

ANEJO 10. ESTACIÓN DE ZORROTZA



## ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	1
1.1 Descripción de las alternativas .....	1
1.2 Descripción de la estación .....	2
1.3 Accesibilidad a la estación .....	2
2. CRITERIOS DE DISEÑO .....	3
2.1 Esquema Funcional .....	4
2.2 La caverna .....	4
2.3 Andenes .....	5
2.4 Cuartos Técnicos .....	5
2.5 Nivel de Mezzaninas .....	6
2.6 Escaleras de emergencia y pasillos de evacuación .....	6
2.7 Accesos exteriores .....	7
2.8 Ventilaciones .....	8
2.8.1 Introducción .....	8
2.8.2 Descripción del sistema de ventilación .....	8
2.8.3 Estación de Zorrotza .....	9
3. PROGRAMA DE NECESIDADES .....	10
3.1 Descripción de los sistemas en la estación .....	10
3.2 Prestación del Edificio .....	10
3.3 Otros Requisitos: .....	11
4. OTRAS NORMATIVAS A CONSIDERAR .....	12
4.1 Accesibilidad .....	12
4.1.1 Normativa autonómica .....	12



## 1. INTRODUCCIÓN

Zorrotza es un barrio de Bilbao que se encuentra en el extremo oeste de la ciudad, situado entre Basurto y el río Cadagua, el cual hace de frontera natural entre el término municipal de Bilbao y Baracaldo.

El barrio se encuentra atravesado por infraestructuras de transporte como la Autopista A-8 y dos líneas de ferrocarril, en concreto siendo una de ellas la línea de ancho métrico Santander-Bilbao La Concordia.

La línea de ancho métrico 08-780-Santander-Bilbao La concordia atraviesa en superficie el barrio de Zorrotza en el término municipal de Bilbao, dividiéndolo físicamente, y concentrando la permeabilidad transversal en dos pasos a nivel urbanos. Por uno de ellos (P.K. 113+065) discurre la carretera BI-3742, la cual tiene una alta IMD. Está situado en pleno casco urbano, bajo el viaducto de la autopista A-8. El segundo paso a nivel (P.K. 112+856) es cruzado por el camino de Zorrozgoiti.

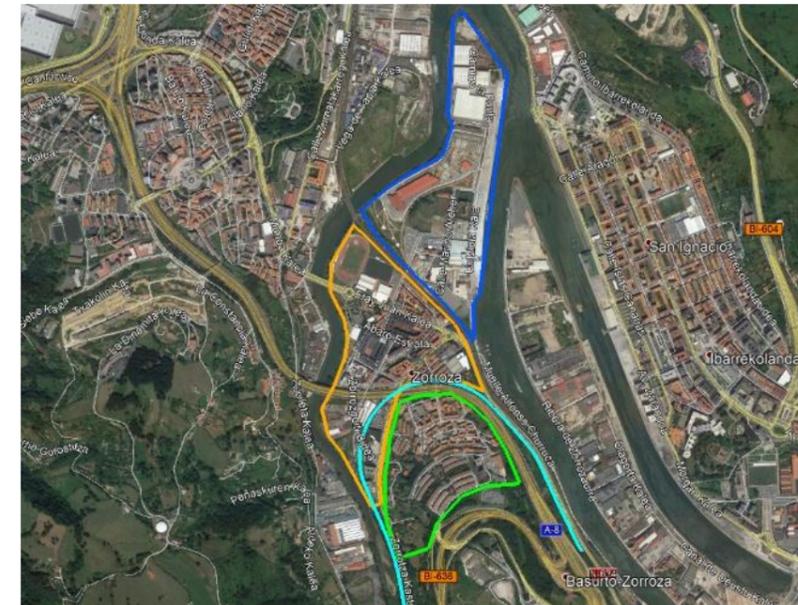
Junto al primer paso a nivel, se encuentra situada la estación de ADIF RAM (antigua FEVE) de Zorrotza, en alineación curva de radio 292 metros. La estación dispone de dos andenes laterales: andén nº1 de 101 m. de longitud y andén nº2 de 84 m. de longitud, andenes a los cuales se accede a través del propio paso a nivel.

Junto al paso a nivel del camino de Zorrozgoiti existe una subestación eléctrica de la línea de Ancho Métrico, así como una Base de Mantenimiento de Catenaria, dotada de una vía con nave-almacén, zona de acopio de materiales de vía, aparcamiento y zona de oficinas.

Con el objetivo de mejorar la seguridad (supresión de los dos pasos a nivel) y la integración urbana (permeabilización transversal del Barrio de Zorrotza), se desarrolla el presente Estudio Informativo.

El barrio de Zorrotza está dividido a su vez en tres zonas, separadas físicamente por barreras arquitectónicas e infraestructuras. La nueva estación soterrada se proyecta bajo la zona de Siete Campas: Es la parte del barrio que se encarama en la falda del monte Cobetas. Está delimitado por la autopista A8 y la línea de ancho métrico Santander-Bilbao La Concordia, que lo separan del resto del barrio. Es una zona residencial, básicamente formada en su mayor parte por bloques de viviendas sin comercios en sus bajos y con algunas zonas ajardinadas.

En la imagen adjunta se representa en verde la zona de Siete Campas:



*Imagen del ámbito*

El “Estudio Informativo para la integración urbana del ferrocarril en Zorrotza” se engloba dentro de los trabajos que se deberán desarrollar para la supresión de la barrera ferroviaria de Zorrotza, en la que se contempla el soterramiento de las vías y la construcción de una nueva Estación en las proximidades de la estación de ADIF RAM (antigua FEVE) de Zorrotza que existe actualmente.

El objeto del presente Anejo es la descripción de los diferentes elementos que conforman la nueva estación soterrada de Zorrotza, diseñada en el marco del “Estudio Informativo para la integración urbana del ferrocarril en Zorrotza”.

### 1.1 Descripción de las alternativas

Se han diseñado dos soluciones diferentes para la estación, alternativas 1 y 2, en función de la situación de la vía de mercancías respecto de la misma.

En concreto, en la Alternativa 1 la vía de mercancías se desarrolla de forma paralela a las vías principales en túnel independiente, mientras que en la Alternativa 2 discurre igualmente de forma paralela y separada de ellas por un muro en un recinto independiente.

En cualquier caso, salvo pequeñas diferencias de ajuste para cada solución motivadas por este trazado diferente de la línea de mercancías, y en concreto la conexión con las torres de escaleras de emergencia Este y Oeste, conceptualmente, en lo referente a la estación y su relación con los pasajeros, se consideran soluciones similares.

En ambas soluciones la estación es subterránea en su totalidad y su diseño está inspirado en la tipología de estaciones habituales en línea de ferrocarril metropolitano.

Definida así la similitud de ambas propuestas en lo que el ámbito de la estación se refiere, se describe a continuación la misma, entendiéndose válido lo indicado para ambas alternativas, e indicándose aquellos casos en que se manifieste alguna diferencia entre ambas Alternativas.

## 1.2 Descripción de la estación

La estación, desde el punto de vista arquitectónico, está formada por un espacio único, en el que se desarrollan las diferentes actividades y servicios que forman parte del funcionamiento normal de la misma. Se ha optado por una estación tipo “caverna”, excavada íntegramente en roca y con accesos desde superficie mediante cañones, que permiten acceder desde distintos puntos de la ciudad y cuya longitud depende en buena parte de la profundidad de la caverna con respecto al punto de acceso en superficie. Se cuenta además con una torre de ascensores para dotar de itinerario accesible.

En ambas Alternativas se dispone de dos accesos principales desde la calle a la estación, uno en galería en rampa y otro en forma de escalera, que se sitúan en puntos alejados entre sí, lo que permite dar servicio a la ciudad desde puntos alejados entre sí. Estos accesos comunican la calle exterior con dos mezzaninas, una por cada acceso (mezzanina este para el acceso por la escalera y mezzanina oeste para el acceso por la galería en rampa), ubicadas sobre la plataforma de vía. Desde estas mezzaninas se produce el acceso a los andenes, mediante escaleras imperiales, aproximadamente a  $\frac{1}{4}$  de la longitud total del andén.

Complementariamente, se ha diseñado un acceso a la estación desde la parte alta del barrio, mediante una torre equipada con ascensores, y que comunica con la mezzanina oeste mediante una galería horizontal, excavada en roca.

El conjunto de la estación se complementa con dos torres excavadas en vertical que recogen dos escaleras de emergencia, una por cada lado de la estación este y oeste, con salida directa a espacios libres en cota de urbanización. A estas escaleras vierten, a través de galerías, las distintas salidas de emergencia planteadas en las distintas plantas de la estación (andenes / mezzaninas).

## 1.3 Accesibilidad a la estación

Los criterios de selección para la ubicación de las bocas de acceso procuran dar servicio a distintos ámbitos del barrio, intentado proporcionar el máximo servicio posible y comodidad de uso. A tal fin se ha realizado el ESTUDIO DE ALTERNATIVAS-ANÁLISIS DE ACCESIBILIDAD A LA ESTACIÓN DE ZORROTZA, analizando las isócronas de población servida:

- A partir de los accesos a estaciones diseñados, se han calculado las isócronas de 5 y 10 minutos
- Las zonas de influencia de 5' y 10' se obtienen como la envolvente de las respectivas isócronas.
- En las envolventes de 5' Y 10' se ha calculado la población residente servida.

Como resumen, para la configuración final de la estación se puede considerar una Población Servida de 9.900 personas y una captación de 31.000 viajeros estimados (captación en pax/año).

## 2. CRITERIOS DE DISEÑO

En los siguientes apartados se exponen los criterios de diseño empleados y se describen las soluciones diseñadas y los elementos estructurales definidos.

La nueva estación viene determinada por el trazado de la vía soterrada y la ubicación de los andenes.

La nueva estación seguirá dando servicio a la línea de Cercanías que operan entre Bilbao y Balmaseda y por trenes de Media Distancia hacia Santander y León. Por la nueva Estación soterrada circularán las dos vías de Cercanías RAM, de ida y vuelta. Si bien actualmente los trenes de Cercanías suelen circular en simple composición, se prevé que en circunstancias puntuales circulen en doble composición, de modo que requieran de andenes de 100 metros de longitud. Se ha optado por proyectar dos andenes laterales, cada uno para dar servicio a cada una de las vías de viajeros.

La vía de mercancías tiene una solución diferente según se trate de la Alternativa 1 o la Alternativa 2. En ambos casos, se configura como pasante para las mercancías, sin servicio de andén.

Se ha considerado que la estación pueda ejecutarse desde el propio túnel de línea, en “caverna”, reduciéndose las obras en superficie a los cañones de acceso a la estación, la salida de la torre de ascensores, las salidas de escaleras de emergencia y las salidas de las ventilaciones de emergencia.

Como se ha avanzado anteriormente, se han analizado dos alternativas para la implantación de la estación:

- **Alternativa 1.** Se ha estudiado una solución que permita evitar que los tráficos de mercancías atraviesen la caverna de la estación. Para ello se ha diseñado un segundo túnel de vía única de uso exclusivo de mercancías, que discurre al sur de la caverna de la Estación de viajeros. Esta alternativa consiste en un túnel de vía doble, con una estación en caverna de vía doble bajo el barrio de Siete Campas, y un segundo túnel de vía única de mercancías que se bifurca del anterior y sortea la caverna de la Estación por el sur a modo de Bypass.

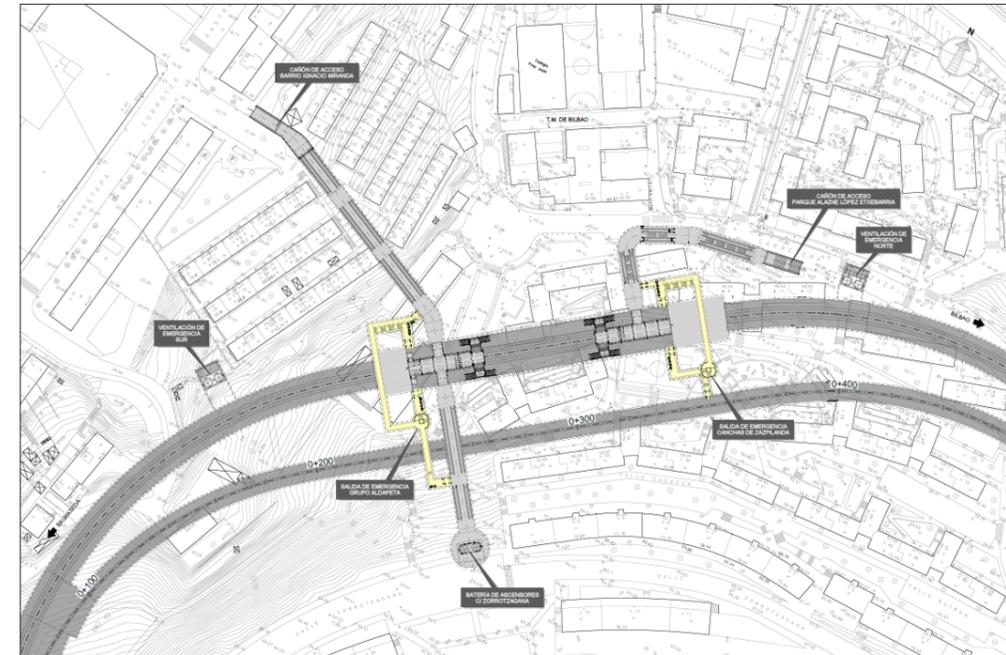


Imagen de la Alternativa 1

- **Alternativa 2,** se ha estudiado una solución que permita segregar los tráficos de mercancías a su paso por la nueva Estación, y encapsularlos en una tercera vía lateral que discurre por detrás de un muro, de manera que se evite al paso de estos por la zona de andenes.

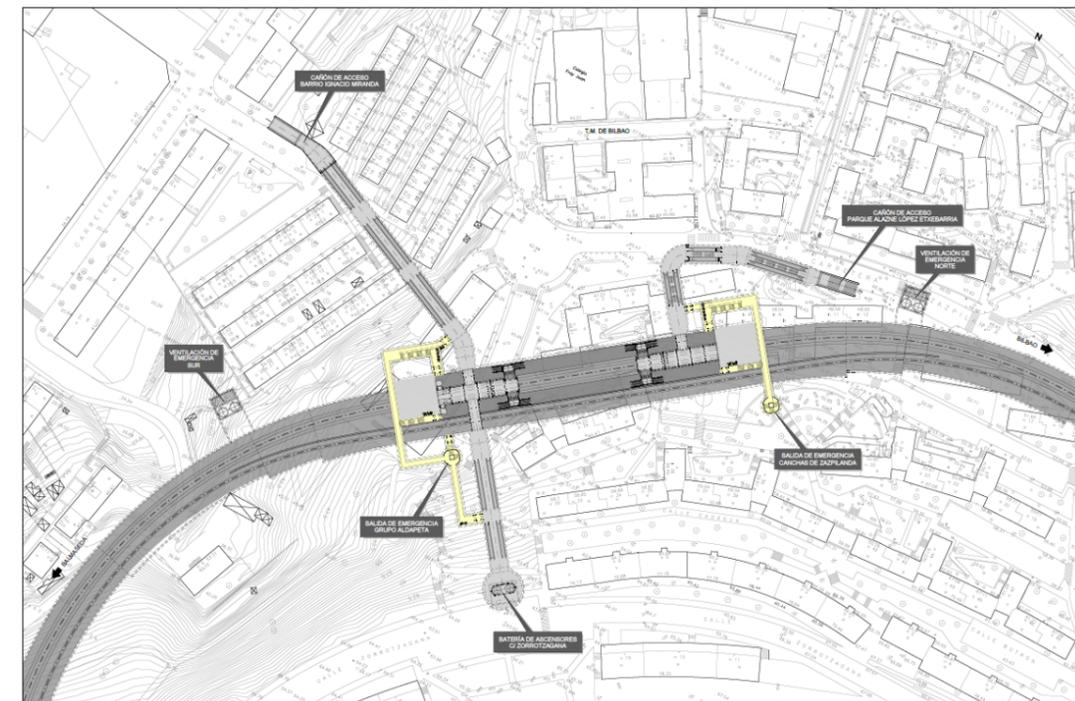


Imagen de la Alternativa 2

A continuación, se hace un estudio de la estación. Como se ha indicado, se describe a continuación la misma, entendiéndose válido lo indicado para ambas alternativas, e indicándose aquellos casos en que se manifieste alguna diferencia entre ambas.

## 2.1 Esquema Funcional

La estación, aparte de los elementos propios de conectar los andenes con la vía pública, es decir, los elementos propios de acceso y movimiento de usuarios, incluidos los complementarios de medios de evacuación y ventilación, se complementa con espacios de servicio a la actividad general (reserva para cuartos técnicos de instalaciones, vestuarios, puestos de control y de servicio y atención al viajero). El conjunto de ellos se ha desarrollado según el siguiente esquema.

Los andenes se han dispuesto siguiendo la leve pendiente que se ha definido para el trazado ferroviario.

Están conectados con el nivel de mezzaninas superiores, una por cada lado de estación y que conectan con los cañones de acceso en escalera para el lado este, y con el cañón de acceso en rampa y la torre de ascensores en su lado oeste.

Ambos andenes, y ambas mezzaninas, en sus extremos, dan acceso también a espacios reservados para cuartos de instalaciones y otros servicios, es decir, con espacios relacionados con el funcionamiento y mantenimiento de la estación y sus sistemas, así como otros relacionados con la operación de la línea.

Complementariamente, ambos andenes y ambas mezzaninas, en sus extremos, conectan con el sistema de escaleras de emergencia (2, una en cada lado este /oeste) mediante un sistema de pasillos de evacuación, independientes de los espacios públicos de uso habitual referidos anteriormente.

En resumen, la estación consta de accesos desde la vía pública a las mezzaninas, a través de cañones y de torre de ascensores, accesos desde estas a los andenes, andenes, reserva para cuartos técnicos y de explotación, y sistema de pasillos y escaleras protegidas para evacuación.

No es objeto del presente Estudio Informativo la definición en detalle de estos elementos, sino que se limita a proponer una predefinición de la geometría, dimensiones y emplazamiento de la caverna de estación, el diseño geométrico y funcional de los accesos a la estación, de las salidas de emergencia y de la ubicación estimada de las ventilaciones necesarias, entendiéndose que serán los proyectos constructivos que se desarrollen en fases posteriores los que definirán con exactitud las dimensiones y geometrías de los elementos aquí predefinidos, así como su adecuación a la normativa, la justificación de la misma, incluida sus capacidades de evacuación, mediante el

desarrollo de soluciones bien prescriptivas o prestacionales que se consideren necesarias, como por ejemplo mediante simulaciones computacionales de incendio (CFD) y evacuación.

Se definen a continuación cada uno de los elementos singulares relacionados en este punto:

## 2.2 La caverna

La caverna de estación, en ambas opciones, Alternativa 1 y Alternativa 2, se implanta aproximadamente a 25 m de profundidad bajo el barrio de Zorrotza, de forma aproximadamente paralela a las curvas de nivel de la ladera.

La caverna que da cabida a la Estación tiene una longitud interior de 135 metros entre extremos coincidiendo el inicio y final de la excavación de la misma con el PK 0+634 y el PK 0+769 del eje de trazado de la línea en la Alternativa 1 y PK 0+630 y el PK 0+765 del eje de trazado de la línea en la Alternativa 2.

La rasante de la recta de estación entre extremos es variable entre la cota +20,796 en el extremo Este y la cota +20,436 en el extremo Oeste.

Respecto de la sección transversal de la caverna, en este punto es en el que las dos alternativas estudiadas plantean una solución diferente. En concreto, en la Alternativa 1 dado que la vía de mercancía discurre por túnel propio, se diseña una caverna de estación de 16,40 x 11,70 m de sección, mientras que en la Alternativa 2, al tener la vía de mercancías al otro lado del muro separador, requiere una dimensión de caverna mayor, diseñándose en este caso de 21,80 x 12,53 m de sección.

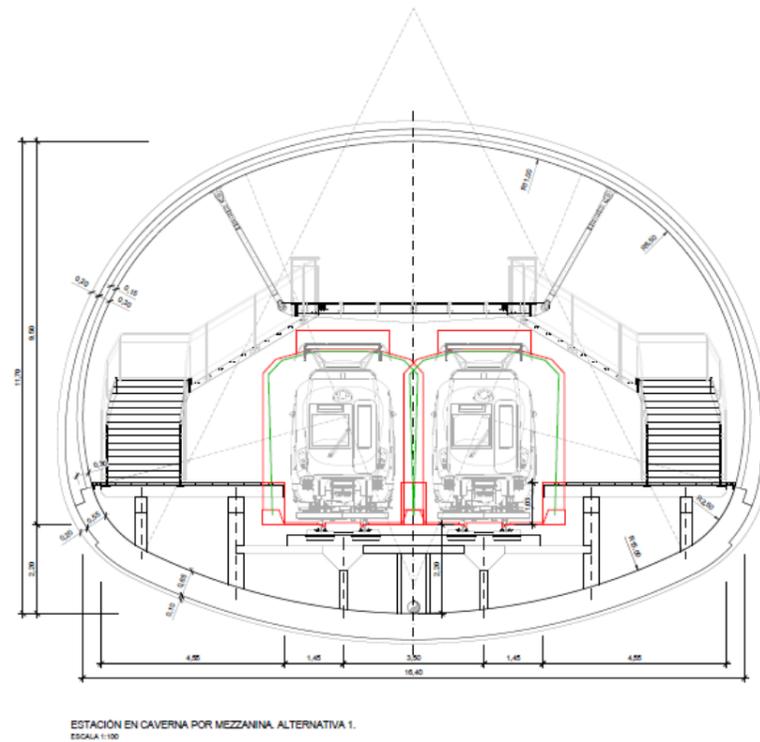


Imagen de la caverna en Alternativa 1

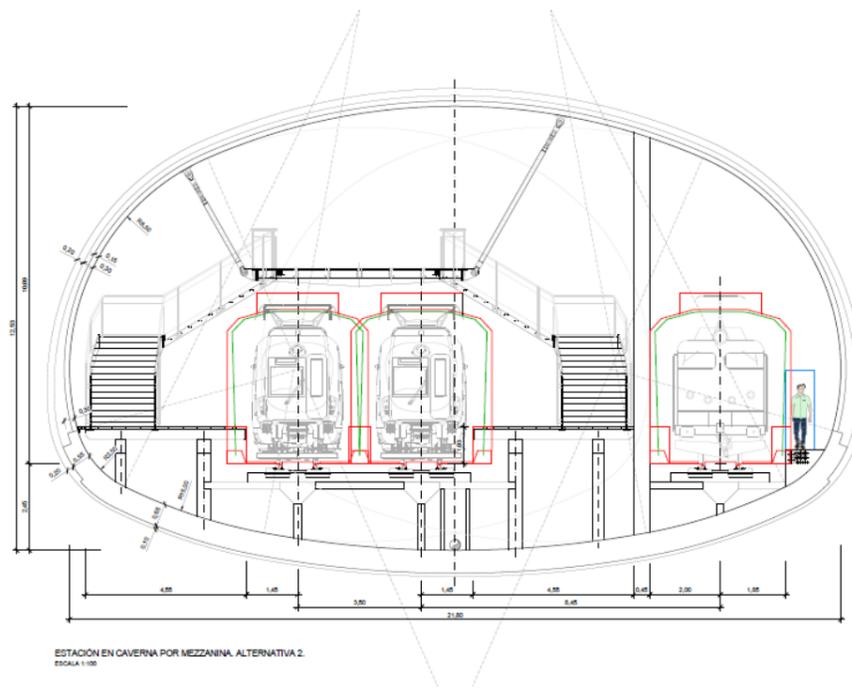


Imagen de la caverna en Alternativa 2

La caverna engloba las zonas de andenes y de vías, y a nivel superior, la plataforma de las mezzaninas y sus conexiones con los cañones de acceso. La ocupan también las zonas de instalaciones y auxiliares definidas anteriormente.

La zona pública se ha diseñado de forma que sea un espacio limpio de recorridos sencillos. La comunicación entre el nivel de andenes y el de mezzanina se realiza mediante escaleras abiertas de tipo imperial. La conexión entre nivel mezzanina y andenes, facilitando un recorrido accesible, se resuelve mediante ascensores panorámicos en punta oeste de andenes.

La orografía variable de la ladera ha condicionado la ubicación de los accesos a la estación desde la vialidad del barrio. Como referencia, el acceso a la estación desde el Barrio Ignacio Miranda se sitúa a la cota +22.08, el cañón de acceso desde el Parque Alazne Lopez Etxebarria se única a la cota +48.09, y la batería de ascensores de la calle Zorrotzagana se ubican a la cota +64.50.

EL cañón de acceso lado Norte se configura como una rampa de pendiente 6% y longitud 120 m, y el cañón de acceso Sur, se configura mediante escaleras fijas y mecánicas en un recorrido de 100 m.

Las fuertes pendientes y la densidad de edificación en superficie condicionan la ubicación de los accesos a la estación. Se ha optado por disponer tres accesos principales para ampliar la población servida. Se han definido en el punto anterior.

### 2.3 Andenes

Por encima de la rasante de vía (105 cm) se sitúa el nivel de andenes. Se han dispuesto siguiendo la leve pendiente que se ha definido para el trazado ferroviario. Podemos estimar una cota en el punto medio de ellos de +21,63.

En ambos extremos de los andenes se ubican los cuartos técnicos de que consta la estación.

Se han previsto asimismo una salida de emergencia en cada extremo de andén, a espacios de pasillos y escaleras protegidos que constituyan una zona segura.

La estación se configura con andenes laterales, de longitud de andén útil de 100 m. y con anchura útil de andén de 4,55 metros.

### 2.4 Cuartos Técnicos

Como se ha indicado, rematando los extremos de los andenes, se han ubicado los cuartos técnicos del nivel de andenes y las salidas de emergencia.

Los cuartos técnicos se localizan en los extremos de los andenes y las mezzaninas. Se han diseñado con espacios de reserva de modo que se puedan subdividir en fases posteriores de diseño. Se ha seguido para el cómputo de su superficie los requerimientos a los respectos recogidos en el Manual de Diseño de ADIF.

## 2.5 Nivel de Mezzaninas

El segundo nivel existente en la caverna se denomina nivel de mezzanina y queda 4,50 metros por encima del andén. En concreto, dadas las pendientes de la vía, los niveles establecidos son +26.17 para la mezzanina este y +26.01 para la mezzanina oeste.

La comunicación entre ambos niveles se realiza a través de escaleras tipo imperial, de ancho útil 1,80 m en cada rampa simple y de 3,60 m de anchura útil en la rampa doble.

Como itinerario accesible se dispone de ascensores panorámicos situados en fondo oeste de andenes, disponiéndose una solución de canceladoras de acceso en planta de mezzanina.

Complementariamente, en el nivel de mezzanina se disponen espacios de reserva para cuartos técnicos similares a los existentes en el nivel inferior.

Estas mezzaninas realizan la función de vestíbulo. Son espacios de circulación que deben disponer de espacio suficiente para permitir el flujo de los recorridos y ubicar en las máquinas expendedoras y los servicios de atención al cliente. En ellas se ubican los sistemas de venta de billetes, atención al público, y canceladoras. Estas dividen la zona en dos ámbitos, pagado y no pagado.

Desde ellas nacen los puentes de acceso a los cañones de acceso desde el exterior y al cañón de acceso a torre de ascensores.

A nivel de tipología constructiva, se han diseñado de forma diferente las zonas de cuartos técnicos, en estructuras de hormigón armado, de las zonas propias de uso público sobre vías, definida en estructura metálica.

## 2.6 Escaleras de emergencia y pasillos de evacuación

Se ha dotado a la estación de recorridos protegidos para la evacuación de los ocupantes en caso de siniestro, independientes de los recorridos de uso habitual por los pasajeros.

En concreto conectan con el sistema de escaleras de emergencia (2, una en cada lado este /oeste de los andenes) mediante un sistema de pasillos de evacuación, independientes de los espacios públicos de uso habitual referidos anteriormente.

La conexión de los espacios públicos con estos pasillos de evacuación se ha planteado en todos los casos a través de vestíbulos de independencia.

A nivel de andenes, en cada extremo de andén se ubica una salida de emergencia que comunica, a través de pasillos y escaleras, con las escaleras de emergencia en torre situadas al este (Salida de Emergencia Canchas de Zazpilanda) y al oeste (Salida de Emergencia Grupo Aldapeta).

En este punto es en el que las dos alternativas estudiadas plantean una solución diferente. En concreto, las salidas de emergencia del nivel de andenes en el andén sur plantea una conexión directa con la escalera de emergencia al nivel de andén en la **Alternativa 1**, mientras que en la **Alternativa 2**, al tener la vía de mercancías al otro lado del muro separador, requiere que las salidas de emergencia del andén sur conecten con las escaleras de emergencia por encima del paso de las vía de mercancías, lo que modifica su recorrido de salida, haciéndolo paralelo al muro, reduciendo el espacio para cuartos técnicos en planta de andenes y mezzanina.

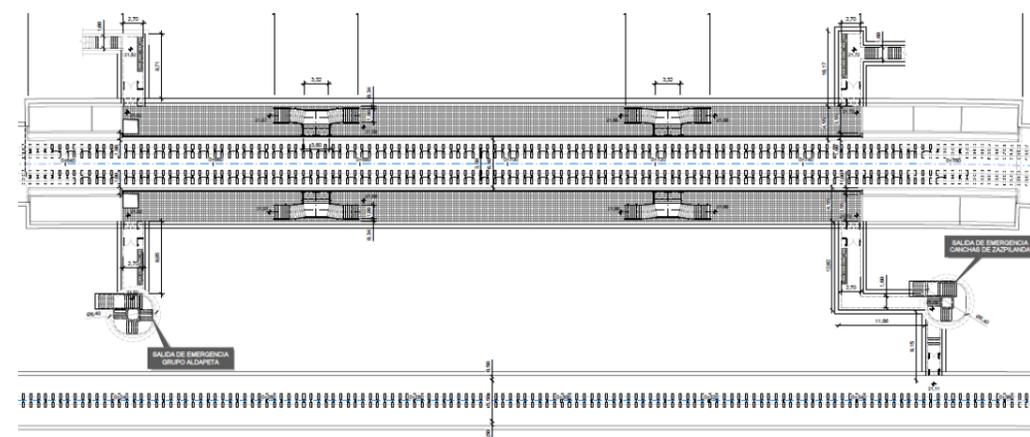


Imagen de las salidas de emergencia del andén sur en Alternativa 1

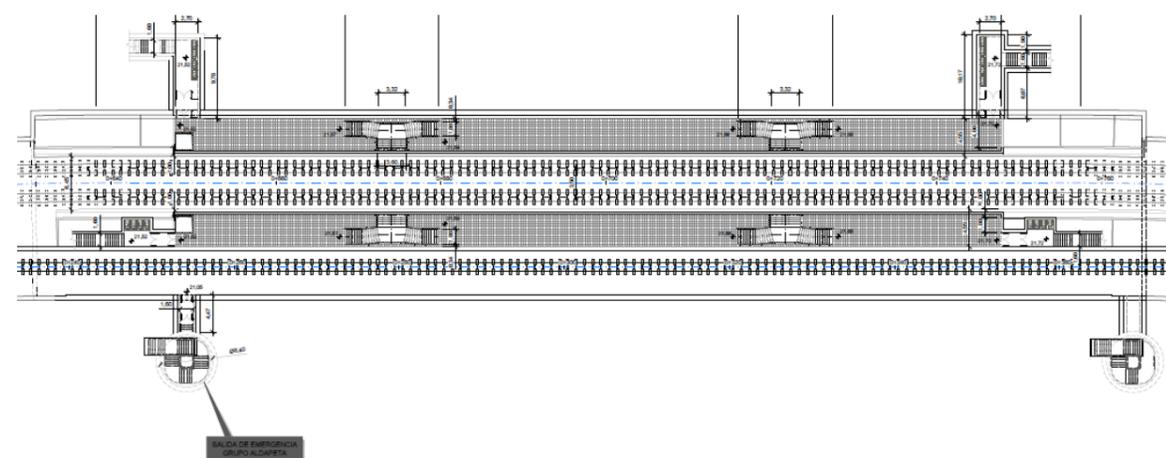


Imagen de las salidas de emergencia del andén sur en Alternativa 2

Las escaleras de evacuación se plantean con un diámetro de 6,40 metros, estando prevista su ejecución mediante Raise-Boring. Sus salidas a nivel de superficie se resuelven mediante puertas tipo Van Der Putten enrasadas con el pavimento de urbanización.

## 2.7 Accesos exteriores

La caverna tiene un total de tres accesos desde el exterior, dos cañones y una batería de ascensores. Los usuarios acceden a la estación, procedentes de la superficie, por los siguientes accesos:

- Acceso desde el Barrio Ignacio Miranda. Cañón que emerge a superficie en la calle Barrio Ignacio Miranda, donde se ubicaría una tronera de acceso. Este acceso permite extender el servicio a la parte baja de Zorrotza.
- Acceso desde el Parque Alazne Lopez Etxebarria. Se accede mediante un cañón que sale a superficie en una pequeña plaza existente en el encuentro de la Carretera de Zazpilanda, donde se ubicaría una escalinata de acceso. Este acceso permite extender el servicio a la parte central de Zorrotza.
- Batería de ascensores de la calle Zorrotzagana. Se dispondrían dos ascensores, de gran capacidad, para comunicar de manera directa el nivel de mezzanina con la zona más alta del barrio.

### Cañones y ascensores

- Cañón de acceso desde el Barrio Ignacio Miranda: Entronca con la estación accediendo a la mezzanina oeste de la Estación, a cota de mezzanina +26,01. Tiene una longitud total de 120 metros y salva un desnivel de 3,93 metros mediante un recorrido en rampa constante de pendiente 6%. Dispone de un pasillo central y pasillos rodantes (uno por sentido) en los laterales, en tres tramos.
- Cañón de Acceso desde el Parque Alazne Lopez Etxebarria: Entronca con la estación accediendo a la mezzanina este de la Estación, a cota de mezzanina +26.17. Tiene una longitud total de 100 metros y salva un desnivel total de 21,92, metros mediante cuatro tramos de escaleras: una escalera fija que cubre los primeros 4,67 metros de descenso, una segunda tramada que cuenta con una escalera fija central y una mecánica a cada lado de la misma (una de subida y otro de bajada), salvando un desnivel de 8,40 metros, una tercera tramada que cuenta con una escalera fija central y una mecánica a cada lado de la misma (una de subida y otro de bajada), salvando un desnivel de 4,20 metros, y una cuarta tramada que cuenta con una escalera fija central y una mecánica a cada lado de la misma (una de subida y otro de bajada), salvando un desnivel de 4,65 metros.
- Batería de ascensores de la calle Zorrotzagana. En la zona más alta del barrio se diseña una batería de ascensores de acceso a la estación, que comunica la vía pública con el nivel de

mezzanina, salvando un desnivel de 38,49 metros. Los pozos tienen un diámetro de 3 metros, estando prevista su ejecución mediante Raise-Boring.

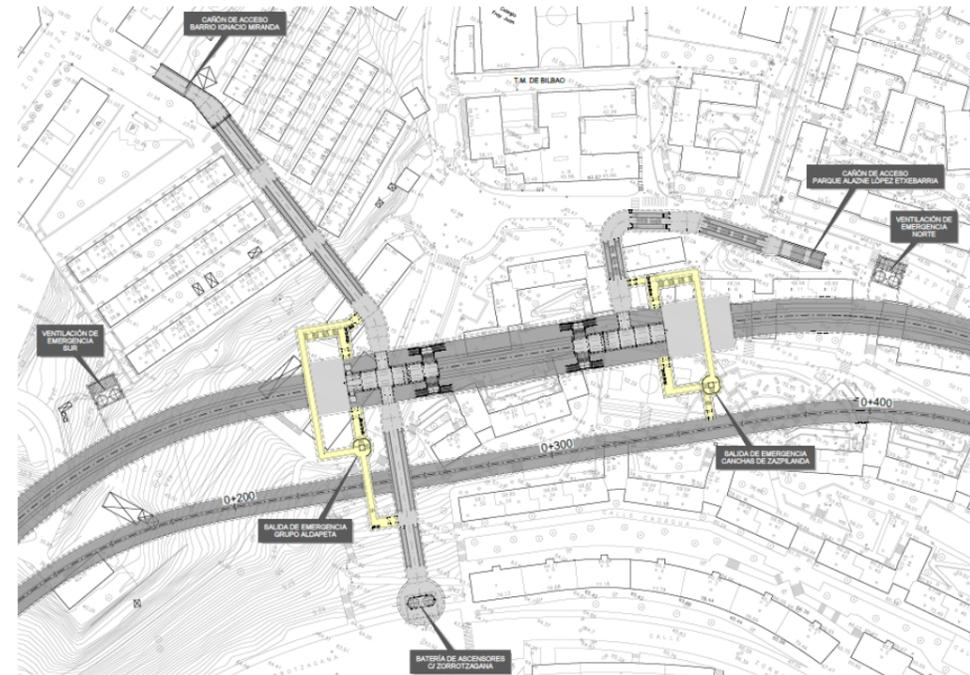


Imagen de los accesos en Alternativa 1

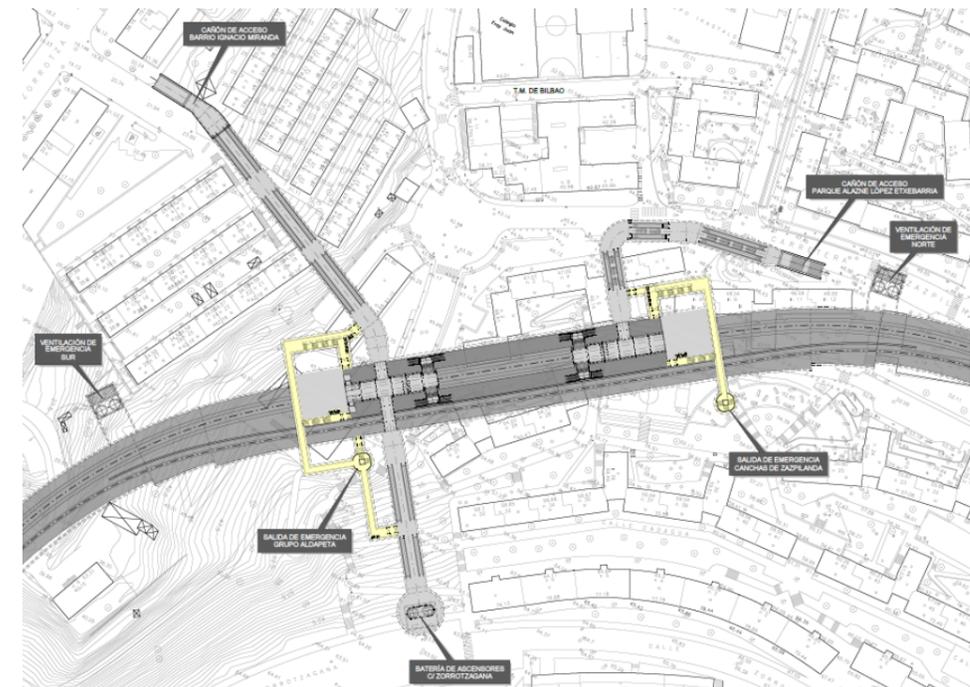


Imagen de los accesos en Alternativa 2

## 2.8 Ventilaciones

### 2.8.1 Introducción

Se ha previsto el soterramiento de la red ferroviaria existente a su paso por Zorrotza (Bilbao), además de la creación de una nueva estación subterránea.

El soterramiento comienza en el PK 0+150 y termina en el PK 1+450, por tanto, la longitud soterrada total corresponde a 1.300m.

La red de túneles así formada requiere de un sistema de ventilación que sea capaz de mantener unas condiciones ambientales adecuadas en su interior, tanto para el funcionamiento normal de la red (ventilación sanitaria) como en caso de incendio o emergencia.

Del mismo modo, debe contar con los elementos de evacuación de personas adecuados en cumplimiento de la normativa vigente para garantizar su seguridad en caso de incendio.

Se barajan en la actualidad 2 posibles alternativas de trazado, las cuales se diferencian fundamentalmente por la segregación de la vía de paso de mercancías en la propia estación (Alternativa 2) o en túnel paralelo (Alternativa 1). En cualquier caso, en ambas alternativas existirá una separación física entre el tráfico de Mercancías y el tráfico de pasajeros, siendo en Alternativa 1 mediante túnel independiente, y en Alternativa 2 mediante un tabique sectorizador.

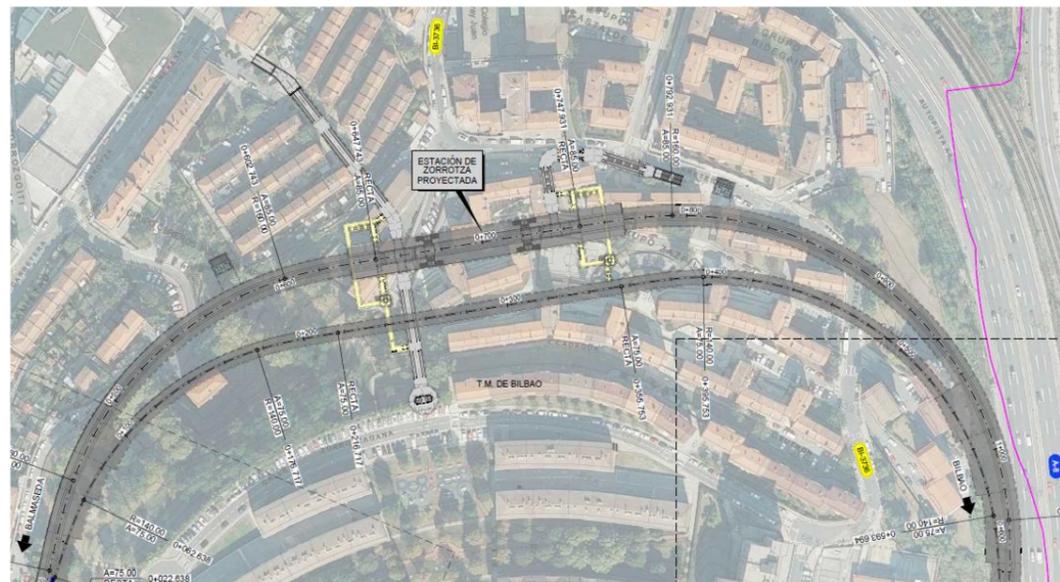


Imagen Alternativa 1

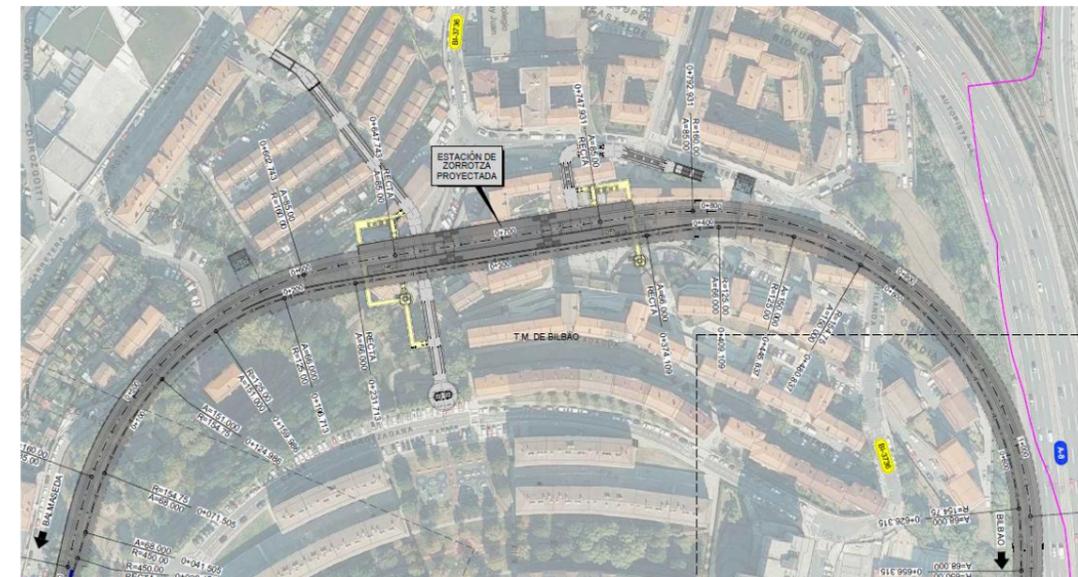


Imagen Alternativa 2

### 2.8.2 Descripción del sistema de ventilación

El sistema de ventilación de estación y túnel adoptado se basa en la existencia de dos modos de operación, uno en situación normal de explotación y otro en situación de emergencia. En condiciones normales existirá ventilación natural y mecánica mientras que en situación de emergencia toda la ventilación pasará a ser mecánica (ventilación forzada).

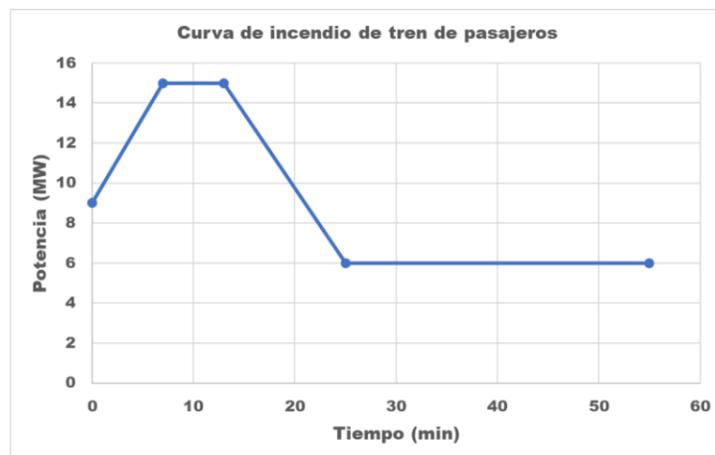
A ambos lados de la estación se dispone de una chimenea de ventilación que conecta el túnel con el exterior, permitiendo así desacoplar el túnel de la estación y atenuar asimismo la onda de presión generada por efecto pistón al paso de los trenes al entrar y salir de las estaciones y reducir las corrientes que estos fenómenos producen en los andenes y cañones de acceso. Las chimeneas permiten liberar al exterior parte de esa onda de presión suavizando así en gran medida las subpresiones y sobrepresiones generadas en la caverna.

Estas chimeneas de ventilación natural se convierten en pozos de ventilación forzada en situaciones de emergencia. Para ello, en cada uno de los pozos y en la zona de su conexión con el túnel, se dispone de una cámara capaz de dar cabida a una pareja de ventiladores axiales. Estos equipos de ventilación son reversibles, extraen o suministran aire, permitiendo así crear una ventilación forzada que establece en las chimeneas más cercanas al punto de riesgo los flujos de aire adecuados para controlar la situación de emergencia y, en caso necesario, permitir la evacuación de usuarios y personal.

El funcionamiento del sistema en situación de emergencia será generalmente en modo extracción, de forma que los equipos de ambos pozos se pongan funcionando en extracción mientras las

admisiones de aire se producen por los cañones de acceso a la estación, que son precisamente vías de evacuación, garantizando de esta manera una evacuación segura y libre de humos.

El dimensionamiento de los equipos vendrá condicionado por las hipótesis de incendio que se consideren. En este caso, como el tráfico de mercancías está sectorizado del tráfico de pasajeros, deberán considerarse potencias de máximas de 15 MW tanto para incendio como para evacuación, que corresponden con un tren de pasajeros incendiado, de acuerdo al apartado 6.2.1 de la NAG 5-0-1.0 de “Requerimientos para la protección y seguridad en el diseño de estaciones subterráneas” y cuya curva paramétrica, es la siguiente:

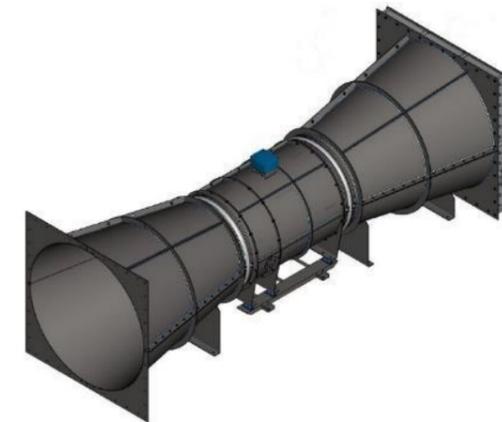


El predimensionamiento inicial del sistema de ventilación deberá validarse en fases posteriores mediante simulaciones computacionales de incendio (CFD) y evacuación, que confirmen que la configuración del sistema responde perfectamente para todos los casos estudiados.

### 2.8.3 Estación de Zorrotza

La ventilación proyectada en la Estación de Zorrotza es la misma tanto para la alternativa 1 como para la alternativa 2. Se compone de dos pozos de ventilación de emergencia (norte y sur), situados en lado túnel y a ambos lados de la caverna de la estación.

Los ventiladores a instalar en estos pozos de ventilación serán axiales, con silenciadores acoplados, reversibles, que permiten el funcionamiento tanto en impulsión como en extracción. El diseño de los mismos se realiza para el caso más restrictivo, que es la evacuación de los humos en un incendio, garantizando así su funcionamiento también en modo confort para la renovación de aire.



- **Ventilación de emergencia Sur:** Se ubica en el tramo de túnel anterior a la Estación de Zorrotza, entroncando con el PK 0+578 aproximadamente. En ese punto se genera una galería lateral en el hastial izquierdo (según PPKK crecientes) donde irán alojados dos ventiladores. Esta galería conecta con la superficie a través de dos pozos circulares de 3 m de diámetro interior excavados en mina mediante la técnica de Raise-Boring. La salida a superficie se articula mediante una arqueta de ventilación con rejilla tramex de dimensiones 7600 x 3000 mm, en un terreno no ocupado junto a la calle Grupo Jardín de Zorroza.
- **Ventilación de emergencia Norte:** Esta ventilación de emergencia entronca con el túnel en el entorno del PK 0+815. La cámara de ventiladores se ubica en una galería horizontal perpendicular al túnel, conectada con la superficie mediante dos pozos verticales de sección circular y diámetro interior 3 metros. La salida a superficie se articula mediante una arqueta de ventilación con rejilla tramex de dimensiones 7600 x 3000 mm, en la calle Grupo Zazpilanda.

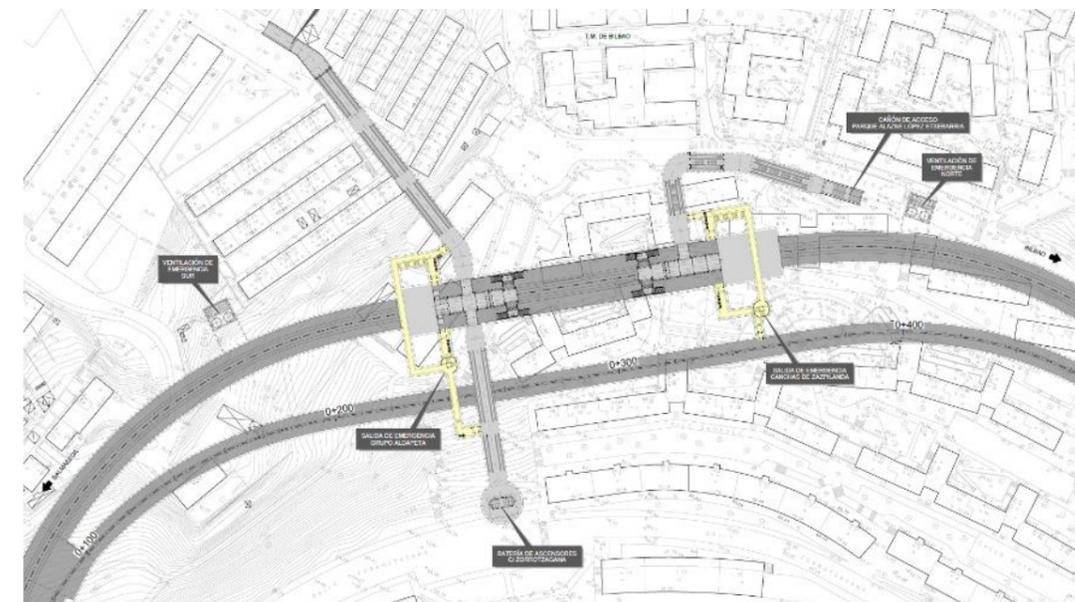


Imagen de ubicación de ventilaciones

### 3. PROGRAMA DE NECESIDADES

Para dar servicio a los viajeros se desarrolla la Estación en dos niveles principales:

Planta Mezzanina, a cota +26,01 y 26,17 en las que se localizan los espacios de servicio al público, los vestíbulos y locales de instalaciones en cada cabeza de estación.

Planta de andenes, a nivel medio de +21,63. Se localizan dos andenes laterales, de 100 metros de longitud.

Para la comunicación entre las dos plantas se proyectan escaleras fijas tipo imperiales, y ascensores en extremo oeste de ambos andenes, configurando itinerarios accesibles.

Complementariamente, en ambas cabeceras de estación, y para asegurar la evacuación, se incluyen pasillos y escaleras sectorizados, a los que se accede desde los andenes 1 y 2, y desde los niveles de mezzanina.

En ambas cabeceras de estación se han dejado espacios, en ambas plantas de andenes y mezzanina para ubicar cuartos de instalaciones y otros de servicio a los clientes y a la explotación. Se ha referenciado la información aportada por el Manual de Estaciones de Viajeros de ADIF y otras experiencias Su concreción y distribución pormenorizada se desarrollará en las fases de proyectos constructivos. Se indican a continuación las superficies estimadas consideradas para el predimensionamiento de los espacios de servicio e instalaciones:

- Servicio al viajero:
  - Taquillas con aseo (25 m2)
    - ~ Cuarto de instalaciones (megafonía, gestión centralizada y equipo de seguridad) (11 m2)
    - ~ Espacio para máquinas de autoventa y vending.
- Instalaciones propias de edificio:
  - Centro de transformación (15 m2)
  - Sala de cuadros eléctricos generales (8 m2)
    - ~ Cuarto para Grupo electrógeno (10 m2)
    - ~ Vestuarios para personal de mantenimiento (2\*30m2)
    - ~ Celda de seccionamiento
    - ~ Cuarto de PCI (30 m2)
    - ~ Acometida agua, grupo de presión y centralización de contadores (12 m2)
    - ~ Cuarto de tratamiento de aguas grises (8 m2)
    - ~ Almacén de residuos (6 m2)
    - ~ Vestuario de limpieza (20 m2)
    - ~ RITI (10 m2)
- Instalaciones de Señalización y Comunicación:
  - Gabinete de circulación.

- Cuarto de señalización (20-25 m2)
- Cuarto de comunicaciones (15 m2)
- Cuarto técnico para CCTV y seguridad (10 m2)
- Cuarto técnico para el SIV y puesto de control y telegestión de instalaciones (10 m2)
- Instalaciones de Electrificación:
  - Cuarto para Telemando de Seccionadores (15 m2)

#### 3.1 Descripción de los sistemas en la estación

- Fachadas y Acabados Interiores

Dada la implantación de estación soterrada, se minimizan los elementos que configuran fachada a hacia el entorno urbano. Se definirán en fases posteriores de diseño, y en todo caso respetarán las exigencias de normativa, eficiencia energética, seguridad y materiales antivandalismo recomendados para este tipo de obras.

- Estructura

En la estación la definición estructural viene determinada por la definición de la caverna. Para los andenes, se ha considerado que se formarán mediante muretes de apoyo y losas en hormigón. Las zonas de cuartos de instalaciones se ha considerado que se resolverán en muros, pilares y losas de hormigón armado. La mezzanina se ha analizado como una estructura metálica en acero inoxidable y losas de hormigón.

- Compartimentación

La compartimentación interior se ha considerado en tabiques de bloques de hormigón, cerámicos o de cartón yeso de grosor según requisitos de sectorización.

En ambos testeros de andenes se implantan núcleos de escaleras y pasillos protegidos para la evacuación.

#### 3.2 Prestación del Edificio

Tal y como se recoge en la LOE, con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, se establecen los siguientes requisitos básicos de la edificación:

- Relativos a la funcionalidad:
  - Utilización, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.

- Accesibilidad, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.
- Relativos a la seguridad:
  - Seguridad estructural, de tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
  - Seguridad en caso de incendio, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.
  - Seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.
- Relativos a la habitabilidad:
  - Higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.
  - Protección contra el ruido, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.
  - Ahorro de energía y aislamiento térmico, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.

El CTE en el Capítulo 2. Condiciones técnicas y administrativas, Artículo 5. Condiciones generales para el cumplimiento del CTE, apartado 5.1. Generalidades establece en el punto 3 que:

Para justificar que un edificio cumple las exigencias básicas que se establecen en el CTE podrá optarse por:

- adoptar soluciones técnicas basadas en los DB, cuya aplicación en el proyecto, en la ejecución de la obra o en el mantenimiento y conservación del edificio, es suficiente para acreditar el cumplimiento de las exigencias básicas relacionadas con dichos DB; o
- soluciones alternativas, entendidas como aquéllas que se aparten total o parcialmente de los DB. El proyectista o el director de obra pueden, bajo su responsabilidad y previa conformidad del promotor, adoptar soluciones alternativas, siempre que justifiquen documentalmente que el edificio proyectado cumple las exigencias básicas del CTE porque sus prestaciones son, al menos, equivalentes a los que se obtendrían por la aplicación de los DB.

En definitiva, se ha considerado que estas exigencias habrán de ser justificadas en los diferentes proyectos constructivos, mediante la aplicación directa del método prescriptivo señalado en CTE

o bien mediante la aplicación de técnicas que justifiquen la adopción de soluciones prestacionales (simulaciones computacionales de incendio (CFD) y evacuación, etc).

### 3.3 Otros Requisitos:

Dado su uso público, en todos los elementos de la edificación se habrá de tener en cuenta el posible vandalismo que puedan sufrir y se llevará este requisito al diseño de los distintos elementos constructivos.

Asimismo, dado su uso público, en la elección de todos los materiales de la edificación en contacto con el usuario, se tendrá en cuenta su fácil mantenimiento en el tiempo, facilitando su limpieza y reparación. En la formalización de la edificación se minimizarán los espacios de limpieza y mantenimiento siendo de fácil acceso aquellos que lo requieran.

#### 4. OTRAS NORMATIVAS A CONSIDERAR

##### 4.1 Accesibilidad

Real Decreto 1544/2007, de 23 de noviembre, por el que se regulan las condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los modos de transporte para personas con discapacidad.

Especificaciones Técnicas para la Interoperabilidad (en adelante ETI)

##### 4.1.1 Normativa autonómica

Se habrá de cumplir con lo especificado en la LEY 20/1997, de 4 de diciembre, para la Promoción de la Accesibilidad y el Decreto 68/2000, de 11 de abril, por el que se aprueban las Normas Técnicas sobre Condiciones de Accesibilidad de los entornos urbanos, espacios públicos, edificaciones y sistemas de información y comunicación.