

**Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la
monitorización de consumos energéticos en 17
estaciones ferroviarias
(P20027650)**

ÍNDICE

1 Objeto de la licitación	3
2 Definiciones	3
3 Alcance de los trabajos	3
4 Ámbito geográfico.....	4
5 Trabajos a acometer por el contratista	5
5.1 Ingeniería y definición de la arquitectura de comunicaciones.....	5
5.2 Esquema de comunicaciones.....	7
5.3 Integración en la herramienta software EcoStruxure Power Monitoring Expert.....	7
5.4 Pruebas y recepción.....	8
5.5 Metodología y planificación de trabajos	8
5.6 Control de los trabajos.....	8
5.7 Desarrollo general de los trabajos.....	9
6 Normativa y certificaciones para el desarrollo de los trabajos.....	10
7 Contenido mínimo de la documentación final.....	10
8 Garantía.....	11
9 Plazo de ejecución	11

Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares para la monitorización de consumos energéticos en 17 estaciones ferroviarias

1 Objeto de la licitación

El objeto del presente Pliego de Prescripciones Técnicas es definir las condiciones técnicas para el suministro, instalación, configuración y puesta en servicio de un sistema de monitorización energética en 17 estaciones ferroviarias de Euskal Trenbide Sarea (ETS). El proyecto tiene como finalidad la sectorización de los consumos eléctricos mediante la instalación de contadores secundarios y la integración de los datos en una plataforma central de gestión energética.

Este contrato se enmarca dentro del Sistema de Gestión Energética (SGEn) de ETS conforme a la norma UNE-EN ISO 50001:2018 y responde a la medida prioritaria identificada en la 'Revisión Energética ETS 2024', apartado 6.2, consistente en la 'Instalación de contadores para sectorizar el consumo energético'. Esta actuación tiene carácter estratégico al ser la acción prioritaria del ciclo de mejora continua del SGEn.

2 Definiciones

Se definen las siguientes figuras:

→ **Promotor**: ETS

→ **Director de la obra**: Técnico de ETS el cual supervisará la correcta ejecución, ajuste a la planificación y contenido de los trabajos contratados al licitador en las condiciones que se recogen en este pliego, documentos anexos que lo acompañan y el pliego de condiciones generales.

→ **Contratista**: La persona física o entidad jurídica adjudicataria de esta licitación.

→ **Delegado del contratista**: Representante del contratista ante ETS. Dicha persona será el representante del contratista de los trabajos que éste realice ante ETS informando y dando relación de su ocurrencia al director de la obra de ETS.

3 Alcance de los trabajos

Los trabajos a realizar por el adjudicatario incluirán, como mínimo:

- El suministro e instalación de contadores eléctricos secundarios en los cuadros eléctricos principales y secundarios.
- La integración de los equipos instalados en una plataforma de gestión energética centralizada.

- El suministro y configuración de pasarelas o concentradores de datos por estación.
- Las pruebas de funcionamiento y calibración de todos los equipos.
- La formación técnica al personal de ETS sobre el uso y mantenimiento del sistema.

4 *Ámbito geográfico*

La lista de estaciones incluidas en este proyecto es:

1. Matiko
2. Uribarri
3. Zazpikaleak/Casco Viejo
4. Zurbaranbarri
5. Txurdinaga
6. Otxarkoaga
7. Kukullaga
8. Durango
9. Traña
10. Ermua
11. Añorga
12. Lugaritz
13. Loiola
14. Intxaurreondo
15. Herrera
16. Altza
17. Aia-orio

Esta licitación está dividida en dos lotes.

Lote 1: estaciones con cuadros eléctricos apartamentada ABB

1. Matiko
2. Uribarri
3. Zazpikaleak/Casco Viejo
4. Zurbaranbarri
5. Txurdinaga
6. Otxarkoaga
7. Kukullaga

Lote 2: estaciones con cuadros eléctricos apartamentada Schneider Electric

1. Durango
2. Traña
3. Ermua
4. Añorga
5. Lugaritz
6. Loiola

7. Intxaurrondo
8. Herrera
9. Altza
10. Aia-orio

Después se pretende sectorizar esos consumos en los siguientes servicios aguas abajo del general:

- Ascensores
- Escaleras móviles
- Andenes móviles (pasillos)
- Pozos bombeo
- Alumbrado andenes
- Alumbrado mezzaninas
- Alumbrado cañones de acceso
- Alumbrado señalética
- Alumbrado comercial
- Ventilación EBA

5 Trabajos a acometer por el contratista

5.1 Ingeniería y definición de la arquitectura de comunicaciones

En este apartado se deberá describir la arquitectura propuesta para llevar a cabo la monitorización de los elementos anteriormente descritos. Será necesario justificar el número de equipos a utilizar, desde los sensores asociados a cada uno de los circuitos, hasta los concentradores o pasarelas que permitan la agregación de señales por cuadro eléctrico. Asimismo, se detallará el esquema de comunicaciones propuesto y su integración con la red de comunicaciones existente.

Todos los elementos de campo y de agregación deberán conectarse al switch de comunicaciones existente en cada estación, garantizando la interoperabilidad con los sistemas actuales y permitiendo la transmisión de datos hacia los sistemas superiores de supervisión y gestión energética.

5.1.1 Arquitectura general del sistema

La arquitectura propuesta se basa en una estructura jerárquica de tres niveles:

1. Nivel de campo, constituido por sensores de medida instalados directamente sobre los circuitos a monitorizar.
2. Nivel de agregación, formado por concentradores o pasarelas que recogen la información de los sensores de un mismo cuadro eléctrico.
3. Nivel de comunicaciones, que integra las pasarelas en la red Ethernet existente de la estación para el envío de datos a los sistemas de supervisión.

Esta arquitectura permite una solución escalable, modular y fácilmente mantenible, facilitando la ampliación futura del sistema sin necesidad de modificaciones significativas en la infraestructura de comunicaciones.

5.1.2 Equipos mínimos requeridos

Se precisan, como mínimo, los siguientes tipos de equipos:

1. Sensores de medida

Se han considerado tres tipos de sensores en función de la tipología y corriente nominal de los circuitos a monitorizar:

- Sensores para circuitos monofásicos de hasta 63 A.
- Sensores para circuitos trifásicos de hasta 63 A.
- Sensores para circuitos trifásicos de hasta 250 A.

Los sensores deberán ser compatibles con interruptores automáticos y diferenciales existentes en los cuadros eléctricos de las estaciones.

Cada sensor permitirá la medición en tiempo real de, al menos, los siguientes parámetros eléctricos:

- Tensión por fase
- Intensidad por fase
- Potencia activa, reactiva y aparente
- Energía activa y reactiva acumulada

Asimismo, los sensores deberán disponer de funciones de supervisión y alarma, incluyendo como mínimo:

- Alarma por pérdida de tensión
- Alarma por sobrecarga o superación de umbrales configurables

Los sensores se instalarán directamente en cada uno de los circuitos definidos, de manera que se garantice la monitorización individualizada de cada ascensor, escalera mecánica, andén móvil, ventilación o pozo de bombeo.

2. Concentradores o pasarelas de sensores

Los concentradores o pasarelas actuarán como elementos de agregación de los sensores instalados en cada cuadro eléctrico. Su función principal será:

- Recoger los datos de los sensores mediante el bus de comunicaciones de campo correspondiente.

- Gestionar la identificación y direccionamiento de cada sensor.
- Transmitir la información agregada hacia la red de comunicaciones de la estación.

Cada pasarela deberá dimensionarse en función del número de sensores asociados al cuadro, justificando su capacidad máxima y el margen de ampliación previsto. En caso necesario, se podrán instalar varias pasarelas por cuadro para garantizar el correcto funcionamiento del sistema.

Las pasarelas deberán disponer de interfaz Ethernet y soportar protocolos de comunicación estándar (por ejemplo, Modbus TCP/IP o equivalente), permitiendo su integración con plataformas de supervisión, sistemas SCADA o plataformas de gestión energética.

5.2 Esquema de comunicaciones

La comunicación entre los sensores y las pasarelas se realizará mediante un bus de campo específico del fabricante, optimizado para la transmisión de datos de medida y alarmas en tiempo real, minimizando el cableado y facilitando la instalación en cuadros existentes.

Las pasarelas se conectarán mediante Ethernet al switch de comunicaciones existente en cada estación, integrándose en la red corporativa de forma segura y segregada, si procede, mediante VLANs u otros mecanismos de red.

El esquema de comunicaciones garantizará:

- La fiabilidad y disponibilidad de los datos de consumo.
- La sincronización de medidas y eventos.
- La posibilidad de supervisión centralizada desde sistemas de nivel superior.

5.3 Integración en la herramienta software EcoStruxure Power Monitoring Expert

Esta tarea consiste en añadir los equipos en la aplicación Ecostruxure Power Monitoring Expert PME existente y generar la visualización requerida (Unifilares, Dashboards y jerarquías) en base a las pantallas existentes actualmente en el cliente.

Se deberá permitir:

- Recolección automática y almacenamiento histórico de datos energéticos.
- Visualización gráfica por estación, uso o tipo de equipo.
- Exportación de datos a formatos estándar (CSV, Excel, API REST).

- Configuración de alarmas y umbrales de consumo.
- • Emisión de informes automáticos mensuales y anuales.
- • Cumplimiento con los requisitos de seguimiento y medición del desempeño energético definidos en la ISO 50001:2018.

Los trabajos se llevarán a cabo en horario laboral diurno de lunes a viernes y por personal cualificado/certificado en la plataforma Power Monitoring Expert (PME) de Schneider Electric

Se ha considerado trabajo en remoto con acceso vía VPN al servidor de ETS en el que se aloja la aplicación PME.

Para estos trabajos, se precisa al menos un técnico formado en: **"StruxureWare Power Monitoring Expert – Implementación de Proyectos."**

5.4 Pruebas y recepción

Una vez finalizados los trabajos, se realizarán las pruebas de funcionamiento, calibración y verificación de la transmisión de datos. La recepción definitiva del sistema quedará condicionada a la validación del correcto funcionamiento y la integración completa de los datos en la plataforma Power Monitoring Expert (PME).

5.5 Metodología y planificación de trabajos

El contratista presentará la metodología más adecuada para la consecución de los trabajos descritos en este pliego, desarrollada en base a su experiencia en la realización de actuaciones de este tipo. Dicho método será aprobado por el director/a de la obra de ETS previo al inicio de los trabajos.

El contratista realizará planificación detallada de los trabajos a ejecutar contemplados en este pliego en base a la metodología redactada. La planificación se realizará de acuerdo a que en ella se plasmen todos los hitos que componen la realización de este trabajo en las condiciones que se establecen en este pliego.

Dentro del programa de trabajos se deberán de indicar descripción del personal asignado a los trabajos, medios materiales y descripción organizativa de los recursos humanos y materiales dispuestos para la consecución de los trabajos de acuerdo a lo dispuesto en los apartados específicos de este Pliego.

5.6 Control de los trabajos

El contratista remitirá al director/a de la obra informes del seguimiento de los trabajos durante el plazo de realización de los trabajos aquí detallados. Los informes de seguimiento incluirán el conjunto de actividades realizadas, así como otras

observaciones que permitan conocer el seguimiento adecuado de las tareas encomendadas.

El contratista se reunirá periódicamente con el director/a de la obra a petición de las dos partes. En las actas de las reuniones se recogerán los temas tratados y las decisiones tomadas, el estado de cumplimiento del planning de trabajos...

Ante cualquier duda o propuesta, el contratista se dirigirá al director/a de la obra, el cual aclarará las dudas que en el desempeño de los trabajos contratados que le surjan.

El director de obra podrá inspeccionar la marcha de los trabajos, las observaciones o prescripciones que se derivan de la inspección serán indicadas al contratista a través del director/a de obra de ETS o de personal dependiente del mismo.

5.7 Desarrollo general de los trabajos

La empresa adjudicataria realizará una planificación detallada de los trabajos a ejecutar contemplados en este pliego. Todos los trabajos de instalación de equipamiento en los cuadros eléctricos se realizarán en horario nocturno.

Dependiendo de los trabajos a acometer según replanteo, se ajustará y ordenará una planificación específica a la contrata de acuerdo a las necesidades o condicionantes detectados que justifiquen un desajuste con el planteamiento inicial según oferta.

Una vez acordados todos los términos del replanteo, se dará comienzo a las obras.

La obra se desarrollará en una sola fase de forma que la empresa adjudicataria, una vez comenzados los trabajos, los ejecutará de forma continuada hasta su finalización. No se deberá interrumpir ningún tipo de acceso para los viajeros, ni el normal desarrollo de tráfico ferroviario y deberá mantenerse funcional para el flujo de clientes, debiéndose realizar los trabajos que sean incompatibles con el tránsito de viajeros en horario nocturno.

Todas las actuaciones se replantearán "in situ" antes de realizar los trabajos. Los trabajos serán realizados por el contratista en el plazo determinado en las bases de la licitación previo planning detallado propuesto por el adjudicatario en base a los trabajos descritos.

De acuerdo a la especificación de los trabajos recogidos en este pliego, el contratista aportará la maquinaria necesaria para la correcta realización de dichas tareas. De la misma manera el contratista procurará el personal necesario para la ejecución de las tareas programadas.

Todos los trabajos deberán realizarse sin alterar la normal explotación y gestión de ETS, por lo que deberán observarse las situaciones provisionales previstas en el presente Proyecto y cualquier otra que se produzca en el desarrollo de los trabajos.

También se realizarán conforme a la ley vigente de prevención de riesgos laborales y demás reglamentos y normativa afín. Se respetará el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Responsables de ETS inspeccionarán los trabajos, aclararán y darán instrucciones precisas al contratista sobre los problemas encontrados en el transcurso de la obra.

5.7.1 Horarios de actuación

Los trabajos se realizarán de acuerdo a los siguientes tramos horarios:

- **Horario Diurno**: Se realizarán los trabajos de integración en la herramienta PME.
- **Horario Nocturno**: Se realizarán aquellos trabajos de instalación y configuración de los equipos de medida. Este tipo de trabajos requerirán de planificación previa. Únicamente se ha considerado el montaje de los equipos necesarios, el interconexionado de fuerza y de comunicaciones necesario.

Se anunciarán y coordinarán estos trabajos según la normativa de seguridad existente mediante un intervalo de mantenimiento permanente durante el periodo de vigencia del contrato.

6 Normativa y certificaciones para el desarrollo de los trabajos

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT).
- Reglamento de Radiocomunicaciones.
- RD 614/2001 sobre trabajos en BT.
- Procedimientos operativos internos de ETS (accesos, trabajos en vía, seguridad).
- Normativa vigente aplicable durante el contrato.
- Marcado CE de todos los elementos del sistema.
- Certificado RoHS.
- Certificación de red de comunicaciones según normativas vigente para cableado estructurado (EJ.: EIA/TIA 568).

7 Contenido mínimo de la documentación final

El adjudicatario deberá entregar, al menos:

- Plan de implantación detallado.

- Planos de ubicación de los contadores y esquemas eléctricos actualizados.
- Protocolos de comunicación y listado de variables medidas.
- Manual de usuario y de mantenimiento.
- Informe final de validación y puesta en marcha.

El adjudicatario dispondrá de 15 días naturales desde la implantación para entregar la documentación final.

Toda la documentación mencionada anteriormente se entregará en soporte informático en los siguientes formatos:

- Textos: Word.
- Presupuestos: Excel.
- Planos: DWG y PDF.

Al término de la instalación y antes de la recepción provisional, el adjudicatario entregará la documentación completa relativa a la obra realmente ejecutada, incluyendo memoria de las modificaciones efectuadas con respecto al proyecto, descripción del funcionamiento de los equipos y/o sistemas, especificaciones de los equipos, y normas de uso y mantenimiento. El plazo máximo para la entrega de esta documentación es de quince (15) días.

No se firmará el acta de recepción provisional hasta que toda la documentación expuesta sea entregada a la dirección del proyecto de Euskal Trenbide Sarea.

Toda esta información quedará en propiedad de Euskal Trenbide Sarea que podrá utilizarla en la forma que crea conveniente, únicamente en su provecho y no para terceros.

8 Garantía

En lo referido a la garantía de las instalaciones, tanto el suministro, como los trabajos realizados respecto a la instalación y puesta en marcha del equipamiento, dispondrán de la garantía establecida por ley.

El adjudicatario garantizará durante un periodo mínimo de tres (3) años el correcto funcionamiento de los equipos instalados, incluyendo sustitución de componentes defectuosos y soporte técnico en la plataforma de monitorización.

El servicio de garantía comenzará a contar a partir de la finalización de los trabajos de instalación y puesta en marcha, que se certificarán mediante el correspondiente acta de recepción provisional.

9 Plazo de ejecución

El plazo de ejecución de los trabajos aquí planteados es de 6 meses desde la fecha de la firma del contrato.

