

Proyecto de Instalaciones Eléctricas y Equipos del tramo Altza- Galtzaraborda

Memoria

TTE-II-21004-PWS-IEE-TRE-0001
V1



We Make
Your Way Easier

Preparado para:



Nombre: Euskal Trenbide Sarea
Dirección: San Vicente 8, Edificio
Albia I. Planta 14. Bilbao.
CP: 48001

Preparado por:



Nombre: CAF Turnkey
& Engineering
Dirección: Laida Bidea,
Edificio 205,Zamudio
CP: 48170

Proyecto de Instalaciones Eléctricas y Equipos del tramo Altza-Galtzaraborda

Memoria

TTE-II-21004-PWS-IEE-TRE-0001

V1

Revisión del documento		
Revisión	Fecha	Objetivo de la revisión
1	20/06/2024	Versión Inicial

<i>Preparado por</i>	APC	<i>Revisado por</i>	IAA	<i>Revisado por</i>	BIR
Nombre	Ander Pérez Caro	Nombre	Iker Aizpuru Aragón	Nombre	Borja Irazu Rivero
Firma		Firma		Firma	
Fecha:	20/06/2024	Fecha:	20/06/2024	Fecha:	20/06/2024

Índice de Contenidos

1. Antecedentes	7
2. Descripción general de la línea	8
2.1. Tramo Altza – Pasaia	8
2.2. Estación de Pasaia.....	9
2.3. Tramo estación de Pasaia - Galtzaraborda	10
2.4. Estación Galtzaraborda	10
3. Objeto del proyecto	10
4. Descripción general de la instalación	11
4.1. Normativa y reglamentación.....	11
4.2. Red de alimentación de energía.....	12
4.3. Centros de transformación	12
4.4. Modificaciones en centro de transformación estación de Altza	13
4.5. Red de alimentación.....	13
4.5.1. Conducción subterránea	13
4.5.2. Conducción sobre bandeja de acero.....	14
4.6. Suministro complementario	14
4.6.1. SAI de Energía.....	15
4.6.2. SAI de comunicaciones y señalización	16
4.7. Batería de condensadores	16
4.8. Cuadros de distribución y fuerza	16
4.8.1. Estación de Altza: Cuadros de distribución, control y fuerza	16
4.9. Red de tierras del centro de transformación.....	17
4.9.1. Puesta a tierra del neutro de los transformadores.....	17
4.9.2. Alumbrado y tomas de corriente	17
4.9.3. Protección contra incendios	17
4.9.4. Telemando y control centralizado.....	18
4.9.5. Varios	18
4.10. Bombeos	18
4.10.1. Diseño general.....	19
4.10.2. Características de las instalaciones de bombeo.....	20
4.11. Ventilaciones	21
4.11.1. Ventilaciones de emergencia (VE)	21
4.11.2. Ventilación extracción bajo andén (EBA)	23
4.11.3. Ventilación de los cuartos técnicos.	24
4.11.4. Descripción general de la ventilación de sobrepresión de las salidas de emergencia (VS).....	24
5. Interpretación de las especificaciones.....	25
6. Contratación y ejecución de las obras	26

6.1. Clasificación del contratista	26
6.2. Sistema de adjudicación.....	26
6.3. Revisión de precios	27
6.4. Plazo de ejecución y garantía	27
7. Presupuesto	27
7.1. Presupuesto de ejecución material	27
7.2. Presupuesto de ejecución por contrata	27
7.3. Presupuesto para el Conocimiento de la Administración	27
8. Documentos que comprenden el proyecto.....	28
9. Conclusiones y propuesta de aprobación	29

Índice de Figuras

Figura 1 Esquema de línea actual de metro Donostialdea con la variante centro actualmente en construcción.	8
Figura 2 Dado de hormigón de la red de 13,2KV	13
Figura 3 Bandejas en bajo anden.	14

Índice de Tablas

Tabla 1 Pks tramo Altza-Pasaia	9
Tabla 2 Pks tramo Pasaia	9
Tabla 3 Pks tramo Estación de Pasaia	10
Tabla 4 Pks tramo Pasaia-Galtzaraborda	10
Tabla 5 Interconexión de la red de 13,2KV	12
Tabla 6 Transformadores en la estación de Pasaia y la estación de Sasuategi.	13
Tabla 7 Pozos de bombeo	19

1. Antecedentes

Una de las actuaciones que ha venido llevando a cabo el Departamento de Planificación territorial, vivienda y transportes del Gobierno Vasco es la duplicación paulatina de la línea Donostia-Hendaia, comenzando desde Donostia, y avanzando por tramos con la finalidad de poder aumentar la capacidad y, en consecuencia, la oferta ferroviaria en su área metropolitana.

En julio de 2007 se inició el Estudio de Alternativas de trazado en el tramo Herrera-Galtzaraborda, entregándose el documento en noviembre de 2008. El objetivo de dicho documento era la mejora funcional de la línea Donostia – Hendaia, así como la potenciación del tráfico de mercancías, racionalizando la coexistencia de éste con el tráfico de pasajeros, y teniendo en cuenta muy particularmente los criterios y objetivos formulados en la modificación del Plan Territorial Sectorial. De la alternativa propuesta se obtiene como resultado la necesidad del desdoblamiento entre las estaciones de Herrera y Altza.

En marzo de 2009, se publicó en el DOUE la licitación del servicio para la redacción del Estudio Informativo del Desdoblamiento y nueva estación de Altza/Pasaia, que se adjudicó el 11 de septiembre de 2009, en el que, tras revisar todos los condicionantes que se habían venido poniendo de manifiesto durante la realización de los estudios anteriores, se define y concreta la solución definitiva de la actuación a realizar entre las estaciones de Herrera y Galtzaraborda.

El Estudio Informativo se sometió a información pública el 23 de noviembre de 2010.

Mediante Resolución de 22 de marzo de 2012, la Viceconsejera de Medio Ambiente, formula con carácter favorable la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto.

Mediante Resolución de 27 de abril de 2012, el Viceconsejero de Transportes y Obras Públicas aprueba definitivamente el “Estudio Informativo del desdoblamiento entre las estaciones de Herrera y Galtzaraborda y nueva estación de Altza-Pasaia”.

Con fecha junio de 2011 se inicia la redacción del Proyecto de Constructivo del Tramo Herrera-Altza finalizando su redacción en febrero de 2012.

Mediante Resolución de 10 de mayo de 2012, del Director de Infraestructura del Transporte, se aprobó el “Proyecto Constructivo del metro de Donostialdea. Tramo Herrera-Altza”.

Con fecha junio de 2012 se convoca, por parte de ETS, el Concurso para la para la contratación del servicio para la redacción del Proyecto Constructivo del Tramo Altza-Galtzaraborda, del Metro de Donostialdea, del cual resultó ganadora la oferta presentada por la UTE EPTISA-TEAM, firmándose el contrato de adjudicación con fecha 12 de noviembre de 2012.

Con fecha agosto de 2012 se inician las obras del tramo Herrera-Altza, finalizando estas obras en noviembre de 2016. Con fecha de octubre de 2014 la UTE EPTISA-TEAM realiza la entrega del proyecto constructivo a Euskal Trenbide Sarea.

En fecha 28 de enero de 2021 la Comisión de Contratación del ente Euskal Trenbide Sarea aprobó el inicio de expediente y la aprobación del gasto de la licitación que tiene como finalidad el “Servicio de adecuación normativa y actualización del Proyecto Constructivo del Metro de Donostialdea. Tramo: Altza-Galtzaraborda”

Con fecha de 4 de febrero de 2021 ETS adjudica a la UTE formada por EPTISA-TEAM la el “Servicio de adecuación normativa y actualización del Proyecto Constructivo del Metro de Donostialdea. Tramo: Altza-Galtzaraborda”, cuyos trabajos comprenden:

/ Adecuación a la normativa vigente el proyecto constructivo.

- Actualización del proyecto constructivo con las actualizaciones del entorno sucedidas desde la redacción del proyecto.

Dichos contratos de Obra Civil no incluyen las Instalaciones Electromecánicas, siendo necesaria la reacción del proyecto para su definición.

Con fecha de 30 de julio de 2021, ETS adjudica a la empresa CAF Turnkey & Engineering la redacción de los proyectos de instalaciones del tramo Altza-Galtzaraborda cuyos trabajos comprenden la definición para su posterior ejecución de las instalaciones correspondientes a las estaciones, salidas de emergencia, ventilaciones y tramos de túneles.

2. Descripción general de la línea

El Metro Donostialdea o “Topo” es el sistema de ferrocarril metropolitano que da servicio a los municipios del entorno de Donostia-San Sebastian hasta Hendaia:



Figura 1 Esquema de línea actual de metro Donostialdea con la variante centro actualmente en construcción.

Actualmente se encuentra en construcción la variante del centro que dará servicio al barrio del Antiguo, universidades y el centro de Donostia. Se incorporarán nuevas estaciones como Bentaberri, Kontxa y Easo (en sustitución de la actual Amara). Esta actuación eliminará la actual configuración de fondo de saco de Amara.

Igualmente, se encuentra proyectada la variante objeto de este proyecto entre Altza y Galtzaraborda, con la intención de eliminar la barrera arquitectónica producida por el viaducto de Pasaia. Se encuentra en estudio la posibilidad de sustituir la estación actual de Galtzaraborda por una nueva soterrada.



Figura 1 Tramo de Altza-Galtzaraborda.

2.1. Tramo Altza – Pasaia

Este tramo abarca desde el inicio del proyecto, en el final del tramo Herrera – Altza, hasta el inicio del falso túnel correspondiente a la Estación de Pasaia y tiene una longitud aproximada de 934 m.

En este tramo el Estudio Informativo planteaba un trazado tal que la estación de Pasaia en su tramo inicial quedaba en curva. Este trazado se fundamentaba en minimizar la afección a las casas más cercanas al emboquille (en el lado Donosti de la calle Eskalantegi).

Finalmente se ha adoptado un trazado en el que la Estación de Pasaia queda en recta, mejorando ligeramente la cobertera en la zona de la calle Eskalantegi, en la que, con los trabajos realizados, y a la vista de la morfología de la ladera existente entre la calle Lorete y la calle Eskalantegi, cabe esperar que la roca está somera, y que los edificios estén cimentados en roca.

El Estudio Informativo no planteaba una salida/ventilación de emergencia, que a su vez pudiera usarse como galería de ataque. Al modificar el trazado se ha ampliado ligeramente la distancia entre los testeros de las estaciones de Altza y Pasaia, quedando en aproximadamente 1.190,23 metros. De ambas situaciones: tener una galería de ataque que permita sacar el mayor tráfico posible de obra de la zona de Pasaia, que sería el punto de ataque natural al ser a cielo abierto (“cut and cover”), y tener una salida de emergencia intermedia, surge el proyecto de una nueva galería de emergencia. Esta galería discurre a lo largo de unos 334 metros en túnel en mina y unos 26,00 metros en falso túnel. El emboquille queda próximo al camino de Sasuategi, que entronca con la calle Eskalantegi.

Desde la salida/ventilación de emergencia de Sasuategi hasta la estación de Pasaia el tronco discurre en túnel en mina, proyectándose la ventilación de emergencia en la calle Lorete, mediante dos pozos de ventilación de 3,60 metros de radio que comunican con el tronco mediante una pequeña galería.

Hito	PK
Inicio	1+0000,00
Salida de emergencia de Sasuategi	1+418,000
Ventilación de emergencia de Sasuategi	1+439,000
Ventilación de emergencia C/Lorete	1+900,000
Inicio falso túnel estación de Pasaia	1+934,200

Tabla 1 Pks tramo Altza-Pasaia

2.2. Estación de Pasaia

Este tramo abarca el tramo en falso túnel que se extiende entre los PKs 1+934,20 y 2+156 aproximadamente del tronco del túnel de línea.

En este tramo se encuentra la Estación de Pasaia, así como el ascensor, la salida de emergencia, que ocupa la ubicación actual del edificio del mercado, y la ventilación de emergencia de San Marcos.

Los hitos principales vienen definidos por los siguientes PKs:

Hito	PK
Inicio falso túnel estación de Pasaia	1+934,200
Paso bajo la regata Moliano	2+108,000/2+123,000
Ventilación de emergencia C/San Marcos	2+126,000
Fin falso túnel estación de Pasaia	2+156,000

Tabla 2 Pks tramo Pasaia

2.3. Tramo estación de Pasaia - Galtzaraborda

Es el segundo tramo de túnel en mina de la obra proyectada, discurriendo por los términos municipales de San Sebastián y Errentería. El tramo se inicia pasando por debajo de la Variante de Pasaia y del FFCC San Sebastián – Irún, para desembocar en la zona de Alaberga, en la vaguada por la que discurre el trazado actual del FFCC, al norte del mismo.

Hito	PK
Fin falso túnel estación de Pasaia, inicio túnel en mina	2+156,000
Cruce bajo la variante de Pasaia	2+250,000/2+265,000
Cruce bajo FCC	2+460,000
Ventilación de emergencia C/Parke	2+821,000
Fin del túnel en mina	2+880,000

Tabla 3 Pks tramo Estación de Pasaia

2.4. Estación Galtzaraborda

A continuación del último tramo de túnel en mina, en la zona de Alaberga, dentro del término municipal de Errenteria, el trazado discurre a cielo abierto, para enlazar con la vía actual antes del inicio de la Estación de Galtzaraborda.

En este tramo no se modifica la estación de Galtzaraborda que actualmente existe, pero se prevé que en un futuro esta estación se reubique y se soterre cuando se ejecute la Variante ferroviaria de Errenteria. De forma simultánea a la redacción de este proyecto se ha redactado el Proyecto Básico de la nueva estación de Galtzaraborda, de modo que las obras que se proyectan en este tramo a cielo abierto son, en líneas generales, compatibles con la futura estación.

Los hitos principales vienen definidos por los siguientes PKs:

Hito	PK
Emboquille Galtzaraborda	2+880,000
Inicio anden izquierdo E. Galtzaraborda	3+030,000
Inicio anden derecho E. Galtzaraborda	3+037,000
Fin de tramo (Edificio E. Galtzaraborda)	3+115,665

Tabla 4 Pks tramo Pasaia-Galtzaraborda

3. Objeto del proyecto

El objeto del presente proyecto es el correcto diseño de todos los sistemas que forman parte de las instalaciones eléctricas del metro de Donostialdea tramo Altza – Galtzaraborda para su legalización.

Este documento tiene por objeto describir los trabajos a realizar para el suministro e instalación de las instalaciones eléctricas y equipos del tramo Altza-Galtzaraborda siguientes:

- / Instalaciones eléctricas y alumbrado
- / Sistemas Contra Incendios y Detección de Gases
- / Accesos y anti-intrusión
- / Bombeos
- / Ventilación
- / Instalación de Media Tensión
- / Accesos mecanizados
- / Control de las instalaciones. Telemando.
- / Modificaciones en estación Altza (actualmente en funcionamiento y punto de alimentación de la S.E. Sasuategi y estación de Pasaia)

Junto con la descripción de los trabajos se incluye un análisis de los aspectos a considerar en la definición de cada instalación objeto del proyecto.

4. Descripción general de la instalación

El presente proyecto comprende la realización de las Instalaciones Eléctricas de Alta y Baja Tensión para la alimentación y control del equipamiento electromecánico, así como, el sistema de iluminación de las Estaciones, túnel y Salidas de Emergencia de la línea de Altza - Galtzaraborda.

Para la realización de las instalaciones eléctricas incluidas en este Proyecto se ha seguido un criterio similar al de la línea anterior de Herrera – Altza de Euskotren, es decir, previendo las instalaciones necesarias para conseguir la fiabilidad y redundancia en el suministro de energía, así como el control de las instalaciones, tanto desde el Mando Local en cada instalación, como desde el Puesto de Mando Central de Metro Donostialdea.

4.1. Normativa y reglamentación

El presente proyecto recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de las obras a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

- / Real Decreto 337/2014, de 9 de mayo, por el que se aprueban el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Instalaciones Eléctricas de Alta Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-RAT 01 a 23.
- / Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, aprobado por Decreto 842/2002 de 02-8-2002, y publicado en el B.O.E del 18-09-2002.
- / Real Decreto 1110/2007, de 24 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico.
- / Real Decreto 614/2001. Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- / Ley 54/1997, de 27 noviembre del Sector Eléctrico.
- / Real Decreto 1955/2000 de 1 diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- / Orden ECO/797/2002, de 22 de marzo, por el que se aprueba el procedimiento de medida y control de suministro eléctrico.
- / Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias, aprobadas por el Real Decreto 223/2008 de 15 de febrero, y publicado en el B.O.E. del 19/03/2008 y CORRECCIÓN de erratas 8664 de Mayo del 2008 del Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueban el Reglamento sobre

condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión y sus instrucciones técnicas complementarias ITC-LAT 01 a 09.

- / Normas particulares y de normalización de la Cía. Suministradora de Energía Eléctrica.
- / Recomendaciones UNESA.
- / Normas Tecnológicas de la Edificación NTE IER.
- / Normalización Nacional. Normas UNE.
- / Método de Cálculo y Proyecto de instalaciones de puesta a tierra para Centros de Transformación conectados a redes de tercera categoría, UNESA.
- / Norma Básica de la Edificación.
- / Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre de 1.997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras.
- / Real Decreto 485/1997 de 14 de abril de 1997, sobre Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- / Real Decreto 1215/1997 de 18 de julio de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo
- / Real Decreto 773/1997 de 30 de mayo de 1997, sobre Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- / Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.

4.2. Red de alimentación de energía

A lo largo del trazado de las vías, y partiendo desde una celda de salida (alcance de este proyecto) del centro de transformación de la estación de Altza, se tenderá una Línea de Alta Tensión de 13,2 kV para alimentar la salida de emergencia Sasuategi, estación de Pasaia y estación de Galtzaraborda por medio de celdas de entrada y salida, formando los siguientes tramos de línea:

Tramo	Celda salida	Celda llegada
1	Estación de Altza	Salida de emergencia c/Sasuategi
2	Salida de emergencia Sasuategi	Estación de Pasaia
3	Estación de Pasaia (reserva)	Estación de Galtzaraborda (futuro)

Tabla 5 Interconexión de la red de 13,2KV

En cuanto a las redes de 13,2KV, la sección de la línea será de 3x(1x150mm²)

4.3. Centros de transformación

Para cada uno de los centros de transformación de la estación de Pasaia y de la salida de emergencia de Sasuategi, se han previsto 2 celdas de línea de alta tensión así como las celdas de protección de dos (2) transformadores de potencia para la estación de Pasaia y una (1) celda de protección de transformación para la salida de emergencia.

El alcance del proyecto comprende los siguientes centros de transformación (CT):

Centro transformador	Equipo (KVA)	Tensión de Red
Salida de emergencia Sasuategi	1x630 KVA	13,2KV
Estación de Pasaia (reserva)	2x1000KVA	13,2KV

Tabla 6 Transformadores en la estación de Pasaia y la estación de Sasuategi.

4.4. Modificaciones en centro de transformación estación de Altza

En la estación de Altza (actualmente en funcionamiento) se deberá de instalar una celda de salida de las mismas características de las que actualmente están instaladas. Esta celda alimentará la salida de emergencia de Sasuategi.

La celda deberá ser suministrada, instalada, acoplada, conectada y programada por el contratista.

Las alarmas y estados de la nueva celda serán cableadas a entradas/salidas de reserva del actual PLC instalado en Altza.

4.5. Red de alimentación

La línea proyectada de interconexión entre centros de transformación será de las mismas características a la que actualmente alimenta la línea del tramo de Intxaurreondo - Altza.

Esta línea tiene como punto de origen la subestacion eléctrica de tracción de Loiola y tiene el siguiente conductor:

- / Red de 13,2kV es de tipo HEPRZ1 (AS) 12/20 kV Al+H16 de 3(1x150) mm² AL

4.5.1. Conducción subterránea

Los cables de media tensión irán entubados por canalización propia con 2 tubos de 160mm de diámetro tendidos en el interior de un dado de hormigón por el lateral de las vías.

La canalización elegida para la red de media corresponde a la que aparece en la siguiente imagen:

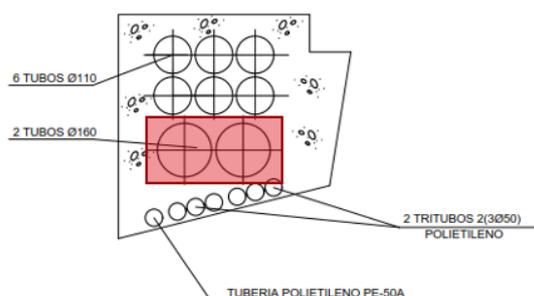


Figura 2 Dado de hormigón de la red de 13,2KV

4.5.2. Conducción sobre bandeja de acero

En el interior de la estación de Pasaia y de la salida de emergencia de Sasuategi, el cableado irá sobre bandeja, cuya instalación se efectuará de acuerdo con lo indicado en el Pliego, Planos y Presupuesto.

Estas bandejas, serán de tipo acero galvanizado perforadas.



Figura 3 Bandejas en bajo andén.

4.5.2.1. Estación de Altza

Para el caso de la estación de Altza en la que hay que realizar la acometida de MT, se deberá de adecuar la canalización existente para albergar la nueva acometida que alimentará a la estación de Sasuategi. Para ello el contratista instalará los tramos de bandeja que se considere, los conectara a la red actual de tierra así como instalará protección pasiva contra incendios en el hueco de unión entre el centro de transformación y el bajo andén.

Puesto que la estación de Altza es una estación ya operativa, se deberán de acordar los trabajos con el operador ferroviario.

4.6. Suministro complementario

En la estación de Pasaia, se realizará una acometida complementaria de la red de Iberdrola en 400/230V para la alimentación de los siguientes servicios:

- / Puerta de acceso.
- / Tomas de corriente T4 en cuartos técnicos con tomas de emergencia.
- / Cuadro local de señalización y comunicaciones.
- / Cuadro local jefe de estación.
- / Cuadro local técnico de red.
- / Zona de alumbrados:

- Alumbrado cuartos técnicos con alimentación de emergencia.
- Incluido autónomos desde los mismos circuitos
- KIT's autónomos alumbrado:
 - Cuarto de baja tensión.
 - Seccionamiento.
 - Andenes.
 - Vestibulo.
 - Acceso.
 - Señalización evacuación de andenes.
- Alumbrado túnel.
- Alumbrado emergencia directo andenes
- Alumbrado túnel.
- LEDs pulsadores túnel.
- Circuito de control servicios embarrado emergencia.
- Cuadro general de control (CGC).
- Embarrado emergencia cuadro general de baja tensión (CGBT)
- Cuadro señalización comunicaciones y catenaria.
- Cuadro general cuarto de operadores.
- Cuadro general cuarto auxiliar de comunicaciones.

En la salida de emergencia de Sasuategi, se contempla un a SAI de energía pero no se contempla ninguna acometida de emergencia.

En la estación de Pasaia, se contempla una acometida de 100KW en baja tensión de Iberdrola. Además de dicha acometida de emergencia, se ha previsto la instalación de un sistema de alimentación ininterrumpida en la estación, denominada SAI de Energía. También se montará otra adicional para alimentación de servicios esenciales ferroviarios denominada SAI de Señalización y de comunicaciones.

4.6.1. SAI de Energía

Se conectarán a esta SAI los siguientes circuitos:

- / Alimentación servicios esenciales CA-1
- / Mando celdas de Media Tensión
- / Mando cuadro secundario de transformadores.
- / Mando cuadro CGBT
- / Cuadro local VE1 y VE2.
- / Alimentación PLC cuadro CGC.
- / Alimentación red de comunicaciones (switch) a través de fuente de alimentación
- / Alimentación de módulos de entradas y salidas a través de fuente de alimentación
- / Zona alumbrado:
 - Alumbrado pasamanos escaleras mecánicas y andenes móviles
 - Alumbrado emergencia vestíbulo.
 - Circuito de control servicios embarrado SAI
- / Zona control:
 - Circuito electroválvula BIE's
 - Alimentación red de comunicaciones (switch) a través de fuente de alimentación
 - Alimentación de módulos de entradas y salidas a través de fuente de alimentación

4.6.2. SAI de comunicaciones y señalización

Los circuitos a conectar a esta SAI, están fuera del alcance del presente proyecto.

4.7. Batería de condensadores

Con objeto de mejorar el factor de potencia de las instalaciones, se ha previsto la instalación de Baterías de Condensadores automáticas, una en la estación de Pasaia y otra en la salida de emergencia, todas ellas colocadas en la parte de Baja Tensión.

4.8. Cuadros de distribución y fuerza

En la estación de Pasaia y siguiendo el mismo criterio que el resto de estaciones soterradas ya realizadas en la línea Loiola-Herrera, la alimentación de fuerza y alumbrado a los diferentes equipos se realizará a través de un Cuadro General de Distribución de Fuerza en Baja Tensión y un (1) cuadro auxiliar CA-1.

De estos cuadro se alimentará a los siguientes equipos:

- / Escaleras mecánicas
- / Ascensores
- / Pozos de Bombeo
- / Ventilación de emergencia, Extracción Aire Bajo Andenes, Cuartos Técnicos y Sobrepresión
- / Tomas de Corriente
- / Alumbrado
- / Sistema Contra Incendios
- / Sistema de Corrientes Débiles
- / Sistema Ticketing
- / Puertas de Acceso
- / Equipos Especiales

Los cuadros principales serán de tipo auto soportados, con entrada de cables por su parte inferior, embarrado de cobre en su parte superior y puerta de cristal. El dimensionamiento de los equipos deberán de ser aptos para las intensidades de cortocircuito calculadas en el anejo de cálculos eléctricos.

Los cuadros deberán de estar provistos de los equipos y material eléctrico necesario para la automatización telemendo y control desde el Puesto de Mando Central y Puesto Local de estación de todos los equipos descritos anteriormente.

Todas las señales, órdenes y estados, de todo el equipamiento electromecánico serán gestionados por el Cuadro General de Control (C.G.C.) de Estación que a su vez se encargará de comunicarse con el Puesto de Mando Central de ETS. La red de transmisión entre estaciones y el P.M.C., así como la gestión y tratado de señales en el P.M.C. no es objeto de este Proyecto. En caso de que el PLC del CGC pierda la comunicación con el PLC del DALI, automáticamente la regulación del alumbrado de la estación aumentará hasta un 100% hasta que la comunicación entre ambos PLCs se recupere.

4.8.1. Estación de Altza: Cuadros de distribución, control y fuerza

En el caso de la estación de Altza, no será necesario instalar ningún cuadro nuevo, pero sí que será necesario acometer modificación es en los cuadros existentes.

Actualmente la estación de Altza alimenta desde su cuadro CA-1 ambos hastiales del testero dirección Galtzaraborda hasta el fondo de saco.

Las modificaciones serán:

- / Desconexión de equipos de alumbrado hastial Vía 1 (alimentación normal + emergencia)
- / Conexión de nuevos circuitos hastial Vía 2 (alimentación normal + emergencia)
- / Cableado de los estados de nuevos circuitos y maniobra en el cuadro de control.
- / Modificación de la programación actual para incluir las nuevas señales.

4.9. Red de tierras del centro de transformación

Se refiere a la red de tierras a realizar en el centro de transformación de cada Estación y Salida de Emergencia.

La toma de tierras ha sido realizada con anterioridad a la ejecución del presente proyecto por medio de ocho pozos de electrodos, ubicados la mitad en cada bajo andén y ha sido realizada como tierra única para una configuración con sistema TN-S, uniendo la red de tierras de protección de los herrajes y la de servicios del neutro del transformador. La conexión entre dichos pozos, se realizará por los propios bajo andenes con cable de cobre aislado, 0,6/1 kV de 95 mm² a forma de anillo entre ambos andenes y se llevará hasta el recinto del centro de transformación donde se colocará la caja de seccionamiento de tierra, que a su salida se colocará una pletina de conexión de cobre o “barra de tierra”, para recibir todas las uniones con los elementos a conectar a tierra.

Dichos pozos de electrodos tienen arquetas registrables normalizadas de poliéster – fibra de vidrio.

De la estructura hay sacados extremos unidos a su mallazo y se realizará una malla perimetral en el interior del centro con cable de cobre desnudo de 95 mm² grapado uniéndolo a la barra de tierra, y realizando derivaciones a todos los cuadros, transformadores, estructuras metálicas, ventilación, rejillas, puertas, etc.

4.9.1. Puesta a tierra del neutro de los transformadores

La puesta a tierra del neutro de los transformadores se efectuará con cable de cobre aislado, 0,6/1 kV, sección 95 mm², desde la pletina de neutro de dichos transformadores hasta barra de tierra tras la caja de seccionamiento de tierra.

4.9.2. Alumbrado y tomas de corriente

Este proyecto comprende la instalación de alumbrado en zonas de uso público, tales como andenes, vestíbulo, edículos y balaustradas de acceso. Se ha previsto igualmente el alumbrado de zonas restringidas tales como cuartos técnicos, salas de ventilación, galerías bajo andén y túneles.

4.9.3. Protección contra incendios

Este proyecto comprende, en general, la instalación de Detección de Incendios en los siguientes recintos:

- / Andenes y vestíbulos
- / Escaleras mecánicas
- / Cuartos técnicos
- / Galerías de Cables en bajo andenes y fosos de escaleras mecánicas
- / Salas de Ventilación

- / Túneles
- / Cuadros eléctricos

Los sistemas de extinción de incendios previstos en las estaciones serían los siguientes:

- / Andenes por bocas de incendio columna seca y húmeda y extintores de agua a presión con aditivos.
- / Cuartos técnicos con extintores portátiles adecuados.
- / Cuadros eléctricos.

También se ha previsto la instalación de protecciones pasivas contra el fuego de las canalizaciones eléctricas en salas de ventilación de Emergencia y en los fosos de cables entre Cuartos Técnicos y Bajo Andenes de Estación.

4.9.4. Telemando y control centralizado

En las estaciones el control de todos los equipos podrá efectuarse desde el Puesto de Mando Local de Estación, provisto de ordenador, monitor y sistema SCADA, o bien desde el Puesto de Mando Central de ETS.

El Puesto de Mando Local informará a su responsable del estado general de la instalación y permitirá dar órdenes a los distintos equipos.

La red de estación presentará una disposición física tipo Ethernet y el medio físico para la conexión entre todos los equipos de la red será la fibra óptica o el cable de par trenzado, en función de la situación de los equipos a conectar.

Las estaciones estarán comunicadas con el Puesto de Mando de ETS a través de una red de tipo Ethernet mediante un puerto serie con protocolo Modbus TCP/IP, siendo el medio físico para la conexión, la fibra óptica, que no forma parte de este Proyecto.

4.9.5. Varios

También se incluirán la instalación de falso suelo en los cuartos técnicos donde se ubicarán los cuadros generales de distribución de baja tensión y cuadros de distribución auxiliares; así como sellados contra paso de agua en conducciones eléctricas, ayudas de albañilería, estructuras metálicas y herrajes.

4.10. Bombeos

La definición de las Instalaciones de Bombeo necesarias para la evacuación del agua que se almacena en los pozos de bombeo previstos en la Línea Altza-Galtzaraborda de Donostia.

Este caudal procedente de filtraciones o por lluvia, entra en los túneles y estaciones de la línea a través de los mechinales en túneles, drenajes, ventilaciones, cañones de acceso o cualquier otro lugar que permita la entrada de agua del exterior a las instalaciones. También se tiene en cuenta el caudal de aguas residuales procedente de aseos, vestuarios y sumideros que recogen el agua sucia para la limpieza de la estación. Estas aguas residuales se circulan al cuarto de filtros biológicos, donde el agua es tratada y posteriormente bombeada mediante el equipo de bombas instaladas en dicho cuarto.

Los pozos de bombeo son los contemplados en los testeros de las estaciones de Pasaia y Galtzaraborda.

Los pozos de bombeo que ocupan este proyecto son los siguientes:

Pozo de bombeo	Caudal (l/s)	Altura manométrica (m)	Nº de bombas	Potencia (KW)	Diámetro tubería de impulsión (mm)
Estación de Pasaia (Testero Altza)	51,16	21,177	2	13	200
Estación de Pasaia (Testero Galtzaraborda)	34,37	19,88	2	9	200
Emboquille de Galtzaraborda	270	7,628	3	30	400
Estación de Pasaia – Filtros Biológicos (Testero Altza)	3,06	30,13	2	2,4	50

Tabla 7 Pozos de bombeo

La instalación de los equipos de bombeo se compondrá de una infraestructura de Obra Civil y de las Instalaciones de Bombeo.

La primera, que será realizada en el Proyecto de Construcción por la Obra Civil, tiene por objeto la captación del agua que penetra a la línea por los paramentos, ventanas de chimeneas y filtraciones y, a través de una red de tuberías de drenaje, conducirla por gravedad a los testeros de estación y puntos bajos del trazado.

Las Instalaciones de Bombeo, objeto de este proyecto, tienen como función evacuar el agua recogida, bombeándola a la red de alcantarillado municipal.

El pozo de bombeo correspondiente a la estación de Galtzaraborda, está fuera del alcance del presente proyecto.

4.10.1. Diseño general

La naturaleza de la cuenca de aportación, de escasa extensión, y las inexistencias de afloramientos de aguas pluviales, conlleva la necesidad de estimar los caudales generados a partir de datos de precipitación y de sus características físicas.

El proceso de obtención de estos caudales se ha desarrollado la siguiente metodología diferenciándose, por un lado, los tramos de trazado que se configuran a cielo abierto u en los que serán de aplicación las Normas de Drenaje Superficial y, por otro lado, los tramos subterráneos excavados en mina, con una metodología específica para Drenaje Subterráneo. Para el caudal de aguas residuales se ha tenido en cuenta los parámetros aportados por el Código Técnico de la Edificación y se ha realizado una estimación mediante el número de unidades de descarga de la estación y aplicando factores de simultaneidad.

Para los tramos de cielo abierto la metodología propuesta es la siguiente:

- / Periodos de retorno
- / Intensidades máximas en 24 horas
- / Obtención de curvas de intensidad-duración de precipitación
- / Hietogramas de cálculo
- / Características de las cuencas drenadas

Para los tramos de túnel en mina se emplea el método analítico de Goodman que permite realizar una estimación del caudal en régimen estacionario.

Para los tramos de falso túnel el caudal se ha estimado mediante la Ley de Darcy.

En función del caudal calculado se define el número de bombas y, por tanto, el tamaño del pozo de recogida (pozo de bombeo) necesario para cada punto.

Con el fin de evitar que el agua a bombear llegue a las bombas con la menor cantidad de elementos que puedan dificultar el bombeo, por posibles atascos u otros motivos, en la ejecución de los pozos se tendrá en cuenta:

- / Antes de que el agua llegue a la zona de bombeo deberá pasar por un decantador donde deberán depositarse los sólidos que no floten.
- / Del depósito decantador el agua pasará por reboso a un separador de flotantes que evitará que los materiales que se encuentren en suspensión (que floten) no pasen al propio Pozo de Bombeo. Para ello se realizará, entre el separador de flotantes y el pozo de bombeo, una abertura que los comunique por la parte inferior.
- / Con el fin de mantener esa abertura, siempre, cubierta por el agua (de esta forma no pasan los flotantes), se tendrá en cuenta que el nivel inferior del sensor, de parada del bombeo, esté por encima de ese nivel.
- / Con el fin de facilitar la extracción de las bombas, el cierre superior de los pozos será desmontable.
- / De acuerdo con el criterio general, los pozos de bombeo se han ubicado en los testeros de estación y en los puntos bajos del túnel.

4.10.2. Características de las instalaciones de bombeo

En cada Estación de Bombeo se instalarán 2 o 3 bombas sumergibles. Estas bombas estarán preparadas para aguas residuales.

En los pozos con dos bombas, cada una de ellas, deberá ser capaz de impulsar al menos la estimación de agua de aporte realizada para cada pozo. De esta forma siempre habrá una bomba de reserva.

En los pozos con tres bombas, deberán ser capaces de impulsar, al menos la mitad de la estimación de agua de aporte realizada para cada pozo.

Cada bomba, en posición de funcionamiento, irá instalada sobre un zócalo anclado al fondo del pozo. Este zócalo, con forma acodada, irá acoplado a la bomba, por un lado, a la boca de aspiración, y a la tubería de impulsión por el otro (impulsión).

El acoplamiento de la motobomba con el zócalo se realizará de forma automática. A través de unas guías de tubo, de 2" o 3" de diámetro, fijadas en su parte inferior en el zócalo y en la parte superior a un soporte preparado para ese fin, la bomba por su propio peso se desliza suspendida de una cadena o cuerda de nylon hasta alcanzar su posición de trabajo, quedando acoplada de forma automática. Tirando de la eslinga la motobomba se desacopla del pie de apoyo y se extrae del pozo ascendiendo por las guías.

Debido a los caudales a impulsar, en todas las instalaciones la tubería de impulsión de cada bomba estará comprendida entre DN50 y DN200. Mediante piezas de transición, las 2 tuberías de cada pozo entroncan con un colector general de impulsión que será de DN200 o DN400 según los casos.

En cada tubería de impulsión se instalarán:

- / Una válvula de compuerta de su mismo diámetro para aislamiento.
- / Una válvula antirretorno de bola, de su mismo diámetro, colocada anterior a la de compuerta, en el sentido del agua bombeada, que evite retrocesos y golpes de ariete.
- / Un entronque de DN 50, con válvula de bola para venteo.

En el colector común de impulsión contará con la conexión mediante piezas de transición de las tuberías de impulsión de cada bomba. Asimismo, llevará una toma de emergencia de diámetro 100 mm, con válvula de compuerta, antirretorno y unión rosca-manguera de diámetro 75mm - 2 ½" con su brida correspondiente para enganche mediante abrazaderas de otra bomba como achique auxiliar. También se instalará un manómetro, de 0 a 16 kg y esfera de 100 mm aprox., con válvula de despresurización que mantenga en situación normal el manómetro a cero y sólo se presurice al abrir la válvula.

La parte superior de cada pozo estará cubierta por una plataforma de acceso, apoyada sobre el retranqueo del pozo. Esta plataforma deberá ser construida de forma que pueda accederse, por separado, a la cámara de decantación, a la de flotantes y al propio pozo de bombeo. Así mismo se preverán aberturas para el sensor detector de nivel y la boya de emergencia.

Teniendo en cuenta que las bombas deben ser desmontables, se preverán las aberturas para el paso de las tuberías de bombeo y acceso de bombas.

Cuando la Estación de Bombeo está en servicio normal, la tapa del pozo debe de estar totalmente cerrada de tal forma que al pisar encima no pueda deslizarse.

De acuerdo con las medidas y disposición de cada pozo se instalarán escaleras fijas de pates en cada uno de los tres huecos del pozo para el acceso a los mismos.

Para la extracción de las bombas se montará, en la parte superior del pozo, una viga carril sobre la que deslizará un carro apto para la sujeción de un polipasto manual de cadena, para 1.000 kg.

Para el funcionamiento y control de los equipos de bombeo se instalará un cuadro eléctrico (dentro del alcance del Proyecto de Instalaciones Eléctricas) con todos los elementos y servicios necesarios para alimentar, proteger y mantener correctamente las instalaciones. También llevará incorporado un PLC el cual dispondrá de módulo de comunicación para enviar las señales al PLC central.

Todas las instalaciones podrán ser controladas de forma remota y local.

4.11. Ventilaciones

La ventilación abarca las ventilaciones de emergencia (VE), extracción bajo andén (EBA), ventilación de cuartos técnicos (VCT) y ventilación de sobrepresión (VS) contempladas en el tramo de la línea Altza-Galtzaraborda.

4.11.1. Ventilaciones de emergencia (VE)

El sistema de ventilación de emergencia permitirá, en caso de fuego, la correcta evacuación del personal por vías libres de humo con una temperatura controlada y permitirá la aproximación al foco de incendio, y la extinción del mismo, por parte de los equipos de rescate. Además, podrán utilizarse como ventilación de ambiente de los túneles en caso de parada del tren entre estaciones.

En todo el tramo de la línea Altza-Galtzaraborda, en la estación de Pasaia se dispondrán de dos salas de ventilación de emergencia, una en cada extremo, con salida de aire a través de chimeneas verticales. Además, se han previsto una ventilación de emergencia,

que a su vez es una salida de emergencia en el P.K. 1+439 entre Altza y Pasaia (Ventilación de Emergencia de Sasuategi). También se colocará una caverna de ventilación de emergencia en el tramo Pasaia-Galtzaraborda en el P.K. 2+821.

Básicamente, los elementos principales que componen cada instalación son: las dos unidades de extracción (ventiladores) con sus compuertas.

El tramo de Altza – Galtzaraborda, incluye 4 pozos de ventilación. No es alcance del presente proyecto los pozos de C/Parke localizados en el P.K. 2+800.

Las salas de ventilación de emergencia incluirán dos ventiladores axiales de 90m³/s capaces de resistir, como mínimo, 250°C durante dos horas. Se incluirán además, todos los elementos necesarios para su correcto funcionamiento (polipastos, compuertas y sus actuadores, vallado de cierre, etc.).

La ubicación de estas salas es la siguiente:

/ Tramo Altza Pasaia

- Ventilación de Emergencia Sasuategi P.K. 1+439
- Ventilación de Emergencia de C. Lorete P.K. 1+900

/ Tramo Pasaia-Galtzaraborda

- Ventilación de emergencia de C. San Marcos P.K. 2+126

4.11.1.1. Datos más significativos

Los criterios de diseño que se considerarán para los sistemas de ventilación de emergencia abarcarán tres aspectos fundamentales del aire: calidad, temperatura y velocidad máxima y mínima.

El sistema de ventilación de emergencia deberá cumplir el triple requisito de diluir los humos, controlar la temperatura y proporcionar una vía de escape.

Respecto a la temperatura y de acuerdo con la Norma NFPA 130, se establece que los usuarios solamente podrán estar sometidos a una temperatura máxima de aire de 60° C durante unos pocos segundos, para pasar a una temperatura media de 49° durante 6 minutos y decreciente en lo sucesivo. Esto se consigue mediante la introducción de aire fresco del exterior.

La velocidad del aire en emergencias es otro de los aspectos que se tendrá en cuenta, estableciendo una velocidad en el túnel suficiente para evitar que el humo avance en sentido contrario al flujo de aire establecido. También resulta conveniente que el flujo de aire fresco exterior, incidiendo sobre el rostro de la persona que huye, sea una indicación sensible para detectar cuál es el camino de evacuación a seguir. Con estos propósitos, la velocidad del aire será al menos de 2,5 m/s.

El único límite superior a la velocidad del aire será aquel que dificulte que las personas caminen contra ella. Se establece como velocidad máxima aceptable los 12 m/s.

Cada sala de ventilación dispondrá de dos ventiladores axiales, reversibles 100%, de instalación horizontal. Serán capaces de dar un caudal de aire, en las condiciones ambientales, de 90 m³/s cada uno. Estos ventiladores estarán provistos de difusores en la aspiración/impulsión y una compuerta automática en la impulsión.

Para facilitar la manipulación de los ventiladores en las operaciones de montaje y mantenimiento, se adosará al techo, sobre cada uno de ellos, una viga carril en la que se dispondrá de un polipasto de 5000 kg que será común para ambos ventiladores.

La sala de ventilación, será cerrada por el lado de la chimenea con tabique de ladrillo, reforzado con perfiles de acero laminado, y por el lado túnel mediante defensa de malla metálica y perfiles de acero.

Con el fin de cumplir los niveles sonoros máximos permitidos durante los períodos de mantenimiento, así como para limitar la temperatura del túnel mediante las fases normales de funcionamiento, se instalará un sistema de variación de velocidad que permita controlar la velocidad de los ventiladores y por tanto el ruido generado, permitiendo mantener el nivel sonoro dentro de los parámetros establecidos por los diferentes ayuntamientos.

Todos los elementos que componen el sistema de ventilación y que se instalen en las zonas expuestas al humo y al calor, deberán funcionar soportando temperaturas de mínimo 250° C durante dos horas como mínimo, sin merma de sus características.

Los ventiladores serán alimentados desde el CGBT mas cercano mediante conductores aptos para poder soportar fuego.

En la sala de ventilación se instalará un cuadro de control el cual será encargado de enviar las señales al cuadro general más cercano. Este cuadro tendrá la opción de poder maniobrar los ventiladores tanto en local como en remoto.

4.11.2. Ventilación extracción bajo andén (EBA)

El sistema de ventilación por extracción bajo andén (EBA), tiene por objeto la reducción de la contaminación térmica y de partículas, producidas por los trenes en su funcionamiento (frenada y aceleración), con el fin de garantizar un ambiente confortable al viajero.

La estación de Pasaia dispondrá de una instalación de ventilación EBA compuesta básicamente de las unidades de extracción (ventiladores) y silenciadores, así como de conductos bajo andenes y compuertas de ventilación y cierre.

En la sala del EBA se instalará el cuadro de control y potencia de los ventiladores. Este cuadro, dispondrá de comunicación para enviar las señales al cuadro de control y permitirá el accionamiento de los ventiladores en local, así como en remoto.

Una (1) Sala de ventilación EBA, con dos (2) ventiladores axiales de 20 m³/s. Se incluirán además todos los elementos necesarios para su correcto funcionamiento (polipastos, compuertas y sus actuadores, silenciadores, etc.).

Las salas de ventilación se ubicarán en una galería de aspiración previa a la chimenea vertical, que comunica la propia galería de aspiración con la vía pública en el interior de la estación de Pasaia.

Los sistemas de Extracción Bajo Andén (EBA) se han diseñado para un régimen de funcionamiento de 7 días a la semana, 24 horas al día.

Cada sala de ventilación estará compuesta por dos ventiladores de 20 m³/s, con silenciador de celdillas en cada impulsión para conseguir un nivel sonoro en el exterior inferior a 50-60 db(A). Igualmente, en la impulsión de cada ventilador se instalará una compuerta de funcionamiento automático.

Cada sala de ventilación estará compartimentada mediante tabique de ladrillo reforzado con perfiles de acero laminado, de manera que cada ventilador pueda funcionar de forma independiente.

Para facilitar la manipulación de los ventiladores en las operaciones de montaje y mantenimiento se adosará al techo sobre cada uno de ellos una viga carril, en la que se dispondrá un polipasto, común a los dos ventiladores, de 2.000 kg.

Con el fin de proteger la salud de los empleados y usuarios de la estación, se ha decidido instalar filtros retenedores de arena procedente de los frenados de las unidades. Estos filtros, deberán ser capaces de retener partículas de acuerdo con la norma EN 779.

4.11.3. Ventilación de los cuartos técnicos.

Con el fin de evitar la acumulación de calor y altas temperaturas en los cuartos técnicos y zonas anexas es necesaria la instalación de un sistema de ventilación en aquellos cuartos en los que se prevea la ubicación de equipos generadores de calor.

Las instalaciones de ventilación en cuartos técnicos constarán básicamente de ventiladores y conductos de ventilación, con sus correspondientes rejillas de aspiración e impulsión, compuertas cortafuegos y de regulación y demás elementos necesarios para un correcto funcionamiento.

Son excepción a lo anteriormente indicado los cuartos de comunicaciones, jefe de estación y los cuartos de corrientes débiles donde se prevé la instalación de equipos de climatización.

La ventilación de los cuartos técnicos en estación se diseñará de tal forma que consiga mantener la temperatura por debajo de los 26º con un nivel sonoro inferior a 50 dB en los lugares próximos a las zonas de trabajo habitual.

Para ello en la estación de Pasaia, el aire caliente de los cuartos técnicos será impulsado al conducto EBA directamente o a través de las chimeneas de ventilación, por medio de ventiladores centrífugos.

En el centro de transformación de la salida de emergencia, la ventilación se realizará a túnel, a través de ventiladores también centrífugos.

En los aseos y vestuarios se instalarán un solo ventilador centrífugo que mediante canalizaciones impulsará el aire a donde más convenga, según su ubicación.

La renovación de los cuartos técnicos se producirá, en todas las estaciones, con aire procedente del bajo andén que se hará llegar a los diferentes cuartos a través de los huecos que se consideren necesarios realizar. En los centros de transformación y cuartos de baja tensión de las salidas de emergencia intertúnel, el aire procederá del túnel u otro lugar que se considere oportuno según ubicación.

En los cuartos de corrientes débiles, de jefe de estación y en las salas de comunicaciones se instalarán equipos de climatización. El motivo es que los equipos que se encuentran en dichos cuartos no solo necesitan una evacuación de calor, sino que además requieren una temperatura de trabajo reducida para su correcto funcionamiento.

4.11.4. Descripción general de la ventilación de sobrepresión de las salidas de emergencia (VS)

En las salidas de emergencia se considerará la instalación de un ventilador de sobrepresión que, cuando se produzca una emergencia en túnel y sea necesaria la evacuación por una de ellas, produzca una sobrepresión que facilite la salida de las personas.

Esto se consigue mediante la creación de zonas presurizadas en los accesos a las salidas de emergencia, mediante el uso de ventiladores y elementos auxiliares.

Los criterios de diseño del sistema de presurización atenderán la norma EN 12101-6: 2005 (E) sobre sistemas y equipos de presurización diferencial para el control de humos.

El sistema en estudio corresponde a un sistema de clase C por lo que los criterios de diseño serán los siguientes:

El uso al que se destinarán las galerías de paso de peatones será solo de evacuación y la velocidad de paso del aire con puertas abiertas será superior a 0,75 m/s.

Se dispondrá de una presión mínima diferencial entre vestíbulo y túnel incendiado, y salida de emergencia y andén incendiado de 50 Pa con las puertas de evacuación entre galería y tubo cerradas.

4.11.4.1. Salida de emergencia Sasuategi

En la salida de emergencia de Sasuategi donde la longitud de evacuación es elevada, se sectoriza el extremo inferior de la galería, que da acceso al túnel, y se presurizan mediante ventilación mecánica. Los equipos de presurización se instalan en el lado del vestíbulo que no está en contacto con el túnel, considerado espacio seguro. Para permitir el flujo de aire limpio se instala una rejilla en el muro que da al exterior para permitir la entrada de aire hasta el vestíbulo.

4.11.4.2. Salida de emergencia estación Pasaia

En el caso de la salida de Pasaia, en cada andén hay una puerta de evacuación que da a las escaleras de evacuación. Estas escaleras terminan en una puerta que conduce a un pasillo común el cual será el de evacuación hasta el exterior.

Para realizar la sobrepresión, se ha decidido crear sobre presión en cada una de las cámaras de evacuación a los que se accede a través de cada uno de los andenes.

Esta sobrepresión se realizará mediante un conducto que canalizará el aire del exterior hasta el ventilador.

Cada una de las escaleras de cada andén, terminan en una puerta. De esta forma, se crean 2 cámaras (una por andén) de evacuación.

5. Interpretación de las especificaciones

Las Especificaciones Técnicas que acompañan a este documento, tienen por objeto establecer las condiciones mínimas de suministro, pudiendo ser mejoradas de acuerdo con la experiencia del Fabricante, para este tipo de Instalaciones.

En la presente Documentación se incluyen las siguientes denominaciones, que se interpretarán de la siguiente forma:

- / COMPRADOR: EUSKAL TRENBIDE SAREA
- / VENDEDOR: CONTRATISTA
- / TRABAJOS: PROYECTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y EQUIPOS DEL TRAMO ALTZA-GALTZARABORDA
- / DIRECCIÓN DE LOS TRABAJOS - DIRECCIÓN DE OBRA - (D.T. - D.O.): Responsable del Comprador en el proceso de ejecución del Contrato
- / ASISTENCIA TÉCNICA DIRECCIÓN DE LOS TRABAJOS (OBRA): Equipo de apoyo a la Dirección de los Trabajos (Obra) para inspección, seguimiento, control de los mismos.

6. Contratación y ejecución de las obras

6.1. Clasificación del contratista

De acuerdo con el “Artículo 25. Grupos y subgrupos en la clasificación de contratistas de obras” del RD 1098/2001, por el que se aprueba el “Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas”, el grupo y subgrupo de tipo de obra aplicable es:

- / Grupo I: Instalaciones Eléctricas
 - Subgrupo 5: Centros de transformación y distribución en alta tensión
 - Subgrupo 6: Distribución en baja tensión

Así mismo, de acuerdo con el “Artículo 26. Categorías de clasificación en los contratos de obras” del “Real Decreto 773/2015, de 28 de agosto, por el que se modifican determinados preceptos del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, aprobado por el Real Decreto 1098/2001, de 12 de octubre”, el contrato del Proyecto de instalaciones eléctricas y equipos del tramo Altza-Galtzaraborda es de Categoría 4), ya que el valor estimado medio del contrato es superior a 840.000.

Será requisito necesario para acudir al concurso que tenga por objeto la adjudicación del Contrato del Proyecto Instalaciones eléctricas para el tramo de Altza-Galtzaraborda, que los contratistas hayan obtenido la clasificación correspondiente por el Ministerio de Hacienda.

A continuación, se identifica de manera resumida la clasificación que deberá acreditar el Contratista

Grupo	Subgrupo	Categoría
I	5	4
I	6	4

6.2. Sistema de adjudicación

De acuerdo con la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, se recomienda la adjudicación mediante concurso, del contrato de las obras para las Instalaciones Eléctricas para el tramo de Altza-Galtzaraborda.

Entre las circunstancias que dicha ley expone para recomendar esta modalidad se consideran las siguientes:

- / Contratos en los que no sea posible la fijación previa de un presupuesto definitivo. Téngase en cuenta que, a pesar de una correcta definición del proyecto, el tipo, número y desnivel a salvar por los equipos tendrá que ser ajustado durante la realización de los trabajos.
- / Contratos relativos a obras de tecnología especialmente avanzada o cuya ejecución sea particularmente compleja.
- / Contratos en los que el precio ofertado no constituya el elemento esencial de la adjudicación. Aun siendo este uno de los factores más importantes, la garantía de ejecución de la obra, en plazos y calidad adecuados, serán factores que ponderar

6.3. Revisión de precios

De acuerdo con el artículo 103 del texto consolidado de la Ley de Contratos del Sector Público no habrá lugar a la revisión de este proyecto puesto que su plazo de ejecución no supera la duración de un año establecido como requisito imprescindible en el mencionado artículo.

6.4. Plazo de ejecución y garantía

El plazo de ejecución de las obras proyectadas será de **11 meses**.

La ejecución de los trabajos se planificará de acuerdo con las fechas de liberación de los tajos por parte de Obra Civil, que se señalan en el Anejo 6: Programa de Trabajos.

El Contratista, tal y como se especifica en la Ley de Contratos para obras de estas características, incluirá un período de **garantía** de los equipos y sistemas de **dos (2) años** a partir de la fecha de recepción del contrato.

7. Presupuesto

De las mediciones realizadas y por aplicación de los precios unitarios que figuran en el Cuadro de Precios, se obtienen los siguientes presupuestos:

7.1. Presupuesto de ejecución material

TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL: **3.866.077,46 €**

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cifra de **TRES MILLONES OCHOCIENTOS SESENTA Y SEIL MIL SETENTA Y SIETE Y CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS (3.866.077,46 €)**.

7.2. Presupuesto de ejecución por contrata

Desglose Presupuesto Ejecución por Contrata (PEC)	
Presupuesto de Ejecución Material	3.866.077,46 €
Gastos Generales (13%)	502.590,07 €
Beneficio Industrial (6%)	231.964,65 €
TOTAL PRESUPUESTO DE LICITACIÓN (SIN IVA)	4.600.632,18 €

Asciende el Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cifra de **CUATRO MILLONES SEISCIENTOS MIL SEISCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS Y DIECIOCHO CÉNTIMOS (4.600.632,18 €)**.

7.3. Presupuesto para el Conocimiento de la Administración

Añadiendo al Valor estimado del Contrato (Presupuesto de Ejecución Material más 13% de gastos generales y 6% de beneficio industrial), el importe de la reposición de los servicios afectados por terceros, y el importe estimado de las expropiaciones, se ha obtenido el Presupuesto para Conocimiento de la Administración.

Asciende el Presupuesto para el Conocimiento de la Administración a la cifra de **CUATRO MILLONES SEISCIENTOS MIL SEISCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS Y DIECIOCHO CÉNTIMOS (4.600.632,18 €)**.

8. Documentos que comprenden el proyecto

1. Memoria y Anejos
 - a. Memoria
 - b. Anejo 1 Documentos de Referencia
 - c. Anejo 2 Cálculos justificativos
 - d. Anejo 3 PCI
 - e. Anejo 4 Cálculos de Ventilación
 - f. Anejo 5 Cálculos de Bombeo
 - g. Anejo 6 Programa de Trabajos
 - h. Anejo 7 Justificación de Precios
 - i. Anejo 8 Seguimiento Medioambiental
 - j. Anejo 9 Alumbrado de Estación de Pasaia
 - k. Anejo 10 Estudio de Sostenibilidad
 - l. Anejo 11. Variación del consumo de energía
 - m. Anejo 12 Variación de los costes de mantenimiento
2. Planos
3. Pliego de Preinscripciones Técnicas
 - a. Pliego de preinscripciones técnicas generales
 - b. Pliego de preinscripciones técnicas particulares
4. Presupuesto
 - a. Mediciones
 - b. Cuadro de precios nº1
 - c. Cuadro de precios nº2
 - d. Presupuesto
5. Estudio de Seguridad y Salud

9. Conclusiones y propuesta de aprobación

Se considera que, con la documentación elaborada en cada uno de los documentos desglosados en el apartado anterior, queda completamente definido el presente Proyecto.

De acuerdo con el artículo 125 y 127.2 del Reglamento de la Ley de Contratos del Sector Público, se concluye que los alcances definidos en el presente Proyecto no constituyen una obra completa, susceptible de ser entregada al uso general, o al servicio correspondiente, sino una obra fraccionada que requiere de proyectos adicionales relativos a infraestructura ferroviaria para su puesta en servicio.

Así mismo se confirma que el contenido de este proyecto se ajusta a lo establecido en el artículo 233 sobre “Contenido de los proyectos y responsabilidad derivada de su elaboración” de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014

Zamudio, Junio de 2024

Ingeniero Autor del Proyecto

Fdo: Borja Irazu Rivero