

Un gran impulso viario para la conexión y vertebración en el Norte de Castellón



Enlace de acceso al aeropuerto.

Francisco Zamarbide García
ICCP
Miguel Llorens Alcón
ICCP

Recientemente, la *Conselleria* de Infraestructuras y Transporte de la *Generalitat Valenciana*, a través de la Dirección General de Obras Públicas, ha puesto en servicio la CV-13 de Benlloch (CV-10) a Torreblanca (AP-7 y N-340) y el tramo de la autovía autonómica CV-10 La Pobla Tornesa-Cabanes Norte.

Ambas actuaciones estaban incluidas en el Plan de Infraestructuras Estratégicas de la Comunidad Valenciana PIE (2004-2010), Plan que ha continuado con renovación impulsado en el II PIE (2010-2020).

La CV-13 surge por la necesidad de conectar las nuevas instalaciones aeroportuarias y en general la autonómica del interior con el corredor costero mediterráneo, compuesto por la N-340 y la autopista de peaje AP-7.

La CV-10, autovía de la Plana, constitu-

ye un eje vertebrador norte – sur que discurre por el interior de la Comunidad Valenciana, permitiendo mejorar el funcionamiento del saturado corredor costero, potenciar la creación de nuevos espacios de oportunidad que reequilibren el territorio y mejorar la accesibilidad de las comarcas del interior. Con el tramo puesto en servicio totaliza 47 km desde Vilavella. Esta autovía continúa hacia el sur por la A-7, CV-40 y nuevamente A-7 hasta el límite con la provincia de Murcia faltando solamente un tramo en Alcoi (actualmente en obras) para tener continuidad. Hacia el norte está en redacción el tramo Cabanes Norte – N-232 y en estudio su prolongación hasta Cataluña.

CV-13: Benlloch (CV-10)-Torreblanca (AP-7)

La actual CV-145, que conecta Vilanova d'Alcolea y Torreblanca, resultaba a todas luces insuficiente tanto por anchura de plataforma como por su sinuosidad, para

albergar el tráfico inducido por el propio Aeropuerto de Castellón. Por ello, la Dirección General de Obras Públicas de la *Generalitat Valenciana* previó la construcción de una carretera de nueva planta, catalogada CV-13. Por otra parte, en la mitad norte de la provincia de Castellón las conexiones transversales entre los ejes de la CV-10 y el costero son escasos por la orografía montañosa.

Lo que en un principio fue concebido como una conexión del aeropuerto con el eje costero, gracias a una modificación del proyecto original introducida por la Dirección General de Obras Públicas, se ha convertido en un nuevo e importante eje transversal de la provincia de Castellón que comunica el corredor mediterráneo con el eje vertebrador interior.

Para ello fue necesario proyectar un nuevo enlace entre la autovía CV-10 y la CV-13 con ramales directos, completado por un conjunto de enlaces y semienlaces que resuelven la conectividad local, tanto

Características y unidades de obra más importantes	
Longitud del tronco	16,5 km
Estructuras	15 u
Velocidad específica tronco	100 km/h
Radio mínimo	450 m
Sección tipo	7/11
Nº de carriles:	
Del p.k. 0+000 al 1+000	Doble calzada y 2 carriles por calzada
Del p.k. 1+000 al 2+500	Doble calzada y 3 carriles por calzada
Del p.k. 2+500 al 3+200	Transición a carretera convencional
Del p.k. 3+200 al 16+500	Calzada única de 2 carriles
Carril Adicional para vehículos lentos:	
Del p.k. 5+200 al 7+900	Calzada única de 3 carriles
Ancho del carril	3,50 m
Arcén exterior	2,50 m
Arcén interior	1,50 m
Bermas	2 x 1,00 m
Número de enlaces	5
Desmonte	2 220 000 m³
Terraplén	1 931 350 m³
Suelo estabilizado S-EST3	101 550 m³
Suelo estabilizado SC-40	77 150 m³
Zahorra artificial	18 500 m³
Mezclas bituminosas	162 500 t
Hormigones	16 550 m³
Acero	1 274 450 kg
Vigas doble T prefabricadas	1 520 m
Vigas PI invertidas prefabricadas	1 495 m
Vigas artesa prefabricadas	445 m
Presupuesto de obra	43 477 741,20 €
Total de la inversión	57,90 millones €



Foto superior: vista aérea del enlace de Vilanova de Alcolea.
Foto inferior: Estructura con aletas de mampostería.



con las autovías como con el aeropuerto de Castellón. En el diseño de dicho enlace se ha contemplado la conexión de la CV-13 con la futura autovía CV-10 hacia el norte de la provincia.

Descripción de la actuación

La CV-13 discurre desde el interior de la provincia (proximidades de Benlloch) por una zona poco poblada hacia la costa (Torreblanca), pasando por el aeropuerto de Castellón y afectando a los municipios de Vilanova d'Alcolea, y Alcala de Xivert. La orografía de la zona es relativamente accidentada, siendo ésta, una característica de las estribaciones montañosas interiores de la Comunidad Valenciana anexas a la plana litoral.

La longitud total del trazado es de 16,5 km, y su finalidad es la de facilitar la conexión entre el corredor mediterráneo (compuesto por la AP-7 y la N-340) y el eje vertebrador interior de la provincia constituido por la CV-10, y al mismo tiempo facilitar la conexión del nuevo aeropuerto con la red viaria.

Así se proyecta la nueva carretera CV-13 como una autovía A-100, con una capacidad de tráfico de 50 000 veh/día y un tráfico de pesados T0.

Las obras finalizadas corresponden a esta autovía entre el pk 0+000 y el enlace del aeropuerto, p.k. 2+500, y a la primera calzada de la futura autovía: desde ese p.k. hasta el enlace con la N-340/AP-7. Así pues, se trata de una vía interurbana sin accesos a las propiedades colindantes, y cuyas condiciones orográficas corresponden a un relieve accidentado.

Se construye de forma definitiva, por

su diseño para autovía: la estructura para el enlace de Vilanova d'Alcolea, las cinco estructuras correspondientes al paso bajo la autopista AP-7 y el enlace con la N-340/AP7.

La sección transversal de la carretera está compuesta por dos carriles de 3,50 m



Esquema de trazado.

Infraestructuras Viarias

con arcenes asimétricos de 1,50 m y 2,50 m, interior y exterior respectivamente, y bermas de 1,00 m. Así pues, la anchura total de la plataforma será de 13,00 m.

Dicha sección esta preparada para constituir la primera calzada de la futura autovía CV-13, habiéndose redactado ya en estos momentos el proyecto básico de la segunda calzada, que está pendiente de Declaración de Impacto Ambiental.

La sección del firme se ha diseñado para ser capaz de absorber un tráfico T0 y está compuesto por 30 cm de suelo estabilizado en coronación de explanada, 25 cm de suelo cemento y 20 cm de mezclas bituminosas en caliente.

La carretera discurre desde los 330 m de altitud, en las proximidades del aeropuerto, hasta prácticamente el nivel del mar (30 m), en apenas 13 km. Este hecho ha motivado que el perfil longitudinal de la carretera tenga pendientes y rampas próximas al 5%, lo que ha originado la creación de un tercer carril para vehículos lentos, de 2 700 m de longitud, en uno de sus tramos.

A su vez, la orografía es también la responsable de la necesidad de ejecutar hasta un total de 4 viaductos, de diversas longitudes, destacando el viaducto 6, con 5 vanos de 40 m y pilas de hasta 41 m de altura.

El resto de estructuras, hasta completar las 15 finalmente ejecutadas, están ligadas con los enlaces y pasos superiores e inferiores en cruces a distinto nivel. En particular, podemos mencionar las cinco estructuras que han sido necesarias para resolver el paso por debajo de la autopista AP-7: dos para las calzadas, una para el ramal de aceleración en sentido a Barcelona y otros dos para los caminos de servicio existentes en los márgenes de la autopista.

Las conexiones de la CV-13 con las infraestructuras existentes obligaron a la construcción de un total de cinco enlaces:

- Enlace con la N-340/AP7. Rotonda elevada de 190 m de diámetro exterior.
- Semienlace de Torreblanca. Enlace con la CV-145, únicamente para vehículos ligeros, y que conecta dicha población con la CV-13 en sentido a la CV-10.
- Enlace de Vilanova d'Alcolea. Enlace completo de pesas con todos los movimientos y que conecta también con la CV-145.



Enlace con la N-340 y la AP-7 en Torreblanca.

- Accesos al Aeropuerto de Castellón. Enlace tipo trompeta con todos los movimientos.
- Conexión con la CV-10. Enlace de autovías con ramales directos unidireccionales. Los movimientos con el norte de la CV-10, a la espera de la prolongación de dicha infraestructura, se resuelven mediante un enlace de pesas, que sirve a su vez de conexión de Benlloch con la CV-13.

Medidas medioambientales

De acuerdo con la Declaración de Impacto Ambiental, y en coordinación con la *Conselleria* de Medioambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda y los Servicios Territoriales de Medioambiente de Castellón, las obras han respetado al máximo los periodos de nidificación del Aguilucho Cenizo y del Águila Culebrera.

Asimismo se ha procedido al trasplante de los ejemplares de especies vegetales afectadas por la traza, entre los que destacan palmitos, olivos y encinas.

Además se han ejecutado otras medidas de integración medioambiental y de paisaje como la plantación de los taludes de desmonte en aquellas bermas en las que por su anchura sea factible, la revegetación de márgenes y taludes de terraplén, la reutilización de piedra de los ribazos, la implantación de pasos de fauna y de pantallas acústicas, etc.

Sostenimiento de taludes

La heterogeneidad de los materiales excavados, su elevado grado de meteorización y fracturación, las frecuentes discontinuidades geotécnicas y la alternancia típica de materiales de la zona atravesada, obligó a tomar un conjunto de medidas en aras a garantizar la estabilidad de los taludes de desmonte y evitar que un posible desprendimiento pueda afectar al tráfico.

La Dirección de obra, en colaboración con el Departamento del Ingenieria del Terreno de la Escuela Superior de Caminos, Canales y Puertos de la U. P. de Valencia, ha realizado un estudio singular donde se recogen un conjunto de medidas particularizadas para cada uno de los desmontes y cada uno de los márgenes.

Dichas medidas han consentido fundamentalmente en un reperfilado cuidadoso de los taludes, fijando los medios de excavación, barrenadora y voladura o medios mecánicos. Otras medidas contempladas en dicho estudio son la ejecución de muros de escollera para restituir tramos de talud inestables, colocación de malla de triple torsión y bulones para evitar desprendimientos, y revestimiento de zonas de falla o inestables con gunita armada.

Seguridad vial

Los problemas Seguridad Vial de la nueva carretera están ligados a la orografía

del terreno, existencia de fuertes rampas y pendientes, y a altos desniveles creados por el trazado de la carretera en zonas de terraplenes y estructuras.

De tal forma que se han previsto una serie de medidas para prevenir las colisiones por alcances de vehículos ligeros en las zonas de rampa, los problemas de frenado de los vehículos pesados en las zonas de pendientes y las salidas de la vía. Por ello, se han dispuesto paneles flúor para advertir a los conductores del peligro por pendientes prolongadas y de alcances, anticipándose carteles flúor para que, entre otras cosas, el vehículo que quiera adelantar no se precipite en una maniobra arriesgada. También y para prevenir salidas de la vía, se incrementan los sistemas de contención anticipando pretilles en todos los viaductos y pasos inferiores.

Finalmente y en cuanto a la percepción del trazado por parte del usuario, se implantan "ojos de gatos" en el ámbito de los enlaces, tanto en tronco como en ramales; de hitos de arista cada 50 m, reforzados en aquellos tramos en curva que no dispongan de ningún sistema de contención, en cuyo caso se disponen cada 25 m; y captafaros catadióptricos en bionda.

Sistemas Inteligentes de Transporte para la seguridad vial

Como complemento al equipamiento de la carretera y con el objetivo de mejorar la seguridad vial, la infraestructura se ha dotado de una completa instalación ITS (Sistemas Inteligentes de Transporte) de vigilancia y control convencional, que facilita la monitorización por imágenes del 100% de la carretera, la sensorización de los vehículos con determinación direccional para los enlaces principales, la aportación de información al usuario allí donde puede tomar decisiones de itinerarios, un sistema escalable, que en segunda fase aporta información del tiempo de recorrido para el tramo Torreblanca – Castellón, la creación de un anillo de comunicaciones TCP/IP con los elementos de campo y conexión redundante con el *Centre de GEstió i SEguretat Viària (CEGESEV)* de Paterna y Sala de la Dirección General de Tráfico (DGT) en Valencia, entre otros.

Ficha técnica

Titular:
Generalitat Valenciana. Conselleria d'Infraestructures i Transport
Órgano gestor:
Dirección General de Obras Públicas
Director de la obra:
D. Francisco Zamarbide García, ICCP
Asistencia técnica redacción de proyecto:
I.V. Ingenieros Consultores D. Manuel Carda Batalla, ICCP
Empresa constructora:
FCC-BECSA
Gerente de la UTE:
D. Alfonso Mascagni Clemente, ICCP
Jefe de obra:
D. Francisco García Novillo, ICCP
Asistencia técnica, control y vigilancia de las obras:
INDECAS-CIOPU
Jefe de Unidad:
D. Pedro Rodríguez, ICCP

CV-10. Tramo La Pobra de Tornos-Cabanes Norte

Estado actual

En la actualidad, la intensidad de tráfico de la CV-10 disminuye sensiblemente una vez rebasada La Pobra Torna. Antes de acceder a esta población, desde el sur, los aforos indican una intensidad de vehículos que supera los 15 800 vehículos diarios.

Entre La Pobra Torna y Cabanes, la intensidad está próxima a los 8 800 vehículos diarios, prosiguiendo con una lenta disminución hacia el norte: 6 800 vehículos

diarios al norte de Les Coves de Vinromà y 3 000 vehículos al norte de la Salzedella.

La sección actual es de 7,00 m de anchura, con arcenes de 1,50 m y pequeñas bermas laterales. El firme se encuentra en aceptable estado de conservación.

La travesía de Cabanes constituye el tramo más penoso para el usuario de la CV-10 en el segmento que nos ocupa, pues, a la preceptiva disminución de velocidad, se une la existencia de muchos accesos directos a lo largo de este tramo de travesía.

El control de accesos es completo a lo largo de todo el tramo, salvo contadas excepciones y al margen, lógicamente, de la travesía de Cabanes. Los accesos localizados están resueltos mediante intersecciones: bien en Y (acceso a Benlloch) con rondas (acceso Sur a Cabanes y a la zona industrial), o mediante glorietas partidas.

Descripción de la actuación

Las obras se sitúan en los términos municipales de La Pobra Torna, Cabanes y Benlloch, en la comarca castellonense de La Plana Alta, y consisten básicamente en la conversión en autovía del tramo de la CV-10 situado entre La Pobra Torna y la intersección proyectada para dar acceso a la CV-13 y las instalaciones aeroportuarias, en el término municipal de Benlloch.

Se trata de una autovía de nuevo trazado con una velocidad de proyecto de 120 km/h, cuya sección tipo está formada por dos calzadas separadas de 7,00 m de anchura con arcenes exteriores de 2,50 m e interiores de 1,50 m, y bermas laterales de 0,75 m. La mediana es amplia, en general con una anchura de 12,00 m.



Infraestructuras Viarias

Características y unidades de obra más importantes	
Radio mínimo	700 m
Pendiente máxima	4%
Longitud del tronco CV-10	9 990 m
Longitud autovía conexión aeropuerto	2 133 m
Longitud ramales	7 578 m
Longitud caminos y servicios	14 193 m
Velocidad específica tronco	120 km/h
Sección tipo actual	7/10
Sección tipo propuesta	2 x 7 m
Arcones exteriores	2,50 m
Arcones interiores	1,50 m
Mediana	12,00 m
Berma	0,75 m
Número de enlaces: Tipo: 2 Enlaces tipo "pesas" con dos glorietas inferiores 1 enlace tipo trébol con dos movimientos inversos 1 enlace entre autovías	5
Desmante:	1 147 000 m³
Terraplén	2 147 000 m³
Suelo estabilizado	145 000 m³
Suelocemento	100 000 m³
Zahorra artificial	38 000 m³
Mezclas bituminosas	187 500 t
Hormigones	49 500 m³
Acero	2 050 000 kg
Presupuesto de obra	40 098 231,47 €
Presupuesto de contrato	49 511 531,52 €

Las obras se inician, por el sur, en el enlace de acceso norte a La Pobra Tornesa. Este enlace I, de tipo "pesa" con dos glorietas inferiores, se encontraba construido con una única calzada, pero con la previsión de duplicación que ahora se ha ejecutado.

Una vez superado este enlace, la autovía se dirige en sentido noreste hacia el Coll de Cabanes. En este tramo inicial se aprovecha en lo posible la plataforma de la



Enlace con Pobra Tornesa Norte y conexión con la CV-15.

actual carretera, efectuando la duplicación por su margen derecha y ampliando la mediana en la medida de lo posible, para reducir la afección al gasoducto existente.

En cumplimiento de lo indicado en la Declaración de Impacto Ambiental, se han llevado a cabo en este tramo unas prospecciones arqueológicas intensivas de las zonas de especial protección arqueológica del Pla de la Pitja y el Coll de Cabanes.

El Coll de Cabanes debe ser rebasado con la ejecución de desmontes de escasa entidad y, nada más superarlo, se realiza el enlace II consistente en una única glorie-

ta de 60 m de radio, situada en desmante sobre la que cruza el tronco principal en terraplén. Este segundo enlace sirve para entroncar una futura biela de conexión entre la CV-10 y la CV-148, Oropesa-Cabanes, que permitirá una salida más ágil desde La Pobra Tornesa hasta el litoral.

Debido a la proximidad entre los enlaces I y II, el tramo comprendido entre ellos se realiza con tres carriles por sentido, de modo que el tercer carril que se adosa hace las funciones de carril de trenzado de los ramales correspondientes de ambos enlaces colindantes.

Después de este enlace II, la autovía prosigue hasta Cabanes aprovechando la carretera actual, como parte de la calzada izquierda, y efectuando la duplicación por la margen derecha. En este tramo, y hasta el final del trazado, la mediana mantiene una anchura constante de 12,00 m.

En el cruce de la CV-10 con la CV-148 se ha ejecutado el enlace III, con el que se inicia la variante de Cabanes. Este enlace consta de una glorieta en cada margen del tronco principal, ambas a nivel del terreno y unidas por un vial bidireccional que pasa sobre la autovía.

En este enlace se produce el acceso Sur a Cabanes, permitiendo también los accesos a su polígono industrial y conectando asimismo con La Vall d'Alba y con Oropesa, a través de las carreteras CV-159 y CV-148.

La variante de Cabanes discurre a unos 400 m al oeste del casco urbano. Su perfil longitudinal se ha proyectado en



Enlace con la futura carretera CV-1487, Cabanes-Oropesa.

terraplén, obligado por la presencia de diversos condicionantes, tales como el paso transversal inferior de la Colada del Pou del Bou, el cruce sobre el barranco de Ravachol, la presencia de una zona inundable en sus márgenes y el paso transversal inferior del Cordel del Arco Romano.

El cruce con la carretera CV-157 a la Vall d'Alba y al Arco de Cabanes se ha ejecutado mediante un paso superior de esta carretera sobre la traza de la autovía.

La variante finaliza en el enlace IV de acceso Norte a Cabanes, de tipo "pesa" con glorietas a ambos lados, y con un paso superior del tronco principal sobre el vial bidireccional que las une.

En este enlace IV, el tráfico que proceda o se dirija hacia Coves de Vinroma deberá incorporarse o salir de la autovía hasta que no se produzca su prolongación hacia el norte por parte del Ministerio de Fomento.

Al norte del mencionado enlace IV se abre también al tráfico un tramo que concluye en el enlace V, el cual permite conectar la Autovía CV-10, que comunica a su vez con las instalaciones aeroportuarias y Torreblanca.

La filosofía de este enlace V, en el que finaliza el trazado de la presente obra, es que de cada uno de los sentidos de circulación existentes se desprendan ramales directos (de uno o dos carriles) que busquen las dos alternativas posibles de continuidad.

Los ramales de dos carriles, diseñados



Paso superior de la carretera provincial CV-157, acceso al Arco de Cabanes.

para una velocidad de 100 km/h, son los que conectan la CV-13 con la CV-10 en sentido a Castellón; mientras que los de conexión CV-13 con CV-10, en sentido a San Mateo, son de un único carril y se han diseñado para 80 km/h. Estos últimos ramales no son objeto del presente proyecto y se deberán ejecutar en la siguiente fase de prolongación de la autovía.

Una vez despegados del tronco de la autovía los ramales de conexión con la CV-13, aproximadamente en el p.k. 10+000, se finaliza la ejecución de dicho tronco quedando la calzada de la autovía preparada

para su futura prolongación hacia el norte.

Cuando se realice esta prolongación deberá completarse el enlace entre la CV-10 y CV-13 con la ejecución de los dos ramales de conexión hacia el norte.

Junto a este enlace de autovías se ha proyectado un enlace secundario tipo "pesas" que permitirá las conexiones de Benlloch con la Autovía CV-13 y el Aeropuerto. ❖

Ficha técnica

Titular:

Generalitat Valenciana.
Conselleria d'Infraestructures i Transport

Órgano gestor:

Dirección General de Obras Públicas

Director del contrato:

D. Miguel Llorens Alcón, ICCP

Director de la obra:

D. Manuel Carda Batalla, ICCP

Asistencia técnica redacción de proyecto:

AMINSA

Empresa constructora:

UTE Pobla Tornesa: FCC-BECSA

Gerente de la UTE:

D. Alfonso Mascagni Clemente, ICCP

Jefe de obra:

D. Gerardo Cruz Serrano, ICCP

D. Agustín Cervera, ICCP

Asistencia técnica, control y vigilancia de las obras:

I.V. Ingenieros Consultores



Enlace con la actual CV-10, tramo norte.