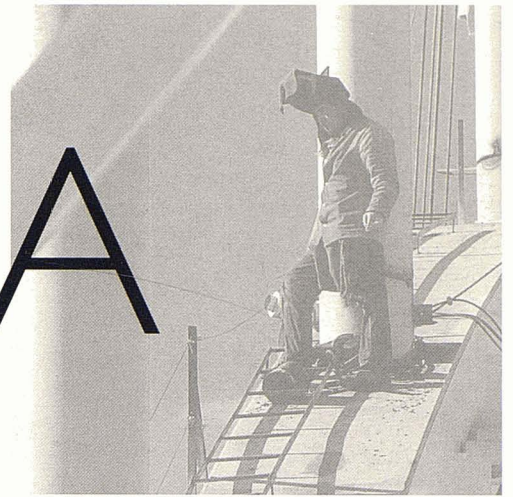
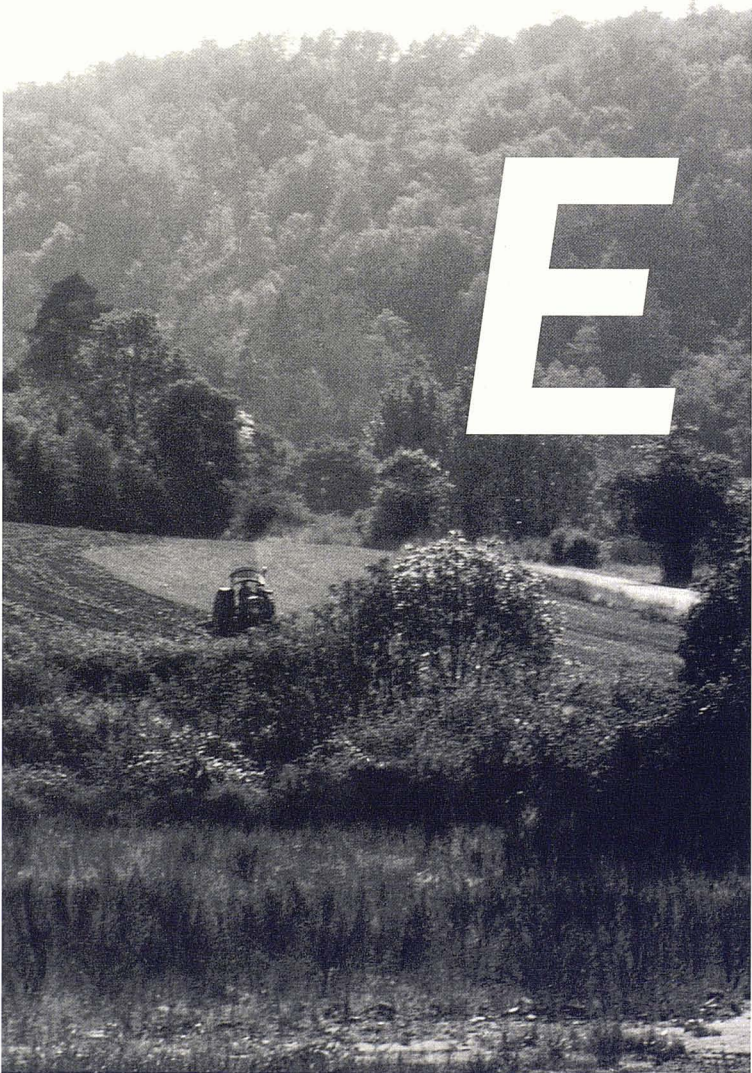


# L'EIX TRANSVERSAL

# L'OBRA



## TECNOLOGIA PER A UNA MILLOR INTEGRACIÓ EN EL PAISATGE



**Josep M. Codony i Salcedo,  
Antoni Lluch i Molinari**

*Gerència de les obres*

El disseny de l'eix Transversal, des de la concepció i la definició del traçat fins a l'estudi dels acabats de l'obra, s'emmarca en la política tendent a imprimir a les noves vies el caràcter dels llocs per on han de passar. En comptes de construir-hi obres de fàbrica repetitives i adozzenades, es van encarregar projectes singulars, i per evitar els impactes visuals i acústics, es van estudiar solucions que en alguns casos havien de ser, necessàriament, més costoses, però també eficaces i respectuoses. Això, no només es va fer per al tronc principal de l'eix, sinó també per als enllaços amb les carreteres actuals i amb la xarxa de camins rurals. L'import total d'aquestes operacions destinades a millorar la integració de l'obra en els seus entorns ha superat els 6.000 MPTA, la qual cosa suposa un 23 per cent del cost total de l'obra.

Entre Cervera i Girona, l'eix té un traçat pràcticament nou. Tot i que, en gran part, és paral·lel a diverses carreteres secundàries actuals, la condició de via ràpida que se li va atribuir en la planificació viària impedia aprofitar aquestes carreteres, a causa dels radis de curvatura reduïts i dels grans pendents que presentaven. Tenint en compte que el volum de trànsit previst es va estimar en 15.000 vehicles diaris en el tram Vic-Girona per a l'any 2000, es va poder projectar una via de dos carrils de 3,5 m cadascun, amb unes corbes d'un radi de 350 m i uns

**L'EIX TRANSVERSAL ÉS UNA OBRA SINGULAR I DE GRAN MAGNITUD, PERÒ QUE RESPECTA EL MEDI I S'INTEGRA EN EL TERRITORI. L'ESVELTESA DE LES PRINCIPALS OBRES DE FÀBRICA CONSTRUÏDES EN ELS TRAMS D'OROGRAFIA MÉS ACUSADA I UNA NOTABLE PREOCUPACIÓ PER LA QUALITAT DELS ACABATS, INTEGREN HARMONIOSAMENT LA NOVA CARRETERA EN UNS PAISATGES QUE SOVINT SÓN MUNTANYOSOS, AMB FORTS DESNIVELLS, FRAGMENTATS PER BARRANCADES ABRUPTES I COBERTS PER UNA XARXA MOLT DENSEA DE CAMINS VEÏNALS. UNA PART IMPORTANT DE LA INVERSIÓ S'HA DESTINAT A MILLORAR AQUESTA INTEGRACIÓ DE L'OBRA EN EL SEUS ENTORNS.**

peralts estudiats perquè s'hi pogués circular a 100 km/h. Els pendents màxims absoluts es van fixar en un 6 per cent i els pendents màxims normals, en un 5 per cent. A partir del 3 per cent es va considerar necessari construir carrils lents per tal que els vehicles pesants no destorbessin el pas dels més ràpids.

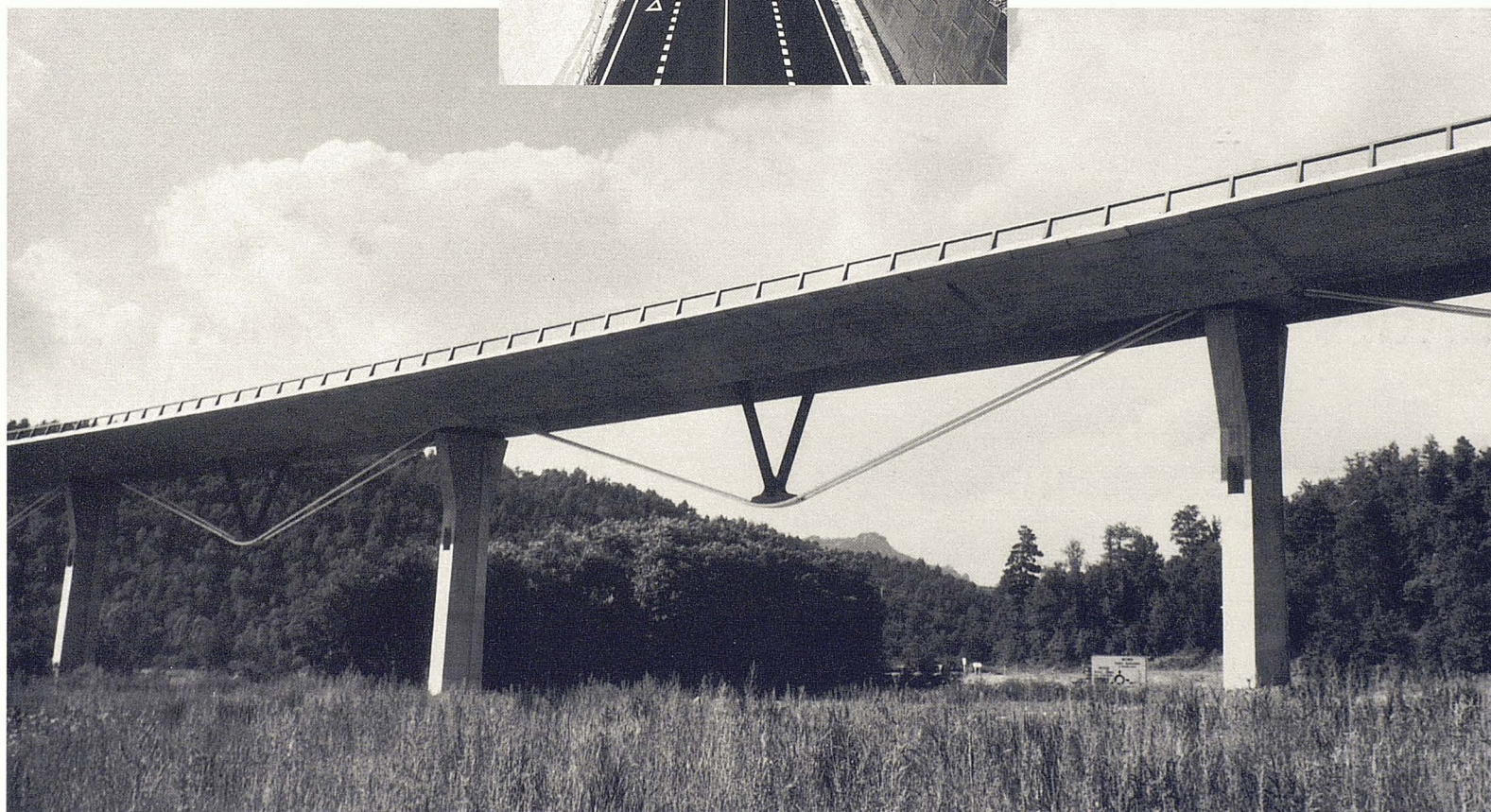
No obstant això, per salvar barrancs i travessar les valls més encaixades de les Guilleries tot preservant el medi, s'han construït 21 viaductes i 12 túnels que, en conjunt, sumen més de 7 km. Aquestes característiques configuren l'eix com una via segregada ràpida, segura, còmoda de circulació i amb capacitat per a adaptar-se adequadament als condicionants del terreny, especialment difícil en el tram comprès entre Sant Julià de Vilatorrada i Santa Coloma de Farners.

El començament de l'itinerari Vic-Girona és una variant exterior per a la capital de la comarca d'Osona, variant que connecta les diverses carreteres radials que hi conflueixen. A partir de l'enllaç amb la carretera N-152, l'eix passa pels plans de Gurb, de Vic, de Calldetenes, de Sant Julià de Vilatorrada i de Folgueroles, on dos falsos túnels construïts al pla de la Mata redueixen l'impacte paisatgístic i acústic. Més endavant, després de creuar la riera de Sant Julià, l'eix abandona la plana de Vic i s'enfila pels primers contraforts de la serralada Transversal cap al coll de Romagats, que travessa amb un altre túnel.

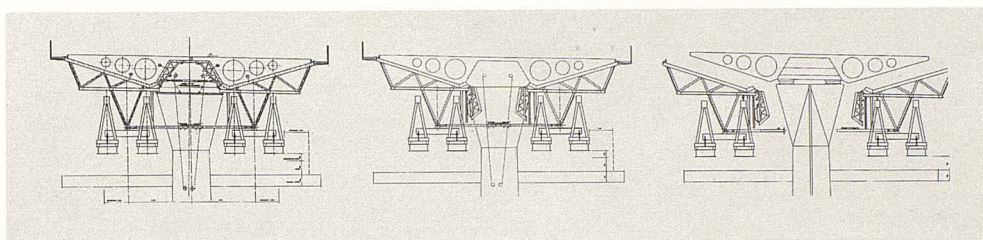
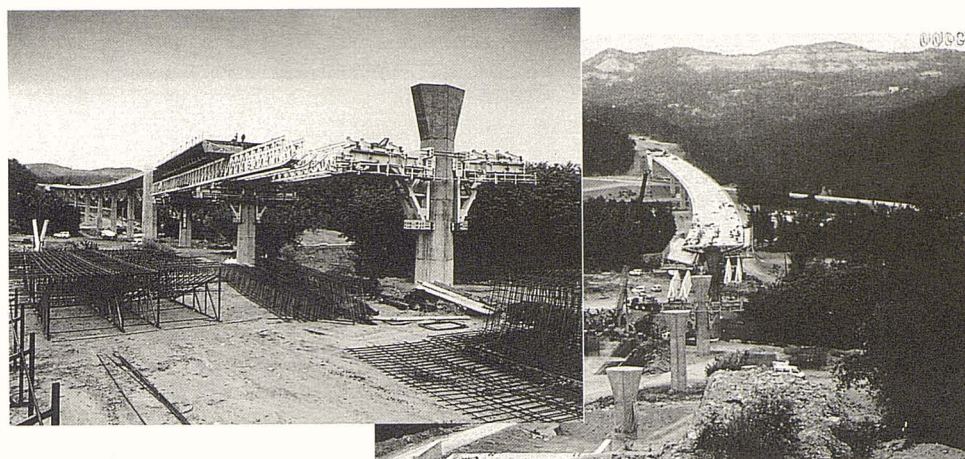
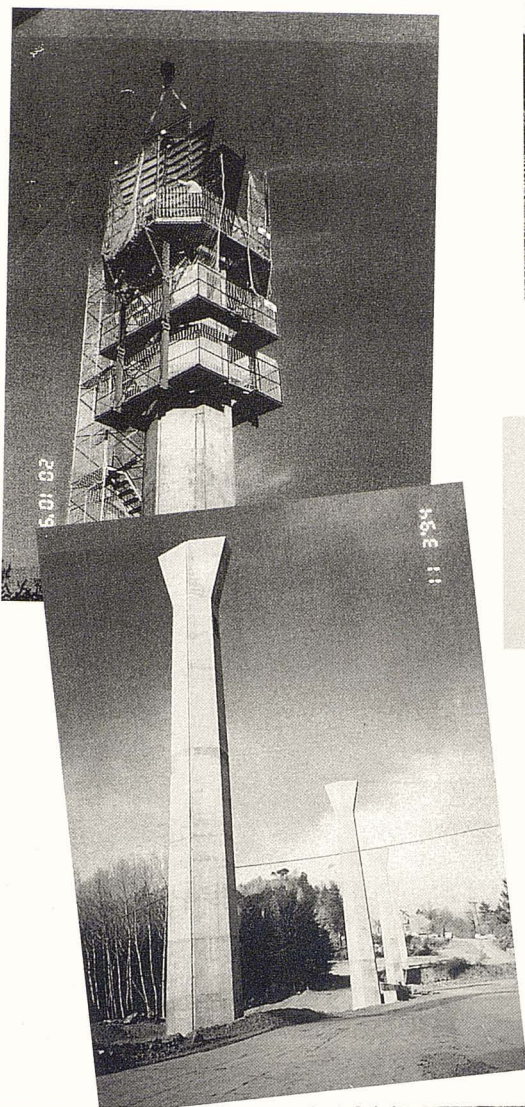


*En les zones més abruptes, amb pendents superiors al 3 per cent, l'eix disposa de carrils lents perquè els vehicles pesants no destorbin el pas dels més ràpids*

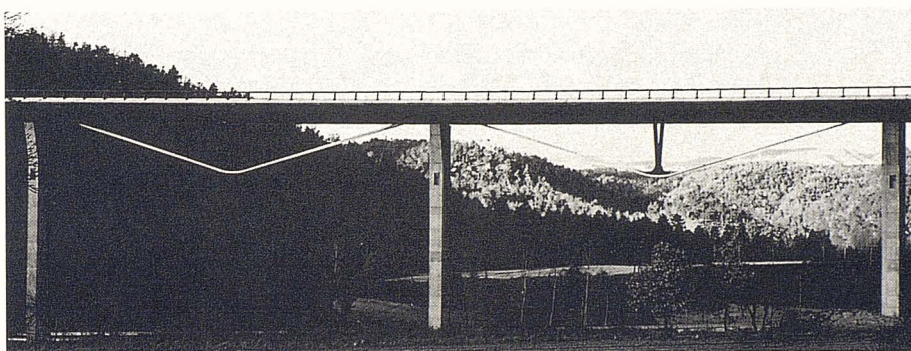
*El viaducte d'Osormort, obra d'enginyeria especialment interessant des del punt de vista tècnic, representa un bon compromís entre l'economia i les exigències ambientals*



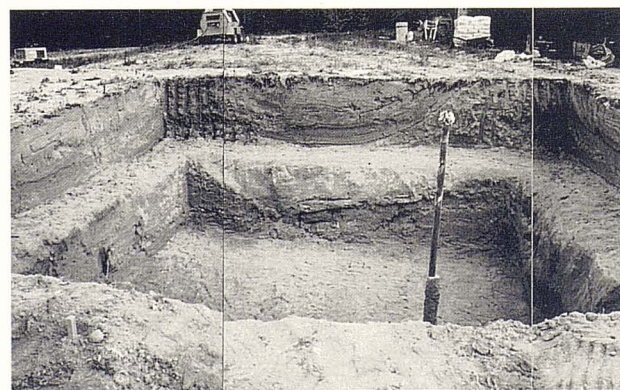
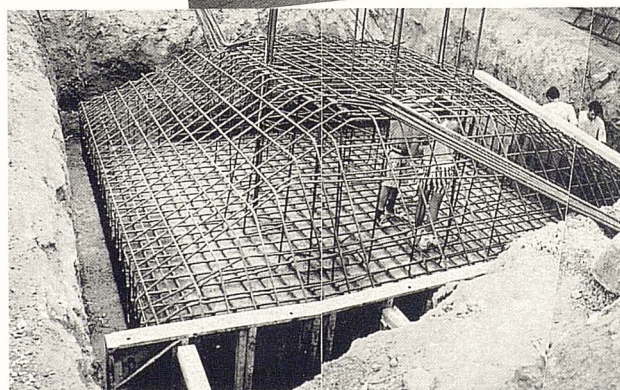
*Les piles que sostenen el viaducte d'Osormort es recolzen sobre sabates rectangulars*



*Construcció del tauler del viaducte mitjançant un cindri autoportant*



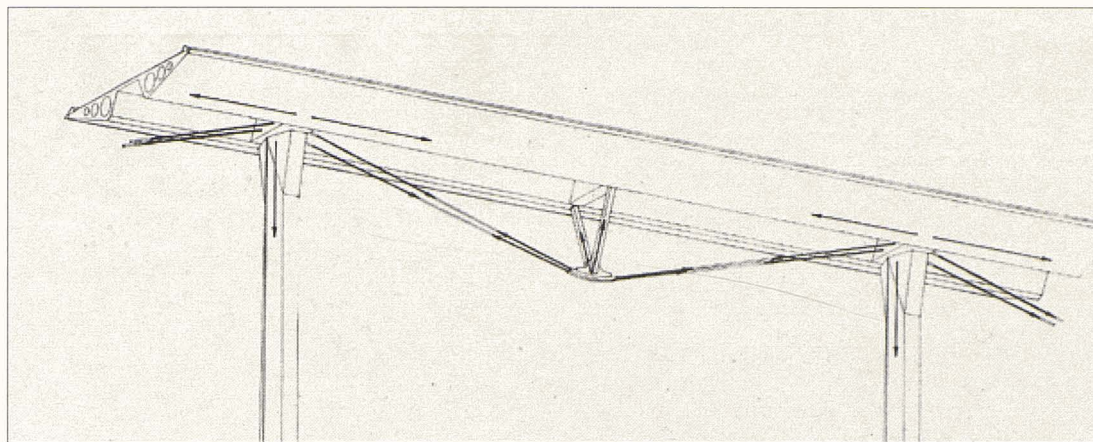
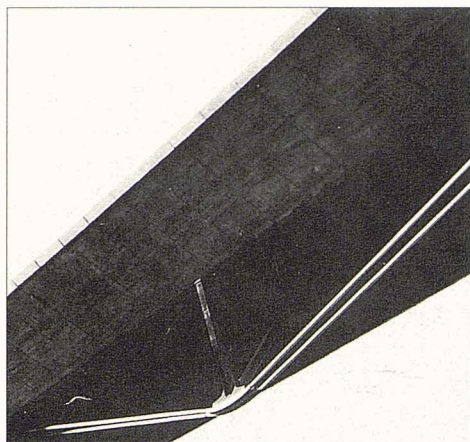
*L'atirantament per sota va permetre col·locar un tauler de gruix reduït i d'escàs impacte visual*



*El cindri autoportant independitzava del terreny la construcció del tauler*

*Excavació dels fonaments d'una pila del viaducte*





cara. Finalment es va aconseguir un bon compromís entre l'economia i les exigències ambientals utilitzant, per sostenir el tauler del viaducte, un sistema d'atirament inferior que constitueix una innovació en viaductes de formigó.

El sistema de tauler continu atirantat facilita una llum entre piles important i permet col·locar un tauler de gruix molt reduït, amb una considerable disminució dels costos de construcció i un menor impacte visual. També els traçats en planta i alçat del viaducte, inserits en una àmplia corba de 1150 m i en un acord parabòlic respectivament, contribueixen a la sensació de lleugeresa que produeix l'obra. Per

aquestes raons, el viaducte d'Osormort va guanyar el premi del Saló Internacional Construmat a la millor obra d'enginyeria civil en la seva sisena edició.

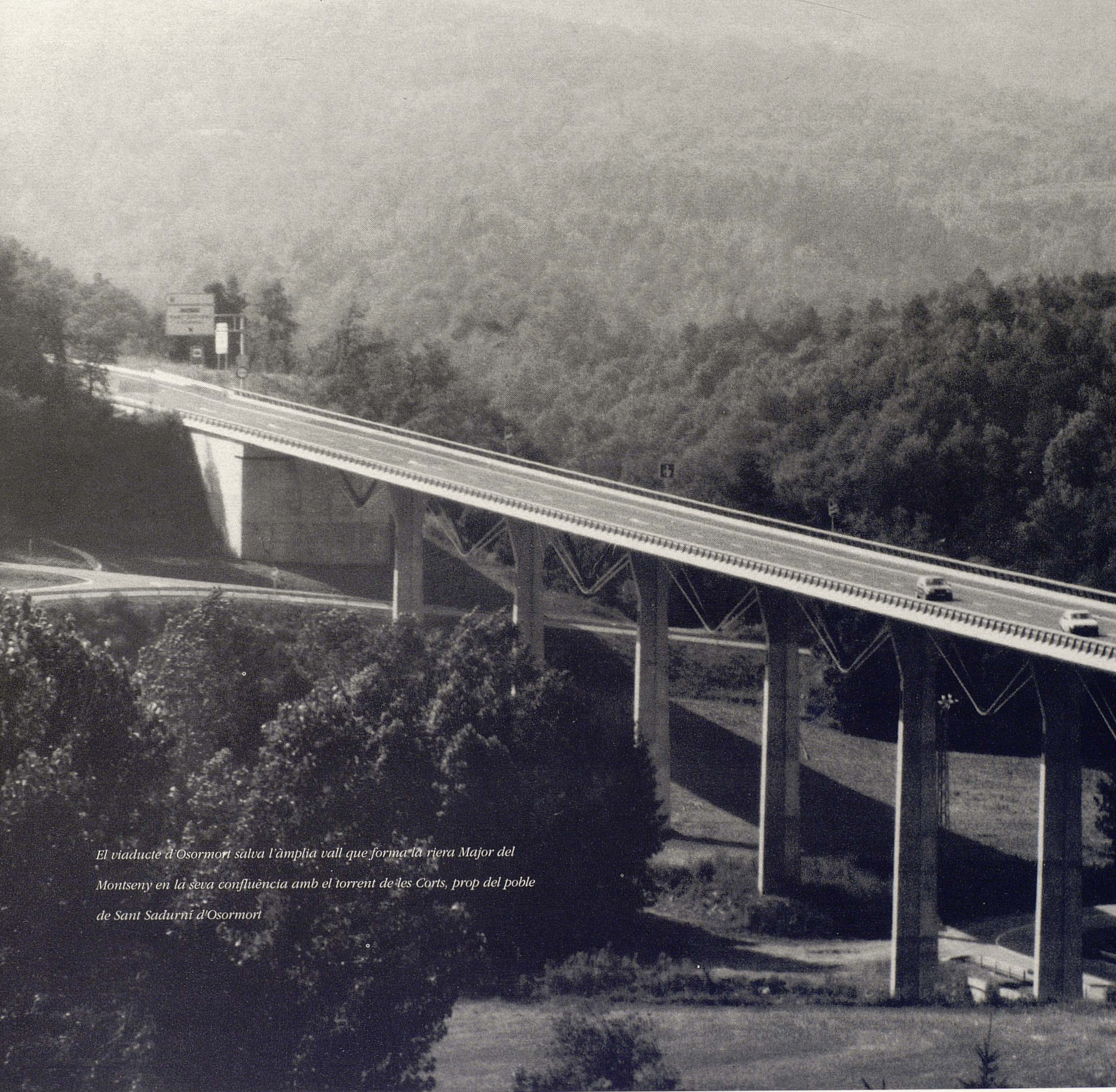
La construcció, iniciada l'any 1993, va durar 18 mesos. Es van construir primer de tot les 12 piles d'alçada variable, entre 11,5 m i 30 m, que havien de sostenir el tauler. Aquestes piles, que es van recolzar sobre sabates rectangulars, tenen una secció de doble trapezi amb gruixos també variables. La part superior experimenta un eixamplament sobre el qual es disposen els suports de neoprè que les uneixen amb el tauler. Com que la distància entre el terreny i el tauler



era important, per a la construcció d'aquest es va utilitzar un cindri autoportant que, traslladant-se de pila a pila, n'independitzava la construcció. Els tirants exteriors estan formats per dues unitats de 32 cables de 0,6 polsades de diàmetre ancorades a les riestres de les piles i encurbades sota la secció central del tauler sobre una sella metàl·lica.

Els cables són galvanitzats i poden ser substituïts sense haver d'aturar el trànsit del viaducte. Aquest sistema de tauler continu

atirantat per sota és una extrapolació del pretesatge exterior, molt freqüent avui dia en la tecnologia constructiva francesa, però traient-lo del cos del tauler per guanyar eficàcia. D'aquesta manera es transforma el pretesat exterior en un tirant inferior de fàcil col·locació que fa innecessàries les torres construïdes sobre la calçada per penjar-hi els tirants que s'utilitzen habitualment en els ponts atirantats. Un procediment semblant havia estat utilitzat anteriorment per sostenir



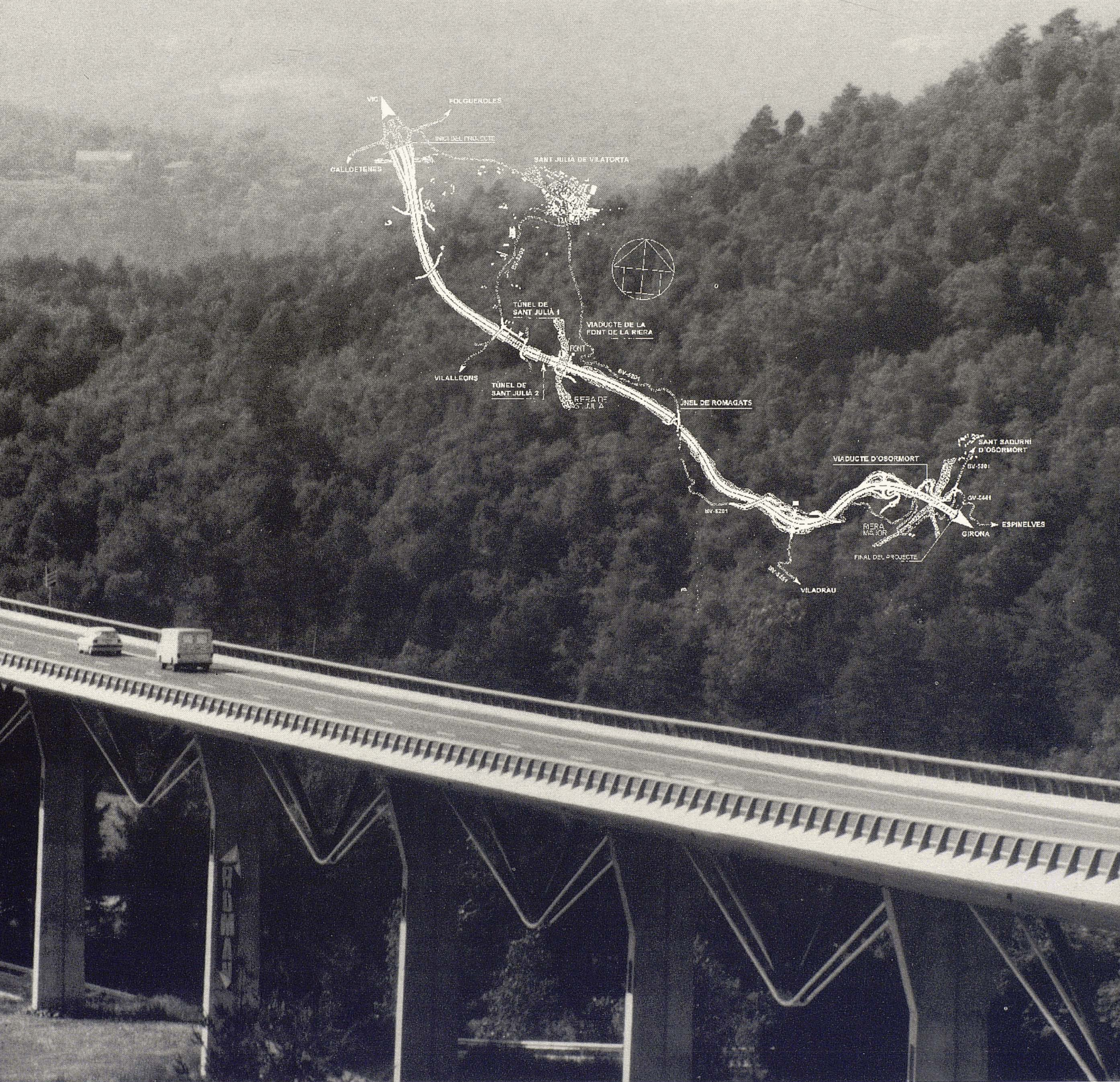
*El viaducte d'Osormort salva l'àmplia vall que forma la riera Major del Montseny en la seva confluència amb el torrent de les Corts, prop del poble de Sant Sadurn d'Osormort*

dos trams d'un pont metàl·lic -no de formigó- a Weitingen (Alemanya).

Després del viaducte d'Osormort, l'eix torna a enlairar-se per la riera de les Corts, travessa el coll del Buc amb un túnel i segueix la riera d'Espinelves, amagant-se dins d'un altre túnel quan passa davant d'aquella població. La vall és tancada i amb pocs espais plans, de manera que gairebé tot aquest recorregut és fa en pendent. La carretera, que encara ha de salvar algunes ondulacions pronunciades dels vessants

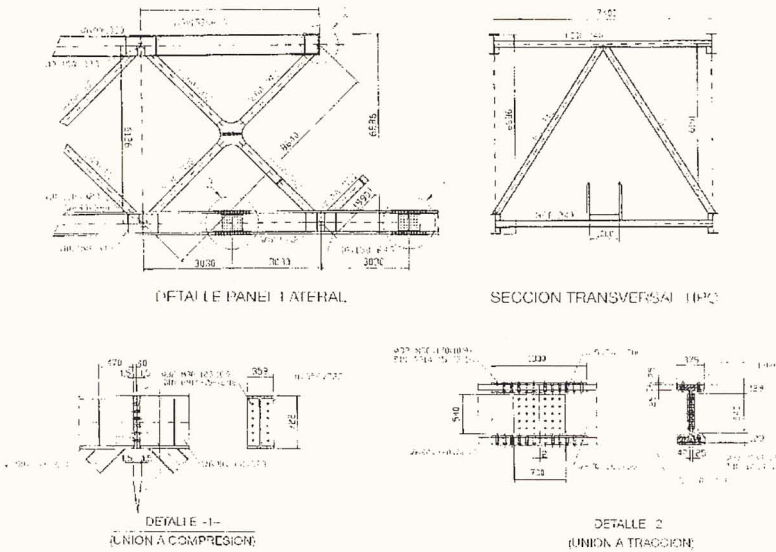
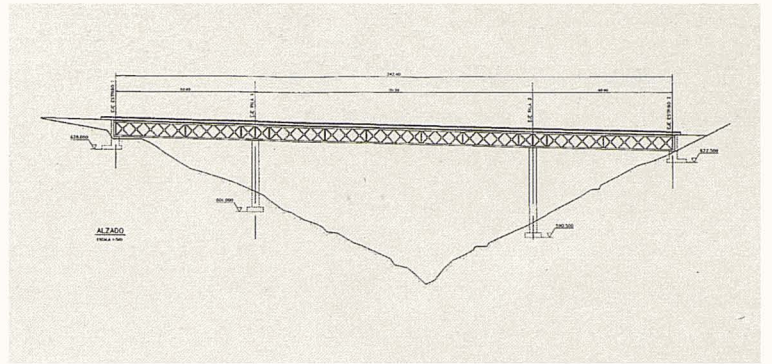
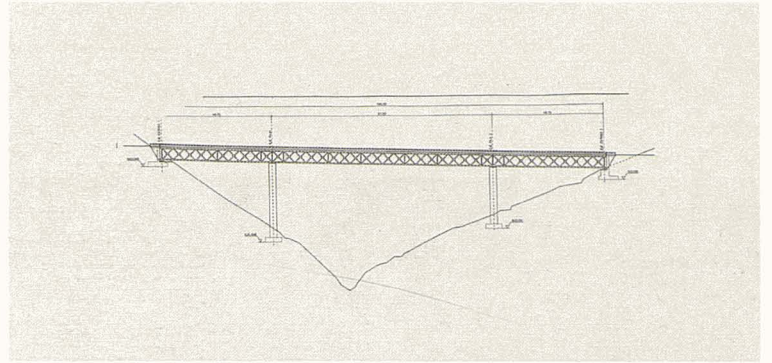
laterals de la muntanya amb un viaducte singular, es dirigeix cap al coll de Revell, punt de contacte del Montseny amb les Guilleries i pas natural entre les comarques d'Osona i la Selva. S'arriba a la cota 810 m, màxima altitud de tot l'eix Transversal.

Per no afectar les instal·lacions turístiques i de serveis situades al coll, l'eix el travessa mitjançant un túnel artificial de 70 m. Després comença una llarga davallada per una zona muntanyosa, de valls força





*Els viaductes del sot de l'Ullastre i del sot del Pla Perer, de 242 m i 200 m de longitud respectivament, són dues obres molt clàssiques dins de la tradició de l'arquitectura del ferro.*



*Estructures de bigues reixades amb doble gelosia de tipus Warren, de gruix constant, fabricades amb perfils d'acer que sostenen els taulers dels viaductes del sot de l'Ullastre i del sot del Pla Perer*



*Gràcies al sistema utilitzat per al muntatge dels viaductes, amb dos semiponts que es van llençar des d'una banda i de l'altra de les barrancades, es va poder preservar el fons de les rieres*





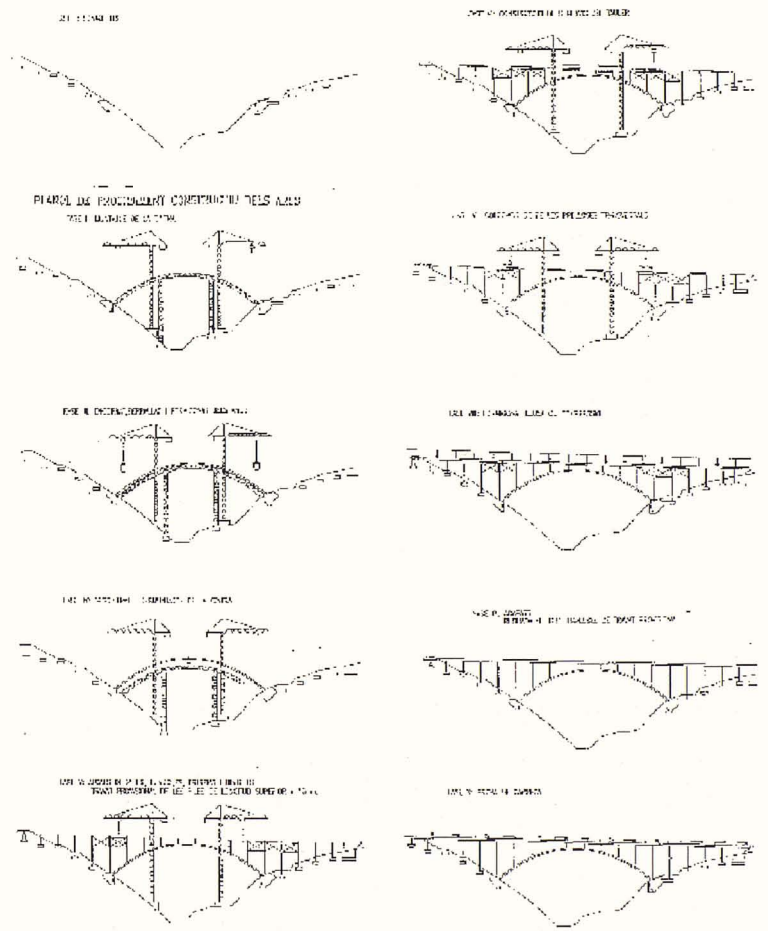
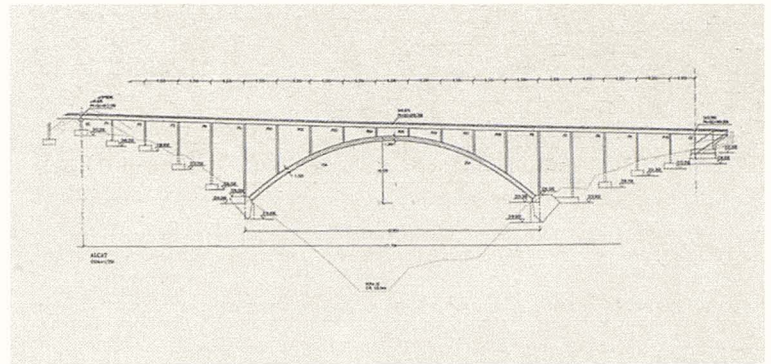
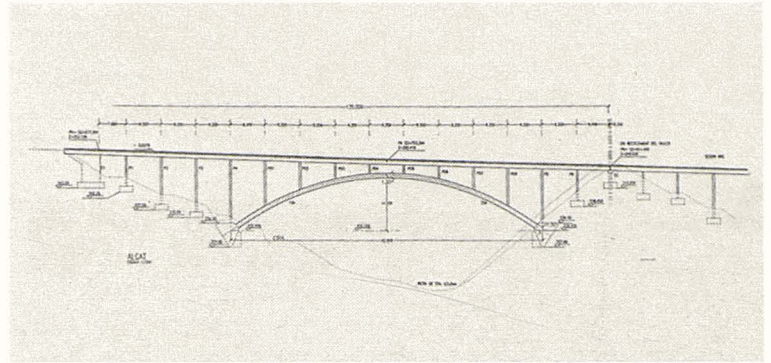
tancades, que forma part de la riera d'Arbúcies, afluent de la Tordera. La cota inferior es troba a 224 m d'altitud, de manera que, en poc més de 23 km, la carretera haurà de baixar 576 m. Els pendents són molt acusats en aquest tram, però estan suavitzats per les nombroses obres de fàbrica que s'hi han construït i la circulació es veu molt facilitada per un llarg carril de circulació lenta, pràcticament ininterromput.

La carretera segueix, a partir del coll de Revell, la riera d'Arbúcies, entre les poblacions d'Arbúcies i Sant Hilari Sacalm. El traçat passa pels túnels de Pigot i de Mas Romeu, i salva diversos barrancs amb viaductes entre els quals n'hi ha dos que destaquen per la seva estètica, molt clàssica dins de la tradició de l'arquitectura del ferro: el del sot de l'Ullastre, de 242 m de llarg, i el del sot del Pla Perer, de 200 m. Són viaductes de bigues reixades amb doble gelosia de tipus Warren, de gruix constant i travades entre si, fabricades amb perfils laminats d'acer autopatinable, que sostenen un tauler de lloses de formigó armat prefabricades.

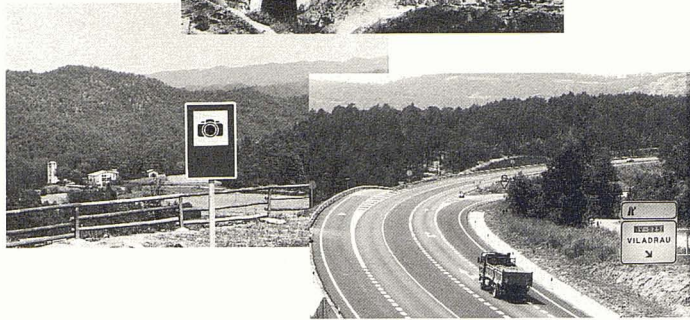
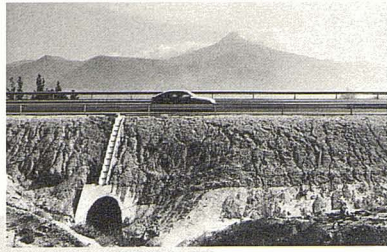
El muntatge d'aquestes estructures metàl·liques, de pes i volum considerables, es va haver de fer amb carretons i rodets sobre vies situades a banda i banda de les barrancades que havien de salvar els viaductes i sobre les piles que havien de sostenir-los. Les estructures, dividides en semiponts i empeses per sistemes de barres i gats, van lliscar sobre els carretons i els rodets cap al centre de les barrancades, on van quedar unides mitjançant cargols d'alta resistència. Ara bé, com que tots dos viaductes fan pendent, un semipont havia de ser llençat costa amunt i l'altre costa vall; per tant, calgué també preveure contrapesos i sistemes per a frenar-los.

Aquest procediment de muntatge estalvia la construcció d'estructures provisionals i per consegüent en preserva els fons de les rieres situades, en aquest cas, més de 70 m per sota dels viaductes. D'altra banda, els viaductes del sot de l'Ullastre i del Pla Perer, al marge del seu interès estètic, constitueixen també una notable innovació tecnològica perquè, gràcies als materials utilitzats en la construcció de les estructures metàl·liques, s'ha pogut reduir al mínim el nombre de soldadures executades a l'obra.

A partir d'allí, l'eix comença a orientar-se cap a l'est, entre barrancades i turons, i s'endinsa en el túnel de 1360 m de longitud sota



*El dos arcs metàl·lics del racó de les Fosses es van alçar amb l'ajuda de grues. Les seccions rectangulars dels arcs, travats amb tubs circulars, tenen un metre de costat*



*L'eix travessa zones muntanyoses, amb forts desnivells, cobertes per una xarxa molt densa de camins veïnals. S'han construït nombrosos passos per no perjudicar les activitats agrícoles*

*El traçat de l'eix discorre entre el Montseny i les Guilleries, una zona d'elevat potencial turístic que havia estat fins ara difícilment accessible*

la collada de Joanet, construït per preservar aquest indret tan característic de l'impacte que hi hagués provocat la carretera. A causa de la seva longitud, el túnel de Joanet, el més llarg de tot l'eix Transversal, disposa d'un seguit d'equipaments de senyalització, enllumenat, ventilació, detecció d'incendis, càmeres de vídeo, pals SOS i d'aforament de trànsit. A més, s'ha construït una galeria d'emergència a tot el llarg del túnel amb accessos cada 250 m que disposa d'enllumenat i pressurització en cas d'incendi. Totes aquestes instal·lacions porten els seus senyals fins al centre de control de Vic.

Després del túnel de Joanet la carretera segueix la riera del mateix nom, sempre baixant pel marge esquerre, passa pels viaductes de la Caneleta i Cladells, i arriba a la riera de Santa Coloma. La vall es

va eixamplant progressivament, tot i que encara són obligats el túnel i el viaductes de Begis, i el túnel i els arcs metàl·lics del racó de les Fosses, de 82,2 m de llum i amb una longitud de 135 m, el primer; i de 171 m el segon. Aquests dos arcs, d'una gran elegància, estan formats per seccions rectangulars buides d'un metre de costat, i travats amb tubs circulars metàl·lics. Les pèndoles i les piles que sostenen els dintells i els taulers estan formades per seccions tubulars, també metàl·liques, i travats.

Quan per fi penetra en la cubeta on es troba Santa Coloma de Farners, l'eix gira cap al nord-est per evitar el pas per la població. Un viaducte i un pas tallat a través de la carena duen cap al final del tram, on enllaça amb la carretera C-152 que va cap a Anglès. ■

