDIALES
DR. INGENIERO
DE CAMINOS, CANALES
Y PUERTOS



Se presentan aquí y en las páginas siguientes los trabajos realizados para redactar cinco estudios informativos que comprenden la M-50 (Este y Oeste) y la creación de unas nuevas radiales que, como alternativas a las actuales N-III, IV y V, llegan a la M-40, desde distintos puntos de estas carreteras. Todo esto se complementa con la autopista Madrid-Guadalajara, cuya información pública se llevó a cabo en los últimos meses de 1990, y cuya Declaración de Impacto Ambiental fue publicada en el B.O.E. del 7 de abril de 1995.

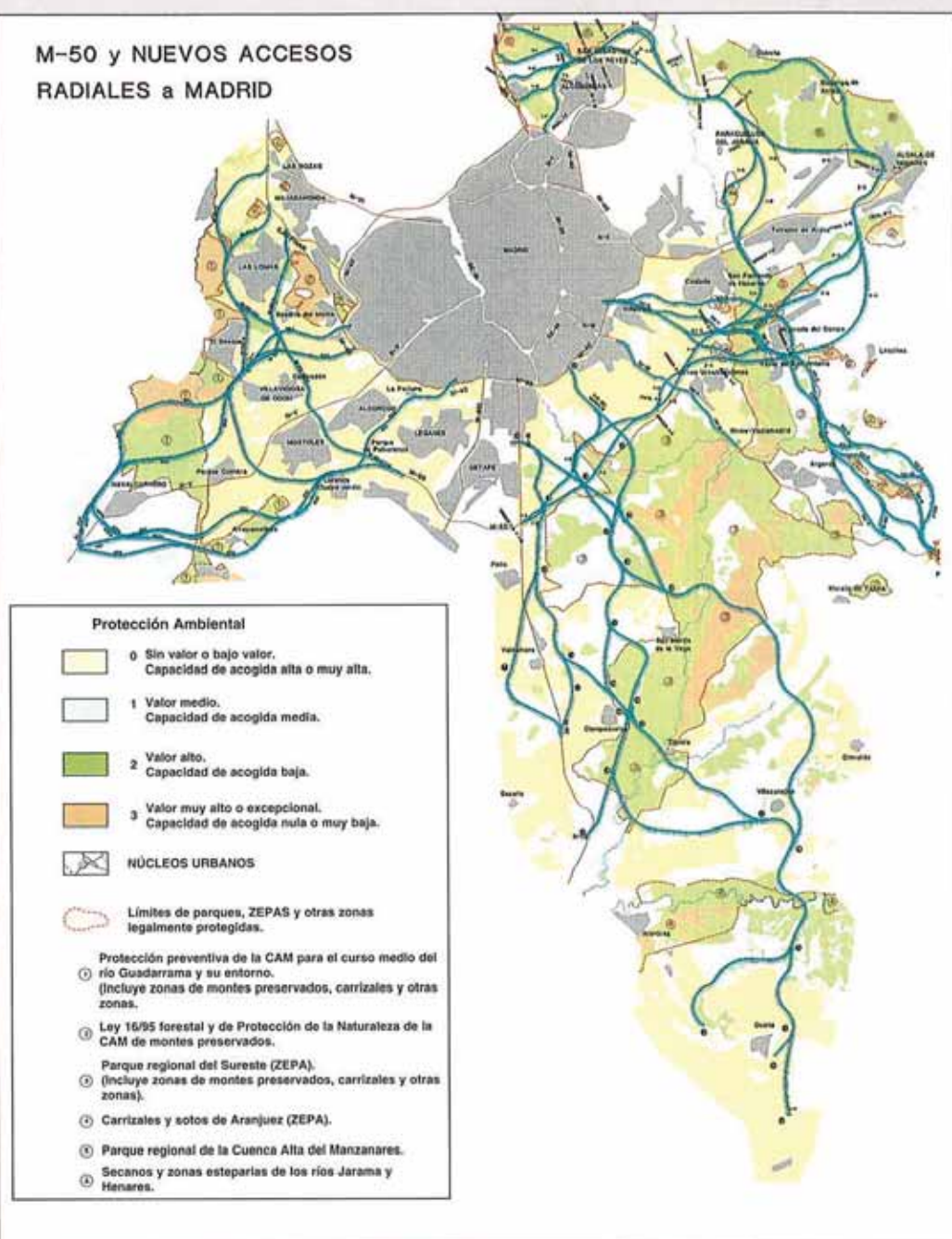
Los Estudios Informativos realizados son consecuencia de un largo proceso de planificación, en el que la ampliación de la red viaria de Madrid aparece como una respuesta clara a un conjunto de carencias.

Si el Área Metropolitana de Madrid quiere mantener su competitividad, no sólo en el conjunto de las grandes áreas urbanas europeas, sino incluso a nivel nacional, debido al inevitable aumento de la motorización, necesita equilibrar e incrementar su red de infraestructuras viarias, de manera que los tiempos de recorrido, tanto de las personas como de las mercancías, no sólo resulten aceptables —disminuyendo el coste debido a las demoras—, sino, sobre todo, fiables.

Con fecha 29 de junio de 1994, se firmó el Convenio de colaboración entre el Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente y la Comunidad de Madrid, en el que se abordan las distintas actuaciones que se deben seguir para la ejecución de obras de carreteras en la red viaria metropolitana; en dicho convenio figuran, para su ejecución en el primer cuatrienio con cargo al hoy Ministerio de Fomento, los Estudios Informativos correspondientes a la M-50 y variantes de las carreteras N-III, N-IV y N-V (radiales R-3, R-4 y R-5).

Los Estudios Informativos incluyen uno del tráfico actual y futuro, con una prognosis hasta el año horizonte de planeamiento 2006 y con la perspectiva del año 2016, que incluye la demanda, movimientos de origen y destino, y que se extienden a toda el área

M-50 y NUEVOS ACCESOS RADIALES a MADRID



Alternativas estudiadas en la fase A.

Con fecha 29 de junio de 1994, se firmó el Convenio de colaboración entre el Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente y la Comunidad de Madrid

de influencia afectada de las nuevas vías de acceso.

Igualmente, incluyen Estudios de Impacto Ambiental para la selección de las alternativas recomendadas, siguiendo la metodología indicada en el R.D. 1302/86 y su Reglamento.

Los Estudios Informativos se desarrollan en tres fases denominadas A, B y C, cuyo objeto y escalas de trabajo son las siguientes:

FASE-A: Se define la zona de estudio con el objeto de calificar-

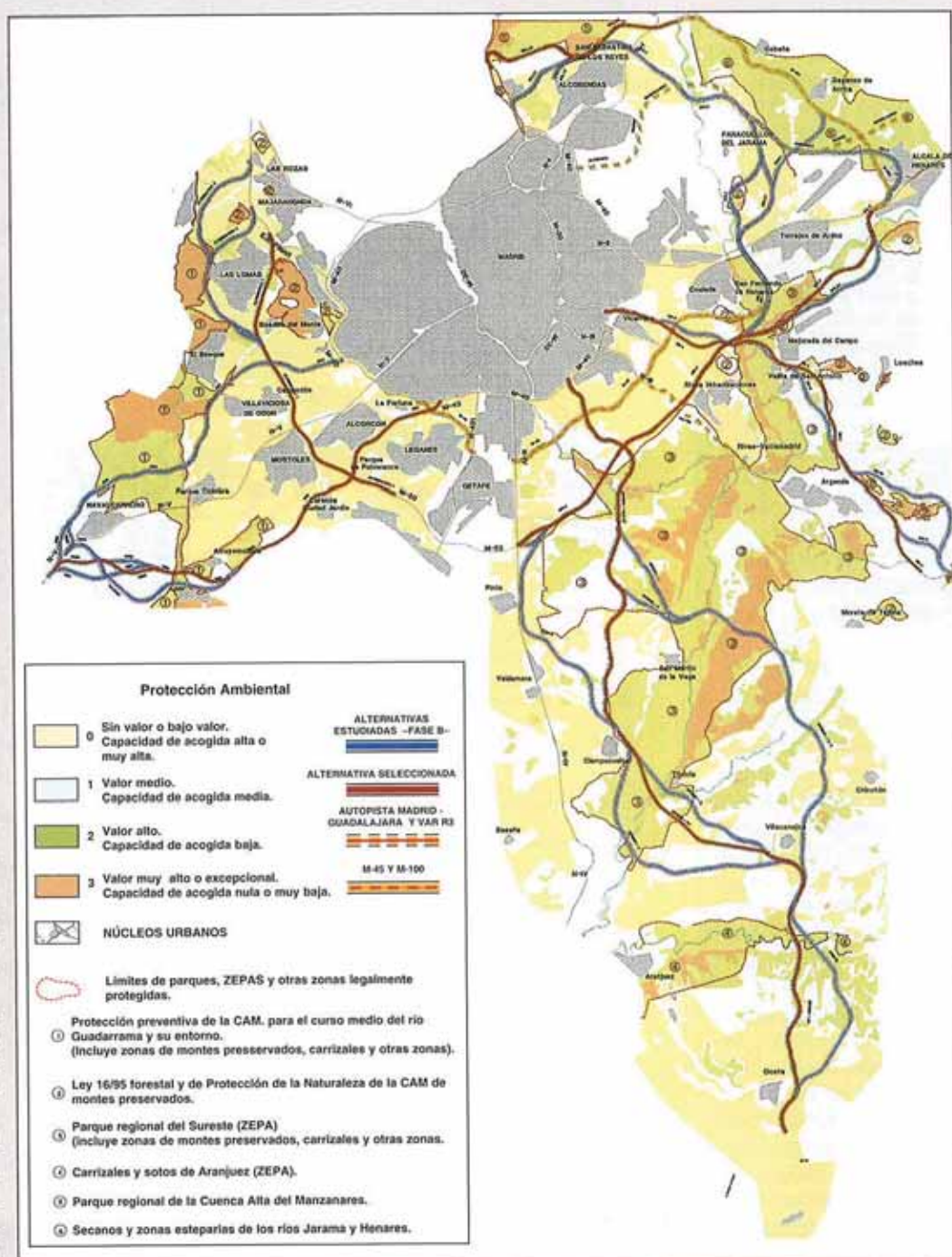
la desde el punto de vista medioambiental, a fin de obtener alternativas compatibles con él, teniéndose en cuenta los aspectos ambientales desde el momento inicial del trazado, estudiando la vegetación, fauna, el paisaje, los espacios naturales protegidos y el patrimonio natural, arqueología y paleontología, y patrimonio histórico-artístico; siendo las restricciones del medio (topografía-geotecnia), del medio socioeconómico y de planeamiento, las que determinaron las posibles alternativas. Se realizó con la cartografía existente a escala 1:50 000.

La metodología empleada ha consistido en la elaboración de una serie de planos temáticos para el área de estudio a partir de los cuales, y mediante la función de unos "niveles de restricción", se jerarquizaron los condicionantes del medio.

La asignación de "pesos" a cada una de las variables estudiadas (vegetación, fauna, planeamiento urbanístico, etc.), y funciones de valor, para transformar los niveles de restricción, han permitido obtener cuatro planos de síntesis de protección ambiental, física, cultural y territorial, a partir de los cuales se obtuvo un plano de "síntesis global" donde se definieron los corredores y, en definitiva, las alternativas estudiadas.

Su evaluación y comparación ha permitido descartar aquellas cuya afección supera un umbral admisible.

Como final de la FASE A, se ha elaborado un documento de síntesis, con el que se realiza una consulta previa a varias entidades administrativas (incluidos los ayun-



Alternativas estudiadas en la fase B.

tamientos afectados), a través de la Secretaría General de Medio Ambiente del Ministerio de Medio Ambiente, con el objeto de detectar los aspectos más significativos, rogándoles que enviaran a esa Dirección General sugerencias referidas exclusivamente a aspectos ambientales, respecto a los contenidos específicos que, a su juicio, debiera considerar el titular del proyecto en el Estudio de Impacto Ambiental, así como

otras posibles alternativas de actuación.

FASE-B: En ella se desarrolla a escala 1:5 000 el estudio de las alternativas obtenidas y seleccionadas en la fase-A; y se elabora el correspondiente Estudio de Impacto Ambiental, cuantificando los impactos, desarrollando el plan de medidas protectoras y correctoras, jerarquizando ambientalmente las alternativas y desarrollando un programa de vigilancia

El crecimiento del tráfico en la M-40 ha sido muy rápido desde que entraron en servicio sus primeros tramos

ambiental. Se valoran las alternativas y se aplica un análisis multicriterio, seleccionando la alternativa que técnicamente se considera con la máxima puntuación global.

FASE-C: En esta fase se pondrá en marcha, por un lado, el documento para la información pública con un carácter abierto, como base de discusión y de recogida de opiniones durante el proceso, para su consideración en las decisiones finales. Por otro, se desarrollará a escala conveniente, nunca inferior a 1:1 000, el estudio de detalle de la alternativa seleccionada una vez aprobada definitivamente en la fase B, teniéndose en cuenta las alegaciones presentadas en la información pública y el resultado del estudio del impacto ambiental realizado.

Más adelante, se fijarán las bases de replanteo, se considerarán las expropiaciones, la reposición de servicios y los desvíos provisionales.



La movilidad de personas y mercancías en el área metropolitana de Madrid ha crecido ininterrumpidamente en los últimos veinte años

Situación actual

Madrid sigue padeciendo fuertes deficiencias de movilidad que se agravarán en función del desarrollo socio-económico previsto a medio y largo plazo.

El crecimiento del tráfico en la M-40 ha sido muy rápido desde que entraron en servicio sus primeros tramos, incrementándose con la puesta en servicio de los sucesivos. Una vez cerrado el cinturón, se advierten ya situaciones de congestión en algún tramo del sector sur, en la hora punta de la mañana.

Un aspecto digno de destacar es la elevada intensidad de tráfico que se obtiene en la M-40 en el horizonte de proyección, de tal forma que diversos tramos entre la N-V y N-IV se sitúan en situaciones de congestión.

La previsible insuficiencia de la M-40 a medio plazo, donde los aforos realizados están dando intensidades de tráfico muy elevadas, plantea que, cerrado el cinturón, se llegue a la congestión en bastantes tramos y horas.

La movilidad de personas y mercancías en el área metropolitana de Madrid ha crecido ininterrumpidamente en los últimos veinte años. Esta tendencia seguirá, ya que la motorización madrileña dista de ser tan alta como la de otras ciudades europeas.

El crecimiento más espectacular de la movilidad se ha dado en la corona de municipios metropolitanos. Esta tendencia se seguirá acusando, en especial si se mantiene la estrategia de descentralización promovida desde la administración autonómica.

Los nuevos trazados viarios están ligados al desarrollo de las actividades metropolitanas. La red viaria canaliza movimientos entre usos y actividades urbanas de muy distinto tipo; los nuevos trazados viarios mejoran notablemente la accesibilidad a suelos susceptibles de ser colonizados por actividades urbanas.



Los nuevos trazados viarios están ligados al desarrollo de las actividades metropolitanas.

Estudio de alternativas

Una vez obtenidos los cuatro planos de síntesis (protección: ambiental, física, cultural y territorial), se han introducido alternativas de trazado que, además de ser compatibles con el medio ambiente, el sistema territorial y el patrimonio cultural, son aceptables desde el punto de vista funcional.

En el apartado de **geología y geotecnia**, se define la morfología de la zona, así como también las características litológicas, estructurales y geotécnicas de las formaciones existentes, que puedan afectar directa o indirectamente al diseño, ejecución y permanencia en el transcurso del tiempo al proyecto.

El objeto del estudio geotécnico es determinar la naturaleza y características geotécnicas de los materiales que componen el subsuelo de los trazados, y establecer el tipo de cimentación más adecuado para las diferentes estructuras proyectadas.

Se ha estimado como prioritario tener en cuenta los **aspectos ambientales** desde el momento inicial del trazado, de forma que se evite cualquier impacto ambiental de difícil corrección "a posteriori".

Se han tenido en cuenta los **espacios naturales protegidos**: Parque Regional del Guadarrama, Parque Regional de la cuenca alta



La alternativa es respetuosa con el medio ambiente.

del Manzanares, cursos bajos de los ríos Manzanares y Jarama (Parque del Sureste); así como los montes protegidos, preservados y consorciados, las zonas húmedas de la Comunidad de Madrid y las Zonas de Especial Protección para

las Aves (Directiva 79/409/CCE, relativa a la conservación de las aves silvestres).

El Estudio de **tráfico** realizado consta de las siguientes partes:

Parte I: recoge el análisis y diagnóstico de la situación actual de la red de carreteras, su modelización y la movilidad en vehículo privado para la situación actual (1996), que sirve de base para el diagnóstico en el horizonte de planeamiento (2006) y la evaluación de las alternativas.

Parte II: dedicada a establecer el diagnóstico de la red del escenario base, con la matriz de movilidad en vehículo privado, proyectada para los años 2001 y 2006.

Parte III: en la que se definen las diversas alternativas del trazado de los estudios informativos, y su combinación a efectos del estudio de tráfico, procediéndose a su evaluación mediante el análisis de la captación de tráfico y sus efectos sobre la red del esce-



Además de las congestiones en la M-30, es de destacar la elevada intensidad de tráfico que se obtiene en la M-40 en el horizonte de proyección.

El estudio del **patrimonio cultural**, localizado en el ámbito de los Estudios Informativos, comprende los aspectos de arqueología, patrimonio histórico-artístico y otros recursos culturales, tales como calzadas romanas, vías pecuarias y zonas de interés recreativo.

Alternativas propuestas

El estudio de **impacto ambiental** identifica los trazados ambientalmente más favorables, valorando posteriormente los impactos producidos y definiendo las medidas correctoras más adecuadas.

A partir de los cruces entre acciones del proyecto y factores del medio o entorno potencialmente afectado (relaciones causa-efecto), se procede a la caracterización de las alteraciones consideradas en la Evaluación, en términos de una serie de atributos determinantes de la forma y grado del impacto. Estos atributos son: el signo, la persisten-

La cuantificación de los impactos, y su enjuiciamiento tras la aplicación de las medidas correctoras, permite jerarquizar las alternativas según su impacto ambiental

cia o duración, la reversibilidad, la recuperabilidad, la intensidad, la extensión, la periodicidad de aparición y su continuidad, entre otros.

Se han diseñado una serie de **medidas protectoras** que tratan de evitar acciones del proyecto o a modificarlas, de modo que se minimicen o eliminen los efectos negativos derivados de ellas, y de **medidas correctoras** tendentes a disminuir los impactos negativos debidos a acciones del proyecto.

nario base. Además, se recogen los ahorros de tiempo y de costes de funcionamiento que se deducen para cada alternativa.

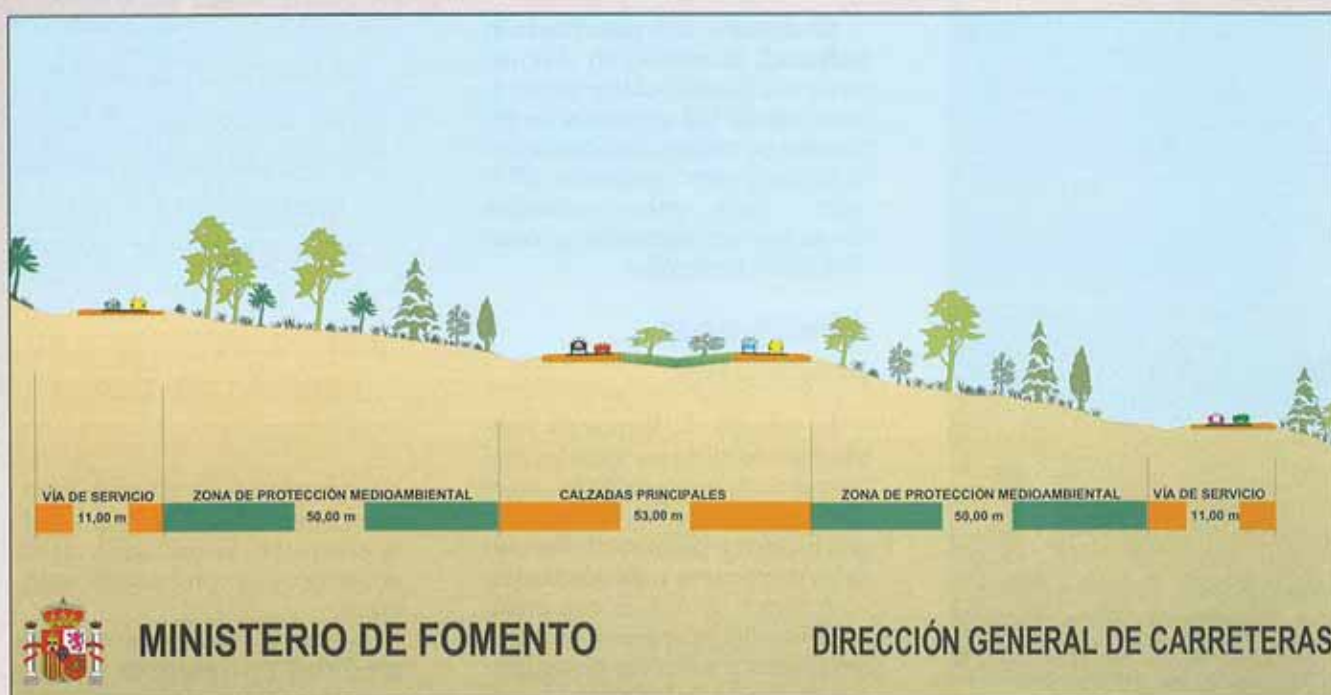
Por último, la **Parte IV de la Memoria** recoge la evaluación, en términos de estudio de tráfico, de las alternativas de la gestión con peaje de las nuevas radiales de penetración a Madrid: R-3, R-4 y R-5.

El descenso del tráfico, inducido por las nuevas actuaciones sobre la M-40, N-II, N-III, N-IV y N-V para el año 2006, produce la desaparición de los tramos de congestión en estas carreteras para la hora punta de la mañana.

El **planeamiento urbanístico** de los municipios que constituyen las áreas de estudio se ha analizado a partir de dos fuentes principales de información: los planes o normas de ordenación urbana, y los contactos mantenidos con representantes de los Ayuntamientos.

M-50 Y NUEVOS ACCESOS RADIALES A MADRID NIVELES DE SERVICIO*. AÑO 2006 sin ACTUACIONES





Sección tipo genérica. M-50 y nuevos accesos radiales a Madrid.

La cuantificación de los impactos, y su enjuiciamiento tras la aplicación de las medidas correctoras, permite jerarquizar las alternativas según su impacto ambiental.

Tal como indica el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental (R.D. 1131/1988), "el programa de vigilancia ambiental establece un sistema que garantiza el cumplimiento de las indicaciones y medidas, protectoras y correctoras, contenidas en el estudio de impacto ambiental".

La valoración de las alternativas contiene los siguientes apartados:

- Costes de primera inversión: en los que se calculan los presupuestos de cada una de las alternativas.
- Beneficios: en el que se calculan los generados por los ahorros de costes generales de transporte, entre la **Opción-0** (sin actuación alguna) y las diferentes alternativas de los estudios.
- Rentabilidad económica: en donde se calculan los índices de rentabilidad de cada alternativa según los costes calculados, así como se hace un análisis de sensibilidad de estos indicadores.

Para el cálculo de los beneficios se calcularon los costes generales de transporte. Estos se dividen en costes de funcionamiento, costes del tiempo de recorrido y costes de accidentes.

Para el análisis multicriterio se establecieron los siguientes criterios de comparación entre las alternativas:

- Rentabilidad económica, representada por su TIR (Tasa Interna de Retorno).
- Impacto ambiental.
- Coste de primera inversión.

Sección tipo

Se ha definido una banda de ocupación del viario de 160 m de anchura, de los que 60 m corresponderían a las explanaciones, y los otros 100 m serían dos franjas verdes de

50 m de anchura que harían las veces de **parque lineal** y pantallas verdes antiruido, con árboles de diferentes alturas y arbustos.

Se han previsto vías de servicio a ambos lados del tramo fuera del cerramiento de la banda de protección, y paso superiores e inferiores con una frecuencia suficiente.

El diseño de las vías que se propone representa una primera fase de la necesaria recuperación ambiental, al introducir franjas verdes laterales en la autopista y otras medidas correctoras específicas.

Consideraciones finales

El objeto de los Estudios Informativos es el establecimiento fundado de alternativas viables de trazado en los corredores estudiados, y la formulación de propuestas consideradas técnicamente más adecuadas en las circunstancias actuales para, de acuerdo con la Ley, dar audiencia en la Información Pública a las Administraciones, instituciones, organismos y agentes sociales interesados, y tener en cuenta las sugerencias que se realicen para el desarrollo de la fase-C y la toma de decisiones finales por parte del Ministerio de Fomento.

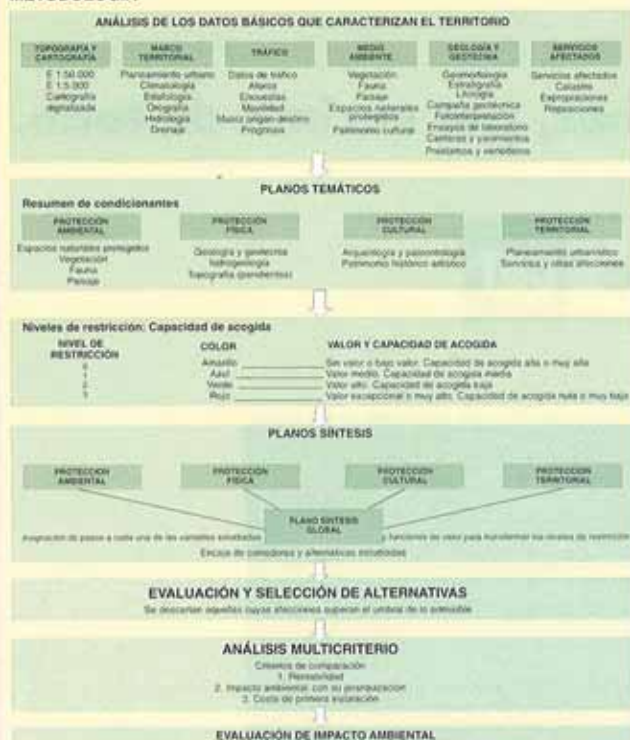
La rentabilidad económica de las actuaciones propuestas viene avalada por el ahorro de tiempo que supone para los usuarios

M-50 Y NUEVOS ACCESOS RADIALES A MADRID

ALTERNATIVAS ESTUDIADAS Y PROPUESTAS SELECCIONADAS

(máxima puntuación global)

METODOLOGÍA



M-50 Y NUEVOS ACCESOS RADIALES A MADRID

ALTERNATIVAS ESTUDIADAS Y PROPUESTAS SELECCIONADAS

(máxima puntuación global)

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Aportación de criterios relevantes para la inclusión de la variable ambiental en la evaluación multicriterio de las alternativas trazadas, para seleccionar aquella que se considere más adecuada.



M-50 Y NUEVOS ACCESOS RADIALES A MADRID

NIVELES DE SERVICIO* AÑO 2006 con ACTUACIONES PROPUESTAS



La rentabilidad económica de las actuaciones propuestas viene avalada por el ahorro de tiempo que supone para los usuarios su realización.

La principal conclusión que puede extraerse de la previsión de tráfico en el horizonte del año 2006 y su asignación a la red es que la red del escenario base, incluyendo las actuaciones en ejecución o comprometidas —que en todo caso estarán en servicio antes de la ejecución de las actuaciones objeto de los estudios informativos—, es claramente insuficiente para atender, en las condiciones adecuadas de funcionamiento, las previsiones de movilidad en vehículo privado.

El descenso de tráfico inducido por las nuevas actuaciones sobre la M-40 y N-III, N-IV y N-V para el año 2006 produce la desaparición de los tramos de congestión en estas carreteras para la hora punta de la mañana. ■

Por Roberto Alberola, Alfonso Travesi y José Luis Urdiales.
Ministerio de Fomento