

# Ensayos de incendios en túneles a escala real

Gracias a nuestras instalaciones únicas en el mundo en túneles, podemos ofrecer ensayos y verificación de sistemas de protección pasiva y activa contra el fuego, simulando situaciones reales.



## ¿Qué son los ensayos de incendios en túneles a escala real?

En cualquier tipo de ensayo, se procura reproducir las condiciones de incendio real: fuego, humo, sistemas de ventilación, sistemas de alarma y dimensiones. En muchas ocasiones, los ensayos túneles se realizan a escala inferior. En el caso de los ensayos de incendio en túneles, pueden realizarse a escala real si se dispone de instalaciones con características suficientes para la simulación.

## Ensayos de seguridad en túnel

Nuestro centro tecnológico y experimental de [Applus+ TST](#) ubicado en Asturias (España) dispone de un **túnel de ensayos** dedicado a reproducir las **condiciones de incendio a escala real** en áreas confinadas, como túneles, galerías, minas, parkings, naves y otras infraestructuras subterráneas.

Estos ensayos a escala real tienen por objetivo validar la idoneidad de las medidas de protección frente al fuego que se van a incorporar en una instalación, ya sea para un proyecto constructivo de obra nueva, o para la mejora de las instalaciones de seguridad en un túnel en operación, más allá de los ensayos de conformidad obligatorios.

Esta infraestructura de ensayos permite evaluar el **comportamiento en situaciones de fuego real** de:

- Sistemas de ventilación y extracción de humos.
- [Sistemas de detección de incendios](#).
- Sistemas de extinción y control de incendios ([rociadores](#), agua nebulizada, espuma, etc.).
- Resistencia al fuego de componentes materiales constructivos para túneles.
- [Instalaciones de seguridad](#) como señales luminosas y de aviso a ocupantes.
- Respuesta frente al incendio de equipamientos y material móvil.
- Trabajos en material rodante.
- Validación de modelos teóricos CFD de [simulación y cálculo de la ventilación](#).

## Principales características del túnel

Se trata de un falso túnel de hormigón semienterrado de **más de 600 metros de longitud**, equivalente a un túnel carretero de dos carriles o un túnel ferroviario. La instalación incorpora dos estaciones de ventilación para túneles, una galería de emergencia y servicios, cuatro salidas de emergencia y una galería de fuego de 150 metros de longitud.

- Longitud: 600 m
- Anchura en la base 9,50 m
- Altura con / sin falso techo 5,10 m / 8,12 m
- Sección transversal con / sin falso techo 44 m<sup>2</sup> / 66 m<sup>2</sup>
- Galería de emergencia: 4 m ancho x 2,50 m alto
- Salidas de emergencia: 4 (una cada 150 m)
- Radio de curvatura mínimo: 400 m
- Sistemas de ventilación longitudinal, semitransversal y mixta
- Galería de incendios (150m) con dos zonas de incendio y entradas al mismo nivel, superior e inferior
- Pendiente longitudinal: 1 %
- Pendiente transversal: 2 %

## Sistemas de ventilación

El túnel cuenta con **cuatro sistemas de ventilación** diferentes para poder ensayar los distintos sistemas de ventilación más habituales del mercado:

- Ventilación **longitudinal**
  - 14 ventiladores de chorro de 45 KW 8 (seis ventiladores instalados en el túnel).
- Ventilación **semitransversal**
  - Dos ventiladores axiales de 355 KW, reversibles y de velocidad variable, con una capacidad conjunta de 160 m<sup>3</sup>/s

- Falso techo desmontable, situado a 5,17 m sobre la rasante del túnel
- 21 trampillas de ventilación motorizadas de 2 m<sup>2</sup> de sección
- Sistemas **mixtos** longitudinales y transversales
- Sistema **Saccardo**. Dos ventiladores axiales de 355 KW (inyección) y 315 KW (extracción), ambos para un caudal de 120 m<sup>3</sup> /s

También está equipado con un sistema de **protección pasiva** contra incendios formado por una capa de hormigón ignífugo de 5 cm que permite soportar incendios menores así como de grandes potencias caloríficas de más de 200 MW.

## Sistemas de protección pasiva contra incendios

El túnel está equipado con un sistema de protección pasiva contra incendios formado por una capa de hormigón ignífugo de 5 cm que permite soportar incendios de grandes potencias caloríficas de más de 200 MW.

## Equipamiento adicional

Nuestro túnel de más de 600m dispone también de los siguientes equipamientos:

- Depósito de **almacenamiento de agua** con una capacidad total de 600 m<sup>3</sup>.
- **Tubería de presión** de 150 mm de diámetro en el **exterior del túnel**, situada en el p. k. 300 y alimentada mediante grupo de presión que trabaja a una presión máxima de 4 bar y que cuenta con una capacidad de 180 m<sup>3</sup>/h.
- **Tubería de presión** de 100 mm de diámetro situada en el **interior del túnel**, con hidrantes cada 50 m. Esta instalación durante los ensayos sólo puede ser operada por la brigada de seguridad y bomberos.
- **Red de fibra óptica**: El sistema de control y adquisición de datos del túnel es una parte fundamental de la instalación y se utiliza tanto para el control y regulación de los distintos sistemas de ventilación, equipos de presión contra incendios e iluminación como para la adquisición y el registro de datos e imágenes durante los ensayos.
- Sistema de **recogida de vertidos** con balsa de decantación de 50 m<sup>3</sup> y planta de tratamiento de aguas.
- **Luminarias** de 250W cada 15 m, en ambos hastiales.

## Formación de bomberos y brigadas de salvamento minero

Además de realizar ensayos de sistemas de protección contra el fuego, el túnel de ensayos de Applus+ TST es un entorno de formación ideal para realizar **ejercicios prácticos y maniobras de intervención en túneles**. Nuestros expertos han realizado cursos de formación de bomberos y salvamento minero en incendios en túneles y galerías para cuerpos de diferentes países.

## Principales proyectos realizados

Nuestras instalaciones de ensayo, por su singularidad, son una referencia global en ensayos de incendios en túneles. Entre los proyectos desarrollados en nuestras instalaciones destacan los siguientes ensayos de sistemas de protección:

### **Eurotúnel (túnel del canal de la Mancha, en Reino Unido)**

Llevamos a cabo ensayos de sistema de agua nebulizada de la firma alemana FOGTEC, para la verificación de su funcionamiento. Durante este proyecto, se realizaron un total de 5 ensayos con fuego a escala real llegándose a alcanzar potencias de incendio de hasta 200 MW, lo que supone un hito en esta clase de ensayos, ya que nunca se habían realizado ensayos a esta escala para sistemas de agua nebulizada.

### **Túnel del MontBlanc (Francia-Italia)**

Durante este proyecto se realizaron un total de 23 ensayos para la toma de decisiones en lo referente a los diferentes sistemas fijos de supresión mediante agua, de la firma alemana FOGTEC. Se utilizaron diferentes sistemas de supresión:

- Rociadores
- Agua nebulizada a baja presión
- Agua nebulizada a alta presión
- Espumantes

### **Túnel de la M-30 en Madrid (España)**

En concreto, realizamos ensayos de fuego en túneles para el Proyecto de soterramiento de la M30 (CALLE 30). Se realizaron un total de 51 ensayos con fuego real y diferentes configuraciones, alcanzando potencias de incendio en torno a los 80 MW.

### **Túnel carretero de LTA (Singapur)**

Para este proyecto, llevamos a cabo ensayos de sistema de supresión con rociadores a baja presión de la firma VID. Se realizaron un total de 16 ensayos con fuego a escala real mediante palés de madera. Además, se realizó un ensayo a fuego libre (free burning-test) de media hora de duración donde se alcanzaron hasta ahora las mayores potencias de incendio (250 MW) en un ensayo de este tipo en el mundo.

## ¿Por qué elegir Applus+ TST para ensayar incendios en túneles a escala real?

Las instalaciones de Applus+ TST son únicas en el mundo, lo que nos permite posicionarnos como expertos. De hecho, el túnel está construido específicamente para la



realización de situaciones de incendio y ventilación en túneles y para la realización de ensayos y simulacros a escala real.

Además, Applus+ TST forma parte de la red mundial de laboratorios de [Applus+ Laboratories](#) que cuenta con más de 30 años de experiencia en [ensayos de fuego](#) y es uno de los líderes en Europa en el ámbito de la reacción al fuego por su equipamiento, volumen de ensayos y alcance de sus acreditaciones.