



ctb

bizkaiko garraio partzuergoa
consorcio de transportes de bizkaia

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA EL

**SUMINISTRO DE DOS UNIDADES DE PLATAFORMA TIGRIS
PARA LA SERIE 550 DE MATERIAL MÓVIL DEL FMB**

Enero 2026

CTB-3974-26



INDICE

1.	ANTECEDENTES	3
2.	OBJETO DEL CONCURSO	4
3.	RELACIONES ENTRE LA ADMINISTRACIÓN Y LOS CONSULTORES	5
4.	SOLUCIÓN TÉCNICA PROPUESTA	6
5.	ALCANCE GENERAL DEL PROYECTO	9
6.	CONDICIONES DE PRESTACIÓN DEL SUMINISTRO	10
6.1	Condicionamientos técnicos	10
6.2	Documentación del proyecto	10
6.3	Trabajos de instalación y montaje	11
7.	NORMATIVA APLICABLE	12
8.	DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR	16
9.	PLAZO	17
10.	GARANTÍA	18
11.	UNIDADES DEL SUMINISTRO	19
12.	PRESUPUESTO	20



1. ANTECEDENTES

La flota de Metro Bilbao opera con dos sistemas de señalización embarcados: la plataforma Grey Box y la plataforma Tigris.

Las unidades serie 500 y 550 inicialmente se equiparon con plataforma Grey Box. Sin embargo, las unidades de la serie 600 no pudieron ser equipados con la plataforma Grey Box y fueron equipados directamente con la plataforma Tigris. Posteriormente, se migraron dos unidades de la serie 550 a Tigris para recuperar repuestos de Grey Box y mitigar la obsolescencia de dicho sistema.

Actualmente, la plataforma Grey Box se encuentra completamente obsoleta, de modo que ya no es posible el suministro para nuevos proyectos ni para extensiones de flota; no existe la opción de ofrecer reparaciones ni repuestos y el servicio técnico disponible es muy limitado.

En el caso de la plataforma Tigris, aunque parte de sus componentes también están obsoletos, aún existen repuestos disponibles, por lo que su suministro sigue siendo viable.

Con el fin de resolver ambos problemas —la obsolescencia del sistema Grey Box y la próxima obsolescencia de la plataforma Tigris— se decide migrar dos trenes de la serie 550 a la plataforma Tigris para recuperar cuatro equipos “Grey Box”.

Esta estrategia permitirá no afectar a la disponibilidad de la flota actual mientras se dan los pasos para la renovación completa de las series 500 y 550 del FMB.



2. OBJETO DEL CONCURSO

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas, redactado desde los Servicios técnicos del Consorcio de Transportes de Bizkaia, tiene por objeto describir los trabajos a realizar en el “Proyecto para el suministro de dos unidades de plataforma TIGRIS para la serie 550 de material móvil del FMB”.

El objetivo principal de los trabajos es garantizar la disponibilidad y mantenibilidad de la flota de Metro Bilbao a corto y medio plazo ante la obsolescencia de la plataforma Grey Box y la obsolescencia parcial de Tigris. Para ello, se deberá realizar el suministro de todo el material necesario para que MB pueda realizar la migración a la plataforma TIGRIS de dos unidades de la serie 550.



3. RELACIONES ENTRE LA ADMINISTRACIÓN Y LOS CONSULTORES

A los efectos de fijar las relaciones contractuales se definen las siguientes figuras jurídicas:

- **ADMINISTRACIÓN:** Consorcio de Transportes de Bizkaia.
- **DIRECTOR DEL PROYECTO:** El Consorcio de Transportes de Bizkaia designará un Director del Proyecto. El Director del Proyecto podrá rodearse del equipo técnico necesario que le asesorará y que podrá actuar por delegación del Director. Las funciones principales del Director del Proyecto son las definidas en la cláusula nº 5 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Estudios y Servicios Técnicos: (O.M. de 8 de Marzo de 1.972, MOPU).
- **CONSULTOR:** Adjudicatario del trabajo, que adquirirá esa condición a la firma del contrato de prestación de servicio.
- **DELEGADO DEL CONSULTOR:** Consultor o Técnico Superior, designado por el mismo para hacerse cargo de la coordinación técnica de los trabajos y representar a este frente al Consorcio de Transportes de Bizkaia. Todo el equipo consultor dependerá del Delegado quien informará directamente y cuantas veces sea requerido al Director del Proyecto.



4. SOLUCIÓN TÉCNICA PROPUESTA

La modificación a realizar consiste en suministrar todo el equipamiento necesario para poder equipar a 2 trenes de la serie 550 con la plataforma TIGRIS, así como las pruebas y documentación necesaria para la puesta en servicio de la migración de dichos trenes.

La parte de instalación y montaje queda excluida de este contrato. Sin embargo, se deberán facilitar todos los módulos hw y conectores necesarios para su instalación.

Los elementos principales a suministrar para poder migrar las UTs a la plataforma TIGRIS serán:

- COMC: unidad informática programable que contiene todas las aplicaciones de software necesarias. Se comunica con las otras unidades a través de enlace en serie.
- DX (Unidad de Entradas/Salidas Digitales) y VDX (Unidad de Entradas/Salidas Digitales Vitales): se utilizan para intercambiar señales digitales entre el bus del tren y los equipos externos.
- SDU (Unidad de Velocidad y Distancia): detecta y envía pulsos producidos por el tacómetro. Esta información es la base para el cálculo de la velocidad y la distancia.
- VCU (Unidad de Control del Vehículo): controla las aplicaciones del sistema embarcado. Hay dos unidades VCU en cada cabina:
 - VCU-F: unidad de hardware que contiene el software de ATO. También se utiliza como registrador de eventos.
 - VCU-M: unidad de hardware que se utiliza como Gateway entre el sistema ATO y el sistema de tracción de la unidad.
- BCT (Bus Coupler): su función es convertir el bus del tren del sistema ATC al bus del tren de tracción con Fibra óptica como medio físico.



- BTM: actúa como interfaz entre la Antena de Baliza (CAU) y el bus. Desempeña las siguientes funciones principales:
 - Alimenta a la antena CAU
 - Recibe y verifica los telegramas recibidos de las balizas a través de la antena
 - Realiza una supervisión interna y gestiona los fallos.
- CAU (Antena de baliza): está dirigida hacia las balizas situadas entre los raíles. Está conectada con la BTM y desempeña las siguientes funciones principales:
 - Produce un campo magnético para la activación de las balizas
 - Detecta los campos magnéticos desde las balizas
 - Realiza una supervisión interna
- Tacómetro: es un generador de pulsos ópticos. Está conectado con la SDU y genera los pulsos necesarios para calcular la velocidad, la distancia recorrida y el sentido de desplazamiento.
- CTIU (Dispositivo de interfaz del circuito de vías codificado): actúa como interfaz entre las PUC (Antenas de ATP) y el bus. Desempeña las funciones siguientes:
 - Detecta y demodula señales de audiofrecuencia desde las PUC.
 - Envía telegramas digitalizados del circuito de vías al ATC.
 - Realiza una supervisión interna y gestiona los fallos.
- PUC (Antenas ATP): están montadas en frente del primer bogie, una en cada rueda. Estas antenas sirven para recoger las señales de audiofrecuencia inducidas en la vía. Las señales procedentes del par PUC se combinan en una caja de derivación (Junction Box) y después son dirigidas hacia la CTIU.
- Relé JRF: para el control de las funciones críticas de seguridad, se utilizan relés de seguridad. En este sistema, el relé de seguridad JRF se utiliza para:
 - Relé RLE (uno por cabina): Habilita las puertas del lado izquierdo.
 - Relé RDE (uno por cabina): Habilita las puertas del lado derecho.



- Relé EB: Detección del estado del lazo de emergencia. Se utiliza para obtener el estado Freno de Emergencia.
- Llave Especial: Permite cortar la alimentación al sistema ATC y puentear los relés de habilitación de puertas y freno de emergencia.

Alguno de los módulos anteriores van a ser actualizados a nuevas versiones, lo que puede afectar al software de ATC genérico, en cuyo caso se deberá hacer la verificaciones necesarias para poder generar la nueva documentación de seguridad

Será necesario realizar los protocolos, pruebas serie estáticas, dinámicas y documentación necesarias para la puesta en servicio de los trenes migrados.



5. ALCANCE GENERAL DEL PROYECTO

Este proyecto pretende realizar los trabajos necesarios para la migración de dos unidades de tren de la serie 550 a la plataforma TIGRIS.

El alcance del proyecto incluye los siguientes trabajos:

- Suministro de todo el hw y conectores necesarios para equipar dos trenes de la serie 550 a la plataforma TIGRIS.
- Adaptaciones sw necesarias para poder realizar las funciones requeridas tanto a nivel genérico como específico.
- Generación de la documentación de seguridad necesaria para las adaptaciones sw anteriores.
- Realización de protocolos y pruebas de sistema para la integración del equipo ATC con el resto de sistemas, velocímetro, y sistema de tracción de la unidad.
- Realización de protocolos y pruebas estáticas para la comprobación del funcionamiento de los interfaces.
- Realización de protocolos y pruebas dinámicas para comprobar la correcta integración vía tren y la correcta funcionalidad del SW ATC.
- Realización del informe de verificación, validación y la evaluación independiente de la seguridad.



6. CONDICIONES DE PRESTACIÓN DEL SUMINISTRO

6.1 Condicionamientos técnicos

Para efectuar los trabajos incluidos en el presente Pliego de prescripciones, será necesario emplear los medios auxiliares apropiados y que cumplan todas las normativas vigentes de aplicación.

La Empresa Adjudicataria aportará su organización, personal, medios y materiales, siendo de su cuenta y bajo su responsabilidad toda la gestión del suministro, integración y puesta en servicio de las 2 unidades de tren de la serie 550.

6.2 Documentación del proyecto

El contratista deberá elaborar y entregar para su validación el Proyecto Constructivo, donde se detallarán además de los materiales y equipamientos, los esquemas y listas del cableado, planos de los diferentes elementos, test de pruebas, manuales de operación y mantenimiento, tanto del propio sistema embarcado como de las herramientas PC necesarias, además de la descripción del sistema y los diferentes SW y configuraciones necesarias para el funcionamiento del sistema global.

Para el suministro de materiales se adjuntará junto al material los certificados de calidad de los mismos, características y hojas de recepción según normativa y requerimientos técnicos de CTB/Metro Bilbao y/o en su defecto en ausencia de normativa lo que marque la normativa de ADIF y en su defecto normativas europeas.

Dentro de los certificados y la documentación de calidad se adjuntarán los correspondientes planos, detalles técnicos y características de los materiales, así como la vida útil de los mismos.

La documentación de calidad deberá ir firmada y sellada por personal cualificado y homologado y se marcará la normativa de referencia. El fabricante pondrá esta norma a



disposición del Agente Receptor cuando éste lo solicite, así como aquellas normas que sean de referencia para el suministrador.

Todas las plantillas e instrumentos de medida deberán ser verificados y contrastados de acuerdo con la norma ISO 9001.

6.3 Trabajos de instalación y montaje

Los trabajos de instalación montaje y adaptaciones mecánicas quedan excluidos de este contrato.



7. NORMATIVA APLICABLE

El equipamiento ofertado deberá garantizar el cumplimiento de la normativa aplicable para equipamiento embarcado en aplicaciones ferroviarias. En concreto se deberá certificar al menos el cumplimiento de las siguientes normas:

EN50155	Aplicaciones ferroviarias. Equipos electrónicos utilizados sobre material rodante.
EN50121-3-2	Aplicaciones ferroviarias. Compatibilidad electromagnética. Parte 3-2: Material rodante. Aparatos.
EN61373	Aplicaciones ferroviarias. Material rodante. Ensayos de choque y vibración.
EN45545-2	Aplicaciones ferroviarias. Protección contra el fuego de vehículos ferroviarios. Parte 2: Requisitos para el comportamiento frente al fuego de los materiales y componentes. Se aceptarán como alternativa normas nacionales europeas de comportamiento frente al fuego.

Asimismo, de manera general, son de obligado cumplimiento cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos oficiales, que guarden relación con las tareas del presente proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.

Asimismo, deberán ser igualmente consideradas las normativas específicas a las que se haya hecho referencia a lo largo del presente documento y entre otras, las que se mencionan a continuación:

Normativa ferroviaria

- Normas y Especificaciones Técnicas de RENFE y ADIF.
- U.I.C. Normas de la Unión Internacional de Ferrocarriles.



- Reglamento Sector Ferroviario R.D. 2387/2004 de 30 de diciembre
- ENV 50121. Aplicaciones ferroviarias. Compatibilidad electromagnética.
- Ficha UIC 704 R. Sistemas de transporte ferroviario. Compatibilidad electromagnética
- Ficha UIC 737 4R. Disposiciones para limitar las perturbaciones de las instalaciones a corrientes débiles originadas por la tracción eléctrica
- Ensayos realizados por el Instituto Europeo de Investigación Ferroviaria ENNRI.

Normativa Metro Bilbao:

Será de obligado cumplimiento:

- Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de Metro Bilbao.
- Plan Estratégico de Prevención y Control de Riesgos Laborales de Metro Bilbao
- Reglamento de Circulación y Señales de Metro Bilbao (MB-6-DT-016).
- Normas de Intervalos y Procedimiento de ejecución de trabajos en la red de Metro Bilbao. Normativa Técnica
- SE-1-DE—046 Norma de Seguridad para trabajos que afecten o puedan afectar al gálibo de vía
- 01-SE-DC-001 Norma de seguridad: Trabajos y actividades en vía

Procedimientos de empresas

- P-207-3. Requerimientos de personal de Contratas para trabajos en vía
- P-208-3. Requerimientos exigibles a la maquinaria pesada de vía

Instrucciones Operativas

- IO-302-1. Norma general de utilización de EPI's
- IO-303-2 Norma general de utilización de ropa de alta visibilidad
- IO-371-1 Trabajos sin tensión.
- IO-372-1 Trabajos con tensión



- IO-374-1 Trabajos en proximidad
- IO-375-1 Trabajos eléctricos en locales de riesgo
- IO-377 Normas generales para la realización de trabajos en el entorno de vías en servicio frente al riesgo eléctrico por corrientes de retorno

Será normativa de referencia:

- IO-305-8 Procedimiento de corte nocturno de corte de tensión en catenaria
- IO-329-1 Carga y descarga de carriles
- IO-350-1 Norma general para el manejo de cargas
- IO-352-1 Norma general para el manejo de herramientas manuales
- IO-353-1 Norma general para el manejo de herramientas portátiles

Sistema de comunicaciones

Serán de aplicación:

- Ley 11/1998 General de Telecomunicaciones y RRDD que la desarrollan.
- EN 50081. Compatibilidad electromagnética. Norma genérica de emisión.
- EN 50082. Compatibilidad electromagnética. Norma genérica de inmunidad.
- ENV 50121. Aplicaciones ferroviarias. Compatibilidad electromagnética.
- EN 50122-1. Aplicaciones ferroviarias. Instalaciones fijas. Parte 1: medidas de protección relativas a seguridad eléctrica y puesta a tierra en instalaciones fijas.
- EN 50122-2. Aplicaciones ferroviarias. Instalaciones fijas. Parte 2: medidas de protección contra los efectos de las corrientes vagabundas causadas por los sistemas de tracción eléctrica de corriente continua.
- EN 50124. Aplicaciones ferroviarias. Coordinación de aislamiento.
- EN 50126. Aplicaciones ferroviarias. Especificación y demostración de fiabilidad, disponibilidad, mantenibilidad y seguridad (RAMS).
- EN 50128. Aplicaciones ferroviarias. Software para sistemas de protección y control de ferrocarriles.



- ENV 50141. Compatibilidad electromagnética. Norma básica de inmunidad. Perturbaciones conducidas debidas a campos de radiofrecuencias inducidos. Ensayos de inmunidad.
- EN 50159-1. Aplicaciones ferroviarias. Sistemas de comunicación, señalización y procesamiento. Parte 1: Comunicación de seguridad en sistemas de transmisión cerrados.
- EN 50159-2. Aplicaciones ferroviarias. Sistemas de comunicación, señalización y procesamiento. Parte 2: Comunicación de seguridad en sistemas de transmisión abiertos.
- EN 50261. Aplicaciones ferroviarias. Montaje de equipos electrónicos.
- EN 55022. Límites y métodos de medida de las características relativas a las perturbaciones radioeléctricas de los equipos de tecnología de la información.
- EN 60529/IEC 529. Especificación de los grados de protección proporcionados por los alojamientos (código IP).
- Directriz CCITT relativa a la protección de líneas de telecomunicación contra acciones nocivas de líneas eléctricas.

En general, cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos oficiales, que guarden relación con las tareas definidas en el presente proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.

En caso de discrepancia entre las normas anteriores, y salvo manifestación expresa en contrario en el presente proyecto, se entenderá que es válida la prescripción más restrictiva.

Cuando en algunas disposiciones se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.



8. DOCUMENTACIÓN A PRESENTAR

Con objeto de hacer homogéneas las propuestas que presenten los distintos Ofertantes, se plantea el siguiente índice mínimo de contenidos:

1. Memoria Técnica que deberá a su vez incluir:
 - a. Memoria descriptiva de la solución ofertada con referencias concretas de los productos ofertados (marca y modelo).
 - b. Hojas de datos de todo el equipamiento a instalar y planos descriptivos.
 - c. Planos de detalle de la solución ofertada.
 - d. Certificado de cumplimiento de la normativa aplicable especificada en la tabla del capítulo del presente pliego “Normativa Aplicable”. En concreto, el cumplimiento de las normas EN50155, EN50121-3-2, EN61373 y EN45545-2.
2. Confirmación del grado de cumplimiento de todos y cada uno de los requerimientos funcionales y técnicos recogidos en el presente Pliego.
3. Metodología de trabajo y Plan detallado de los trabajos de suministro, incluidas pruebas de aceptación del sistema.
4. Plazo de ejecución del proyecto, de acuerdo a la metodología presentada.
5. Organigrama y experiencia certificada del equipo asignado al proyecto.
6. Control de calidad. Se adjuntarán los certificados de calidad de la empresa, así como sus procedimientos del control de la calidad.
7. En el Sobre C (Criterios no cuantificables automáticamente) correspondiente a la oferta técnica, se deberá incluir Presupuesto detallado sin precios para confirmar la coherencia de la oferta técnica, indicando la medición de cada partida desglosada. La valoración económica solo deberá incluirse en el Sobre B (Criterios cuantificables automáticamente).
- 8.** Mejoras adicionales a las especificaciones del presente Pliego que supongan una mejora del suministro, sin coste para la propiedad.



9. PLAZO

Se establece un plazo mínimo de para el contrato de DIEZ MESES (10), con el siguiente hito principal:

- Entrega de material: 6 meses tras la firma del contrato.

En los meses siguientes a la disposición del material, se trabajará en la entrega del software relacionado con el hardware, generación de la Documentación de seguridad dos semanas tras las conclusión de las pruebas con tren para el primer tren, Documentación de seguridad segundo tren una semana tras la finalización de las pruebas del segundo tren.



10. GARANTÍA

El Contratista ofrecerá un periodo de garantía mínimo de DOS (2) AÑOS en todo el equipamiento, sistemas, software y piezas principales y complementarias.



11. UNIDADES DEL SUMINISTRO

Se describen en este capítulo las mediciones de las diferentes actuaciones:

Nº	Ud.	CONCEPTO	Medición
1	Ud.	Suministro de todo el hw y conectores necesarios para equipar 2 trenes de la serie 550 a la plataforma TIGRIS. Se incluyen todos los trabajos descritos en el PPTP.	1
2	Ud.	Adaptaciones sw necesarias para poder realizar las funciones requeridas tanto a nivel genérico como específico. Se incluyen todos los trabajos descritos en el PPTP.	1
3	Ud.	Pruebas y puesta en servicio. Se incluye realización de protocolos, pruebas estáticas y dinámicas según lo descrito en el PPTP.	1
4	Ud.	Documentación de seguridad necesaria. Se incluyen todos los trabajos descritos en el PPTP.	1
5	Ud.	Servicios de gestión, ingeniería, integración, maqueta, calidad y validación necesarios para el proyecto. Se incluyen todos los trabajos descritos en el PPTP.	1



12. PRESUPUESTO

El Presupuesto para SUMINISTRO DE DOS UNIDADES DE PLATAFORMA TIGRIS PARA LA SERIE 550 DE MATERIAL MÓVIL DEL FMB, que tiene carácter de máximo, asciende a la siguiente cantidad (incluido 21% IVA):

TOTAL IVA INCLUIDO	1.815.000,00 €
---------------------------	-----------------------

Las ofertas económicas deberán obligatoriamente presentarse desglosadas y con precios unitarios, de acuerdo a las partidas detalladas en la siguiente tabla de Presupuesto detallado.

Las ofertas económicas deben ser completas y de acuerdo a la propuesta técnica validada por el ofertante en su sobre técnico. Es decir, todo el hardware, software, licencias y servicios de ingeniería necesarios para desarrollar la solución técnica presentada en el sobre técnico y validado por el ofertante, deben considerarse incluidos dentro de las partidas económicas y cantidades recogidas en el Presupuesto detallado del presente pliego.

Nº	Ud.	Descripción	Medición	Precio Unitario	Precio Total
1	Ud.	Suministro de todo el hw y conectores necesarios para equipar 2 trenes de la serie 550 a la plataforma TIGRIS. Se incluyen todos los trabajos descritos en el PPTP.	1	900.000,00	900.000,00
2	Ud.	Adaptaciones sw necesarias para poder realizar las funciones requeridas tanto a nivel genérico como específico. Se incluyen todos los trabajos descritos en el PPTP.	1	225.000,00	225.000,00
3	Ud.	Pruebas y puesta en servicio. Se incluye realización de protocolos, pruebas estáticas y dinámicas según lo descrito en el PPTP.	1	150.000,00	150.000,00
4	Ud.	Documentación de seguridad necesaria. Se incluyen todos los trabajos descritos en el PPTP.	1	120.000,00	120.000,00



5	Ud.	Servicios de gestión, ingeniería, integración, maqueta, calidad y validación necesarios para el proyecto. Se incluyen todos los trabajos descritos en el PPTP.	1	105.000,00	105.000,00
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL TOTAL					1.500.000,00
IVA (21%)					315.000,00
TOTAL PRESUPUESTO (21% IVA)					1.815.000,00