



Tramo del proyecto Palmdale a Burbank HOJA DE DATOS SOBRE TÚNELES

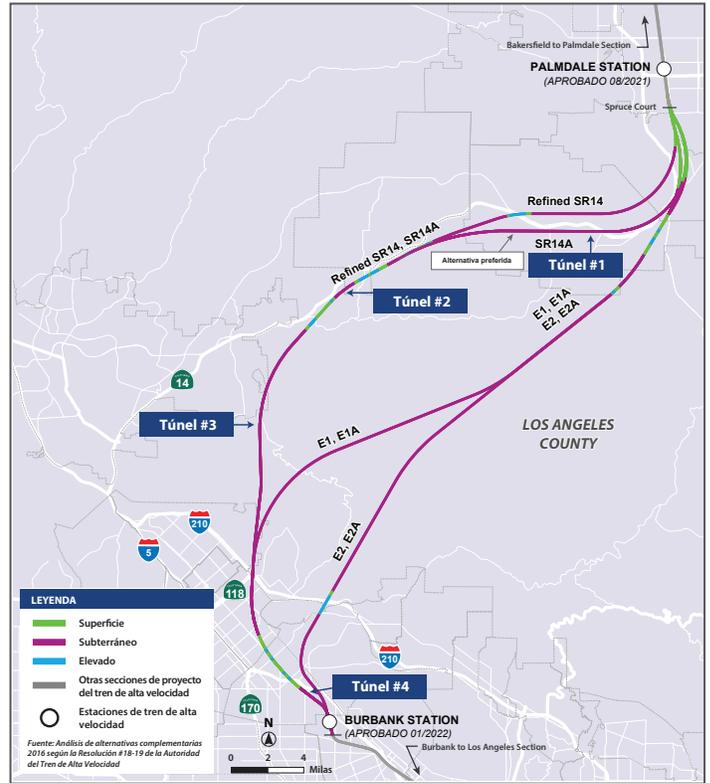
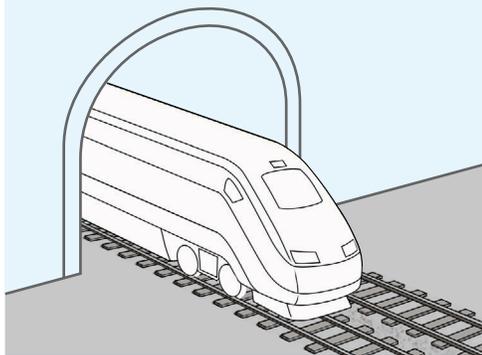


Resumen del tramo del proyecto

La construcción del Sistema del Tren de Alta Velocidad de California requerirá entre 40 y 50 millas de túneles a través de regiones montañosas en el norte y el sur de California. La alternativa preferida (SR14A) para el tramo del proyecto Palmdale a Burbank contará con aproximadamente 28 millas de túneles, incluyendo aquellos que atravesarán el Bosque Nacional Ángeles:

Opciones de túnel

- **Túnel #1:** aproximadamente 13 millas de largo
- **Túnel #2:** aproximadamente 1 milla de largo
- **Túnel #3:** aproximadamente 12 millas de largo
- **Túnel #4:** aproximadamente 1 milla de largo



Mapa que muestra las ubicaciones de los túneles (púrpura) en el tramo de Palmdale a Burbank

El terreno montañoso de las montañas de San Gabriel entre Palmdale y Burbank requiere la construcción de túneles. Sin ellos, las pendientes empinadas y las curvas pronunciadas evitarían que los trenes viajen de forma segura a altas velocidades que pueden llegar hasta 220 mph. Los túneles permitirán a la línea del tren mantener una trayectoria relativamente recta y nivelada en dicho terreno. Esto incluye el cruce del Bosque Nacional Ángeles entre el Antelope Valley y el San Fernando Valley, reduciendo significativamente los tiempos de viaje.

El Bosque Nacional Ángeles y otras áreas a lo largo de la alternativa preferida (SR14A) también albergan corredores sensibles de fauna silvestre, hábitats naturales y tierras ecológicamente sensibles. La Autoridad del Tren de Alta Velocidad de California (la Autoridad) está diseñando un sistema con características destinadas a evitar, minimizar y mitigar los impactos potenciales a los recursos biológicos y acuáticos que puedan resultar de la construcción y operación del proyecto. Al construir en túnel partes del ferrocarril de alta velocidad que transcurre bajo tierra, el área en la superficie se mantendrá similar a las condiciones actuales y mantendrá la movilidad de la fauna silvestre existente y la conectividad del hábitat.

NORTHERN CALIFORNIA REGION

CENTRAL VALLEY REGION

BAKERSFIELD TO PALMDALE PROJECT SECTION

PALMDALE TO BURBANK PROJECT SECTION

BURBANK TO LOS ANGELES PROJECT SECTION

LOS ANGELES TO ANAHEIM PROJECT SECTION

- San Francisco Salesforce Transit Center
- San Francisco 4th & King Station
- Millbrae (SFO)
- San Jose Diridon Station
- Gilroy
- Merced
- Fresno
- Kings/Tulare Regional Station
- Bakersfield
- Palmdale
- Burbank Airport Station
- Los Angeles Union Station
- Anaheim

EJEMPLOS INTERNACIONALES

Dado que los tramos de túneles se encuentran entre los elementos más complejos del sistema del tren de alta velocidad, los ingenieros del proyecto se basan en la experiencia internacional para ejecutar estos túneles en los Estados Unidos.

Algunos ejemplos internacionales son Japón y China, que albergan 14 de los 20 túneles ferroviarios más largos del mundo; el Reino Unido, cuyo proyecto HS2 que conecta Londres y West Midlands incluye amplios tramos de túneles; y Suiza, Italia y Austria, cuyos túneles para trenes de alta velocidad conectan ciudades y países situados en lados opuestos de los Alpes. Muchos de estos ejemplos internacionales se encuentran también en zonas con actividad sísmica, similares a California y a este tramo del proyecto, y sus mejores prácticas operativas para gestionar dicho riesgo han sido revisadas al diseñar el sistema del Tren de Alta Velocidad de California.

DATOS BÁSICOS SOBRE LOS TÚNELES

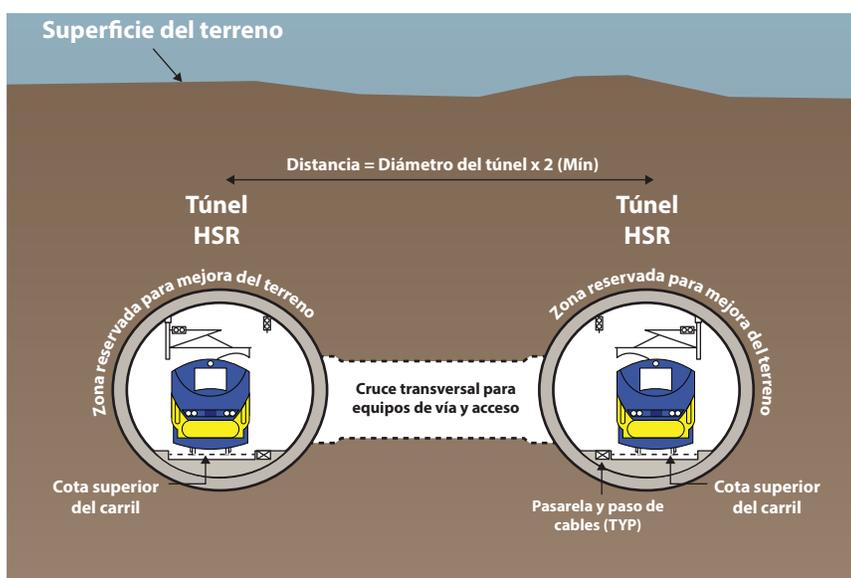
- Con aproximadamente 13 millas de longitud, el Túnel 1 es el túnel más largo contemplado para la alternativa preferida (SR14A) del tramo del proyecto Palmdale a Burbank.
- Los trenes de alta velocidad pueden mantener una alta velocidad en los túneles. Un tren que viaje hacia el sur aumentará su velocidad al salir de Palmdale y su diseño le permitirá alcanzar hasta 220 mph y continuará a esa velocidad hasta salir del túnel y unirse al corredor de Metrolink en San Fernando Valley, antes de llegar a la estación del aeropuerto de Burbank.
- El tramo del proyecto está diseñado para soportar un tiempo de viaje sin paradas de 13 minutos entre Palmdale y Burbank a través de un complejo terreno montañoso.

DESAFÍOS POTENCIALES

La remota ubicación de los túneles en el Bosque Nacional Ángeles contribuye a los desafíos en la topografía y la construcción. Las cuestiones que la Autoridad consideró en su Informe de Impacto Ambiental/Declaración de Impacto Ambiental definitivos relacionadas con la construcción de túneles incluyen:

- Infraestructura y recursos para apoyar la construcción: la construcción de túneles requiere grandes cantidades de agua y electricidad.
- Actividades de excavación y construcción complejas: la construcción de túneles requiere la excavación de grandes volúmenes de materiales, lo que puede provocar un aumento del polvo, las emisiones y el tráfico en la entrada y salida del túnel durante todas las actividades de construcción.
- Condiciones geológicas: las formaciones rocosas, las fallas y las zonas de cizalladura, así como las entradas de agua subterránea potencialmente elevadas, afectan a la estabilidad del túnel y suponen un riesgos para los recursos biológicos y naturales.

El Informe de Impacto Ambiental/Declaración de Impacto Ambiental (EIR/EIS) del tramo del proyecto Palmdale a Burbank contiene detalles adicionales que guiarán los procedimientos para los permisos, las investigaciones y la construcción de túneles en áreas sensibles.



Sección transversal ilustrada que muestra la configuración típica de un túnel de doble tubo.

MÉTODOS DE CONSTRUCCIÓN DE TÚNELES

Los métodos típicos de construcción de túneles incluyen:

- Tuneladora (TBM), un cabezal de corte giratorio que rompe la roca y el suelo
- Rozadoras que actúan como las patas delanteras de un perro al excavar el material
- Técnica de falso túnel, que consiste en excavar y recubrir una zanja
- Voladuras, el uso controlado de explosivos para romper rocas para excavación

Los análisis preliminares de ingeniería han identificado la tuneladora como el método más probable para la construcción de los túneles del tren de alta velocidad en el Bosque Nacional Ángeles. Para excavar los cruces transversales, que se construyen a determinados intervalos para el traslado de equipos y para evacuaciones en caso de emergencia, se utilizarán rozadoras. Para el tramo que conduce al aeropuerto de Burbank se evaluaron los métodos de falso túnel y de excavación secuencial.

Estos métodos se confirmarán en una futura fase del proyecto, una vez finalizado el diseño definitivo.

Obtenga más información sobre la excavación de túneles aquí.

<https://www.youtube.com/watch?v=S9ZkO44YrdQ>



Tuneladoras construyendo un túnel de doble tubo.

SEGURIDAD DE LOS TÚNELES

La Autoridad está aplicando las mejores prácticas disponibles en todo el mundo para diseñar túneles seguros. El proceso de diseño incluye la identificación de las condiciones del terreno, como las zonas de fallas y licuefacción, y otras medidas para mantener los riesgos de ruptura de fallas y temblores del suelo dentro de los umbrales de seguridad establecidos.

Además, los túneles deben ser lo suficientemente anchos para tener en cuenta el desplazamiento máximo que podría causar un terremoto, de modo que las vías puedan realinearse y el servicio pueda restablecerse lo antes posible.

La Autoridad cuenta con protocolos de seguridad en caso de que se produzca una emergencia mientras un tren esté en un túnel. Los riesgos de incendio se limitan añadiendo ventilación y utilizando materiales no combustibles. Además, si el tren tiene que detenerse en un túnel, se habilitarán pasos transversales o salidas de emergencia para que los pasajeros y trabajadores puedan ser evacuados.

La Autoridad también utilizará un Sistema de Alerta Temprana de Terremotos (EEWS, en inglés). El EEWS emplea estaciones sísmicas para detectar terremotos que enviarán alertas al sistema del Tren de Alta Velocidad de California antes de que llegue el temblor más fuerte.

Todos los trenes se detienen de forma autónoma cuando los sensores detectan un sismo de cierta magnitud, y se impide que otros trenes entren en la zona. Este tipo de tecnología fue esencial para que los trenes de alta velocidad japoneses se detuvieran de forma segura durante el terremoto de magnitud 9.1 de Tohoku en 2011.

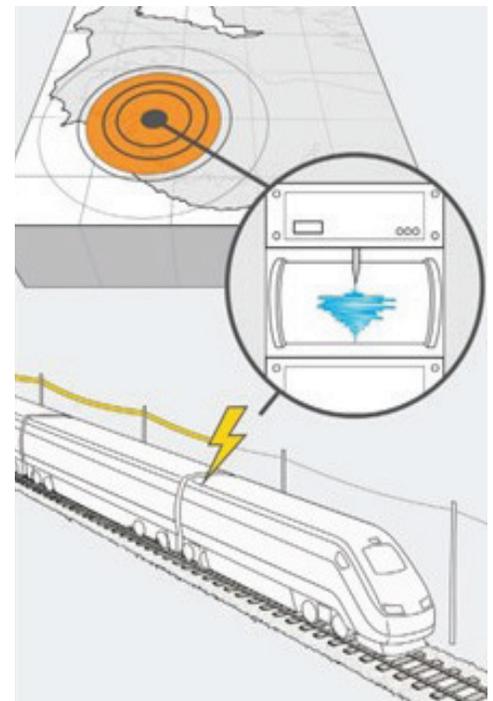


Diagrama del EEWS detectando un terremoto y alertando a un tren de alta velocidad

Conéctese con nosotros

 (800) 630-1039

 California High-Speed Rail Authority
Southern California Regional Office
355 S. Grand Avenue, Suite 2050
Los Angeles, CA 90071

 Horario de oficina sólo con cita previa

 <https://hsr.ca.gov/palmdale-to-burbank>

 Palmdale_Burbank@hsr.ca.gov

 Síguenos en las redes sociales

 [@cahsra](https://www.instagram.com/cahsra)

 [facebook.com/CaliforniaHighSpeedRail](https://www.facebook.com/CaliforniaHighSpeedRail)

 [@cahsra \(X/Twitter\)](https://twitter.com/cahsra)

 [California High-Speed Rail Authority \(LinkedIn\)](https://www.linkedin.com/company/california-high-speed-rail-authority)

 [youtube.com/CAHighSpeedRail](https://www.youtube.com/CAHighSpeedRail)