

Apéndice 2.3 - BÉLGICA – Bruselas – Túnel Belliard

1. INTRODUCCIÓN

El túnel Belliard se encuentra parte en la ciudad de Bruselas y parte en la ciudad de Schaarbeek (170.000 y 130.000 habitantes respectivamente), en el centro de un área metropolitana de alrededor de 1.100.000 habitantes. Se trata de un túnel unidireccional que conduce a la autopista E40 Bruselas-Lieja. Tiene su origen en la parte baja de la calle Belliard, pasa bajo la glorieta Schuman, continúa bajo la Avenida de Cortenbergh, Plaza Jamblinne de Meux y Avenida Roodebeek para desembocar en Reyers.

El túnel de Belliard tiene una longitud de 2.026m (**Figura 1**).

El trazado del túnel presenta una curva y contracurva antes de convertirse en prácticamente una recta hasta la boca de Reyers. Bajo la glorieta Schuman dispone de un ramal en forma de Y que conduce al túnel del Cincuentenario. Gracias a este ramal, el túnel Belliard dispone de una entrada a la altura de la avenida de la Joyeuse Entrée y una salida a la altura de la Avenida de la Renaissance y la mezquita de Bruselas.

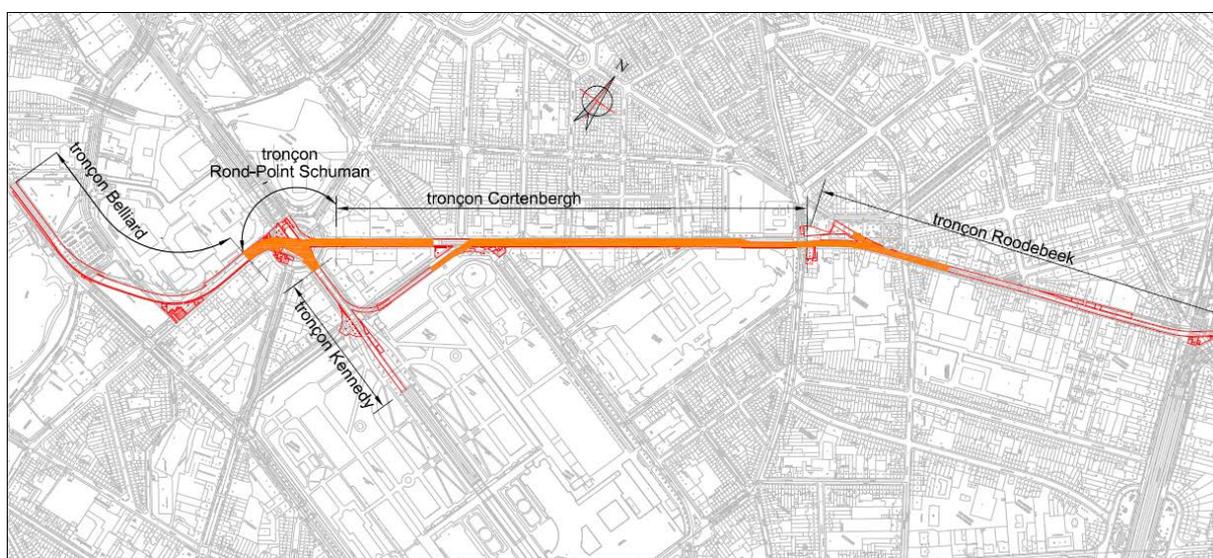


Figura 1 – Situación del túnel Belliard

El túnel Belliard se construyó en varias fases:

- El tramo Kennedy entre 1966 y 1967
- El tramo Roodebeek entre 1970 y 1973
- Los tramos Belliard-Schuman, glorieta Schuman y Cortenbergh entre 1989 y 1993

2. CARACTERÍSTICAS

2.1 GEOMETRÍA

La entrada por Belliard está orientada al oeste, la salida para la E40 al este-norte-este y la salida por el Cincuentenario al este-sur-este.

El túnel es un único tubo de tráfico unidireccional.

La longitud total es de 2.026m, dividida en 4 tramos:

- Tramo Belliard-Schuman: 382 m
- Tramo glorieta de Schuman: 156 m
- Tramo Cortenbergh: 784 m
- Tramo Roodebeek: 704 m
- Además está el tramo Kennedy de 252 m

2.2 TRAZADO

El trazado y las funciones de los diversos espacios subterráneos se muestran en la **Figura 2**.

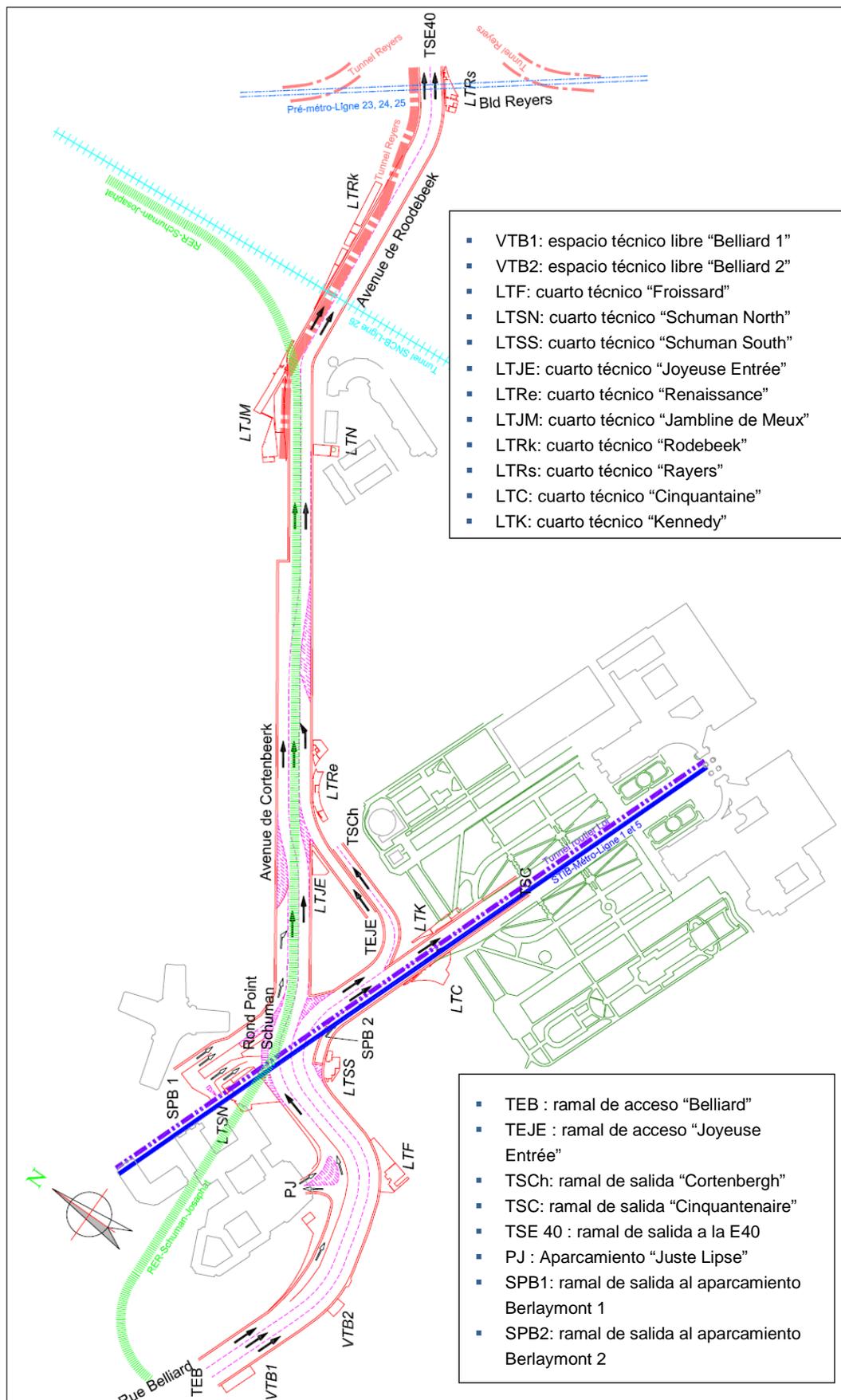


Figura 2 - Trazado del túnel Belliard

2.3 CONCEPCIÓN GENERAL Y SECCIÓN TRANSVERSAL

El túnel Belliard está formado por diversas estructuras complejas subterráneas con numerosas conexiones entre ellas.

La concepción general se muestra en la **Figura 3**.

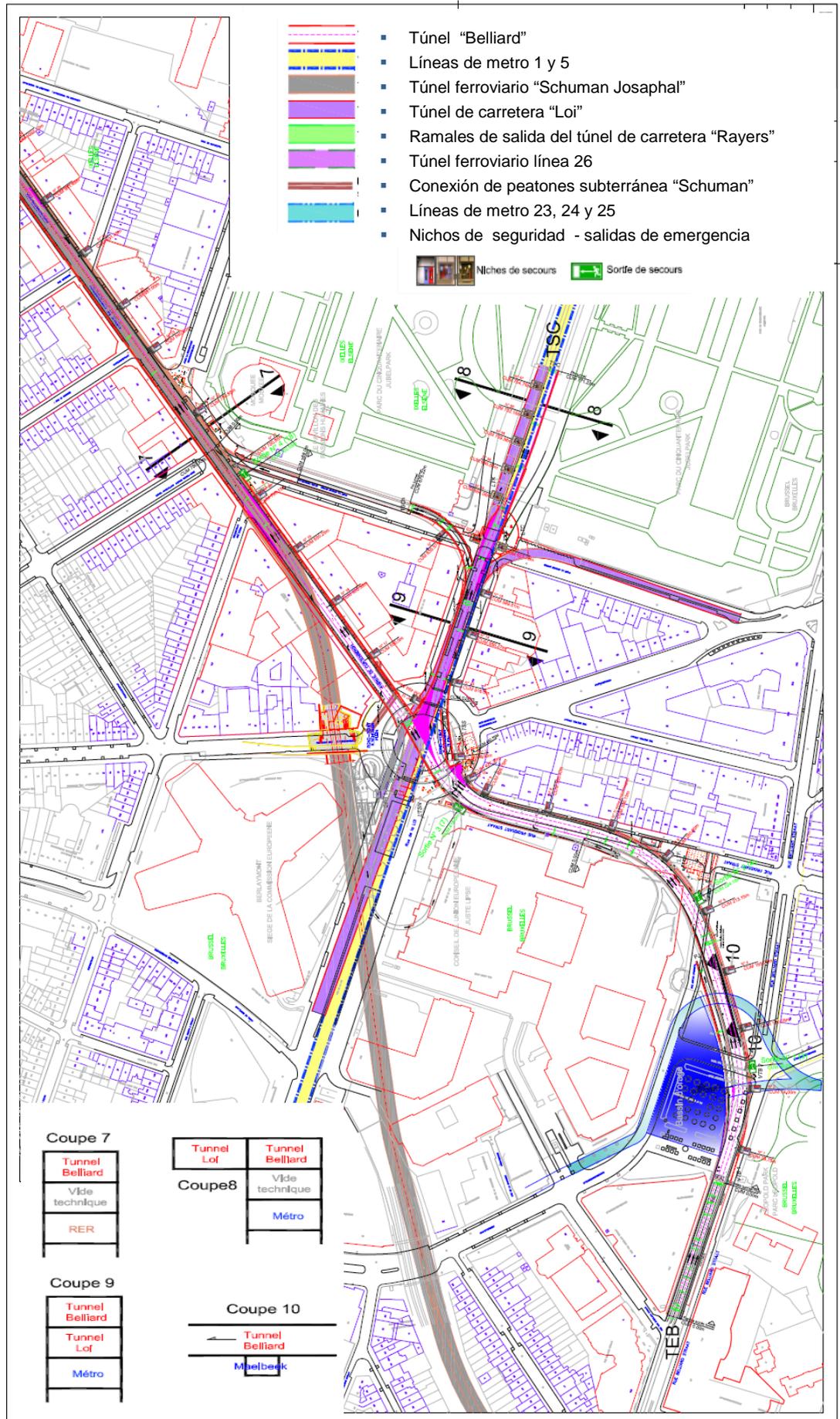


Figura 3 - Túnel Belliard – concepción general

La **Figura 4** muestra algunas secciones transversales del túnel Belliard, principalmente en aquellas zonas con múltiples conexiones entre diversas estructuras:

- Sección 1: Túnel Belliard y ramal de salida;
- Sección 4: parte superior: túnel Belliard, cuarto técnico y ramal de salida - parte inferior: túnel ferroviario;
- Sección 6: Igual que la sección 4 pero sin el cuarto técnico. Desplazamiento de la parte superior respecto de la inferior;
- Sección 3: túnel Belliard, ramal de conexión y espacio subterráneo libre.

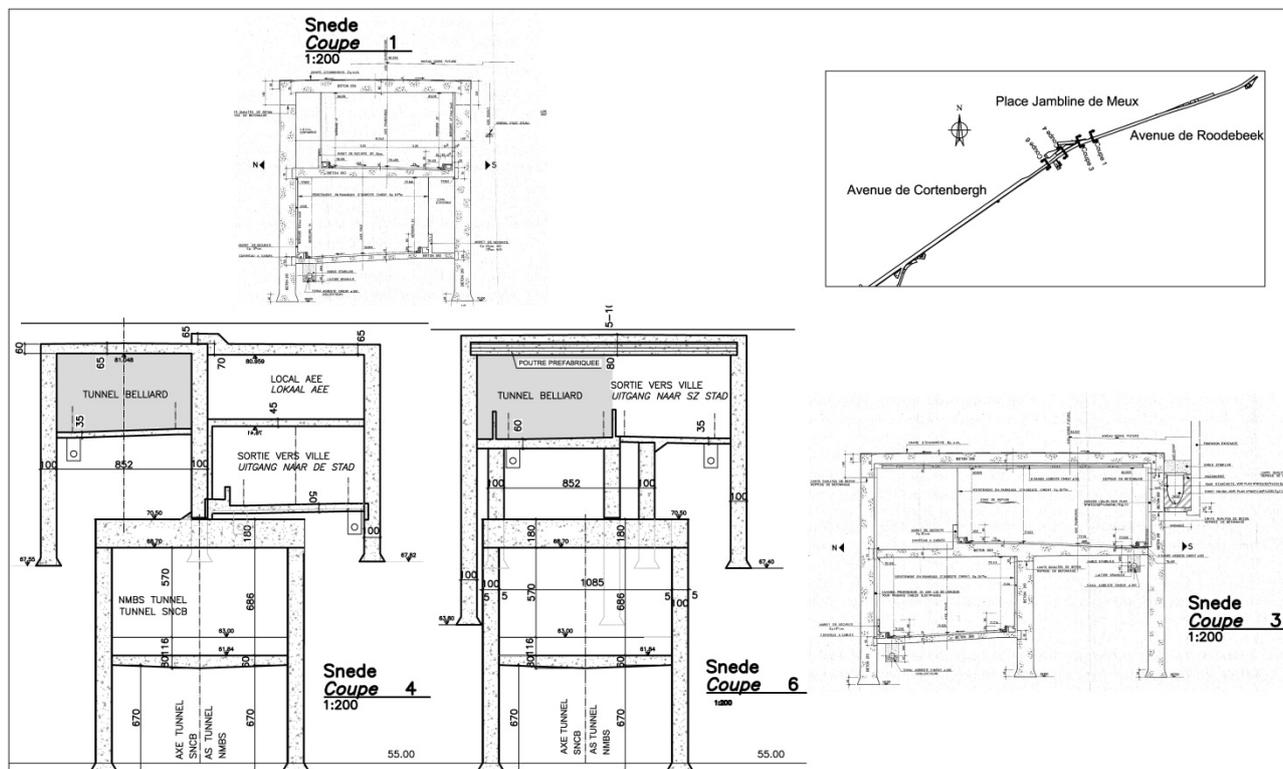


Figura 4 - Túnel Belliard – secciones transversales características

2.4 SALIDAS DE EMERGENCIA

El túnel dispone de 8 salidas de emergencia repartidas a lo largo de toda su longitud que conducen directamente hacia la superficie. No están presurizadas.

2.5 TRÁFICO

2.5.1 Tráfico

La Intensidad Media Diaria (IMD) se estima en 44.000 vehículos. La velocidad está limitada a 70 km/h.

2.5.2 Túnel

- Límite de velocidad: 70 km/h;
- Gálibo: 3,80m. Acceso limitado a vehículos < 3,5 t. Está prohibido el paso a vehículos pesados y a vehículos de transporte de mercancías peligrosas;
- Está prohibido para ciclistas y peatones.

2.5.3 Incidentes

- Incendio: media de un incendio cada 3 años;
- Accidentes: media de 18 accidentes al año;
- Media anual de 41 vehículos averiados.

2.6 VENTILACIÓN

2.6.1 Sistema de ventilación

El túnel Belliard está equipado con 10 bocas de extracción de aire, 14 bocas de impulsión y 44 ventiladores de chorro.

El sistema de ventilación es de tipo longitudinal y dispone de 6 puntos de extracción masiva para la renovación de aire. El suministro de aire fresco y la extracción del aire viciado se realizan mediante ventiladores de impulsión o de extracción de caudal variable, situados en torres de ventilación, combinados con los ventiladores de chorro.

El aporte de aire fresco o la salida del aire viciado se realiza a través de pozos que comunican con la superficie. Las tomas de aire en estos pozos están equipadas con atenuadores acústicos y rejillas, la mayoría de las cuales están situadas en la calzada de los viales situados en superficie. Las estaciones de ventilación son accesibles desde el túnel.

La ventilación sanitaria está ligada a las condiciones atmosféricas y se regula igualmente en función del tráfico existente en el túnel. (Conexión TRAFICON).

2.6.2 Sistema de extracción de humo

Tanto los ventiladores de impulsión como los de extracción aseguran la extracción de humos en caso de incendio. **(Figura 5).**

El equipamiento de detección de incendios actúa sobre los sistemas de extracción por medio de los PLC y sistema SCADA (Gestión Técnica Centralizada)



Figura 5 – Funcionamiento de la ventilación en caso de incendio

2.6.3 Ventilación de las salidas de emergencia

Todas ellas conducen a la superficie, haciéndolo algunas a través de largas galerías hasta alcanzar el exterior. Las salidas de emergencia no están ventiladas.

2.7 MEDIO AMBIENTE

2.7.1 Calidad del aire

El contenido de monóxido de carbono (CO) se mide mediante células electroquímicas (sensores ADOS 592, dispuestos en cajas en los nichos).

Los diferentes sensores se reúnen en 8 grupos y se comunican con una unidad central que transmite las mediciones al sistema de Gestión Centralizada. Se definen cuatro umbrales para cada grupo: 50, 75, 150 y 200 ppm de CO. Toda esta información se envía a la sala Froissart.

El sistema de Gestión Técnica Centralizada garantiza los automatismos de la ventilación en función de los valores tomados en los diferentes tramos del túnel.

2.7.2 Protección del ruido

Los ventiladores de chorro y los ventiladores axiales están equipados con silenciadores para reducir el ruido.

2.7.3 Agua

El agua se recoge a través de un sistema de drenaje específico que la conduce a una estación de bombeo que cuenta con bombas sumergibles y un agitador.

2.7.4 Equipamientos de explotación

El túnel está dotado con todos los equipamientos habituales de explotación y de seguridad, como detección de incendios, CCTV y comunicación con un operador, 24 horas los 7 días de la semana, mediante teléfonos de emergencia a lo largo del túnel.

2.8 EXPLOTACIÓN. CENTRO DE CONTROL

El túnel Belliard se gestiona desde el centro de control MOBIRIS (abierto 24 horas los 7 días de la semana) que controla todos los túneles de la región de Bruselas-Capital. Este centro de control también está encargado del tráfico en superficie de las principales carreteras y autopistas.