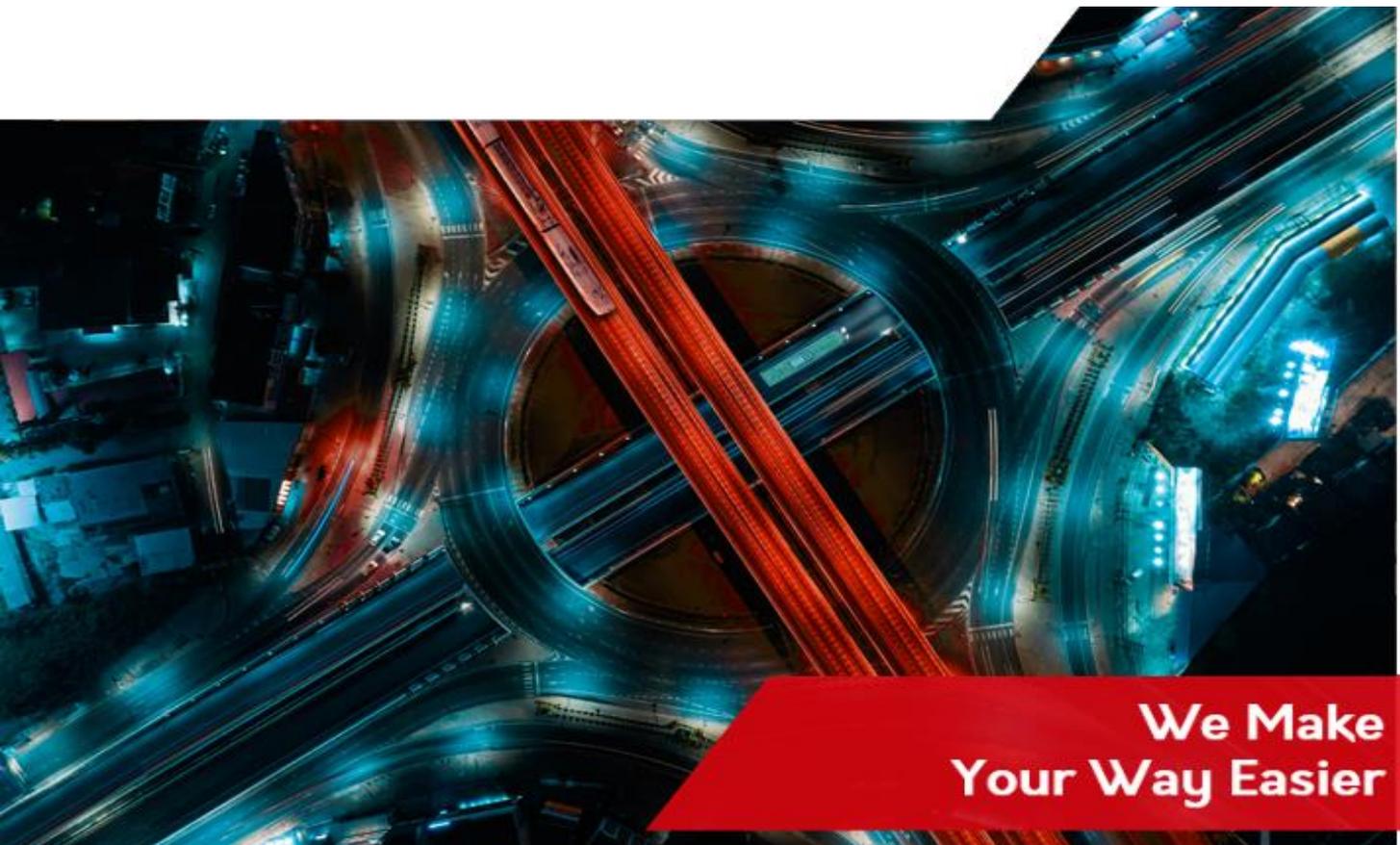


# Proyecto de Instalaciones Eléctricas y Equipos del tramo Altza- Galtzaraborda

## Anejo 12 – Variación de los costes de mantenimiento.

TTE-II-21004-PWS-IEE-ANX-0012  
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

## Anejo 12 – Variación de los costes de mantenimiento.

TTE-II-21004-PWS-IEE-ANX-0012

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

|   |   |
|---|---|
| 1. Introducción .....                     | 5 |
| 2. Descripción de las instalaciones ..... | 5 |
| 3. Trabajos de mantenimiento .....        | 6 |
| 4. Coste mantenimiento .....              | 8 |

# Índice de Tablas

|   |   |
|---|---|
| Tabla 1 .....   | 5 |
| Tabla 2 Mantenimiento preventivo de los equipos eléctricos..... | 8 |
| Tabla 3 Variación del coste de mantenimiento.....               | 8 |

# 1. Introducción

El presente Anejo tiene como objeto la previsión de la variación de los costes de mantenimiento asociados a las instalaciones contempladas en el “Proyecto de Instalaciones Eléctricas y Equipos para el tramo Altza-Galtzaraborda del metro de Donostialdea”.

Esta estimación de coste económico se realiza para un plazo de 4 años de explotación de las instalaciones. Con esto, se busca prever una cantidad de dinero para la futura explotación de las instalaciones.

# 2. Descripción de las instalaciones

Las Instalaciones Eléctricas tienen por objetivo principal la alimentación a los equipos electromecánicos de la estación de Pasaia y salida de emergencia de Sasuategi así como suministrar el alumbrado de los túneles y hastiales de cada estación.

Con tal fin, se proyectan equipos eléctricos tales como los enumerados en la tabla inferior:

| Pos. | Equipos Eléctricos  |
|------|---|
| 1    | Celdas de Línea y Protección  |
| 2    | Transformadores   |
| 3    | Cuadro CGBT   |
| 4    | Cuadro CA-1   |
| 5    | Cuadro CGC  |
| 6    | Cuadros Locales: cuadro de jefe de estación, cuadro de Señalización y comunicación, cuadro auxiliar de comunicaciones, cuadro operadores móviles, cuadro pozo de bombeo, cuadro ventilación, cuadro salida de emergencia. |
| 7    | SAI   |
| 8    | Luminarias en andenes y mezzanina   |
| 9    | Equipos de detección y extinción de incendios   |
| 10   | Equipos de intrusión e inundación   |
| 11   | Cable MT  |
| 12   | Bombas de pozo de bombeo  |
| 13   | Ventiladores de túnel y bajo anden  |

Tabla 1

### 3. Trabajos de mantenimiento

Las Instalaciones eléctricas para la estación de Pasaia y la salida de emergencia de Sasuategi llevarán unos trabajos de mantenimiento preventivo anuales asociados para asegurar su correcto funcionamiento.

El mantenimiento preventivo consistirá en realizar las siguientes comprobaciones en los diversos componentes de los equipos eléctricos:

| Elemento  | Descripción de la tarea   | Periodicidad |
|---|---|--------------|
| <b>Celdas de Línea y Protección</b>                               | Inspección visual de todo el sistema  | 1 año        |
|   | Prueba de aislamiento de los embarrados   |              |
|   | Termografía   |              |
|   | Limpieza de las partes metálicas y elementos aislantes  |              |
|   | Lubricación de las partes móviles   |              |
|   | Disparo automático con fusible  |              |
|   | Verificación de: puntos de contacto, elementos aislantes y sistema de extinción de arco               |              |
|   | Verificación del nivel de aislamiento de los elementos aislantes                                      |              |
| <b>Transformadores</b>  | Comprobación de la resistencia de la malla de puesta a tierra mediante la utilización del telurómetro | 1 año        |
|   | Inspección visual al estado de la pintura en general  |              |
|   | Inspección visual general del equipo: presencia de ruidos inusuales y fugas de agua o aceite          |              |
|   | Verificar las conexiones a tierra   |              |
|   | Aplicar grasa conductora en terminales de conector  |              |
| <b>Cuadros CGBT, CA-1, CGC, Locales,</b>                          | Inspección indicadores de temperatura, lecturas, calibración  | 1 año        |
|   | Limpieza general del equipo   |              |
|   | Control de estado general y limpieza  |              |
|   | Comprobación del estado de cables de entrada y salida del cuadro y de sus conexiones                  |              |
|   | Control del estado de toma de tierra del cuadro   |              |
|   | Medida de la toma de tierra del cuadro  |              |
|   | Revisar la ventilación en aquellos cuadros que dispongan de ella y que los filtros estén limpios      |              |
| Control del funcionamiento de los interruptores y lámparas        |   |              |
| Revisión y apriete de bornas y contactos                          | 3 meses   |              |
| Inspección visual (conexiones sueltas, aislamiento quemado, etc.) |   |              |

| Elemento   | Descripción de la tarea  | Periodicidad |
|--|--|--------------|
| <b>SAI</b>   | Revisar los indicadores visuales (panel frontal y remoto) y el estado de señalización de todas las alarmas   | 1 mes        |
|  | Revisar ajustes  | 3 meses      |
|  | Revisar, sulfatación, temperatura, tornillería del banco de baterías   | 1 mes        |
|  | Limpieza general del banco de baterías   | 3 meses      |
| <b>Luminarias en andenes y mezzaninas</b>            | Realizar una prueba de funcionamiento del sistema, simulando un fallo del suministro eléctrico estándar durante el tiempo suficiente para permitir la verificación de la activación de los dispositivos y los indicadores de iluminación | 3 meses      |
|  | Comprobación de las fijaciones mecánicas   |              |
|  | Revisión de las conexiones eléctricas  |              |
| <b>Equipos de detección y extinción de incendios</b> | Revisión de equipos, conexiones eléctricas y elementos mecánicos   | 1 mes        |
|  | Pruebas hidráulicas y recarga de equipos de extinción portátiles   | 3 meses      |
|  | Comprobación de funcionamiento de los sistemas automáticos de detección y alarmas de incendios   | 3 meses      |
|  | Comprobación de la accesibilidad, señalización y estado de los extintores de incendios   | 3 meses      |
|  | Comprobación de que las boquillas del agente extintor o rociadores estén en buen estado y libres de obstáculos para su funcionamiento correcto   | 1 mes        |
| <b>Equipos de intrusión e inundación</b>             | Inspección visual y limpieza de los elementos  | 3 meses      |
|  | Comprobación del correcto funcionamiento de los elementos  | 3 meses      |
|  | Comprobación de configuración y funcionamiento de centralita/servidor  | 1 año        |
| <b>Cable MT</b>                                      | Inspección visual y verificar el buen estado del cable   | 1 año        |
|  | Verificación del nivel de aislamiento de los tramos de cables  |              |
|  | Termografía de los terminales  |              |
| <b>Bombas de pozo de bombeo</b>                      | Inspección y reparación de sellos  | 1 mes        |
|  | Lubricación de cojinetes   |              |
|  | Comprobación los acoplamientos y los puntos de montaje   |              |
|  | Limpieza de filtros  |              |
|  | Limpieza de polvo y suciedad en los motores  |              |
|  | Evaluación de la vibración   | 1 año        |

| Elemento   | Descripción de la tarea   | Periodicidad |
|--|---|--------------|
| Ventiladores de túnel y bajo andén                                     | Análisis por ultrasonidos de la bomba y tuberías  | 3 meses      |
|  | Análisis de la temperatura del motor  |              |
|  | Comprobación visual del estado de las conexiones eléctricas del motor, el estado de la pintura y de los orificios de ventilación del mismo. |              |
|  | Limpiar rotor y estator del motor mediante el soplado en ambos sentidos   |              |
|  | Engrase de rodamientos y comprobación del correcto acoplamiento entre motor y palas.  |              |
|  | Comprobación visual del estado de la pintura del ventilador   |              |
|  | Comprobación de vibraciones del ventilador  |              |
|  | Cambio o limpieza de filtro   |              |
|  | Revisión de cojinetes y engrase de estos  |              |
|  | Comprobación de la actuación de los mandos de control y protecciones eléctricas   |              |
|  | Comprobación de bornes de conexión eléctrica  |              |
| Comprobación de parámetros eléctricos (voltaje, corriente, frecuencia) |   |              |

Tabla 2 Mantenimiento preventivo de los equipos eléctricos

## 4. Coste mantenimiento

Se estima un coste de mantenimiento anual de los trabajos anteriormente descritos de 40.009 €.

Considerando una subida del IPC del 3 % al año se hace la estimación del coste anual de los próximos cuatro años indicados:

| Coste mantenimiento |          |          |          |
|---------------------|----------|----------|----------|
| 2024                | 2025     | 2026     | 2027     |
| 42.446 €            | 43.719 € | 45.031 € | 46.382 € |

Tabla 3 Variación del coste de mantenimiento

La variación del coste económico de mantenimiento para los próximos 4 años señalados debido a la explotación de los Instalaciones Eléctricas y Equipos del tramo Altza-Galtzaraborda del metro de Donostialdea se estima en 177.578 €.