



Enlace de la M-45 con la N-401.

POR ALFONSO MENA LORANCA,
DIRECTOR TÉCNICO.

Generalidades

La autopista M-45 es una vía periurbana de alta capacidad, constituida por dos calzadas con tres carriles cada una y mediana de ancho suficiente para que se pueda producir en el futuro una ampliación a un carril más por calzada.

El objeto de la autopista es la vertebración del sureste de la Comunidad de Madrid, uniendo el sur de la misma con localida-

des como Getafe, Leganés, Carabanchel y Villaverde con el Corredor del Henares. Así mismo, esta vía de circulación servirá como eje principal de comunicación para los habitantes de los nuevos desarrollos urbanos de la zona suroriental de la Comunidad, que albergarán a 500 000 personas.

El tramo III de la M-45, que es el que nos ocupa en este artículo, conecta la N-V con la N-IV, teniendo su origen (p.k.0) en la M-40, entre los enlaces de la Fortuna y Carabanchel, dejando al sur a las localidades de Leganés y Getafe, y al norte Villaverde, en un re-

corrido de 8,3 km.

A partir del enlace con la N-401, "Carretera de Toledo", se aprovecha el trazado de la antigua M-402, reduciendo la mediana para introducir un carril más por sentido, y construyendo dos vías colectoras de dos carriles cada una.

El tramo finaliza antes de la conexión con la N-IV.

Sección tipo

La sección tipo en el tronco de la autopista es de dos calzadas de tres carriles cada una, con carriles de 3,5 m, arcén

exterior de 2,5 m y arcén interior de 1 m. La mediana es de 12 m, permitiendo una futura ampliación de la autopista a cuatro carriles, si fuese necesario en el futuro.

Las vías colectoras son de dos carriles con arcén exterior de 2,5 m y arcén interior de 1 m; la mediana entre la calzada del tronco y la vía colectora es denominada "terciana" y tiene una anchura de 7 m.

La autopista discurre prácticamente en su totalidad en terraplén. Existe un único desmonte importante al inicio del tramo, "desmonte de la Fuente de Mora", de donde se obtuvieron parte de las tierras destinadas al núcleo de terraplén (las tierras necesarias, suelo seleccionado, para la coronación de terraplenes y para el trasdosado de las estructuras fueron traídas de préstamos externos a la obra). La inclinación máxima de la rasante es de un 4%, el radio mínimo de 500 m y el máximo de 3 500 m,



Enlace de la M-45 con las carreteras M-425 y M-421.

siendo la velocidad de proyecto de 120 km/h.

El firme de la autopista se ha dimensionado para una categoría de tráfico T0, estando constituido por 30 cm de mezcla bituminosa (4 cm de rodadura drenante de tipo PA-12, 8 cm de capa intermedia de tipo D-20 y 18 cm de capa de base de tipo G-25). Debajo de la mezcla bituminosa se han colocado 25 cm de zahorra artificial sobre una explanada de tipo E-3, obtenida estabilizando los últimos 15 cm de la coronación del terraplén con un 4,5% de cemento.

Enlaces

Este tramo de autopista discurre por una zona de gran densidad de infraestructuras de transporte. Hay 4 enlaces: el primero en el inicio de la autopista que la enlaza con la M-40; el segundo enlace es con las carreteras de acceso a Leganés, M-421 y M-425, que conectaban a este municipio con la M-40 y ahora, ade-

más, con la M-45; el tercer enlace es con la carretera N-401, "Carretera de Toledo"; y el cuarto y último enlace es con la carretera de conexión de Getafe con Villaverde (antigua M-403).

Además, se pasa por enci-

Ficha Técnica

Administración concedente:

Consejería de Obras Públicas
y Urbanismo de la Comuni-
dad de Madrid.

Concesionaria:

Euroglosa-45 Concesionaria de
la Comunidad de Madrid, S.A.

Accionistas:

O.H.L. Concesiones S.L.,
Sacyr, S.A.

Gerente Concesionaria:

D. José M^º Orihuela Uzal,
ICCP.

Director Técnico

Concesionaria:

D. Alfonso Mena Loranca,
ICCP.

Gerente de la UTE:

D. Francisco Martínez Agudo,
ICCP.

Jefe de obra

D. Francisco Navarrete
Molina, ICCP.

Unidades más importantes

Excavaciones:

2 390 000 m³

Terraplenes:

2 075 000 m³

Mezclas bituminosas:

260 000 t

Acero pasivo:

3 495 000 kg

Acero activo:

174 000 kg

Zahorra artificial:

170 000 m³

Hormigón:

48 000 m³

Hidrosiembra:

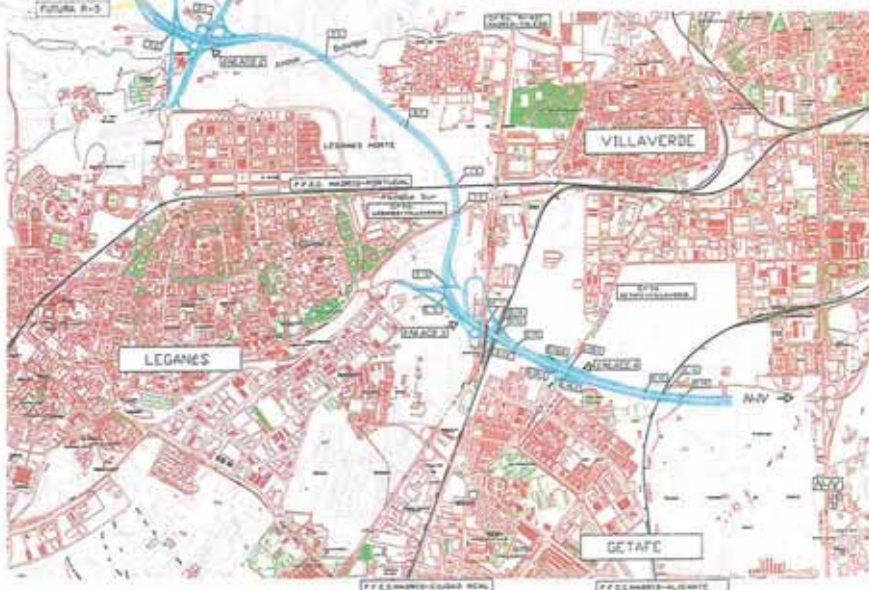
260 000 m²



una presión de hinchamiento de 4,6 a 7,6 Kp/cm². Basándose en estos datos se constató la necesidad de realizar un tratamiento del fondo del desmonte, a fin de garantizar la estabilidad de las capas del firme.

ma de tres líneas de ferrocarril: Madrid-Ciudad Real, Madrid-Alicante y Madrid-Portugal.

Se han construido 18 estructuras, de las cuales 5 son losas postesadas, 8 puentes de vigas, y las 5 restantes son pasos inferiores resueltos mediante marcos o pórticos. Merece ser destacada la estructura nº 1, paso de la M-45 bajo la M-40, resuelto mediante pantallas, y que, para su ejecución, fue necesario desviar los dos carriles de la M-40, entre los enlaces de Carabanchel y La Fortuna.



Singularidades constructivas

El fondo de excavación en la parte central del desmonte de la Fuente de la Mora quedaba sobre materiales arcillosos del terciario de la cuenca de Madrid, denominados tosco y tosco arcilloso; estos materiales tienen un contenido de fracción fina superior al 60%, con plasticidad elevada (límites líquidos entre el 40% y el 90%, e índices de plasticidad entre el 30% y el 50%) y presentan un color marrón rojizo que los distingue de los materiales con mayor contenido de fracciones arenosas, más grisáceos.

Toda esta serie detrítica presenta en esta zona una humedad natural elevada, observándose surgencias de agua correspondientes a acuíferos confinados, colgados en las diversas capas con mayor contenido de fracciones gruesas.

Estos toscos y toscos arcillosos presentaban un hinchamiento libre de 14 al 25% y

La potencial expansividad, y por tanto las dimensiones reales del cambio de volumen



Enlace de la M-45 con la carretera de Getafe a Villaverde.

El tramo, de 8,3 km de longitud, ha supuesto una inversión de 114,825 M€

de este material, es función de los cambios de humedad que pueda sufrir el mismo. Las variaciones de humedad que pueden dar lugar a estos cambios volumétricos se restringen en general a los 1,5 a 2,0 m más superficiales, denominados como "capa activa".

Por todo ello, se intentó conseguir que estas variaciones de humedad se redujeran al mínimo; para ello, se realizó un drenaje longitudinal profundo en ambos márgenes del fondo del desmante; se construyeron barreras impermeables de 1,5 m de profundidad longitudinalmente a ambos lados del desmante y transversalmente en su parte superior.

Además de ello, se sobreexcavó el fondo del desmante por debajo de la teórica cota final de excavación para colocar una lámina impermeable sobre el material expansivo; lámina conectada con las barreras impermeables longitudinales y transversales. Por encima de esta última lámina impermeable, se extendió un suelo de aportación adecuado/seleccionado. Con todo ello, se consiguió el objetivo de reducir al mínimo las variaciones de humedad del material expansivo, y, por tanto, sus variaciones de volumen.

Especificaciones de unidad terminada

La Administración concedente de la autopista ha sido sensible a la necesidad de una alta seguridad y calidad en la



Enlace de la M-45 con la M-40 (p.k. 0+000 de la M-45)

rodadura. Para ello, se exigieron unos valores del IRI (Índice de Regularidad Internacional) muy estrictos (IRI medio en la rodadura menor o igual a 1,25, y desviación típica de las mediciones menor o igual a 0,25). Los resultados fueron satisfactorios, obteniéndose en el tramo III de la M-45 un IRI medio en la rodadura de 1,05.

Excavaciones arqueológicas

La protección del patrimonio arqueológico de la Comunidad de Madrid ha sido otro aspecto de las obras que hay que destacar; se realizó una prospección arqueológica de toda la traza de la autopista, ejecutándose son-

deos en zonas de potencial importancia arqueológica. Como resultado de ello, en el tramo III de la M-45, en la zona conocida como "Desmante de la Fuente de la Mora" se localizó un importante yacimiento, en el que se encontraron restos de al menos cuatro épocas históricas: Edad de Bronce, Edad de Hierro, Época Visigoda y Medieval, siendo el nivel más importante encontrado un asentamiento Carpetano (siglos IV a I antes de Cristo), el más importante de esta época encontrado en la Comunidad de Madrid. Se excavaron 86 fondos o silos circulares, en los que aparecieron restos de cerámica, cuchillos de sílex y molinos. También se encontró una pequeña necrópolis visigoda. ■