



# Proyecto de Instalaciones Eléctricas y Equipos del tramo Altza- Galtzaraborda

## Anejo nº 3 – Protección Contra Incendios

TTE-II-21004-PWS-IEE-ANX-0003  
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

CAF.TE.P01.MD.044-GN Ed -

# Proyecto de Instalaciones Eléctricas y Equipos del tramo Altza-Galtzaraborda

## Anejo nº 3 – Protección Contra Incendios

TTE-II-21004-PWS-IEE-ANX-0003

V1

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

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

# Índice de Contenidos

<b>1. Introducción .....</b>	<b>6</b>
<b>2. Normativa aplicable .....</b>	<b>6</b>
<b>3. Sistema de detección de incendios .....</b>	<b>7</b>
3.1. Descripción general.....	7
3.2. Central de detección .....	8
3.3. Equipos de detección .....	9
3.3.1. Detección y alarma puntual.....	9
3.3.2. Detección lineal por barreras ópticas de humos.....	9
3.3.3. Detección por aspiración.....	10
3.3.4. Detección lineal por cable sensor.....	10
3.3.5. Detección en escaleras y pasillos mecánicos .....	12
<b>4. Sistema de extinción de incendios .....</b>	<b>13</b>
4.1. Descripción general.....	13
4.2. Armarios de extinción .....	14
4.3. Extintores .....	15
4.4. Sistema de extinción automática .....	15
<b>5. Desfibriladores externos automáticos .....</b>	<b>17</b>
5.1. Antecedentes .....	17
5.2. Descripción técnica .....	17
5.2.1. Armario .....	17
5.2.2. Desfibrilador.....	18
5.2.3. Accesorios .....	19
5.2.4. Controles .....	19
5.3. Modo de utilización.....	19
<b>6. Protección pasiva contra el fuego .....</b>	<b>19</b>

# Índice de Figuras

No se encuentran elementos de tabla de ilustraciones.

# Índice de Tablas

Tabla 1 Númeo de celdas por cuadro .....	16
Tabla 2 Ubicación desfibriladores .....	17

## 1. Introducción

El presente documento describe el Sistema de Protección Contra Incendios (PCI) a instalar en las siguientes áreas del tramo de Altza-Galtzaraborda del Metro de Donostialdea:

- / Salida de emergencia de Sasuategi
- / Ventilación de emergencia C/Lorete
- / Estación de Pasaia
- / Ventilación de emergencia C/San Marcos
- / Túnel

El Sistema de Protección Contra Incendios previsto tiene en cuenta los criterios y normas fundamentales establecidas en el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

Asimismo, el sistema de Protección Contra Incendios previsto en los cuartos técnicos tiene en cuenta, siempre que sea posible, los criterios y normas que fundamentalmente se establecen tanto en el Código Técnico de la Edificación (CTE) como en el Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales (RSCI EI).

Además de ello, se ha tenido en cuenta como documentación de referencia, la reglamentación y normativa que se indica en el correspondiente apartado.

## 2. Normativa aplicable

Se aplicará de forma particular la reglamentación que se cita a continuación:

- / Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI).
- / Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante Real Decreto 314/2006 – Seguridad en caso de Incendio
- / Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales, aprobado por Real Decreto 2267/2004.
- / 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.
- / Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico para Baja tensión (R.E.B.T) e Instrucciones Técnicas Complementarias, denominadas ITCBT.
- / Real Decreto 709/2015, de 24 de julio, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de los equipos a presión.
- / Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Normas UNE y NFPA

- / UNE 23007 para sistemas de detección de incendios
- / UNE-EN 54-20: 2007 y UNE-EN 54-20: 2007 / AC:2009. Sistemas de detección y alarma de incendios. Detectores de aspiración de humos
- / UNE-EN 12101-6: 2006. Sistemas para el control de humo y térmicos. Parte 6: Especificaciones para los sistemas de diferencial de presión
- / UNE 23.091-1: 1989. Mangueras de impulsión para la lucha contra incendios. Generalidades
- / UNE EN 671-1: 2013. Instalaciones fijas de extinción de incendios. Sistemas equipados con mangueras. Parte 1: Bocas de incendios equipadas con mangueras semirrígidas (BIE 25 mm)

- / UNE-EN 694: 2015. Mangueras de lucha contra incendios. Mangueras semirrígidas para sistemas fijos
- / UNE-EN 3-7:2004+A1:2008: Extintores portátiles de incendios. Parte 7: Características, requisitos de funcionamiento y métodos de ensayo
- / UNE-EN 12845:2005+A2:2010. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de rociadores automáticos. Diseño, instalación y mantenimiento
- / UNE-EN 15004 Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de extinción mediante agentes gaseosos
- / UNE-EN 12259. Sistemas fijos de lucha contra incendios. Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada
- / ISO 14.520: 2006. Sistemas de extinción mediante agentes gaseosos
- / NFPA 2001. Estándar sobre sistemas de extinción de incendios por agentes limpios
- / UNE 23032: 2015. Seguridad contra incendios. Símbolos gráficos para su utilización en los planos de construcción y planes de emergencia

Reglas Técnicas del Centro Nacional de Prevención de Daños y Pérdidas (CEPREVEN)

- / Bocas de incendio equipadas: RT2-BIE
- / Extintores móviles: RT2-EXT
- / Sistemas de rociadores automáticos de agua: RT1-ROC
- / Sistemas de detección automática y alarma de incendios: RT3-DET

### 3. Sistema de detección de incendios

#### 3.1. Descripción general

Se proyecta un sistema de Detección y Alarma de Incendios para las siguientes zonas a proteger:

- / Túneles
- / Cuartos técnicos
- / Andenes
- / Bajo andenes (Galerías de cables)
- / Escaleras y pasillos mecánicos
- / Galería de cables entre escaleras y pasillos mecánicos
- / Cuadros eléctricos (C.G.B.T, C.A.-1 y C.G.C.)
- / Salidas de emergencia
- / Fosos de ascensores

El sistema de detección de incendios estará formado principalmente por:

- / Detección y alarma puntual en cuartos técnicos, cavernas de ventilación de emergencia y EBA, galerías de cable y fosos. El sistema se compondrá por:
  - Pulsadores manuales de alarma
  - Detectores puntuales óptico-térmicos
- / Detección por barreras ópticas de humos, compuestas por una unidad emisora y una receptora de infrarrojos, en andenes y mezzaninas
- / Detección por aspiración en escaleras mecánicas y cuadros eléctricos
- / Detección lineal por medio de cable sensor de temperatura de fibra óptica en túneles, salidas de emergencia y bajo andén en la estación de Pasaia

Además de los equipos básicos indicados, el sistema de detección de incendios se completará con las unidades interface, fuentes de alimentación externas, cajas de relés locales necesarias, para su comunicación con las Centrales de Analógicas de Incendios.

Para la detección de incendios se procesarán los datos y alarmas procedentes de estos equipos de detección, que serán gestionados por centralitas de incendios ubicadas en estaciones y salidas de emergencia.

El sistema de Detección y Alarma de Incendios deberá estar basado en una técnica totalmente analógica, lo que permitirá una monitorización continua de los datos enviados por los sensores a través de la Central de Control.

Estos datos serán analizados a través de algoritmos basados en el tiempo, optimizando la detección de los incendios reales y obteniendo una reducción en el número de falsas alarmas.

El sistema ofrecerá un grado único de direccionabilidad; identificando de forma automática el local y el tipo de sensores, pulsadores y unidades de entrada/salida, paneles repetidores, etc., siendo totalmente programable, de forma que existirá una supervisión constante del funcionamiento de cada uno de ellos desde las Centrales de Detección.

La instalación se realizará a 2 hilos con el tipo de cable recomendado por el fabricante en todos los dispositivos de detección del mismo bucle.

Todos los materiales para el sistema de detección de incendios tendrán los correspondientes certificados que exige la norma EN-54 con equivalencia de AENOR y MINER.

### 3.2. Central de detección

Se instalarán centralitas de incendios de tipo analógico, tanto en las estaciones como en la salida de emergencia, si bien estas segundas serán esclavas de las primeras de modo que puedan ser controladas desde la estación más próxima. Cada una de estas centrales monitorizará y controlará individualmente los elementos integrados en el lazo de detección inteligente. El lazo integrará los elementos siguientes:

- / Pulsadores manuales de alarma
- / Detectores puntuales óptico-térmicos analógicos
- / Detectores puntuales óptico-térmicos analógicos con voz y sirena de alarma ubicados en cuartos de jefe de estación, de baja tensión y en cavernas de ventilaciones de emergencia y EBA
- / Módulos transponders para conexión con los siguientes sistemas:
  - Barreras ópticas de detección de humos por infrarrojos
  - Sistemas de detección por aspiración en escaleras mecánicas y cuadros eléctricos
  - Centrales para el control de los sistemas de extinción automáticos en cuadros eléctricos
  - Unidades de control de detección lineal en túnel, salidas de emergencia y bajo andén en la estación de Pasaia.

La Central Detección de Incendios será apta, para un sistema detección algorítmico, mediante una comunicación analógica real, incorporando agrupación para detección interactiva.

El panel de detección, monitorización y control dispondrá de capacidad para indicar el estado de alarma o avería de cualquiera de los detectores y pulsadores conectados al lazo analógico, incluido el control de su estado de contaminación, proporcionando avisos de mantenimiento para su limpieza.

El sistema dispondrá de fuente de alimentación supervisada y baterías propias de las que se alimentará en caso de pérdida de energía exterior. El panel dispondrá de capacidad de señalización de su fuente de alimentación, señalizando de forma óptica y acústica el fallo de ésta.

Incluirá, al menos, relés de alarma y avería general y salidas 24 Vcc para alimentar equipos externos (pulsadores, detectores, sirenas), entradas de señal para rearme remoto y salidas de señal de parada de equipos de climatización y ventilación.

La central de incendios se comunicará a través de Ethernet, mediante el protocolo correspondiente, con la red de control de instalaciones de la estación y de allí con el Puesto de Mando Central.

### 3.3. Equipos de detección

#### 3.3.1. Detección y alarma puntual

Para la detección de incendios en cuartos técnicos, galerías de cables bajo andenes, fosos de cables entre escaleras mecánicas en cañones de acceso, cavernas de ventilación de emergencia y EBA, se utilizarán los siguientes equipos:

- / Sensores óptico-térmicos
- / Sensores óptico-térmicos con voz y sirena
- / Pulsadores: Los pulsadores de alarma se situarán de modo que la distancia máxima a recorrer, desde cualquier punto que deba ser considerado como origen de evacuación, hasta alcanzar un pulsador, no supere los 25 m. Los pulsadores se situarán de manera que la parte superior del dispositivo quede a una altura entre 80 cm. y 120 cm.

Todos estos equipos serán autodireccionables (no necesitan programación), y estarán provistos de los correspondientes certificados por la LPC (EN-54) con equivalencia a marca "N" de AENOR y reconocida por el Ministerio de Industria y Energía.

#### 3.3.2. Detección lineal por barreras ópticas de humos

Para la detección de incendios en andenes y mezzaninas, con objeto de conservar la estética de las estaciones, se utilizarán barreras ópticas de humos, compuestas por un elemento emisor y otro receptor de infrarrojos, ubicados en una única unidad.

El transmisor emite un haz de luz infrarrojo invisible al ojo humano que se refleja en un prisma montado directamente en el lado opuesto y en una línea de visión despejada. El receptor detecta la luz infrarroja reflejada y la analiza.

Si existe humo en el transcurso del haz, se reducirá la luz infrarroja recibida de forma proporcional a la densidad del humo. El detector analiza esta atenuación u oscurecimiento de luz y actúa en consecuencia.

Los umbrales de alarma son del 25%, 35% y 50% y pueden seleccionarse dependiendo del ambiente. El 25% es el valor más sensible. Si la señal infrarroja recibida es inferior al umbral seleccionado y está por debajo de este valor durante más de 10 segundos, se activará el relé de alarma.

Si el haz de luz infrarrojo se oscurece rápidamente en un 90% o más durante, aproximadamente, 10 segundos, se activará el relé de avería. Esta condición puede aparecer en varias circunstancias, por ejemplo, ante un objeto que se desplaza en el camino del haz, si el transmisor no recibe la señal, si desaparece el prisma, o si de

repente el detector deja de estar alineado. El relé de avería se rearma a los 5 segundos tras desaparecer la condición de avería.

El detector controla la degradación de la fuerza de la señal que se produce a largo plazo debido al envejecimiento de los componentes o la acumulación de suciedades en las superficies ópticas. Funciona basándose en la comparación entre la señal infrarroja recibida y un estándar recibido cada 15 minutos; las diferencias superiores a 0,7dB/hora se corrigen automáticamente.

El detector tiene una detección lateral máxima de 7,5 metros en ambos lados de la barrera.

### 3.3.3. Detección por aspiración

El sistema consiste en extraer aire continuamente del entorno controlado (hasta 2000 m<sup>2</sup>) a través de una serie de orificios de muestreo para supervisar la existencia de partículas de humo en el entorno mediante detección avanzada con tecnología de LED azul y láser de infrarrojos.

El sistema ASD se compone básicamente de los siguientes elementos:

- / Unidad de control: aspira el humo y lo analiza
- / Red de tuberías fabricadas en plástico ABS: por donde circula el aire aspirado
- / Tomas de muestreo: puntos de aspiración del aire incluyendo piezas de bifurcación para tubería principal

La tubería de aspiración de humos y los puntos de muestreo se montarán según las instrucciones del suministrador de los equipos

En los planos se detalla cada uno de los sistemas descritos con anterioridad.

Doble detección

Para evitar las falsas alarmas, el sistema ASD, dará un estado de prealarma y un estado de alarma en función de la cantidad de humo detectado y el tiempo de detección. Ambos estados serán recogidos por la Central de Extinción.

La programación del sistema ASD será realizada por el fabricante del equipo, el cual programará los equipos adecuadamente teniendo en cuenta un estado de prealarma dado por el sistema ASD.

Las especificaciones técnicas de los materiales y equipos se desarrollan en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

El estado del sistema ASD (avería y alarma), será recogido por el sistema general de detección de incendios a través de un módulo transponder.

El equipo de control del sistema estará instalado en el exterior de los cuadros, y mediante una red de capilares tomará muestras del interior de cada cuadro con sus boquillas. La separación de los agujeros del capilar de aspiración será calculada por el suministrador para cada cuadro.

### 3.3.4. Detección lineal por cable sensor

La detección de incendios en túneles, salida de emergencia y en el bajo andén de la Estación de Pasaia, se efectuará con cable sensor de temperatura de fibra óptica.

El Sistema de Detección Lineal de Incendios tiene como función detectar y localizar de forma automática la presencia de un incendio en el interior del túnel. El sistema dará

una alarma cuando la temperatura supere un umbral (térmica) y/o cuando la variación de temperatura en un espacio de tiempo supere un umbral (termovelocimétrica).

La solución de detección por fibra óptica se basa en la utilización de ésta como cable detector, aprovechándose de sus ventajas, entre las que destaca la inmunidad de las señales que viajan por ella ante las interferencias electromagnéticas. Esta tecnología puede generar alarmas tanto térmicas como termovelocimétricas y los umbrales son configurables.

El sistema está compuesto por:

- / Una unidad de control
- / Una unidad de comunicación entre el cable de detección de fibra óptica y la unidad de control
- / La fibra óptica para permitir la medición de temperaturas a lo largo del túnel, las salidas de emergencia y los bajo andenes.

El cable se instalará en la clave del túnel, con suportación y fijación según recomendaciones del fabricante. No se considera necesario reforzar la fibra con funda de acero.

La función de la unidad de control es la de evaluar los datos procedentes del cable sensor, para la detección lineal de temperatura, siendo el cable sensor equivalente a un sensor de temperatura para cada uno de los tramos de su resolución espacial.

En caso de ruptura del cable sensor en un punto, cada una de las salidas de la unidad de control supervisará el tramo de cable desde la misma hasta el punto de ruptura.

El sistema ofrecerá las siguientes funcionalidades y tipos de alarmas:

- / Alarmas de detección:
  - Por temperatura máxima
  - Por gradiente de temperatura
  - Por diferencia de temperatura en un punto de resolución sobre la temperatura media de su zona
- / Detección de incendios:
  - Localización exacta del origen del incendio (resolución menor de 5 m)
  - Información de la longitud o magnitud del incendio
  - Indicación de la dirección de propagación del incendio
  - Localización de puntos calientes
- / Mantenimiento reducido
- / Análisis asistido por ordenador
- / Parametrización de sectores
- / Programación libre para fijación de los umbrales de alarma

Todas las señales serán recogidas por el bus de comunicaciones y serán representadas en el Puesto de Mando Central. El sistema se conectará a la red de comunicaciones de la línea.

Cada tramo entre dos posibles salidas de evacuación (estación o salida de emergencia) se dividirá en dos zonas de modo que sea posible saber cuál es la evacuación más cercana en función de la zona de detección del incendio.

#### 3.3.4.1. Gestión desde el Centro de control

La unidad de control del cable sensor proporcionará, vía ERU y red de comunicaciones, al sistema de gestión técnica centralizada las siguientes informaciones relativas a sistema de cable sensor:

- / Alarma por zona
- / Fallo por zona
- / Media de temperatura por zona
- / Alarma por unidad de control
- / Fallo por unidad de control

La aplicación de gestión técnica centralizada permitirá la visualización de la operación, incluyendo las señales de avería por rotura de cable y el resto de alarmas indicadas, a fin de cumplir con los requerimientos de la normativa vigente mencionada en los anteriores apartados.

#### 3.3.5. Detección en escaleras y pasillos mecánicos

El sistema de detección de incendios en escaleras y pasillos mecánicos estará basado en un sistema de aspiración como el utilizado en los cuadros eléctricos.

Asimismo, en los fosos inferiores y superiores se ha previsto la instalación de detectores óptico-térmicos, con ajuste de la sensibilidad para producir una alarma.

Se instalarán finales de carrera en las tapas de los pisonos inferior y superior de la escalera, de tal forma, que la apertura de la tapa por el Personal de Mantenimiento desactive el sistema detección, evitando de esta forma, el posible disparo del sistema extinción, ante la posibilidad de que dicho personal pueda originar humos por utilización de máquinas de soldar, rotura de cable sensor, etc.

En los postes locales, superior e inferior, para mando local de escalera, se instalará un pulsador de accionamiento con llave, que provoque directamente la desactivación del sistema de detección de cada escalera en particular evitando así que se den falsas alarmas durante las labores de mantenimiento.

Los detectores óptico-térmicos y los pulsadores con llave para desactivar el sistema de detección, estarán conectados directamente al bucle del sistema de detección general, controlado por la Central de Incendio.

La conexión al bucle de detección, de los finales de carrera instalados en pisonos de escaleras y de los detectores de incendio se efectuará mediante unas unidades de interconexión, autodireccionables y conectadas al bucle de detección y que tendrán contacto de salida (libre potencial), que actuará sobre el sistema de extinción.

Para suministrar la corriente necesaria a través del contacto de las unidades de interconexión se instalará una fuente de alimentación externa.

Tanto las unidades de interconexión como la fuente de alimentación, estarán equipadas con equipos cargador-rectificador-batería con autonomía independiente de 72 horas.

Las unidades de interconexión, fuente de alimentación, caja relés, cajas derivación, etc. Irán instaladas en conjunto, sobre un mismo herraje bastidor y en el falso suelo del cañón de acceso, donde confluyen las 2 escaleras. Estos herrajes, estarán provistos de patas para elevación de los equipos con respecto al suelo y evitar humedades en los mismos.

El conjunto del sistema controlado totalmente por la Central de Incendios deberá permitir:

- / Configuración de niveles de prealarma y alarma
- / Configuración de temporización de activación alarmas y disparos
- / Indicación de fallos o averías provenientes de los equipos instalados

Los niveles de detección de alarma y fuego serán programables, activando la sirena y señalizaciones en el Panel Sinóptico de Jefe de Estación de forma intermitente o continua. Así mismo, la Central de Incendios, dará la orden al PLC de estación del disparo de los interruptores de alimentación de la escalera mecánica o pasillo móvil, provocando su parada, ante un nivel de alarma y ante unas condiciones determinadas de detección de incendio.

Será suministro del Contratista de las escaleras mecánicas los elementos que se indican a continuación y cuyas características se señalan.

Sistema de detección de humos

Sistema de detección humos por aspiración como el instalado en los cuadros eléctricos compuesto por:

- / Unidad de control
- / Tubería de aspiración
- / Puntos de muestreo

Finales de carrera en pisonos

Su objetivo es inhibir el sistema de detección de la escalera mecánica o pasillo móvil cuando se haya levantado sus pisonos inferiores y /o superiores para realizar labores de mantenimiento.

Los finales de carrera serán estancos, con protección IP-55, provistos de 2 contactos NA NC e irán instalados con un soporte graduable para ajuste de la presión de la tapa del pisón sobre las mismas.

Pulsadores accionamiento con llave

- / Empotrados sobre postes mando local
- / Conexión directa a cualquier bucle de 2 hilos, para su alimentación y control
- / Autodireccionales: no necesitan ser programados
- / Aisladores de Línea incorporados en cada sensor
- / Certificados por la L.P.C. (EN-54) con equivalencia a marca "N" de AENOR reconocida por el Ministerio de Industria y Energía
- / Las placas de protección-accionamiento frontal de dichos pulsadores serán de acero inoxidable con el fin de evitar que por acciones vandálicas se produzca una extinción no deseada al producirse la rotura de la misma.

Cableado y conexionado

El conjunto de pulsadores con llave, así como los finales de carrera estará instalado y cableado interiormente hasta una caja de conexión final mediante el lazo de detección de incendios.

## 4. Sistema de extinción de incendios

### 4.1. Descripción general

Se proyecta un sistema de Extinción de Incendios para las siguientes zonas a proteger:

- / Cuartos técnicos
- / Andenes

- / Cañones de acceso
- / Cuadros eléctricos (C.G.B.T, C.A.-1 y C.G.C.)
- / Salidas de emergencia

El sistema de extinción de incendios estará formado principalmente por:

- / Armarios de extinción equipados con bocas de incendio o tomas siamesas
- / Extintores manuales
- / Sistema de extinción automática por gas FM-200 en cuadros eléctricos

Para la detección de incendios se procesarán los datos y alarmas procedentes de estos equipos de detección, que serán gestionados por centralitas de incendios ubicadas en estaciones y salidas de emergencia.

## 4.2. Armarios de extinción

Se instalarán armarios para alojar los siguientes equipos de extinción:

- / Extintores
- / Bocas de incendio conectadas a columna húmeda
- / Tomas siamesas conectadas a columna seca

Estos armarios se instalarán en andenes, cañones de acceso y vestíbulos de manera que se cumplan las siguientes distancias máximas horizontales, definidas en el Real Decreto 513/2017, desde cualquier punto del sector de incendio, que deba ser considerado origen de evacuación, hasta los equipos de extinción:

- / Extintores: 15 m
- / BIEs: 25 m

A continuación, se describen las instalaciones de columna húmeda y seca necesarias para la alimentación de BIEs y tomas siamesas de los armarios de extinción.

### Columna húmeda

Esta instalación partirá del cuarto de control de agua de cada uno de los recintos, con una conducción de 2" de diámetro.

Consta de bocas de incendio equipadas (BIEs) colocadas en cada andén y al tresbolillo, en cañones de acceso y en vestíbulos en los que resulta necesario para cumplir las distancias definidas en la normativa vigente.

En andenes se propone una distribución al tresbolillo por motivo de seguridad ya que, en caso de situarlas enfrentadas, si se produjera un accidente justo delante de ellas, podría resultar imposible la utilización de ambas y por tanto no realizar correctamente las tareas de extinción.

La distribución de agua se realiza por medio de dos tuberías de 2" de diámetro, que se derivan mediante otras de 1 1/2" de diámetro a los nichos donde se ubican las BIEs.

Dado el peligro que existe de dar servicio de agua a las BIEs sin haber cortado previamente tensión en catenaria, al estar éstas al alcance del público, se ha establecido colocar en la tubería de alimentación una válvula solenoide que, enclavada con los seccionadores de catenaria, sólo puede actuarse desde el control, garantizando la inoperancia de estos equipos cuando la catenaria está en tensión.

En caso de fallo de la electroválvula, se ha proyectado un by-pass con válvula de accionamiento manual, bloqueada bajo llave, sólo disponible por seguridad.

### Columna seca

Esta red consta de 12 bajantes , una por cada testero de las estaciones y una por cada ventilación de emergencia intertúnel. La tubería de columna seca accede al túnel del ferrocarril partiendo de sus correspondientes arquetas en la vía pública.

Las bajantes alimentan a sendas conducciones que recorrerán ambos hastiales del túnel de línea. En los testeros de las estaciones ambas conducciones se comunican a través de una tubería transversal, inicialmente cerrada por una válvula de corte.

Por cada hastial y al tresbolillo se han colocado cada 100 metros tomas con racores Barcelona de 45 mm, provistas con válvula de 1 1/2" de diámetro de cierre rápido y antifuego. Al ir al tresbolillo, cada 50 metros a lo largo del túnel siempre hay una toma de columna seca, que puede ser alimentada desde las arquetas ubicadas junto a los pozos de ventilación de emergencia de la estación o desde las arquetas situadas en la estación contigua o en el emboquille, previa apertura de la válvula de la conducción transversal.

Se ha colocado una toma siamesa con doble racor tipo Barcelona de 45 mm en ambos andenes de las estaciones.

Cada bajante está conectada a una boca siamesa bridada de 3" de diámetro, con doble racor tipo Barcelona de 70 mm, para el Servicio de Bomberos.

Estas bocas se ubican en el interior de las correspondientes arquetas a nivel de calle, situadas en las proximidades de los dos pozos de ventilación de emergencia, pero no adosadas a los mismos, de forma que en caso de incendio los humos que salgan no dificulten la actuación de los bomberos.

Las tapas de estas arquetas disponen de un sistema de seguridad que desconecta la tensión de catenaria antes de poder manipular las bocas.

Desde la arqueta, que tiene un desagüe de 0,1 metros de diámetro para evitar acumulaciones de agua, hasta los pozos de ventilación de emergencia, se instala por zanja la tubería de 3" de diámetro para conducción de agua y un tubo de PVC de 40 mm de diámetro para el paso de cables del sistema de seguridad.

### 4.3. Extintores

Atendiendo a la normativa vigente y a criterios de seguridad contra incendios, además de los extintores instalados en los armarios de extinción de andenes, cañones y vestíbulos, se ha previsto la instalación de los siguientes extintores manuales en cuartos técnicos de estaciones y salidas de emergencia:

- / Extintores de 5 kg de CO2 con eficacia mínima 89 B en cuartos con riesgo eléctrico.
- / Extintor de 6 kg de polvo químico ABC en el resto de cuartos técnicos.

### 4.4. Sistema de extinción automática

La extinción de incendios en cuadros eléctricos se efectuará mediante un sistema de FM-200, capaz de extinguir los incendios principalmente por absorción de calor.

Una vez detectado el incendio mediante el sistema de detección anteriormente descrito, se dará la orden de abrir la válvula correspondiente, que expulsará el gas por la tubería de descarga a los difusores instalados en la parte superior de los cuadros eléctricos afectados.

El sistema estará provisto del equipamiento necesario para emitir una señal a la central de extinción en caso de activación del sistema, así como la activación manual de dicho sistema a través de la propia central de extinción.

Se utilizará un sistema por todas las celdas dentro de un mismo cuadro. La cantidad de tuberías de descarga, así como de difusores dependerá del número de celdas a extinguir, que en este proyecto serán los siguientes:

Estación / Salida de emergencia	Número de celdas		
	CGBT	CGC	CA-1
SE C/Sasuategi	5	2	3
Estación de Pasaia	9	3	6

Tabla 1 Número de celdas por cuadro

La disposición y el amarre del cilindro de FM-200 se efectuará lo más cercano posible al armario en cuestión, dependiendo de la disponibilidad del cuarto técnico.

Descripción de los componentes del sistema El sistema se compone de los siguientes elementos:

- / Cilindro de FM-200. Se trata de un gas incoloro, casi inodoro, eléctricamente no conductor. El número de kilos de gas dependerá de la cantidad de celdas a extinguir.
- / Colector de distribución de 3/8 ". Se suministrará una por celda.
- / Tubería de descarga de 3/8" en Acero estirado sin soldadura de 15mm de diámetro exterior y 1,5mm de espesor en calidad Acero inoxidable AISI 316-L.
- / Válvula despresurización
- / Detección de fugas del gas

Dadas las características físico-químicas del FM200, una fuga de dicho gas en el cilindro no produce una variación de presión en el interior de éste, lo que provoca que los usos de presostatos convencionales sean ineficaces a la hora de detectar esa posible fuga.

Para detectar una fuga se incorporará a los cilindros un sistema de pesaje continuo, que consiste en el pesaje mecánico que lleva incorporado un final de carrera con doble contacto (NA+NC) de manera que cuando el contenido del gas cae por debajo de un límite predeterminado (ajustable generalmente entre el 5 y el 10%) cae una pesa que activa el final de carrera.

Mediante un transponder se incorpora esta señal de entrada al bucle de detección de incendios.

Este sistema, además de económico, apenas tiene mantenimiento y además mantiene informado al servicio de mantenimiento en caso de fugas del gas. La ausencia de componentes electrónicos y resortes (con el paso del tiempo terminan perdiendo elasticidad), evita posibles falsas alarmas.

El sistema de pesaje desarrollado deberá ser eficiente 365 días al año.

## 5. Desfibriladores externos automáticos

### 5.1. Antecedentes

El Decreto 9/2015, de 27 de enero, del Gobierno Vasco, regula la instalación y uso de desfibriladores externos automáticos y semiautomáticos y se establece la obligatoriedad de su instalación en determinados espacios de uso público externos al ámbito sanitario.

El Artículo 3 del citado Decreto establece los espacios obligados a disponer de un DEA:

“Quedarán obligados a disponer de un DEA en condiciones aptas de funcionamiento y listo para su uso inmediato las personas físicas o jurídicas titulares responsables de los siguientes espacios o lugares:

a) (...)

b) Las siguientes instalaciones de transporte: aeropuertos y puertos comerciales. Estaciones de autobuses o ferrocarril de poblaciones de más de 50.000 habitantes, y las estaciones de metro, tren o autobús con una afluencia media diaria igual o superior a 2.000 personas.”

De acuerdo a lo establecido en el Decreto, se hace necesaria la instalación de desfibriladores externos automáticos (DEA´s) en las estaciones englobadas en la línea de Euskotren del tramo Altza-Galtzaraborda del metro de Donostialde.

En cada una de las estaciones englobadas en el alcance del proyecto, se va a instalar un DEA en cada vestíbulo de las estaciones antes de la línea de cancelación, colindantes a los postes de interfonía.

Cada uno de los DEA´s irá instalado en un armario tipo tótem, que cumplirá con las características especificadas en el pliego y que se detallarán a continuación.

Se instalarán un total de 8 desfibriladores en las estaciones y se posicionarán en un lugar visible y accesible, independientemente de la entrada por la que se acceda a la estación.

Desfibrilador	Ubicación	
Nº1	Estación de Pasaia	Vestibulo

Tabla 2 Ubicación desfibriladores

Comentado [JL1]: Verificar posición

### 5.2. Descripción técnica

La instalación de los DEAs contará con los siguientes elementos:

#### 5.2.1. Armario

Los DEA, irán instalados en un soporte tipo “tótem”, fabricado en acero. El armario contará con dos cajones en su parte frontal: en el superior irá la señal indicando la ubicación del DEA, y en el central se ubicará el propio desfibrilador.

El armario contará con una alarma visual y sonora que se activa cuando el DEA sea manipulado, los sistemas de control de los DEA´s irán incorporados en el propio equipo.

Además de los sistemas de control, el armario también contará con un perfil de 2 tiras led perimetrales que estarán en los laterales y parte superior del armario. Los leds serán de 4,8w/mt en blanco 4000k y rojo. La iluminación led del borde perimetral del tótem estará siempre encendida en blanco. Mediante un interruptor de fin de carrera, al abrir la portilla del desfibrilador se encenderá la tira de led roja, apagándose el blanco cuando se abre la portilla del desfibrilador se acciona el otro driver que da tensión al led rojo apagándose el blanco. La iluminación no volverá a su estado normal (blanco) hasta no volver a cerrar la portilla.

Asimismo, el armario contará con iluminación interior en los dos cajones frontales: desfibrilador y señal. Estos funcionarán de la misma manera que la banda de led exterior.

### 5.2.2. Desfibrilador

El desfibrilador externo semiautomático o automático (DESA o DEA) es un aparato electrónico portátil (producto sanitario) que diagnostica y trata la parada cardiorrespiratoria, restableciendo un ritmo cardíaco efectivo eléctrica y mecánicamente. La desfibrilación consiste en emitir un impulso de corriente continua al corazón, pudiendo retomar su ritmo eléctrico normal u otro eficaz.

El equipo tiene las siguientes características:

- / Onda: Bifásica Exponencial Truncada con compensación de tensión y de duración en función de la impedancia del paciente
- / Intervalo de impedancia del paciente: 10 – 300 ohmios
- / Exactitud de energía:
  - 10 % de la energía establecida a 50 ohmios
  - 15 % de la energía nominal de salida a 25 – 175 ohmios
- / Secuencia de energía de salida: varios niveles, configurable de 150 a 360 julios.
  - Energía predeterminada:
    - 200 J, 300 J, 360 J (adultos)
    - 50, 75 J, 90 J (pediátricos)
- / Shock Advisory System™: Sistema de análisis de ECG que aconseja sobre la conveniencia de una descarga; responde a los criterios de reconocimiento de ritmo cardíaco especificados en la norma IEC 60601-2-4.
- / Tecnología de análisis cprINSIGHT™: Permite al desfibrilador analizar el ritmo cardíaco del paciente mientras se realiza la RCP.
- / Guía para la RCP: Instrucciones para RCP en adulto y pediátrica, incluido el feedback cuando no se detecte RCP, indicaciones sobre la frecuencia y la profundidad, un metrónomo e instrucciones sobre la colocación de las manos.
- / Tiempo previo a la descarga a 360 J tras la RCP (con cprINSIGHT habilitado):
  - Semiautomático: < 7 segundos
  - Totalmente automático: < 13 segundos
- / Tiempo de carga: 0 segundos para la primera descarga a 150 o 200 J (ya que el dispositivo está precargado). Si cprINSIGHTt está habilitado, las descargas posteriores se cargarán durante la RCP y estarán preparadas al final del periodo de RCP.

### 5.2.3. Accesorios

Dentro del desfibrilador podemos encontrar diferentes accesorios que son necesarios para poder utilizar el DEA. Por un lado, podemos encontrar una batería, capaz de realizar 166 descargas y que puede durar 4 años en un estado de reposo. Por el otro lado tenemos unos electrodos que deberán de ser utilizados como viene reflejado en las instrucciones de uso.

Modem

Un módem es un dispositivo que convierte las señales digitales en analógicas y viceversa, y permite así la comunicación entre computadoras a través de la línea telefónica o del cablemódem. Esto sirve para enviar la señal del DEA a los servicios médicos para informarles sobre el paciente.

### 5.2.4. Controles

Los controles del DEA varían desde la manera de administrar la energía al usuario hasta el idioma primario y secundario dependiendo de su previa configuración. También controla la intensidad de las descargas eléctricas teniendo en cuenta la edad del usuario.

## 5.3. Modo de utilización

Los desfibriladores semiautomáticos están diseñados para que cualquier persona incluso sin formación, pueda ser socorrista si se viera en la necesidad de hacer uso de uno de ellos, por lo que a priori todos son fáciles de usar. Todos tienen una locución de voz que va guiando al rescatador a través de los pasos a realizar, pero algunos además presentan mayor apoyo como pantalla que marcando los pasos a seguir o ayuda durante el RCP.

Se debe tener en cuenta que cuando alguien sufre una parada cardiaca son momentos de nervios y tensión por lo que la facilidad de uso del aparato, la intuitividad y toda la ayuda que del aparato jugarán muy a favor de lograr un rescate óptimo.

El DEA proyectado es completamente automático. Para su utilización únicamente hace falta seguir 2 pasos:

- / Abrir la tapa y descubrir el pecho del paciente
- / Tirar del asa y colocar los electrodos

## 6. Protección pasiva contra el fuego

Los pasos de conducciones eléctricas, bandejas o tubos entre bajo andenes y cuartos técnicos a cota de andén y entre estos y cuartos técnicos a cota de vestíbulo, se tratarán con un sellado ignífugo de clasificación RF-120.

El sellado, se efectuará mediante la utilización de placas de lana roca de alta densidad, ocupando el espesor de la penetración, con revestimiento posterior por ambos lados de panel con pasta cerámica termoplástica. Las bandejas y cables serán tratados 0,5 m a cada lado de la penetración con una impregnación de espesor suficiente para una clasificación de resistencia al fuego RF-120.

El sellado de taladros circulares para paso de cables, será efectuado en el mismo tratamiento que para las bandejas.

El Contratista suministrará los certificados correspondientes demostrando que la instalación realizada cumple con la clasificación RF-120.