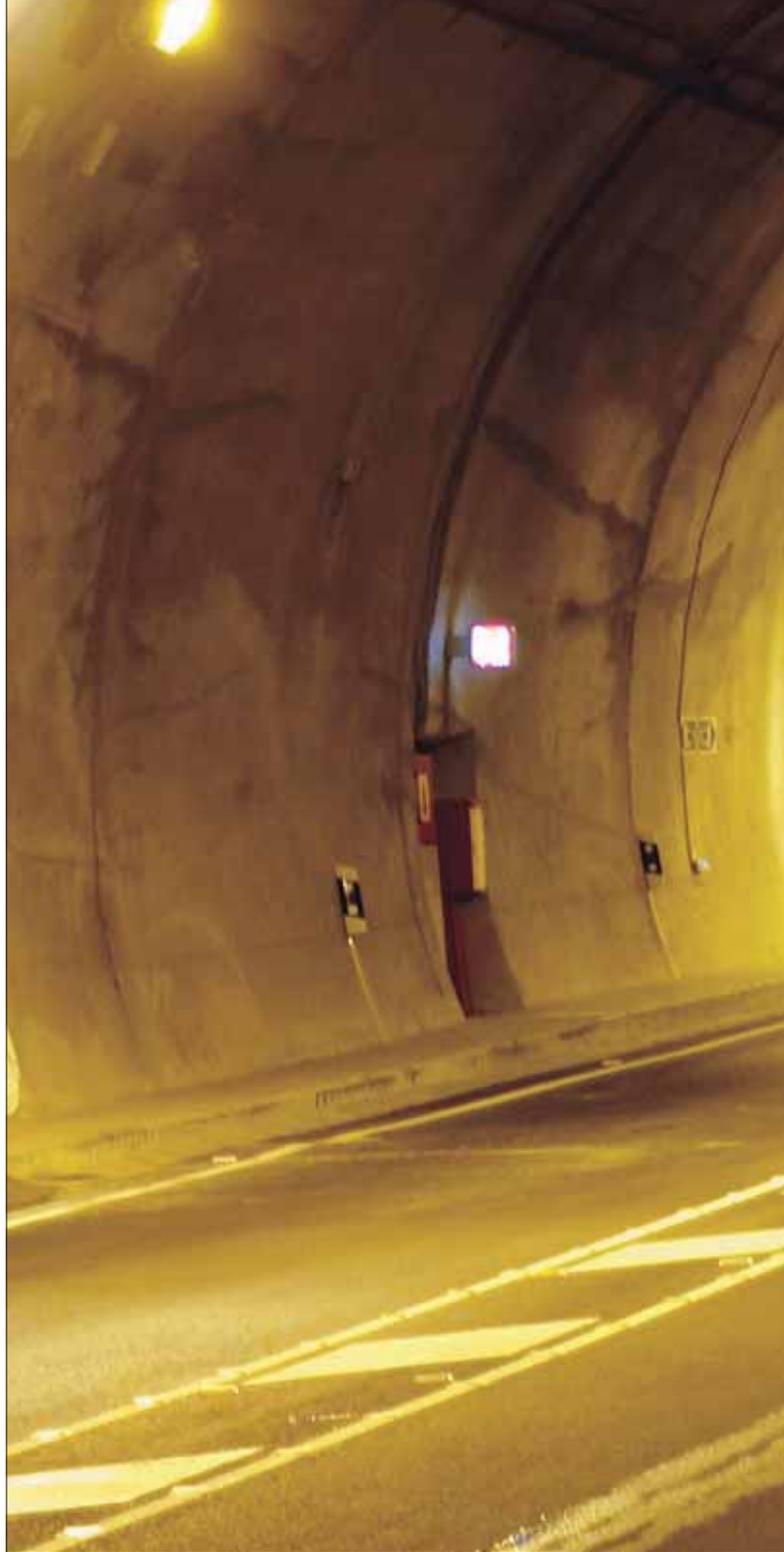


EL TÚNEL, DE 2,4 KM DE LONGITUD, FRANQUEA EL PASO DE UN PUERTO CON HABITUALES PROBLEMAS INVERNALES

Piqueras, abierto



▶ Vista de la boca del lado soriano y del viaducto de Barranco Hondo.



J. I. RODRÍGUEZ

FOTOS: UTE OBRAS SUBTERRÁNEAS-TECONSA

El puerto de Piqueras ha dejado de ser un importante obstáculo para la circulación invernal desde el 3 de octubre gracias a la apertura de un túnel carretero de 2.444 metros. El nuevo tramo de la carretera CN-111, de 4,7 km de longitud, facilita la comunicación entre las comunidades de La Rioja y Castilla y León, eliminando 12 kilómetros de curvas cerradas y reduciendo en 10 minutos el tiempo de viaje para turismos y 20 para camiones. La obra ha supuesto una inversión de 75 millones de euros.



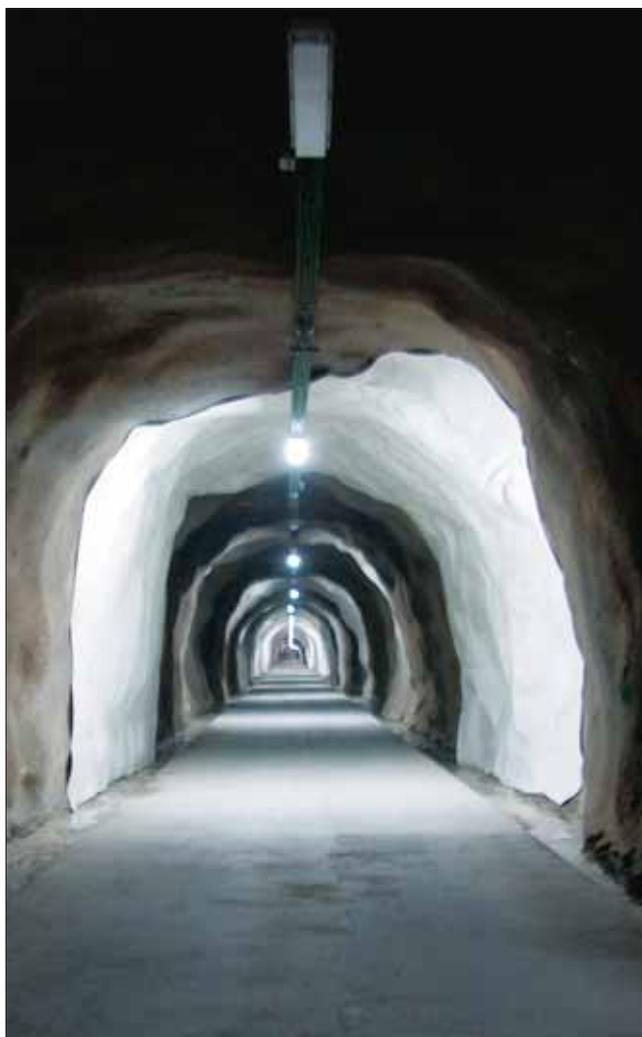
▶ El nuevo túnel permitirá una circulación fluida por carretera entre dos comunidades autónomas hasta ahora separadas por el puerto de Piqueras.

Podría decirse que la vialidad invernal de la CN-111, que comunica las comunidades de La Rioja y Castilla y León, estará garantizada esta temporada gracias al túnel de Piqueras, inaugurado por el Ministerio de Fomento el 3 de octubre. El viejo puerto de Piqueras tiene una altitud máxima de 1.710 m y sus 12 ki-



lómetros discurren por un trazado sinuoso, una sucesión de curvas cerradas tanto en Soria como en La Rioja que hacían difícil el tráfico, sobre todo de vehículos pesados.

Las condiciones de calidad, seguridad y confort del nuevo trazado que discurre por el municipio soriano de La Póveda y el riojano de Lumbreras se unen a un ahorro de tiempo que se estima en unos



De arriba abajo, la sinuosa carretera antigua sobre la nueva boca e imagen de la galería de emergencia. Foto principal, boca del lado soriano.

Galería de emergencia

La galería de emergencia conecta con los refugios presurizados existentes en el túnel principal y sirve como medio de evacuación. Para ello se ha dispuesto un trazado totalmente paralelo al túnel principal, con una separación de 35 m y una longitud total de 2.505,9 m. La sección libre de la galería de evacuación es de 21,32 m², con una anchura útil de 4,60 m y un marco de gálibo de 3,50 x 3,50 m, que permite la circulación de vehículos especiales de emergencia, tales como bomberos, ambulancias, o 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 las mismas a 200 m. Para ello se han diseñado seis nuevas cámaras de presurización con sus galerías de conexión correspondientes.



10 minutos para los turismos y 20 minutos para los vehículos pesados.

La obra, que ha supuesto una inversión total de 75.368.738 euros, con un presupuesto estimado de expropiaciones de 469.085 euros, supone una inversión por kilómetro troncal construido de 16.035.902 euros. El trazado tiene una longitud total de 4.680 metros, aproximadamente, y consiste en la ejecución de una variante de la carretera actual, que salva el puerto de Piqueras mediante un túnel carretero. La pendiente máxima es del 3,21% en el exterior y del 1,08% en



el túnel. La velocidad específica de todo el tramo es de 100 km/h.

Un túnel de 2.4 km

Los trabajos se iniciaron en el kilómetro 260 de la CN-111. Apenas a 50 metros, el trazado se desvía de la carretera para entrar en el viaducto del Barranco Hondo, de 210 m de longitud. A unos 500 m del viaducto aparece la boca Sur del túnel, situada en el lado soriano, en una zona de valor ambiental alto, pues está catalogada como Zona de Especial Protección de Aves. En el lado

Antecedentes

Los primeros antecedentes administrativos del tramo se remontan a la Declaración de Impacto Ambiental (DIA) de junio de 1995 y a la aprobación del expediente informativo y definitiva del anteproyecto "Variante en túnel de la Carretera N-111 de Medinaceli a Pamplona y San Sebastián a su paso por el puerto de Piqueras. P.K. 260 al 267", de 9 de abril de 1996. La licitación del proyecto fue publicada en diciembre de 1998, el proyecto de construcción se aprobó en mayo de 2002 y la licitación de las obras en julio del mismo año, adjudicándose mediante concurso a la UTE Obras Subterráneas, S.A, Teconsa, S.A., en diciembre de 2002.

Durante la ejecución de los trabajos entró en vigor la nueva normativa sobre requisitos mínimos de seguridad en túneles de carreteras del Estado, lo que exigió un proyecto complementario solicitado en noviembre de 2006, que fue aprobado técnicamente el 16 de marzo de 2007, y adjudicado mediante concurso a la misma UTE, con la que se firmó el correspondiente contrato el 10 de diciembre de 2007.

Sur se sitúa también el centro de control, cuya misión principal es la gestión del tráfico, tanto en situación normal como de emergencia. El centro de control estará atendido por personal especializado, con presencia permanente en el mismo.

Pero en realidad, la estructura principal del tramo es el túnel de Piqueras. Su longitud es de 2.444 metros, con una sección de excavación de unos 100 m², que se reducen a unos 80 m² de sección libre una vez hormigonado y con la rodadura concluida. La anchura es de 12 metros. Tiene dos calzadas de 3,5 m cada



▶ Ambas bocas se sitúan en parajes de alto valor ambiental, por lo que se han adoptado medidas correctoras.

una, dos arcenes de 1 m y una mediana, también de 1 m, además de las aceras. El gálibo mínimo a borde de arcén es de 5 m. Las instalaciones y equipamientos de seguridad son entre otros: sistemas de evacuación de vertidos y filtraciones, postes SOS, dispositivos de detección y extinción de incendios, ventilación, iluminación y circuito cerrado de televisión.

El método de excavación empleado ha sido en su mayor parte el tradicional de perforación y voladura, con el empleo de más de 200 000 kilos de explosivos para el arranque del material. En zonas de terreno blando se recurrió a métodos de arranque mecánicos. Para el sostenimiento se han utilizado bulbones, hormigón proyectado y cerchas metálicas en zonas de calidad geotécnica baja, todo ello de acuerdo a las premisas del Nuevo Método Austriaco de construcción de túneles. Los terrenos atrave-

ALGUNAS MAGNITUDES DE INTERÉS

INVERSIÓN

Presupuesto vigente:	72.415.121 €
Presupuesto asist. técnica de proyecto:	569.262 €
Presupuesto asist. técnica de control de obra:	1.915.270 €
Presupuesto estimado para expropiaciones:	469.085 €
Inversión total:	75.368.738 €

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Longitud del tronco:	4,680 km
Longitud total (incluida galería):	7,186 km
Velocidad de proyecto:	100 km/h
Pendiente del túnel:	1,08%
Pendiente máxima:	3,21%
Viaductos:	1
Pasos superiores:	1
Longitud de línea eléctrica de 45 kV:	23 km
Cableado de media tensión:	69.000 m
Cable eléctrico en instalaciones:	142.164 m
Proyectoros para alumbrado de túnel y galería:	1.161 uds.
Ventiladores en túnel y galería:	45 uds.
Cámaras de TV. en C.C.TV:	52 uds.
Fibra óptica:	73.319 m

ACTUACIONES AMBIENTALES:

Siembras e hidrosiembras:	299.820 m ²
Plantaciones:	19.600 uds.
Seguimiento arqueológico y M.A. de LAT 45 kV:	23 km.
Instalaciones de depuración y tratamiento de aguas:	5 uds.
Dispositivos salvapájaros:	4.572 uds.
Actuaciones de protección ambiental:	1.803.920 €

El nuevo túnel aporta mayor calidad, seguridad y confort al trazado, unido a un importante ahorro de tiempo

sados han sido areniscas y limolitas en su mayor parte, salvo unos 400 m en la parte de La Rioja donde el material estaba compuesto por lutitas y arcillas.

La boca Norte del túnel corresponde al lado de La Rioja y se ubica también en un paraje de alto valor ambiental, dentro del parque natural Sierra de Cebollera, en la comarca de Tierra de Cameros.

Las instalaciones y equipamientos de seguridad previstos inicialmente contaban, entre otros, con sistemas de evacuación de vertidos y filtraciones, postes SOS, dispositivos de detección y extinción de incendios, ventilación, iluminación y circuito cerrado de televisión. Sin embargo, la aplicación de una directiva europea, el Real Decreto 635/2006, de 27 de mayo, sobre requisitos mínimos de seguridad en Túneles de Carreteras del Estado, ha obligado a reforzar los dispositivos ya existentes y a crear otros nuevos.

Esto ha implicado, entre otros aspectos, la construcción de una galería de evacuación paralela al túnel principal, con amplitud suficiente para el tránsito de personas y vehículos de emergencia, equipada con dispositivos de iluminación, ventilación, detectores de movimiento y cir-

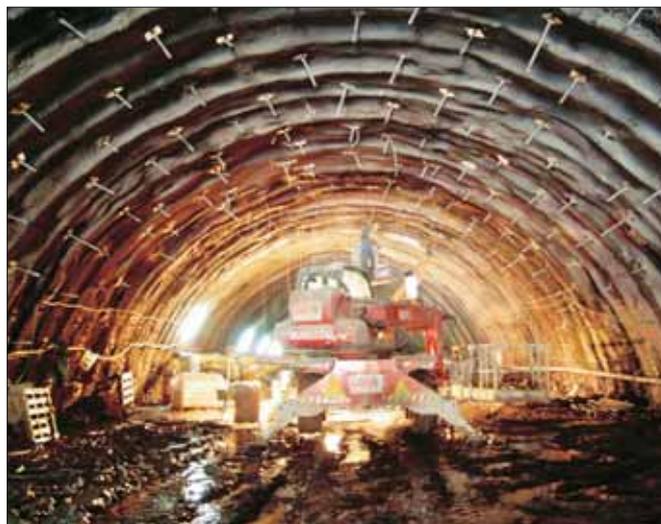


cuito cerrado de televisión, entre otros.

Precisamente, para suministrar la energía necesaria a todos los equipos instalados, se ha construido una línea eléctrica de 45 kilovoltios y 23 kilómetros 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 (DIA) independiente al resto de la obra, además de un estudio arqueológico de todo su trazado y otras actuaciones ambientales significativas, como la presencia de unos 4.700 dispositivos salvapájaros, que previenen posi-



► *Imágenes de los trabajos llevados a cabo en el interior del túnel, siguiendo el método de perforación y voladura, y de las filtraciones de hielo halladas.*



Instalaciones de seguridad

- Iluminación normal y de emergencia para guiado.
- Señalización de emergencia (señales fotoluminiscentes).
- Ventilación de servicio en galería, así como presurización en refugios.
- Circuito cerrado de TV y megafonía.
- Puertas RF-90 de acceso a la galería, monitorizadas desde el centro de control de túnel.
- Postes SOS y bocas de incendio equipadas en cada refugio.
- Cuenta, además, con un sistema de Detección

Automática de Incidentes (D.A.I.), un sistema de radiocomunicaciones en el interior del túnel y unas barreras exteriores para el cierre efectivo de entrada al túnel en caso de emergencia. De igual manera, se han adecuado los sistemas de señalización aumentado el número de captafaros y de hitos de arista en el túnel, nuevos carteles de aproximación, paneles aspa-flecha, paneles de velocidad variable, así como la inclusión de zonas gráficas en los paneles de mensaje variable. También se ha dotado a las marcas viales continuas del interior del túnel de rugosidad a base de resaltos que avisen al conductor de un posible cambio involuntario de carril.

bles impactos de las aves contra el tendido.

El viaducto del Barranco Hondo, en el lado soriano del macizo de Piqueras, está constituido por un tablero de 10 metros de anchura y 210 metros de longitud, distribuidos éstos en siete vanos, dos de 25 m en ambos extremos y otros cinco de 32 metros. Cada vano está formado por cuatro vigas prefabricadas postesas de 1,65 metros de canto. La altura de las pilas varía entre 4,3 y 26,9 metros, siendo éstas octogonales. La cimentación es directa, de dimensiones 10 m x 10 m x 2 m.

Otra estructura es la del paso superior del ramal de subida al puerto. Consiste en un paso superior desviado sobre la nueva carretera en variante que se dirige al túnel. Dicha estructura se ha resuelto con tres vanos de 20+32+20 m, y vigas monocajón. El tablero se sustenta en dos pilas macizas. Las cimentaciones de las pilas son directas. La sección tipo adoptada para las calzadas del tronco en el exterior es de dos carriles de 3,5 metros y dos arcenes de 1,5 metros. ■