

## 40.000 toneladas de productos para el túnel ferroviario más largo del mundo

El Túnel de Base de San Gotardo en Suiza tiene 57 km de largo y cuenta con 152 km de sistemas de galerías excavadas a través de la roca. Sus dos vías se conectan cada 325 m mediante conexiones, abriéndose camino a través de los escarpados Alpes. Cada día pueden transitar por esta obra de ingeniería hasta 260 trenes de carga, con una velocidad máxima de 160 km por hora, y 65 trenes de pasajeros, que pueden alcanzar hasta los 250 km por hora. Sika ha estado involucrada en el proyecto desde 1996, con los trabajos preliminares y, posteriormente, en los 14 años de periodo de construcción.

Suiza es el país más montañoso de Europa y uno de los núcleos de comunicación más importantes. De ahí que cuando en el siglo XIX se planificaron las líneas ferroviarias que cruzarían Europa de norte a sur y de este a oeste, uno de los principales problemas a los que se enfrentaron los ingenieros fue cómo cruzar los Alpes. Pues bien, la última barrera natural entre el norte y el sur de Europa ha sido finalmente superada el 1 de junio de 2016, día de la apertura oficial del Túnel Base de San Gotardo. Gracias a esta instalación, los trenes podrán desplazarse a través de los Alpes sin apenas ascender en altura. Se trata realmente de algo único por su técnica de construcción y un hito histórico en el área del transporte y la movilidad.

Desde 1980, el tráfico se ha multiplicado por diez y los túneles ferroviarios y de carretera están saturados. Con el fin de conseguir un paso más rápido y llano a través de los Alpes suizos, la población suiza votó la construcción de este túnel, que atraviesa el macizo de San Gotardo prácticamente a nivel del suelo, 600 m más abajo que el túnel ferroviario actual. Atravesando uno de los macizos de los Alpes más altos, el túnel se extiende unos 2.000 m bajo la roca y alcanza en su cumbre los 550 m sobre el nivel del mar.

Con la existencia de esta maravilla de la ingeniería, cuyo servicio regular comenzará este mes de diciembre, los trenes estándar de carga de hasta 4.000 toneladas podrán sortear esta barrera natural con la misma facilidad que si los Alpes no existieran, y los trenes de pasajeros, por su parte,



## Datos de interés

- › **Obra:** Túnel Base de San Gotardo
- › **Inicio de la construcción:** 1993 (sondeos), 1996 (preparación) y 2003 (excavación)
- › **Finalización de la obra:** 2016
- › **Tiempo de construcción:** 17 años
- › **Coste total:** US\$ 12.500 millones
- › **Volumen de roca excavada:** 24 millones de T (13,3 millones de m<sup>3</sup>)
- › **Longitud total de túneles y galerías de la línea:** 151,84 km
- › **Longitud:** 978 m (túnel oeste) y 57.091 m (túnel este)
- › **Trenes diarios:** 200-250
- › **Participación Sika:** tecnologías para impermeabilización, revestimientos, protección contra el fuego y producción de hormigón y hormigón proyectado

“ Este proyecto se ha convertido en un hito en la historia de Sika. No hay que olvidar que su éxito como empresa también se originó hace 100 años en el túnel del Gotardo ”



podrán alcanzar velocidades de 250 km/h por los nuevos túneles, con lo cual esta nueva línea reducirá el tiempo de viaje desde Zúrich a Milán en, aproximadamente, una hora.

Con el fin de la perforación del túnel, el 15 de octubre de 2010 fue cuando realmente quedó patente que este proyecto de construcción de 100 años iba a ser completado con éxito.

Once años después de las primeras operaciones de voladura, los 57 km de largo del tubo del San Gotardo vieron la luz. En el momento de la puesta en marcha del 1 de junio de 2016, se habían construido un total de 152 km de sección del túnel y se habían excavado de la montaña 28 millones de toneladas de roca. Desde ese día, los pasajeros ya pueden disfrutar de viajes cortos a Italia a través del corazón de la nueva conexión ferroviaria Alp-transit (NRLA).

El túnel de San Gotardo es en sí mismo el testigo de una época en la que el esfuerzo humano ha conseguido construir una



## Una comunicación más rápida y segura

El túnel de San Gotardo permitirá unir más rápida y eficientemente el sur y el norte de Europa, una comunicación que siempre se ha visto dificultada por las escarpadas y casi infranqueables montañas de los Alpes. Las autoridades suizas calculan que alrededor de 260 trenes de carga podrán pasar por el túnel cada día y que 20 millones de pasajeros se beneficiarán de esta nueva vía. El trayecto entre Zúrich y Milán, por ejemplo, se reducirá a 2 horas y 50 minutos, casi una hora menos que en la actualidad.

El túnel de base de San Gotardo va desde el municipio de Bodio (en el sur de Suiza) hasta la comuna de Erstfeld (en el centro del país). Une así la zona suiza italo-parlante con la germanoparlante. En realidad con-

siste en dos túneles pegados, uno de ida y otro de vuelta. Los trenes pueden cambiar de túnel en las dos estaciones multifunción de Sedrun y Faido. Estas estaciones albergarán la maquinaria de ventilación y la infraestructura técnica, y además servirán como paradas de emergencia y rutas de evacuación.

En menos de cinco años, la aproximación a las principales estaciones de esquí y montaña del centro y el este de Suiza se realizará de un modo mucho más rápido y seguro, permitiendo la conexión con líneas de cremallera que conectan poblaciones y estaciones de esquí (como la Matterhorn Gotthard Bahn y el Glacier Express) y el servicio de autobuses postal.

infraestructura que no solo conecta las regiones y ciudades, sino también a los países e incluso a todo el continente europeo.

### Tecnología de vanguardia

La innovación y la experiencia de Sika en el mundo de la construcción han tenido un papel crucial en la exitosa finalización de este magno proyecto de infraestructura. Los

exigentes requisitos de calidad han podido ser cumplimentados gracias al empleo de soluciones duraderas de Sika, con tecnologías para impermeabilización, revestimientos, protección contra el fuego y producción de hormigón y hormigón proyectado. Como explican desde la multinacional especializada en productos químicos, “para este proyecto se especificó una vida

útil extremadamente larga; un tiempo durante el cual los sistemas de hormigón y de impermeabilización no debieran requerir ningún mantenimiento significativo”. En el curso de un elaborado proceso de precalificación, Sika cumplió íntegramente todos los requisitos. Los productos específicamente desarrollados fueron sometidos a rigurosas pruebas prácticas por parte de los laboratorios oficiales de ensayo antes de la producción y su aplicación masiva.

Así, para estabilizar la excavación del túnel, se empleó hormigón proyectado de alta calidad, que sirvió de base para las membranas impermeables Sikaplan y Sarnafil. Para el revestimiento final de hormigón se utilizaron igualmente aditivos Sika con el fin de lograr el alto grado de precisión requerido para la geometría de la superficie del túnel.

### Rompiendo récords

Para Sika, el proyecto de San Gotardo también ha desafiado todos los retos. Desde el inicio de las pruebas preliminares, en 1992, los trabajadores de Sika han empleado más de 210.000 horas en el proyecto; se han utilizado alrededor de 20.000 toneladas de aditivos de hormigón en los trabajos de hormigonado; se ha impermeabilizado el túnel con 3,3 millones de metros cuadrados de membranas Sikaplan -aproximadamente el tamaño de 330 campos de fútbol-; y se han suministrado en la obra en total unas 40.000 toneladas de productos Sika, equivalentes a 1.700 vagones de mercancías. Este proyecto se ha convertido en un hito en la historia de Sika. No hay que olvidar que su éxito como empresa también se originó hace 100 años en el túnel del Gotardo.

Con la impermeabilización previa a las tareas de electrificación de la línea ferroviaria, en 1918, Sika fijó las condiciones para el éxito de esta vía férrea que conectaría el norte y el sur de Europa, siendo este hecho fundamental para el desarrollo global de la compañía. ✂



### REFERENCIAS

Sika, SAU | Ctra. Fuencarral 72 / Pol. Ind. Alcobendas / 28108 Alcobendas (Madrid) | Tel: 916 572 375 | info2es.sika.com / www.sika.es |

@SikaSpain | Sika España | SikaESP | sikaespaña