

Completado el trazado de la autovía orbital de Barcelona (B-40) entre la A-2 y Terrassa

Inicio del tramo en el enlace de Olesa y boca oeste del túnel de Voltrera.



Inyección de **movilidad** **metropolitana**



En febrero pasado entró en servicio el tramo Olesa de Montserrat-Viladecavalls, que culmina la autovía orbital de Barcelona (B-40) entre la autovía del Nordeste (A-2) y la ciudad de Terrassa. El nuevo corredor es estratégico para la movilidad en el área metropolitana de Barcelona al conectar de forma directa el Baix Llobregat y el Vallès Occidental, importantes áreas urbanas de la segunda corona metropolitana que además son dos de los grandes motores industriales de la comunidad. El Ministerio de Transportes y Movilidad Sostenible y la Generalitat de Catalunya han alcanzado un acuerdo para prolongar el trazado de esta infraestructura hasta Sabadell.

- Texto: Javier R. Ventosa
- Fotos: DCE en Cataluña

La autovía orbital

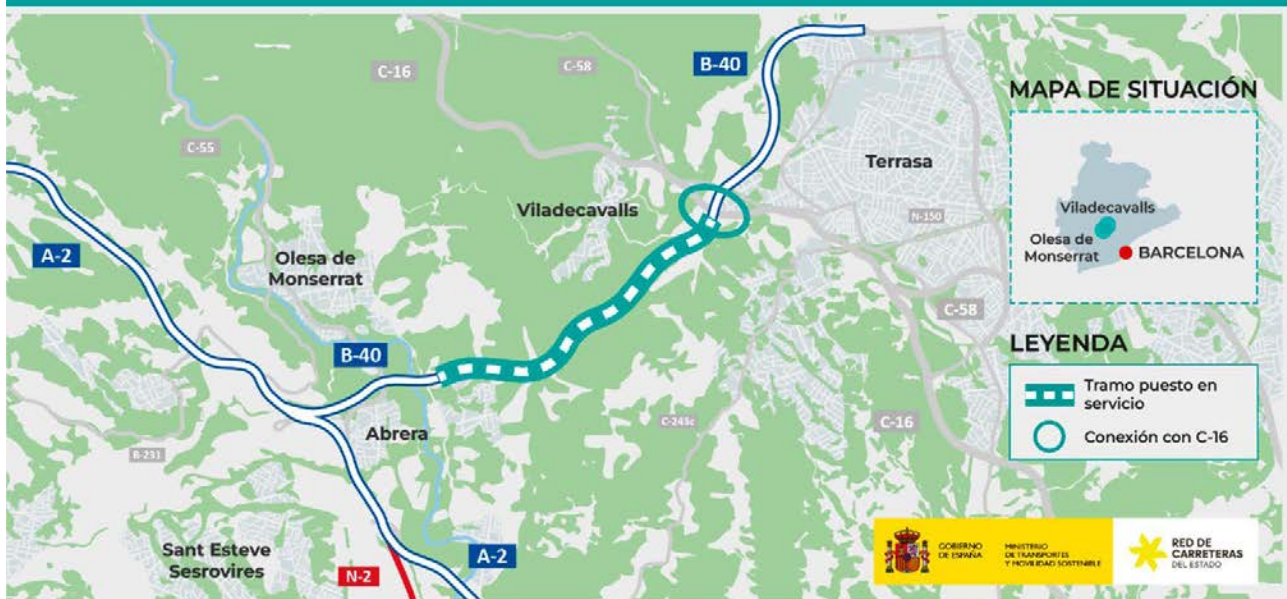
de Barcelona (B-40) es una vía de gran capacidad planificada para circunvalar el área metropolitana de la ciudad condal en sentido oeste-este como alternativa a la autopista del Mediterráneo (AP-7), con el objetivo de mejorar la movilidad y reducir la congestión de los cinturones viarios de Barcelona. El trazado del denominado cuarto cinturón o Ronda del Vallés discurre por las comarcas del Baix Llobregat, el Vallès Occidental y el Vallès Oriental, donde conectará con otras vías hasta alcanzar el litoral en el Maresme. En la primera década del siglo se adjudicaron las obras del arco oeste del corredor: Abrera-Olesa de Montserrat (2,1 km), Olesa de Montserrat-Viladecavalls (6,1 km) y Viladecavalls-Terrassa (4,9 km). En 2017, con dos tramos ya en servicio, el entonces Ministerio de Fomento inició un estudio informativo para prolongar el tra-

zado hasta Granollers, en el Vallès Oriental, y cerrar el corredor por el este, aunque la prioridad actual se centra en el tramo entre Terrassa y Sabadell.

El pasado 16 de febrero, el ministro de Transportes y Movilidad Sostenible, Óscar Puente, puso en servicio el tercer tramo de la B-40, Olesa de Montserrat-Viladecavalls, que cierra el arco oeste. Se trata del tramo de unión entre dos tramos adyacentes, en servicio desde el verano de 2010 aunque desconectados entre sí, por lo que da continuidad a la autovía durante 13,1 kilómetros. Una vez dotada de funcionalidad plena, la B-40 se ha convertido en una alternativa de gran capacidad, menos congestionada y más rápida y segura que la carretera convencional B-120 (Terrassa-Olesa de Montserrat) para conectar los municipios de Abrera, donde enlaza con la autovía del Nordeste (A-2), y Terrassa, donde conecta con la autopista C-16 y la carretera C-58, fomentando la redistribución del tráfico de medio y largo recorrido.

La nueva autovía aportará importantes beneficios en términos de seguridad, rapidez y costes a los más de 43 000 vehículos que, según las previsiones, circularán a diario por esta vía, de los cuales un 20 % serán pesados. Así, el viaje entre Terrassa y la A-2 por la B-40 ahorra una media de 13 minutos respecto al trayecto existente. También se gana tiempo en el recorrido entre Terrassa y el enlace con la AP-7 sur. La reducción de los tiempos de viaje supondrá un ahorro de 232 000 horas y cerca de 3 millones de kilómetros anuales en el primer año de explotación para el recorrido Abrera-Terrassa, y de 300 000 horas y 83 millones de kilómetros anuales para el trayecto entre Terrassa y la AP-7 sur, según el *Estudio de rentabilidad económica* para la B-40 elaborado por Ineco. Estos ahorros anuales en tiempo y kilómetros recorridos se traducirán, durante el primer año de explotación, en una mejora de la eficiencia del consumo energético (ahorro total de 28 000 to-

Autovía B-40. Puesta en servicio del tramo Olesa de Montserrat-Viladecavalls



neladas de CO₂) y en un ahorro de los costes operativos (41 M€) y medioambientales y de seguridad vial (5,6 M€). También se prevé una reducción de la congestión en los núcleos urbanos del trazado.

Pero la B-40 es mucho más. Pese a su reducida longitud, este corredor está llamado a impulsar el crecimiento económico de los territorios que interconecta, el Baix Llobregat y el Vallès Occidental, segunda y tercera comarcas más pobladas de Cataluña (1,8 millones de habitantes) y dos de los grandes polos industriales y manufactureros de la comunidad autónoma. En este territorio están ubicadas ciudades medianas de la segunda corona metropolitana de Barcelona, como Martorell, Terrassa y Sabadell, así como importantes compañías del campo de la innovación y polígonos industriales, necesitados de una infraestructura de gran capacidad como la B-40 para mejorar tanto la movilidad social como la competitividad de las empresas. De ahí

el carácter estratégico que tanto los núcleos urbanos como el tejido industrial allí implantado atribuyen a esta autovía, cuya finalización han reivindicado con fuerza en los últimos años.

En el futuro, la autovía conectará en su extremo septentrional con la denominada Ronda Nord, que extenderá el corredor en dirección este para conectar Terrassa con Sabadell, las dos capitales del Vallès Occidental. En el acto de inauguración, el ministro hizo público el acuerdo alcanzado con la Generalitat de Catalunya para iniciar la tramitación del convenio que permitirá esta actuación. En virtud de este convenio, el ministerio aportará 200 M€ para su construcción y la Generalitat redactará los estudios y proyectos, integrando el consenso político expresado por los municipios afectados. La aprobación de los proyectos corresponderá al ministerio, ya que el corredor viario, al cumplir una función de largo recorrido, seguirá siendo de titularidad estatal.

Adversidades

La puesta en servicio del tramo Olesa de Montserrat-Viladecavalls “se ha hecho esperar”, según dijo el ministro durante el acto de inauguración, en alusión a la temprana fecha de adjudicación de las obras, en 2007. “Es una obra complejísima”, continuó, que “ha sufrido todos los males de las grandes actuaciones: crisis económicas, problemas técnicos, lluvias torrenciales, modificados..., pero hoy es una realidad”. Los dos mayores obstáculos que han afectado al normal desarrollo de las obras han sido la crisis económica que vivió el país a principios de la pasada década, que paralizó los trabajos entre 2010 y 2015 debido a la falta de dotación presupuestaria, y un deslizamiento de tierras en 2019 que afectó de forma severa a la calzada ya construida, lo que obligó a detener las obras durante casi tres años. Las actuaciones se reanudaron en mayo de 2022 hasta su conclusión a principios de 2024.

Vista general del tramo sentido Viladecavalls.





Boca este del túnel de Voltrera y viaducto sobre la riera de Sant Jaume.

Este cúmulo de circunstancias adversas ha tenido su reflejo en el presupuesto de ejecución de obra, cuyo importe ha ascendido a 269 M€ (IVA incluido). La inversión global del ministerio en el tramo ha sido de 293 M€ (IVA incluido), una vez sumados también los importes correspondientes a las expropiaciones, la redacción de proyectos y de control y vigilancia de la obra y el patrimonio cultural. Se trata de una de las mayores inversiones del ministerio en materia de carreteras en la comunidad autónoma catalana. La actuación, dirigida por la Demarcación de Carreteras del Estado en Cataluña, ha sido ejecutada por la UTE B-40 (Acciona Infraestructuras, Comsa y Copisa), mientras que el control y vigilancia de la obra ha corrido a cargo de TPF Ingeniería.

Características generales

El nuevo tramo discurre en sentido noreste entre la ribera oriental del río Llobregat y la autopista de peaje Terrassa-Manresa (C-16), atravesando los términos municipales de Abrera, Viladecavalls y Terrassa, en la provincia de Barcelona. Como principales obstáculos en el trazado hay que destacar la sierra d'en Ribes, atravesada mediante un túnel bitubo que prácticamente marca la división entre el Baix Llobregat y el Vallès Occidental, así como una sucesión de barrancos y rieras, salvados mediante varios viaductos. La longitud del tronco de autovía es de 6,16 kilómetros, a los que hay que sumar otros 6,2 kilómetros correspondientes a las vías colectoras que conectan la B-40 con la C-16.

Como características geométricas, el trazado presenta un radio mínimo de 720 metros y una pendiente máxima del 5 %, siendo la velocidad de proyecto de 100 km/h. La sección de la autovía está compuesta por dos calzadas separadas de tres carriles cada una, con arcén exterior de 2,5 metros, interior de 1 metro y mediana variable con un mínimo de 3 metros. En el túnel, la sección tipo de cada tubo está formada por tres carriles por sentido de 3,5 metros, arcenes exteriores de 2,50 metros, interiores de 1 metro y aceras de seguridad de 75 centímetros. Respecto al firme, en el tronco de autovía se ha dispuesto una explanada E3, 30 centímetros de suelo cemento y 25 centímetros de mezclas bituminosas en caliente. En el interior del túnel, el firme es de hormigón

armado continuo, compuesto por una capa de 15 centímetros de hormigón magro y 25 centímetros de HF-45 armado.

Las obras, por zonas

La obra del tramo puede dividirse en tres zonas diferenciadas. En la **zona oeste**, que arranca en el enlace con el tramo en servicio Abrera-Olesa de Montserrat, se ha construido el túnel de Voltrera, el elemento más característico del tramo. Es un túnel formado por dos tubos gemelos de 1240 metros de longitud cada uno, con una sección de excavación de 186 m² y pendiente longitudinal del 3 % ascendente en sentido Terrassa. Ambos tubos están interconectados entre sí por cuatro galerías de evacuación, dos para peatones y dos que permiten además el paso de vehículos de emergencia.

El túnel atraviesa terrenos del Terciario del Vallès, formados por alternancias de conglomerados y argilitas. El cañal se produjo en 2017. La excavación se realizó con medios mecánicos siguiendo el Nuevo Método Austriaco, con la particularidad de que la fase de destroza se construyó simultáneamente a la ejecución de los trabajos de avance. El sostenimiento se proyectó a partir de la calidad esperada del terreno y en función de la altura de montera (hasta 108 metros), lo que se tradujo en cuatro secciones de sostenimiento distintas, con un espesor de hormigón proyectado variable entre 40 y 55 centímetros y cerchas metálicas del tipo HEB 160 o HEB 180. El revestimiento de hormigón lo forman 30 centímetros de espesor más una contrabóveda.

El túnel, a propuesta del Ayuntamiento de Abrera, fue bautizado con el nombre del cercano *castell* de Voltrera, Bien Cultural de Inte-

Compromiso con Cataluña

Durante el acto de inauguración, y en presencia de autoridades institucionales catalanas, el ministro destacó que la puesta en servicio del tercer tramo de la B-40 es una muestra más del compromiso del Gobierno con las infraestructuras viarias de Cataluña. En una retrospectiva de los últimos cinco años, subrayó la transformación para la movilidad que ha supuesto la liberación de los peajes en dos autopistas (AP-2 y AP-7) y la reactivación y culminación de diversas actuaciones (transformación de varios tramos de la A-2 en Girona, acondicionamiento de la N-2 entre Tordera y Maçanet, variante de Vallirana, tramo Valls-Montblanc de la A-27 y enlace de Castellbisbal entre la A-2 y la AP-7), todas ellas realizadas con inversiones del ministerio.

De cara al futuro, informó que desde el ministerio se están redactando los estudios "que marcarán la política inversora del Gobierno en Cataluña en la próxima década" en materia de carreteras. Entre las actuaciones futuras más relevantes en la Red de Carreteras del Estado en esta comunidad destacó la mejora de las conexiones de la B-40 con la AP-7, la C-55 "o la más urgente conexión con la A-2", los avances en el anteproyecto de acondicionamiento de la A-2 entre Igualada y Martorell, los nuevos enlaces y mejora de conexiones de las autopistas que el Gobierno ha liberado de peajes y las ampliaciones de carril en la AP-7 en Terres de l'Ebre, el Penedés y el Vallès Oriental. También citó el impulso que se dará a nuevas infraestructuras como la B-25 y los accesos viarios al port de Barcelona.



rés Nacional (BCIN) de Cataluña datado en el siglo XI cuyos restos han sido consolidados con financiación del programa del 1,5 % Cultural. Con esta denominación, el Consistorio busca dar una mayor visibilidad a la fortaleza medieval y rescatar la memoria histórica del municipio.

La **zona central** de la obra comprende desde el emboquille este del túnel hasta el enlace de Viladecavalls, discurrendo a media ladera en paralelo a la riera de Gaià y al torrente de Sant Miquel sobre terrenos del terciario del Vallès, formados por conglomerados y argilitas. En esta parte del trazado se han construido varios viaductos para salvar las distintos barrancos y rieras existentes.

En mayo de 2019, cuando los trabajos en esta zona estaban en sus últimas fases, se produjo la movilización de un paleodeslizamiento del macizo que arruinó parte de las obras construidas, lo que obligó a aprobar y realizar una actuación de emergencia. En el marco de esta actuación se construyeron tres nuevos viaductos en sustitución de otros tantos terraplenes, disponiéndose a ambos lados de cada viaducto una pantalla de pilotes para estabilizar cada una de las tres vaguadas afectadas. También se ejecutaron numerosas estructuras de contención del macizo, como muros de escollera, pantallas de pilotes con viga de atado en cabeza, anclajes en desmonte repartidos en varios niveles, gunitado y bulonado de taludes de desmonte.

En la **zona este**, que conecta con el tramo ya en servicio Viladecavalls-Terrassa, se ubica el nuevo enlace de Viladecavalls con la C-16. Es un enlace tipo trébol modificado con un ramal tipo semidirecto, al que se han añadido nuevas vías co-

lectoras para canalizar y distribuir el tráfico de la B-40 con la C-16 y la C-58. Estas vías colectoras discurren en paralelo a la C-16 en ambos sentidos de circulación y tienen una longitud de 3,1 kilómetros cada una. A lo largo de estas vías se han ejecutado cuatro enlaces: enlace 2, que es el principal, con la

autovía orbital, resuelto mediante ramales directos, lazos y un ramal tipo círculo para el movimiento Sabadell-Olesa; enlace 5, en la zona de Can Trías, en el extremo este de las vías colectoras; enlace 3, con la carretera de Castellbell (C-58), formado por dos ramales principales de conexión incluyendo

Enlace de Viladecavalls con la C-16. Al fondo, la ciudad de Terrassa.



la reordenación de una intersección y un enlace existente mediante una nueva glorieta; y enlace 4, con la carretera de Viladecavalls. En estos enlaces se han construido distintas estructuras.

En la zona del enlace de Viladecavalls se halló un antiguo vertedero en el que durante años se habían

depositado residuos urbanos de forma descontrolada, antes de la ejecución de las obras de la B-40, lo que dio lugar a una actuación singular. Tras un análisis de riesgos asociados a los suelos, estos residuos fueron reubicados dentro del propio enlace en un cuenco previamente sellado e impermeabilizado

con objeto de evitar daños futuros al medio ambiente.

Principales estructuras

A lo largo del trazado se han ejecutado diversas estructuras, entre ellas más de una decena de viaductos para salvar barrancos y cauces, así como para generar los





Boca oeste y edificio del centro de control del túnel.

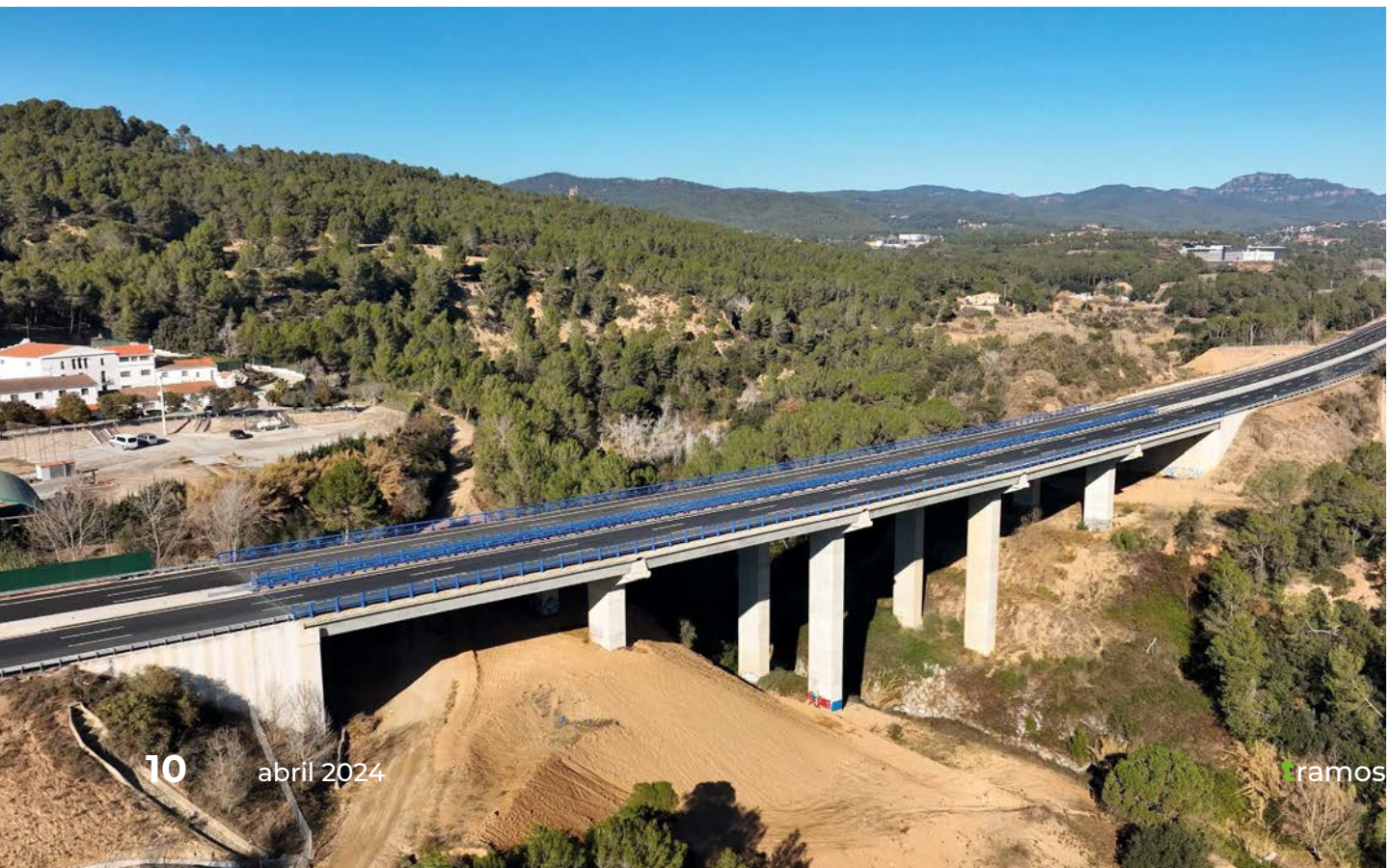
viales necesarios de los distintos enlaces. En la zona central destacan por su longitud el viaducto sobre la riera de Gaià, con cinco vanos y dos tableros gemelos de 228,8 metros de longitud cada uno, y el viaducto sobre la riera de Sant Jaume, constituido por dos table-

Viaducto doble sobre la riera de Gaià.

ros independientes de hormigón pretensado con armadura postesada de canto variable, con longitudes de 171,4 metros en cinco vanos y 118 metros en tres vanos, respectivamente. Los otros dos viaductos, construidos como el primero a base de vigas artesa, salvan sen-

dos barrancos con longitudes de 93,8 y 146,1 metros. Respecto a los tres nuevos viaductos construidos en sustitución de los terraplenes, son estructuras con longitudes de 130,95 y 115,5 metros.

En la zona del enlace de Viladecavalls se han ejecutado otros



Mejora de conexiones

cuatro viaductos. Destaca por su longitud (191 m en seis vanos) una estructura mixta que cruza sobre la autopista C-16 de forma esviada como parte del ramal a la carretera C-58. El tablero está formado por un cajón metálico de canto variable rigidizado interiormente con una losa de compresión de 25 centímetros de canto. Los tres restantes, que comparten tipología de vigas prefabricadas tipo artesa, tienen longitudes de 103 (doble), 92 y 83 metros, y permiten salvar las distintas vías colectoras, los ramales del enlace y el tronco de la autovía.

También se han construido tres pasos superiores, todos en la zona del enlace. Destaca entre ellos un paso superior compuesto por cuatro puentes paralelos de vigas prefabricadas tipo artesa, de 111 metros de longitud cada uno, que permiten el paso de la B-40 bajo la C-16 y las vías colectoras. Los dos restantes son una estructura doble de 41 metros, construida a continuación de otra existente

El ministerio trabaja en tres proyectos con distintos horizontes temporales para mejorar las conexiones de la B-40 con otras infraestructuras viarias de la zona. A corto plazo, avanza en el proyecto de acondicionamiento y mejora de capacidad del enlace de Abrera (conexión de las autovías B-40 y A-2) y del tronco de la A-2 a su paso por Esparraguera para afrontar el aumento del tráfico derivado de la puesta en servicio del tramo Olesa de Montserrat-Viladecavalls. Con el proyecto de construcción aprobado, el siguiente paso será licitar las obras, cuyo coste se estima en 31,5 M€ (IVA incluido). Los terrenos se encuentran disponibles al haber sido ya expropiados. Esta actuación contempla la mejora del trenzado en la conexión entre ambas autovías, la ampliación de carriles en un ramal de conexión y la prolongación de carriles de acceso o salida de la autovía, entre otras.

A más largo plazo, el ministerio tiene en cartera otros dos proyectos. Por un lado, desde principios de 2023 se redacta un estudio informativo que definirá las alternativas de un futuro baipás para conectar las autovías B-40 y A-2 y la autopista AP-7 en Abrera y Martorell, garantizando todos los movimientos posibles entre las tres vías. Su objetivo es desahogar el enlace de Abrera y descongestionar la A-2 a su paso por esta zona industrializada. Y por otro, estudia una futura conexión de la B-40 con la C-55. Ambas vías se cruzan al norte de Abrera (la carretera autonómica, además, atraviesa el casco urbano), pero no tienen conexión directa.

sobre la C-16 para permitir el paso de las vías colectoras; y un paso superior de 46,5 metros de longitud, que es una ampliación de un puente existente sobre la vía del ferrocarril para mejorar el ramal de incorporación a la C-58 en sentido Manresa.

Además, se han ejecutado cinco pasos inferiores bajo las vías colectoras. Cuatro de ellos son ampliaciones de pasos inferiores existentes, generalmente con tipología de pórtico de hormigón, y con longitudes de ampliación de 8 a 18 metros. El único paso infe-

Otro de los viaductos construidos en la parte central del trazado.



rior de nueva construcción está formado por estribos de hormigón armado y un tablero de vigas "pi" invertidas de 26,5 metros de luz y 10,50 metros de ancho.

Completan las estructuras del tramo 32 muros de diferentes tipologías para la contención del terreno, entre ellos muros tipo ménsula de hormigón armado, muros de escollera de entre 1200 y 2000 kilogramos, muros de escamas de hormigón prefabricado y muros de tipo *soil-nailing* (consistentes en bulones, mallazo metálico y gunitado).

Interior del túnel de Voltrera.

Seguridad del túnel

El túnel de Voltrera ha sido equipado con un conjunto de instalaciones de última generación que garantizan los más altos estándares de seguridad para los usuarios. El proyecto de instalaciones fue actualizado para dar cumplimiento al Real Decreto 635/2006, de 26 de mayo, sobre requisitos mínimos de seguridad en los túneles de carreteras del Estado.

Entre estas instalaciones destacan las siguientes: drenaje separativo para evitar vertidos contaminantes al medio ambiente; sistema

de energía redundante para evitar caídas del sistema; ventilación sanitaria para dilución de contaminantes y de emergencia para casos de incendio, con 24 ventiladores reversibles de 45 kW (14 en el tubo sentido Abrera y los 10 restantes en el sentido Terrassa); alumbrado con tecnología led; galerías de evacuación o emergencia entre túneles situadas cada 250 metros; sensores térmicos situados cada 8 metros para la detección de incendios; red mallada de hidrantes para actuar en caso de incendio; y circuito CCTV con cámaras de alta





Salida de emergencia y pantallas del centro de control del túnel (debajo).

definición fijas para la detección automática de incidentes (DAI) y cámaras Domo en las galerías de evacuación y cerca de las bocas. El equipamiento lo completan pórticos para control de gálibo, barreras de control de acceso, aforadores, postes SOS cada 150 metros y sistemas de megafonía y de radiocomunicaciones.

En la boca del lado Olesa se sitúa el edificio del centro de control

del túnel, desde donde se monitoriza en tiempo real todo lo que ocurre en su interior. El edificio alberga los servidores de los sistemas de explotación SCADA, sistema de supervisión, control y adquisición de datos donde están integrados todos los subsistemas instalados en el túnel, y que está programado para controlarlos de forma automática bajo la supervisión 24/7 de los operadores de sala. ■