

N-111, de Madrid a Pamplona y San Sebastián por Medinaceli

Abierto al tráfico el Túnel de Piqueras



La foto muestra el interior del nuevo túnel y las bocas de entrada: Soria (izquierda) y Logroño (derecha).

Rafael Rodríguez Domínguez,
ICCP y Director de la obras

El 3 de octubre de 2008, el Ministerio de Fomento abrió al tráfico el túnel de Piqueras que une La Rioja con Castilla y León. El túnel discurre por los municipios de La Póveda de Soria (Soria) y Lumbreras (La Rioja).

El tramo, de 4,7 kilómetros de longitud, en el que se sitúa el túnel de Piqueras, ha contado con una inversión de 75,36 millones de euros, in-

cluyendo el valor estimado de las expropiaciones de 469 085 euros, lo que supone una inversión aproximada por kilómetro construido de 16,03 millones de euros.

Características geométricas

La pendiente máxima es del 3,21% en el exterior, y del 1,08 % en el interior del túnel. La velocidad específica es de 100 km/h.

Descripción de la obra

La variante de trazado de la N-111, a su paso por el puerto de Piqueras, que se ha puesto en servicio, tiene una longitud de 4680 m y su objeto es evitar el paso por el citado puerto por medio de la construcción de un viaducto de 210 m de longitud para cruzar el arroyo del Barranco Hondo y un túnel de 2444 m de longitud total.

La obra se inicia con una variante que deja como ramal de subida la ca-



Planta general de la obra.

retera actual, lo que conduce a construir un paso superior esviado sobre la nueva carretera en variante que se dirige al túnel. La estructura, que se ha resuelto con tres vanos de 20+32+20 m y vigas monocajón, dispone de un tablero apoyado sobre dos pilas macizas con cimentación directa.

Viaducto del Barranco Hondo

A continuación, se ha construido este viaducto de 210 m de longitud total, que está formado por dos vanos extremos de 25,00 m y cinco vanos centrales de 32 m. Los tableros, de 10 m de anchura, están formados por cuatro vigas prefabricadas postesas de 1,65 m de canto. La altura de las pilas octogonales varía entre 4,38 y 26,97 m, y son de cimentación directa.

Túnel de Piqueras

La unidad principal de este proyecto es el túnel de Piqueras, con una longitud de 2444 m, que atraviesa el puerto con una cobertera máxima de 267 m, incluyendo sendos falsos túneles de 25 m que terminan en pico de flauta. La excavación se realiza mediante el método tradicional de perforación y voladura. El sostenimiento de la excavación se ha realizado mediante hormigón proyectado con fibras, bulones de distintos tipos y cerchas metálicas cuya dotación ha variado en función de la bondad de los terrenos atravesados.

El revestimiento ejecutado ha consistido en 30 cm teóricos y mínimos de hormigón HM-25, y un espesor extra variable en función de las sobreexcavaciones producidas en la obra. Como dato importante, se destaca que dicho revestimiento carece de misión estructural.

La sección tipo del túnel es la circular, truncada inferiormente a nivel de calzada con un radio inferior de 6,10 m y centro de arco a 1,82 m respecto a la rasante, constando la sección en rodadura de dos arcones de 1 m, dos carriles de 3,5 m, mediana de 1 m y dos aceras elevadas de, al menos, 0,75 m (variable en función del peralte). Para evitar la posi-

bilidad de que un incendio en la calzada se transmita a través de la red de filtraciones se realiza un sistema de evacuación de vertidos separado del sistema de evacuación de filtraciones, lo que protege al entorno natural de la Sierra de Cebollera de un vertido accidental.

La subida al puerto desde La Rioja se realiza mediante un carril de espera. La incorporación desde el puerto a la N-111 se realiza con una longitud de 148 m, enlazando el p.k. 4+126,85 con la carretera existente, origen del carril de aceleración.

Galería de evacuación

Con motivo de la adecuación del



Paso superior.



El viaducto del Baranco Hondo tiene una longitud de 210 m y está formado por 7 vanos. A la derecha, vista de las pilas.

túnel al Real Decreto 635/2006 (BOE 27/5/06) surge la necesidad de la construcción de una galería de emergencia que conecte y sirva como medio de evacuación a los refugios presurizados existentes en el túnel principal.

Se ha dispuesto un trazado totalmente paralelo al túnel principal y con una distancia entre ejes del túnel y de la galería de 35 m, siendo la longitud total de la mencionada galería de 2505,9 m, una vez adelantadas las boquillas con el fin de integrarlas en el entorno.

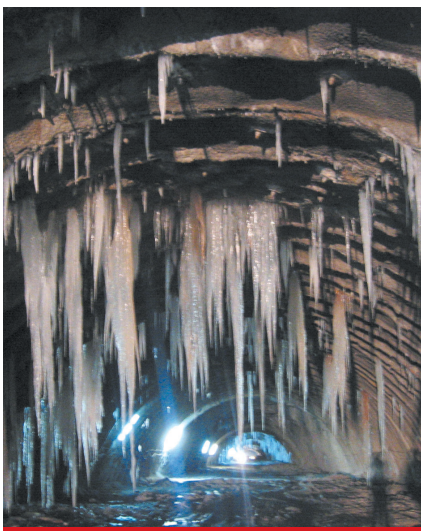
La sección libre de dicha galería de evacuación es de 21,32 m², con una anchura útil de 4,60 m y permitiendo en su interior un marco de

La sección tipo del túnel es la circular, truncada inferiormente a nivel de calzada, con un radio inferior de 6,10 m

3,50 x 3,50 m de gálibo, que permite la circulación de vehículos especiales de emergencia por su interior, tales como bomberos, ambulancias y similares.

Esta galería conecta transversalmente con los refugios presurizados existentes en el túnel principal a través de galerías de conexión de 16 m de longitud aproximada (con la misma sección tipo de la galería de evacuación). Además, se ha previsto duplicar el número de salidas de emergencia, reduciendo la distancia entre ellas de 200 m. Para ello, se han diseñado seis nuevas cámaras de presurización con sus galerías de conexión correspondientes.

Las instalaciones que se han di-



Interior del túnel durante las obras en el invierno de 2005.



Boca Norte en fase de construcción. Vista también tomada en la época invernal.



Galería de evacuación.

señado para la galería de evacuación constan de:

- Iluminación normal y de emergencia para guía.
- Señalización de emergencia (señales fotoluminiscentes acordes con el Convenio de Viena).
- Ventilación de servicio en galería, así como presurización en los refugios.
- Circuito cerrado de TV y megafonía.
- Puertas RF-90 de acceso a la galería, monitorizadas desde el centro de control del túnel.
- Postes SOS y bocas de incendio equipadas (BIE) en cada refugio.

Otras obras significativas

Además de lo dicho, se destaca la construcción de una línea eléctrica de 45 kV y 23 km de longitud, que parte del Parque Eólico de Portelrubio y llega a la subestación situada en la explanada próxima a la boca Sur del túnel. La línea eléctrica necesitó una Declaración de Impacto Ambiental independiente del resto de la obra, además de un estudio arqueológico de todo su trazado y otras actuaciones ambientales.

Secciones tipo

La sección tipo adoptada para las calzadas del tronco en el exterior es de dos carriles de 3,5 m y dos arcones de 1,5 m.

En cuanto a la sección transversal en el interior del túnel, se han dispuesto dos calzadas de 3,5 m cada una, dos arcones de 1 m y una mediana, también de 1 m, además de las aceras.

Impacto medioambiental

Las actuaciones medioambientales, cuyo coste han ascendido a más de 1,8 millones de euros, han consistido fundamentalmente en lo siguiente:

- Tratamiento y depuración de las aguas empleadas en todos los trabajos de excavación, y las propias de los terrenos atravesados

por el túnel y la galería de evacuación.

- Plantaciones, siembras e hidro-siembras ejecutadas en unos 300 000 m² de terreno.

- Seguimiento arqueológico y medioambiental de la línea de alta tensión de 45 kV. Dispositivos salvapájaros en la misma. ■

Um nám is p a d e s	Excavación en el exterior:	323 255 m ³
	Excavación en túnel y galerías de evacuación:	346 642 m ³
	Terraplenes y vertederos:	732 353 m ³
	Bulones en sostenimiento de túnel y galería:	44 784 u
	Cerchas en sostenimiento de túnel y galería:	1446 u
	Hormigón proyectado en sostenimiento:	54 489 m ³
	Hormigón en revestimiento de túnel:	36 156 m ³
	Longitud línea eléctrica de 45 kV:	23 000 m
	Número de apoyos en LAT 45 kV:	114 u
	Cableado de media tensión:	69 000 m
F i c h a T é c n i c a	Cable eléctrico en instalaciones:	142 164 m
	Proyectores para alumbrado del túnel y galería:	1161 u
	Ventiladores en túnel y galería:	45 u
	Cámaras de TV en CC.TV.:	52 u
	Fibra óptica:	73 319 m
	Actuaciones medioambientales	
	Siembras e hidrosiembras:	299 820 m ³
	Plantaciones:	19 600 u
	Seguimiento arqueológico y M. A. de LAT 45 kV:	23 000 m
	Instalaciones de depuración y tratamiento de aguas:	5 u
8	Dispositivos salvapájaros:	4572 u
	Actuaciones de protección ambiental:	1 803 920 euros

F i c h a T é c n i c a	Titular:	Ministerio de Fomento.
		Demarcación de Carreteras del Estado en Castilla y León Oriental.
	Dirección de las obras:	D. Rafael Rodríguez Domínguez, ICCP.
	Empresa constructora:	UTE Obras Subterráneas-Teconsa
	Gerente:	D. Víctor Contreras, ICCP.
	Jefe de obra:	D. Carlos Fernández, ICCP.
	Asistencia técnica, vigilancia y control de las obras:	UTE Geoconsult-Incosa
	Asistencia técnica redacción de proyecto:	Intecsa
	Vigilancia medioambiental y Coordinación de seguridad y salud:	Novotec.