metro bilbao

Pliego de Prescripciones Técnicas para el Servicio "Revisión P3 del Equipo de Tracción de las Unidades de Tren Serie 600 en Metro Bilbao"

25-LG-DC-046

Versión 0
19/02/25

Versión	Fecha	Motivo
0	Febrero 2025	Versión inicial.

Cuadro de Características

1. Objeto del contrato:

Gran Revisión (P3) de los equipos de tracción de las Unidades de Tren de la Serie 600 de Metro Bilbao.

Los equipos de revisión serán los siguientes:

- **Lote 1**:
  - 36x Cofre convertidor de tracción.

- **Lote 2:**
  - 72x Cofre resistencias freno.
  - 18x Cofre seccionador puesta a tierra.
  - 36x Disyuntor extrarrápido.
  - 72x Inductancia de filtro.
  - 18x Accionamiento Pantógrafo.

Correspondientes a las 9 unidades de tren de la serie 600.

CPV 50222000-7

2. Pliego de Prescripciones Técnicas:

25-LG-DC-046

3. Pliego de Cláusulas Administrativas:

20-LG-DC-017

4. Volumen del contrato:

El **volumen máximo** del contrato es de **2.471.000 € (IVA excluido)**.

El volumen **máximo de licitación para la oferta base** es de:

- ✓ LOTE 1:

  1.510.000€, IVA excluido.

- ✓ LOTE 2:

  732.000€, IVA excluido.

Precio máximo de licitación para la **asistencia de técnico cualificado: 1.200,00€/jornada.**

En el volumen de adjudicación del contrato se incluirá un importe de **lote 1: 151.000€ y lote 2: 73.200€, como máximo para pequeños trabajos correctivos no contemplados** en los trabajos preventivos para las nueve UTs. Al finalizar cada una de las revisiones se justificarán en su caso los trabajos de este tipo realizados y se autorizará la facturación del importe correspondiente.

5. Normas específicas:

- UNE-EN 50153:2014 Aplicaciones ferroviarias. Material rodante. Medidas de protección relativas a riesgos eléctricos.
- IEEE Std 829-1988 IEE standard for software and system test documentation
- UNE-EN 50124-1:2017 Aplicaciones ferroviarias. Coordinación de aislamiento. Parte 1: requisitos fundamentales. Distancias en el aire y líneas de fuga para cualquier equipo eléctrico y electrónico.
- UNE- EN 50155:2023: Aplicaciones ferroviarias- Equipos electrónicos utilizados sobre material rodante.
- UNE-EN 60077-1:2018 Aplicaciones ferroviarias. Equipos eléctricos para el material rodante. Parte 1: Condiciones generales de servicio y reglas generales.
- UNE-EN 60085:2008: Aislamiento eléctrico. Evaluación y designación térmica.
- UNE-EN 60529:2018/A2:2018/AC:2019-02 Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
- UNE-EN 61373:2011. Aplicaciones ferroviarias. Material rodante. Ensayos de choque y vibración.
- UNE-EN 50121-3-2:2017. Aplicaciones ferroviarias. Compatibilidad electromagnética. Parte 3-2: Material rodante. Aparatos.
- UNE-EN 50125-1:2014. Aplicaciones ferroviarias. Condiciones ambientales para el equipo. Parte 1: Material rodante y equipos embarcados.
- UNE-EN 50126-1:2018. Aplicaciones ferroviarias. Especificación y demostración de la fiabilidad, la disponibilidad, la mantenibilidad y la seguridad (RAMS). Parte 1: Procesos RAMS genéricos.
- UNE-EN 50126-2:2018. Aplicaciones ferroviarias. Especificación y demostración de la fiabilidad, la disponibilidad, la mantenibilidad y la seguridad (RAMS). Parte 2: Aproximación sistemática para la seguridad.
- UNE-EN 50163:2005. Aplicaciones ferroviarias. Tensiones de alimentación de las redes de tracción.
- UNE-EN ISO 9001:2015. Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos.

6. Duración del contrato:

Hasta la finalización de los trabajos, previsiblemente julio del año 2028.

7. Fecha de inicio:

Previsiblemente, segundo semestre del 2026.

8. Requisitos de solvencia:

Se definen los siguientes requerimientos mínimos:

- Los participantes deberán acreditar su **solvencia económica y financiera** mediante:
  - **Lote 1:** Declaración sobre el volumen global de negocios, referido al mejor de los últimos tres ejercicios disponibles en función de la fecha de creación o de inicio de actividades del empresario, en la medida de que disponga de las referencias de dicho volumen de negocios, de al menos **un millón doscientos cuarenta y siete mil quinientos cincuenta euros anuales (1.247.550 €/anuales).** Deberán especificar el importe facturado anualmente en este tipo de contratos.
  - **Lote 2**: Declaración sobre el volumen global de negocios, referido al mejor de los últimos tres ejercicios disponibles en función de la fecha de creación o de inicio de actividades del empresario, en la medida de que disponga de las referencias de dicho volumen de negocios, de al menos **seiscientos cinco mil setecientos euros anuales (605.700 €/anuales).** Deberán especificar el importe facturado anualmente en este tipo de contratos.
- Los licitadores deben acreditar su **solvencia técnica** en base al cumplimiento de todos los requisitos que se enumeran a continuación a través de los medios que se señalan en cada caso:
  - Lote 1:
    - ✓ Relación servicios similares ejecutados en el curso de los últimos tres años por el licitante en el sector del material rodante ferroviario avalados por certificados de buena ejecución. Estos certificados indicarán las fechas y el lugar de ejecución de los servicios y se precisará si se llevaron normalmente a buen término; en su caso dichos certificados serán comunicados directamente al órgano de contratación por la autoridad competente. **Se aportarán al menos 2 certificados de buena ejecución** de servicios similares al objeto del contrato emitidos por las empresas correspondientes, **acreditando un volumen total de al menos 831.700 € en el mejor de los últimos tres ejercicios disponibles**.

- Lote 2:

  ✓ Relación servicios similares ejecutados en el curso de los últimos tres años por el licitante en el sector del material rodante ferroviario avalados por certificados de buena ejecución. Estos certificados indicarán las fechas y el lugar de ejecución de los servicios y se precisará si se llevaron normalmente a buen término; en su caso dichos certificados serán comunicados directamente al órgano de contratación por la autoridad competente. **Se aportarán al menos 2 certificados de buena ejecución** de servicios similares al objeto del contrato emitidos por las empresas correspondientes, **acreditando un volumen total de al menos 403.800 € en el mejor de los últimos tres ejercicios disponibles**.

PARA TODOS LOS LOTES

- Declaración indicando el personal técnico y las unidades técnicas de los que se disponga el licitante o, si así fuere, del proveedor externo que le preste cualquiera de los servicios para la ejecución de este servicio. Esta declaración deberá ir acompañada de los documentos acreditativos correspondientes. La empresa deberá **disponer como mínimo de:**
  - Un (1) **Titulado Medio o Superior en Ingeniería Industrial** como **Responsable del Contrato**, con experiencia mínima **5 años.**
  - Un (1) **Titulado en Formación Profesional Superior** para el **Jefe de Equipo**, con experiencia mínima **5 años**.
  - Un (1) **Departamento de Control de calidad**.
- Se exige una plantilla media mínima igual o superior a quince (15) personas.
- Medios técnicos mínimos:
  - Instalación de prueba de equipos electrónicos de potencia alimentados por tensión de 1.500 VCC.
  - Software y herramientas para monitorización y diagnóstico del equipo control.

  Se deberá presentar un listado de las instalaciones o, si así fuere, del proveedor externo que le presente cualquiera de los servicios para poder realizar todas las operaciones definidas en las consistencias, así como posibles reparaciones contempladas en el cuadro de precios. Si el licitante depende de un proveedor externo para la realización de alguna de las operaciones o reparaciones, deberá indicarlo claramente en la oferta y deberá acreditar la disposición de dicho proveedor mediante carta de compromiso firmada por el mismo.
- Relación completa de piezas de repuesto con marcas y códigos de referencia que garanticen que todos los recambios que se empleen en la sustitución sistemática de piezas en la revisión serán del mismo tipo que los originales, y/o mantengan los niveles de compatibilidad tanto eléctrica como mecánica con los sistemas originales. En el caso de que por causa de fuerza mayor (por ejemplo,

obsolescencia) esto no sea posible, el licitante deberá proponer en su oferta repuestos de calidad igual o superior, justificando las características de los mismos mediante análisis comparativo.

- Se acreditará que la empresa adjudicataria disponga de la certificación norma UNE-EN ISO 9001 o equivalente. Se aportará el certificado correspondiente en el sobre 1 de la oferta. El licitante deberá acreditará su equivalencia.

Nota importante:

Las **acreditaciones del cumplimiento de los requisitos** solicitados en el punto 9 deben incluirse en el **sobre nº1** de la oferta (Documentación administrativa). En aquellas ofertas que no lo hagan así, no se abrirán el resto de los sobres.

Los citados requisitos podrán ser inicialmente presentados mediante declaración responsable (DEUC), que se incluye en la convocatoria del procedimiento. Posteriormente, al adjudicatario se le solicitará acreditación documental de todos los extremos declarados.

Caso de solicitarse expresamente la presentación física de ofertas, será obligatorio presentar **copia en formato electrónico** de la oferta **en cada uno de los sobres** presentados, según lo indicado en el Pliego de Cláusulas Administrativas.

En caso de empate en la puntuación TOTAL, se otorgará un (1) punto extra a la oferta que, al vencimiento del plazo de presentación de ofertas, incluya medidas de carácter social y laboral que favorezcan la igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres, disponer y acreditar; y sistemas auditables de Responsabilidad Social Corporativa (RSC), disponer y acreditar. Si aun así siguiera produciéndose un empate, el desempate se resolverá mediante la aplicación de los criterios establecidos en el artículo 147.2 de la LCSP.

9. Condiciones esenciales de ejecución:

Durante toda la ejecución del contrato deberán mantenerse los medios y certificaciones mínimos exigidos en solvencia Técnica (punto 8), y que deberán estar adscritos al objeto del mismo.

En caso de incumplimiento de alguna de las condiciones esenciales de ejecución se considerará falta y se aplicará la penalización correspondiente. Si persiste durante un mes o más, MB podrá rescindir unilateralmente el contrato con pérdida de la fianza definitiva y sin compensación económica alguna.

10. Fecha límite de presentación de ofertas:

Las 12:00 h del día 17 de marzo de 2026.

11. Criterios de valoración de la oferta:

Cada lote se valorará y adjudicará de manera independiente.

Metro Bilbao valorará las ofertas recibidas considerando criterios económicos y técnicos, que serán puntuados hasta un máximo de 100 puntos, de acuerdo con los siguientes baremos:

- **Criterios evaluables mediante juicio de valor: máximo 50 puntos.**

  Se presentará una **memoria técnica** en la que se valorarán los siguientes aspectos:

✓ Especificación técnica.

- Deberán describirse los procesos de revisión, protocolos de pruebas y listado de comprobaciones de las operaciones, de **las tareas propuestas por M.B.** Se valorará la consistencia y calidad de las operaciones propuestas para la revisión solicitada y las comprobaciones propuestas en la medida en que las mismas incidan en una prolongación de la vida útil y durabilidad de los bienes objetos de revisión. A tal efecto, se deberá presentar descripción detallada de las comprobaciones, protocolos y consistencias de forma que permitan comprobar su incidencia en la vida útil del bien revisado y que faciliten la determinación de la vida remanente. **(Máximo 27,5 puntos)**

- El licitador deberá describir las **tareas adicionales que considere necesarias o adecuadas y SIN COSTE ADICIONAL para Metro Bilbao**. MB podrá acometer o no dichas pruebas o comprobaciones adicionales en función de sus necesidades o idoneidad. Se valorará que las pruebas o comprobaciones adicionales minimicen el índice de fallos e incidan en la prolongación de la vida útil de los equipos revisados, debiendo presentarse descripción detallada que permita comprobar dicha prolongación de durabilidad. (ESTAS TAREAS NO SERÁN OBJETO DE VALORACIÓN POR FÓRMULA (SOBRE ECONÓMICO) **(Máximo 5 puntos)**

- El licitador deberá presentar un **plan detallado de trabajo**. Se valorará la mejora en la organización de los trabajos, de forma que redunde en una mayor disponibilidad de las UTs. A tal efecto, deberá aportarse descripción detallada de los planes de trabajo que evidencie los tiempos empleados en las distintas fases de revisión y acopio previo de materiales. Se identificará claramente el camino crítico de la planificación detallada y los planes de contingencia específicos destinados a evitar retrasos en el camino crítico y la acumulación de retrasos en la planificación anual sin coste añadido para Metro Bilbao. Asimismo, se valorará que se reduzca el plazo máximo de 30 días laborables. **(Máximo 5 puntos)**

✓ Medios técnicos y humanos.

- **Medios técnicos** aportados: Contenido de la relación del equipamiento del centro de reparaciones **por encima de los medios mínimos señalados en los criterios de solvencia técnica** y que redunde en una mejora de los tiempos de ejecución del servicio o en la calidad del resultado de los mismos. Se valorará la capacidad máxima de mantenimiento del objeto de la licitación

en su producción en serie, en paralelo o ambas por encima de lo necesario para la ejecución del mantenimiento previsto y para poder hacer frente a contingencias y cuellos de botella de las revisiones. **(Máximo 5 puntos)**

- **Medios humanos** aportados. Número de personas adscritas al contrato, su experiencia en este tipo de mantenimientos, por encima de los medios mínimos señalados en los criterios de solvencia técnica. No se valorará más por encima de 12 personas en los equipos adscritos. Se valorará positivamente la adscripción de personas de cara a la asistencia técnica con destino la resolución de las No Conformidades en los talleres de Metro Bilbao. **(Máximo 5 puntos)**

✓ Plan de Calidad.

- Plan de calidad aplicado por la empresa en relación con los objetivos del servicio contratado. Se valorará el grado de detalle y que esté particularizado a las actividades propias del presente pliego y el grado de calidad que se asegura en los diferentes procesos y en especial la gestión de No Conformidades, detección de causas básicas e inmediatas, comunicación con Metro Bilbao, plan de acción para resolución de las incidencias y tiempos de respuesta. **(Máximo 2,5 puntos)**

En caso de no alcanzar 30 puntos en la valoración de este apartado, la oferta será desestimada.

- Criterios evaluables mediante fórmula: máximo 50 puntos

✓ **Precio** único y cerrado de la "**oferta base**" para realizar las operaciones de mantenimiento de la Gran Revisión: **máximo 49 puntos.**

✓ **Precio por jornada** correspondiente a **técnico cualificado** para asistencia en el taller de Material Móvil de Metro Bilbao a requerimiento del Responsable de Mantenimiento: **máximo 1 puntos.**

La puntuación se prorrateará linealmente entre 20 y 30 días.

Los precios ofertados se indicarán sin IVA.

Para la valoración de la propuesta económica de las ofertas se utilizará la fórmula siguiente:

$$Plic = (Omin / Olic) * Ptot$$

donde,

Plic: Puntuación que obtiene el licitador.

Omin: Oferta mínima de las presentadas y admitidas.

Olic: Oferta del licitador.

Ptot: Puntuación total máxima de criterio evaluable por fórmula.

12. Presentación de la oferta económica:

De acuerdo al modelo del **Anexo 1**.

13. Revisión de precios:

No procede.

14. Fianza definitiva:

Para asegurar el fiel cumplimiento de este contrato y las posibles responsabilidades en que pudiera incurrir el Adjudicatario, se establece una fianza de:

Lote 1: 41.500€
Lote 2: 20.100€

La fianza deberá constituirse antes de la firma del contrato, y mantenerse hasta la recepción provisional de la última unidad revisada.

15. Póliza de Responsabilidad civil:

1.000.000 €.

16. Tratamiento de datos personales

En el objeto de esta licitación no se realiza tratamiento de datos personales.

Índice

1. Objeto 13

2. Generalidades 13

2.1. Descripción de las Unidades de Tren de la Serie 600 14

3. Desarrollo general de los trabajos 14

3.1. Alcance del servicio 14

3.2. Exclusiones al servicio 15

3.3. Plazos de ejecución 15

3.3.1. Plazos de acopio previo de materiales 15

3.3.2. Plazos de revisión de UT 15

3.3.3. Plazo de ejecución de revisión y reparación de los equipos desmontados 16

3.4. Medios materiales 16

3.4.1. Bancos de pruebas 16

3.4.2. Herramientas de mantenimiento y desarrollo 17

3.5. Medios humanos 17

3.6. Secuencia cronológica de los trabajos 17

3.7. Planificación de los trabajos 18

3.8. Inspecciones y pruebas 19

3.8.1. Pruebas e inspecciones en Taller del Contratista 19

3.8.2. Pruebas e inspecciones en Taller de Material Móvil 19

3.9. Control de trabajos 20

3.9.1. Control Administrativo 20

3.9.2. Gestión documental 21

4. Régimen de faltas 21

4.1. Faltas 21

4.1.1. Penalizaciones por faltas 22

5. Documentación a entregar en caso de adjudicación 24

5.1. A la firma del contrato: 24

5.2. A la finalización de los trabajos de la primera Unidad Tren 25

5.3. A la finalización de los trabajos de una Unidad Tren 25

5.4. A la finalización de los Servicios 25

6. Presentación de ofertas 25

6.1. Información a presentar en la oferta valorable por juicio de valor (técnica) 26

6.2. Información a presentar en la oferta por fórmula (económica) 26

7. Garantías 27

7.1. Averías sistemáticas 27

8. Resolución 28

9. Anexos 29

Anexo 1: Modelo de propuesta económica y cuadro de precios 30

Anexo 2. Descripción de los equipos 34

Anexo 3. Relación de tareas propuestas por Metro Bilbao 36

Anexo 4. Planificación de los trabajos 52

Anexo 5. Acta de recepción provisional de los trabajos 54

Anexo 6. Documentación 56

1. Objeto

El objeto del presente Pliego de Prescripciones Técnicas es el de definir los requerimientos necesarios para contratar la Gran Revisión (P3) de los equipos de tracción de las Unidades de Tren de la Serie 600 de Metro Bilbao.

Los equipos de revisión serán los siguientes:

- **Lote 1**:
  - 36x Cofre convertidor de tracción
- **Lote 2:**
  - 72x Cofre resistencias freno
  - 18x Cofre seccionador puesta a tierra
  - 36x Disyuntor extrarrápido
  - 72x Inductancia de filtro
  - 18x Accionamiento Pantógrafo

Correspondientes a las 9 unidades de tren de la serie 600.

CPV 5022000-7

2. Generalidades

La Gran Revisión de las unidades de tren de la serie 600 se encuadra dentro de las operaciones del Plan de Mantenimiento Preventivo diseñado para la adecuada conservación de los equipos que conforman las unidades y de este modo, asegurar las exigencias de disponibilidad demandadas por la planificación del servicio.

El Plan de Mantenimiento Preventivo se estructura en los siguientes niveles de mantenimiento:

- Visita: Se realiza cada 12.500 km
- Revisión P0: Se realiza cada 37.500 km
- Revisión P1: Se realiza cada 150.000 km
- Revisión P2: Se realiza cada 450.000 km
- Revisión 4xP1: Se realiza cada 450.000 km
- Gran Revisión: Se realiza cada 900.000 km.

En cada una de las gamas de revisión indicadas, las operaciones de revisión efectuadas son progresivamente más completas, a medida que aumentan los kilómetros recorridos

por las Unidades, necesitándose un mayor tiempo de inmovilización de las Unidades, hasta llegar a la Gran Revisión, cuya parada estimada por UNIDAD DE TREN queda recogida en el **Anexo 4 'Planificación de los trabajos'** y establece el máximo de operaciones de revisión y puesta a punto a realizar.

Adicionalmente, se efectúa, según necesidades, el torneado de ruedas y los cambios de aceite de las reductoras y compresores principales, los cuales, son analizados para conocer su estado y detectar en su fase de inicio posibles averías en las partes mecánicas lubricadas por ellos.

2.1. Descripción de las Unidades de Tren de la Serie 600

En el "**Anexo 6. Documentación**", se adjunta la documentación necesaria para comprensión y realización de las tareas especificadas.

3. Desarrollo general de los trabajos

3.1. Alcance del servicio

El número de Unidades a revisar es de 9. Todas ellas cuentan con los mismos equipos y características.

Los equipos a revisar por Unidad se indican en el "**Anexo 2. Descripción de los equipo**".

En el **Anexo 3 'Relación de tareas propuestas por Metro Bilbao'** se indican las tareas mínimas a realizar en los equipos objeto de este pliego. A estas tareas, el licitante podrá añadir otras adicionales incluidas dentro del precio de oferta.

En caso de no efectuar alguna de las operaciones descritas en el **Anexo 3** (Tarea a realizar), la empresa ofertante deberá justificar suficientemente su falta de necesidad.

El lugar de recogida y entrega de los equipos será el Taller de Material Móvil de Metro Bilbao ubicado en Sopela (Bizkaia).

Dentro del alcance del servicio se debe considerar:

- El transporte y adecuado embalaje de los equipos desde el Taller de Material Móvil de Sopela a los talleres del Adjudicatario y el posterior retorno de los mismos al mencionado Taller de Material Móvil,
- En el transporte de materiales expedidos desde dependencias de Metro Bilbao, el transportista al que el adjudicatario encargue los portes derivados del contrato, asumirá expresamente la estiba efectiva de la mercancía y las labores de trincaje y sujeción de la misma al vehículo de transporte
- El contratista deberá acreditar a través de exhibición del documento contractual de transporte o extracto del mismo la efectiva asunción por parte del transportista de la estiba y el trincaje de la mercancía.

- Los medios de carga y descarga de los que no disponga el Taller de Material Móvil. El Taller de Material Móvil dispone de una carretilla eléctrica, capaz de levantar 7 Tm y una grúa pórtico de 12 Tm.
- El suministro del embalaje y utillajes necesario para la manipulación y transporte de los equipos.
- Será responsabilidad del Adjudicatario la reposición del embalaje y utillajes en caso de que éstos se deterioren o no cumpla sus funciones.
- Las piezas suministradas serán originales respaldadas por carta de compromiso de las empresas suministradoras.

La realización de los distintos trabajos puede requerir, para su correcta terminación, medios o actividades auxiliares que se entenderán siempre comprendidos dentro del alcance.

3.2. Exclusiones al servicio

Se excluye del servicio el desmontaje y posterior montaje de los equipos en las Unidades Tren, así como las desconexiones y conexiones eléctricas y neumáticas, que correrán a cargo de Metro Bilbao.

Se excluye, así mismo, del servicio la puesta en marcha de los equipos revisados, salvo que se den circunstancias especiales derivadas de la deficiente realización de trabajos y/o pruebas en origen. En tal caso, se reclamaría la asistencia de personal técnico al adjudicatario para realizar la puesta en marcha y dicha prestación se realizaría sin coste para Metro Bilbao.

3.3. Plazos de ejecución

Se distinguen dos plazos de ejecución debidamente diferenciados:

- Plazos de revisión de UT
- Plazos de revisión/reparación de equipos desmontados

3.3.1. Plazos de acopio previo de materiales

El licitador deberá gestionar el acopio previo de materiales para poder efectuar las labores de revisión y de actuaciones correctivas sin que afecten (causando retrasos) a las fechas previstas de comienzo de los trabajos según se especifica en el apartado (3.4.2) "plazos de revisión de la unidad de tren".

3.3.2. Plazos de revisión de UT

La totalidad de las Unidades Tren deberán estar revisadas para el segundo semestre de 2028. El inicio de la revisión de la primera UT se realizará previsiblemente a mediados del 2026, realizándose las revisiones siguientes en orden secuencial y nunca en más de una Unidad simultáneamente salvo la coincidencia en las tareas de desmontaje de equipos de una UT con la puesta en marcha de la siguiente UT.

El período estimado para completar la revisión de una Unidad se especifica en el **Anexo 4 'Planificación de los trabajos'.** Esta planificación debe ser considerada como orientativa.

En esta planificación se encuentran incluidas las tareas correspondientes al desmontaje y posterior montaje de los equipos por parte de personal de Metro Bilbao, el tiempo empleado en el transporte, las revisiones, reparaciones y pruebas a efectuar en los equipos por el adjudicatario, y la puesta en marcha de las UT's por parte de Metro Bilbao.

3.3.3. Plazo de ejecución de revisión y reparación de los equipos desmontados

El plazo de ejecución máximo a cumplir por parte del Adjudicatario en la revisión y reparación para los equipos de cada unidad es de **30 días laborables**. En el plazo de ejecución y reparación de los equipos quedan incluidos los siguientes conceptos:

- Revisión, reparación y pruebas de aceptación de los equipos de acuerdo con el **Anexo 3** (Tareas a realizar), en el que se incluyen las tareas básicas definidas por Metro Bilbao, así como las reformas y tareas complementarias que se acuerden con el adjudicatario en base a su propuesta.
- El transporte de cada lote de equipos desde el taller de Metro Bilbao sito en Sopela hasta las instalaciones que haya designado el adjudicatario.
- El transporte de cada lote de equipos desde el taller del adjudicatario hasta el taller de Metro Bilbao sito en Sopela.

La fecha de recogida del primer lote de equipos de la unidad anotada en el albarán de transportista del adjudicatario marcará el hito de comienzo del plazo de ejecución de las revisiones y reparaciones sujetas a la presente licitación. El plazo de ejecución finalizará en la fecha registrada en el sello de entrada del almacén de Sopela impreso en el albarán de entrega por parte del transportista del último lote de la unidad correspondiente.

La superación de este plazo por causas imputables a la Empresa Adjudicataria será objeto de penalización, tal y como se indica en el Apartado 4.1.1 "Penalizaciones por faltas ".

3.4. Medios materiales

3.4.1. Bancos de pruebas

Para asegurar la correcta prestación de los servicios recogidos en este pliego, el adjudicatario deberá disponer de los equipos de medida y bancos de prueba necesarios para probar todos los equipos objeto de este contrato.

Los bancos de prueba deberán reproducir las condiciones de funcionamiento de estos equipos en una unidad de tren de la serie.

El adjudicatario podrá proponer en su oferta de forma justificada una configuración con unas prestaciones inferiores a las de la unidad, siempre que con ella sea posible probar todas las funciones de los equipos objeto de este contrato.

El adjudicatario deberá constituir los bancos de prueba en los **tres (3) primeros meses** del contrato y mantenerlos durante toda la duración del mismo.

3.4.2. Herramientas de mantenimiento y desarrollo

El adjudicatario deberá disponer de los equipos de prueba y medida adecuados y necesarios para la realización de pruebas y ensayos de todos los equipos objeto de este contrato.

3.5. Medios humanos

Los licitadores deberán ofertar un equipo con experiencia acreditada, suficientemente coordinado y dispuesto a acometer los trabajos.

Dicho equipo deberá disponer de la formación necesaria para el desarrollo de las actividades objeto de este contrato.

3.6. Secuencia cronológica de los trabajos

La secuencia cronológica de los trabajos queda establecida del siguiente modo para minimizar el tiempo de inmovilización de la Unidad y disminuir los tiempos y costos de transporte de los equipos al taller del Adjudicatario:

1. Personal de Metro Bilbao desmontará los equipos a revisar instalados en la primera unidad.
2. El responsable del Contrato o persona en la que éste delegue, avisará al adjudicatario de la disponibilidad para la recogida del primer lote de equipos de la unidad en proceso (equipos correspondientes a la primera semi unidad).
3. El transportista designado por el adjudicatario, provisto con los embalajes apropiados, recogerá los equipos desmontados correspondientes al primer lote de la unidad en proceso, dejando constancia del contenido y fecha de recogida de los equipos en las instalaciones de Metro Bilbao mediante la firma del Albarán de Envío correspondiente.
4. Una vez revisados los equipos correspondientes al primer lote de la unidad en proceso, el adjudicatario acordará con el Responsable del Contrato o persona en la que éste delegue la entrega de los equipos.
5. El transportista designado por el adjudicatario entregará los equipos revisados correspondientes al primer lote de la unidad en proceso, dejando constancia del contenido y fecha de la misma mediante la entrega de la correspondiente Nota de Entrega firmada.
6. En esa misma ocasión, el transportista designado por el adjudicatario, provisto con los embalajes apropiados, realizará la recogida de los equipos a revisar correspondientes al segundo lote de la unidad en proceso, dejando constancia

del contenido y fecha de recogida de los equipos en las instalaciones de Metro Bilbao mediante la firma del Albarán de Envío correspondiente.

7. Una vez revisados los equipos correspondientes al segundo lote de la unidad en proceso, el adjudicatario acordará con el Responsable del Contrato o persona en la que éste delegue la entrega de los mismos.
8. El transportista designado por el adjudicatario entregará los equipos revisados correspondientes al segundo lote de la unidad en proceso, dejando constancia del contenido y fecha de la misma mediante la entrega de la correspondiente Nota de Entrega firmada.
9. Si es posible, en esa misma ocasión, el transportista designado por el adjudicatario, provisto con los embalajes apropiados, realizará la recogida de los equipos a revisar correspondientes al primer lote de la unidad siguiente, dejando constancia del contenido y fecha de recogida de los equipos en las instalaciones de Metro Bilbao mediante la firma del Albarán de Envío correspondiente. En ningún caso condicionará esta recogida la entrega del segundo lote de la unidad en curso.
10. Personal de Metro Bilbao montará los equipos revisados en la unidad en proceso y procederá a su puesta en marcha. Si se trata de la primera unidad, montará en la primera semi unidad equipos de repuesto de parque.
11. Una vez recibidas las listas de comprobación y los protocolos de pruebas correspondientes a los equipos revisados, el responsable del Contrato o persona que éste designe entregará al adjudicatario el Acta de Recepción Provisional de los equipos, pudiendo proceder el adjudicatario a partir de ese momento a facturar desde ese momento los trabajos realizados en los equipos de la unidad.

3.7. Planificación de los trabajos

El licitante presentará una Planificación de Trabajos que tenga en cuenta las condiciones en que han de realizarse, haciendo especial mención a esperas de suministro de materiales o reparación de accesorios en talleres auxiliares, que será especialmente valorado en la comparación de ofertas.

La Planificación de Trabajos contendrá los siguientes elementos:

- La metodología pormenorizada según la cual se propone el Adjudicatario realizar los trabajos, desarrollada a nivel operativo y acompañada de las justificaciones pertinentes.
- La organización del equipo del adjudicatario para el desarrollo de los trabajos, incluyendo la relación de personal, la relación de medios materiales y los talleres auxiliares.
- El Programa de Trabajo, incluyendo cronograma completo para la ejecución de los trabajos que sea compatible con lo establecido en la propuesta económica.

3.8. Inspecciones y pruebas

Antes del inicio de los trabajos, el Adjudicatario entregará a Metro Bilbao un cronograma en el que se indicarán los plazos de entrega de los equipos revisados así como los puntos de inspección, espera y pruebas, tanto en el taller del Adjudicatario como en los de Metro Bilbao.

Igualmente, antes del inicio de los trabajos y con anterioridad a la realización de las correspondientes pruebas planificadas, la Empresa Adjudicataria propondrá por escrito a Metro Bilbao, el contenido de las inspecciones y pruebas a realizar para su revisión, aceptación y supervisión.

Metro Bilbao o sus representantes, tendrán libre acceso a los talleres del adjudicatario durante toda la fase de ejecución del servicio (acopios, reparación, ensayos, etc.) para comprobar la marcha de los trabajos y presenciar o efectuar las inspecciones que considere oportunas, de acuerdo con el programa de revisión entregado por la Empresa Adjudicataria.

Ante la petición expresa de Metro Bilbao de la presencia del personal del Adjudicatario en las Instalaciones de Metro Bilbao, personal cualificado con poder de decisión del Adjudicatario se presentará en el área técnica de Metro Bilbao después del aviso telefónico, mediante e-mail o fax, en horario de oficina, antes de las 12:00h del siguiente día laborable. Para ello se tendrá en cuenta el calendario oficial de festivos del municipio de Bilbao.

3.8.1. Pruebas e inspecciones en Taller del Contratista

Antes del envío de los equipos revisados al Taller de Material Móvil de Metro Bilbao, la Empresa Adjudicataria avisará al Responsable del contrato para que realice opcionalmente las pruebas y verificaciones que considere oportunas. En caso de realizarlas, se levantará la correspondiente Acta de Inspección en Origen, en la que se recogerán las pruebas e inspecciones realizadas y el resultado de las mismas.

La firma de dicha Acta no exime de responsabilidades al Contratista y únicamente se debe considerar como un documento que sirve para autorizar el envío de los equipos revisados a los Talleres de Metro Bilbao.

Los gastos de desplazamiento, estancia y manutención por el tiempo necesario para la realización de estas pruebas y verificaciones (para dos personas del equipo técnico de Metro Bilbao), estarán incluidos en el alcance de esta oferta y correrán por cuenta del adjudicatario, con un máximo de una visita por unidad revisada.

3.8.2. Pruebas e inspecciones en Taller de Material Móvil

Una vez montados los equipos en las Unidades por personal de Metro Bilbao, se procederá, de acuerdo con la Empresa Adjudicataria, a la puesta en marcha de los mismos, realizando Metro Bilbao todas las verificaciones y pruebas que se consideren necesarias para comprobar que funcionan correctamente.

La Recepción Provisional tal y como se describe en el **Anexo 5 'Acta de recepción provisional de los trabajos',** se realizará para los equipos de cada unidad de los lotes entregados por el Adjudicatario, una vez entregados los equipos revisados y la documentación correspondiente.

En caso de divergencia entre Metro Bilbao y la Empresa Adjudicataria, todos los materiales, equipos y componentes que se suministren deberán ser inspeccionados y probados según determinan las normas técnicas correspondientes del "Manual de Mantenimiento", referencia MB/600, elaborado por CAF (empresa constructora de las Unidades Tren).

3.9. Control de trabajos

La Empresa Adjudicataria nombrará un Responsable del Contrato que servirá de interlocutor técnico.

Dicho responsable informará periódicamente al Responsable del Contrato nombrado por Metro Bilbao sobre el desarrollo de los trabajos y se coordinará con éste a fin de cumplir el objeto del contrato.

Siempre que el Adjudicatario solicite alguna instrucción o decisión, deberá consultar al Responsable del Contrato y proponer la acción que, a su entender, considere como más apropiada.

En cualquier momento el Responsable del Contrato de Metro Bilbao, podrá inspeccionar la marcha de los trabajos. Las observaciones o prescripciones que se deriven de la inspección serán comunicadas por éste al Responsable del contrato del Adjudicatario.

De todas las reuniones que se mantengan entre el Responsable del Contrato de Metro Bilbao y el Responsable del Contrato del Adjudicatario, se levantará un acta, donde se recogerán las propuestas, modificaciones y decisiones que se adopten.

Metro Bilbao podrá definir puntualmente los controles de calidad que considere oportunos durante la vigencia del contrato.

Las actividades desarrolladas por la Empresa Adjudicataria serán controladas por el Responsable del Contrato de Metro Bilbao, quienes dirigirán y supervisarán los trabajos realizando controles para determinar la calidad del servicio prestado.

Metro Bilbao inspeccionará el servicio prestado, tanto en lo que se refiere a la correcta concurrencia de los medios a emplear, técnicos y humanos. De las inspecciones realizadas resultarán los correspondientes informes y, en caso de ser negativos, darán lugar al apercibimiento por faltas y podrán deducirse las correspondientes sanciones.

3.9.1. Control Administrativo

En caso de que Metro Bilbao requiera Asistencia Técnica del Adjudicatario, una vez prestada dicha asistencia, el Responsable del Contrato de la Empresa Adjudicataria

entregará al Responsable del Contrato de Metro Bilbao los Partes de Trabajo valorados según el cuadro de precios vigentes.

El Responsable del Contrato de Metro Bilbao autorizará la emisión de la factura o facturas correspondientes, siempre que el motivo de la Asistencia no sea debido a defectos en la ejecución de los trabajos por parte del Adjudicatario.

3.9.2. Gestión documental

Metro Bilbao dispone de un nuevo GMAO denominado ROSMIMAN de la compañía IDASA para la gestión de las averías, boletines de reparación y órdenes de trabajo que incluye un módulo específico: "Portal de Proveedores"; a través del cual se produce la gestión de averías, boletines de reparación y órdenes de trabajo; así como, la gestión documental asociada a cada activo mantenido.

Si bien en la actualidad el módulo está en proceso de modificación, el Adjudicatario deberá gestionar las órdenes de trabajo, boletines de reparación y averías relacionadas con la Gran Revisión P3 de los equipos contratados; y su documentación asociada: dosieres de calidad de cada activo, protocolos de prueba, etc.; a través del "Portal de Proveedores" tan pronto Metro Bilbao lo requiera.

4. Régimen de faltas

4.1. Faltas

Se considerarán como Faltas:

- El retraso superior a una semana en la entrega de los informes de revisión de los equipos.
- El retraso superior a una semana en la firma de las actas de recepción provisional.
- El retraso superior a una semana en la facturación de los trabajos realizados una vez firmada el acta de recepción provisional.
- La aportación al contrato de personal sin la debida acreditación académica.
- La dedicación de medios técnicos o humanos menor de la contratada de manera continuada.
- La no realización de una actividad contratada.
- La simulación de realización de una actividad.
- La negligencia en la realización de una actividad contratada, en la preparación de informes, etc.
- La negligencia en la aplicación de medidas correctoras de situaciones irregulares.
- El retraso en los plazos de entrega acordados.
- El rechazo por parte de Metro Bilbao de un mismo material o reparación en más de tres ocasiones por calidad inadecuada o por reparación defectuosa.

- La no ejecución del servicio conforme al proyecto o la existencia de defectos graves en la ejecución material de los trabajos o instalaciones. Serán considerados defectos graves aquellos que entrañen una notable disminución en la duración o prestaciones previstas de los elementos o sus materiales, sustanciales elevaciones en los consumos, mayor precio de ejecución, peligrosidad evidente de las mismas, menor rendimiento del razonablemente esperado, ineficiencia de las reparaciones ejecutadas, existencia de mayor número de averías que en otras obras similares, o cualesquiera otras circunstancias análogas.
- El incumplimiento por parte del personal del Adjudicatario de las normas de seguridad e higiene o de las normas de seguridad de Metro Bilbao.
- El trato incorrecto del personal del Adjudicatario a los empleados o los clientes de Metro Bilbao.
- El incumplimiento de cualquiera de las condiciones esenciales de ejecución.

4.1.1. Penalizaciones por faltas

Se establecen las siguientes penalizaciones a aplicar por faltas:

- ✓ Una falta **no asociada a los plazos de entrega** conllevará el oportuno apercibimiento y una penalización de 5.000 €.

- ✓ En caso de incumplimiento de alguna de las condiciones esenciales de ejecución se aplicará una penalización de 10.000 €. Si persiste durante un mes o más, MB podrá rescindir unilateralmente el contrato con pérdida de la fianza definitiva y sin compensación económica alguna.

- ✓ Una falta **asociada a los plazos de entrega** dará lugar a penalización de acuerdo con el siguiente criterio:

  Sobrepasado el plazo de ejecución de revisión y reparación ofertado de cada lote por parte del Adjudicatario, tal y como se especifica en el aparatado 3.4.3 'Plazo de ejecución de revisión reparación de los equipos desmontados', sin que la Empresa Adjudicataria hubiera finalizado la revisión y entrega de los equipos o que éstos no estuvieran en condiciones de normal utilización, el Adjudicatario indemnizará a Metro Bilbao, en base a lo establecido en el Decreto 225/1989 de 17 de Octubre (B.O.P.V. nº 203), de acuerdo a los siguientes cuadros:

  Precio de cada Lote de Adjudicación= P (€)

  Plazo de Ejecución de cada Unidad= 30 días (D)

  Cociente P/D= P/30

PLAZO DIAS	PENALIZACION/BAREMO	EUROS / DIA
Lo que exceda hasta 1/10 del plazo (1 a 3 días)	0,05 P/30	
Lo que exceda hasta 1/7 del plazo (3 a 4 días)	0,1 P/30	
Lo que exceda hasta 1/5 del plazo (4 a 6 días)	0,2 P/30	
Lo que exceda hasta ¼ del plazo (4 a 7 días)	0,45 P/30	
Lo que exceda hasta 1/3 del plazo (7 a 10 días)	0,7 P/30	
Lo que exceda de 1/3 del plazo (más de 10 días)	1,2 P/30	

Las penalizaciones indicadas en el cuadro anterior se aplicarán para cada uno de los lotes retrasados.

Las penalizaciones serán acumulativas, de tal forma que si en alguno de los lotes de no es posible iniciar su revisión debido a que aún no se ha finalizado la revisión del lote anterior en el plazo establecido, se aplicarán las penalizaciones que correspondan para ambos lotes.

Así mismo, cualquier intervención en uno o varios equipos del lote por parte del Adjudicatario en las Instalaciones de Metro Bilbao que retrase los plazos de entrega de la Unidad de Tren en curso y el comienzo de la revisión de la siguiente Unidad de Tren aplicará las penalizaciones que correspondan para ambas Unidades de Tren.

Cualquier contingencia ocasionada por ausencias de ejecución de las tareas especificadas en el presente documento, errores de ejecución o cualquier otra causa que origine la devolución de uno o varios equipos de cualquier lote por parte de Metro Bilbao al Adjudicatario supondrá la aplicación de las penalidades pertinentes explicitadas en el presente apartado para cada día que transcurra hasta la resolución y devolución a Metro Bilbao, siendo las

penalidades acumulativas con los incumplimientos de plazos expresados en los párrafos anteriores.

- ✓ En caso de que existan **fallos ocultos como resultado de una mala ejecución** de las revisiones efectuadas por el Adjudicatario, dando lugar a que los técnicos de Metro Bilbao deban identificarlas y/o subsanarlas, se repercutirá en el Adjudicatario los costes netos de material y mano de obra que estas intervenciones originen.

Cuando el importe acumulado de las penalizaciones alcance una cantidad igual al veinte por ciento (20%) del precio del contrato, Metro Bilbao. podrá proceder a la rescisión del contrato, con pérdida de la fianza y sin compensación económica alguna.

El rechazo por parte de Metro Bilbao de un mismo material o reparación en más de 3 ocasiones por calidad inadecuada o por reparación defectuosa. La no ejecución de los trabajos conforme al proyecto o la existencia de defectos graves en la ejecución material de los trabajos o instalaciones. Serán considerados defectos graves aquellos que entrañen una notable disminución en la duración o prestaciones previstas de los elementos o sus materiales, sustanciales elevaciones en los consumos, mayor precio de ejecución, peligrosidad evidente de las mismas, menor rendimiento del razonablemente esperado, ineficiencia de las reparaciones ejecutadas, existencia de mayor número de averías que en otras obras similares, o cualesquiera otras circunstancias análogas. El no mantenimiento y disponibilidad del equipamiento establecido en los requisitos mínimos durante toda la vigencia del contrato podrá suponer la suspensión del contrato de manera unilateral por parte de Metro Bilbao.

5. Documentación a entregar en caso de adjudicación

La documentación que se entregará en caso de adjudicación será la siguiente:

5.1. A la firma del contrato:

- La documentación exigida en el Pliego de Cláusulas Administrativas para la contratación de Servicios.
- Especificaciones técnicas, hojas de datos, esquemas, dibujos, planos, instrucciones de trabajo, manuales de mantenimiento modificados y, en general, cualquier documentación relacionada con las modificaciones a realizar en los equipos objeto de la licitación.
- Cronograma para la ejecución de los trabajos.
- Modelos de listas de comprobación y ensayos. Estos modelos deberán ser aprobadas por Metro Bilbao.
- Listado detallado de materiales considerados críticos por sus plazos de acopio y que tengan afección (causa de retrasos) a las fechas previstas de comienzo de los trabajos.

5.2. A la finalización de los trabajos de la primera Unidad Tren

La documentación que se entregará con la entrega del primer lote será:

- Esquemas, dibujos y planos actualizados.
- Descripción detallada de las tareas adicionales implementadas.
- Manuales de mantenimiento actualizados.
- Protocolos de pruebas y listas de comprobaciones con las tareas y correcciones realizadas a raíz de la experiencia de entrega del primer lote.

5.3. A la finalización de los trabajos de una Unidad Tren

- Lista de comprobación cumplimentada según modelo aprobado, incluyendo todas las tareas indicadas en el **Anexo 3 'Relación de tareas propuestas por Metro Bilbao'.**
- Hojas de resultados de las pruebas y ensayos realizados de acuerdo con los protocolos aprobados.
- Informe de las deficiencias detectadas durante la revisión, indicando el número y naturaleza de las piezas sustituidas.
- Nuevos números de serie asignados a componentes sustituidos.

5.4. A la finalización de los Servicios

La empresa Adjudicataria hará entrega anualmente a la finalización de los servicios de la siguiente documentación:

- Listado de trabajos valorados económicamente, de aquellas intervenciones realizadas no contempladas dentro de los requerimientos del presente PPT, referenciadas a cada lote de Unidad de Tren y equipo.
- Especificaciones técnicas de los trabajos realizados no contemplados dentro de los requerimientos del presente PPT, referenciadas a cada lote de Unidad de Tren y equipo.

Toda la documentación se entregará en formato electrónico y en lengua española.

6. Presentación de ofertas

Entendiendo que las Empresas Ofertantes deben conocer las instalaciones en las que se prestarán los servicios, durante el período de preparación de las ofertas podrá concertarse una cita con la Sra. Leticia Ruiz Coca (Dpto. de Ingeniería de Material Móvil, tfno. 94 4254000), momento en el que se les proporcionará la documentación especificada en el **Anexo 6: "Documentación".**

El desconocimiento de las circunstancias constatables en las mismas no podrá ser argumentada como base para ninguna modificación de las ofertas o del correspondiente contrato en caso de adjudicación.

El licitante deberá presentar la documentación de las ofertas en:
https://apps.euskadi.eus/appcont/lizitazioa

En caso de problemas técnicos para cargar las ofertas solicitar ayuda en el tlf.: 945016298.

La propuesta deberá cumplimentarse de acuerdo a las especificaciones del presente pliego y del Pliego de Cláusulas Administrativas 20-LG-DC-017.

La empresa ofertante deberá presentar la documentación que se indica en los apartados siguientes.

6.1. Información a presentar en la oferta valorable por juicio de valor (técnica)

La **oferta técnica** deberá incluir, como mínimo, los siguientes puntos:

Los ofertantes presentarán una **memoria** en la cual se recoja la siguiente información:

- Especificación Técnica, incluyendo las tareas básicas y las tareas adicionales propuestas SIN COSTE.
- Listas de comprobación propuestas.
- Protocolos de pruebas y ensayos propuestos.
- Plan de acción para el cumplimiento del plan anual de trabajo. Planificación de trabajos y tareas anual y trianual solapado.
- Programa de tareas y revisiones adicionales a las indicadas por Metro Bilbao en este pliego. Deberán presentarse de forma justificada y motivada, pero sin precios.
- Referencias de trabajos similares con alcances en explotaciones ferroviarias metropolitanas de ancho métrico.
- Carta de compromiso de las empresas suministradoras garantizando el suministro de piezas originales.
- Listado de equipamiento técnico para la realización de las revisiones.
- Certificación ISO 9001 o equivalente debidamente justificada.

6.2. Información a presentar en la oferta por fórmula (económica)

Se ofertará de acuerdo con las partidas indicadas en el Cuadro de Precios que se adjunta como **Anexo 1.**

Los precios ofertados se darán con todos los impuestos incluidos a excepción del I.V.A. que se facturará aparte.

El ofertante presentará la proposición económica en virtud de la cual se compromete a realizar los servicios propuestos en las condiciones previstas en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas.

7. Garantías

El plazo de garantía será de 2 años, la cual, tendrá efecto a partir de la firma del Acta de Recepción Provisional.

Durante el plazo de garantía serán a cuenta de la Empresa Adjudicataria la reparación de deficiencias, defectos y averías que se produzcan atribuibles a defectos de fabricación, construcción y montaje, incluyendo la mano de obra, materiales, transporte y desplazamiento de los técnicos necesarios a los Talleres de Material Móvil de Sopela.

Además, durante este período la Empresa Adjudicataria será responsable de los daños a terceros o accidentes ocasionados por una mala calidad de las revisiones efectuadas.

Transcurridos 2 años, y siempre que no se hayan declarado averías sistemáticas, se firmará la Recepción Definitiva, cesando las condiciones de garantía vigentes hasta entonces.

Estas condiciones no se aplicarán para aquellos elementos que sean sustituidos durante la Gran revisión y cuya vida media esperada alcance la siguiente Gran Revisión (P3) según criterios de Metro Bilbao. Para estos equipos se mantendrán las garantías indicadas hasta que la UT, sobre la que se han montado, alcance la siguiente Gran Revisión (P3).

7.1. Averías sistemáticas

Si en una misma pieza o elemento, se produjeran averías o anomalías de funcionamiento durante su plazo de garantía, en al menos el 10% de los equipos recepcionados, y de forma que la proporción de piezas o elementos averiados alcanzara, como mínimo el 10% de la cantidad total de piezas o elementos revisados y/o suministrados, estas averías se considerarán como sistemáticas.

Ante tal declaración, Metro Bilbao se reserva el derecho de exigir la sustitución de todas las piezas o elementos semejantes, siendo también por cuenta del suministrador los costos de desmontaje de las piezas del primer suministro y montaje de las nuevas, así como los costos de desmontaje de los aparatos de que dichas piezas formaran parte.

En el caso de que durante el período de garantía se constatara tras un estudio conjunto Metro Bilbao-Adjudicatario que un error de proyecto, un defecto de materiales o una mala ejecución de un montaje, hubieran de producir averías sistemáticas, Metro Bilbao podrá exigir del adjudicatario la corrección inmediata de tales errores, defectos o malas ejecuciones, debiendo realizar, sin cargo para Metro Bilbao, las modificaciones y sustituciones necesarias aportando los materiales y mano de obra que estimen oportunas para su realización.

En el caso de presentarse una anomalía sistemática, bien sea por defecto de proyecto o de construcción, quedará automáticamente anulado el tiempo de garantía transcurrido.

Se iniciará un nuevo periodo de garantía cuando el constructor lo haya solucionado en todos los equipos en servicio, con la conformidad de Metro Bilbao.

8. Resolución

Metro Bilbao, S.A. adjudicará el servicio en base a la mejor oferta económica y técnica, según los criterios indicados en el cuadro de características, y condicionando la adjudicación a que la empresa suscriba y formalice la documentación contractual que redacte Metro Bilbao al efecto.

Una vez resuelta la adjudicación, se notificará el resultado de la misma a todas las empresas que hayan participado en el proceso.

9. Anexos

Anexo 1: Modelo de propuesta económica y cuadro de precios

Modelo de Propuesta Económica:

D./Dña…….. con DNI……..en nombre ……..con domicilio a efectos de notificaciones en……., y CIF…….

DECLARO:

I.- Que, he quedado enterado del procedimiento para la adjudicación del contrato que tiene por objeto la "**Revisión P3 del Equipo de Tracción de las Unidades de Tren Serie 600 en Metro Bilbao**".

II.- Que, igualmente conozco el Pliego de Prescripciones Técnicas, el Pliego de Cláusulas Administrativas y demás documentación que debe regir el presente contrato, que expresamente asumo y acato en su totalidad, sin salvedad alguna.

III.- Que, la Empresa a la que represento cumple con todos los requisitos y obligaciones exigidos por la normativa vigente para su apertura, instalación y funcionamiento, y que en la elaboración de la oferta se han tenido en cuenta todas las obligaciones derivadas de las disposiciones vigentes en materia de protección de empleo, condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

IV.- Que, en relación con la prestación de la presente oferta, propongo la realización de los trabajos según la tabla adjunta. Dichos importes incluyen todos los tributos, tasas, cánones de cualquier índole que sean de aplicación así como cualquier otro gasto que se derive de la prestación, o que se origine por el adjudicatario como consecuencia del cumplimiento de las obligaciones contempladas en el presente pliego, **A EXCEPCION DEL IVA**, que no será incluido.

En ……., a …….. de…….. de ……..

Fdo:

D.N.I.:

Cuadro de precios

Cuadro de precios 1: Oferta Base (relación de tareas propuestas por Metro Bilbao)

Lote1:

Denominación del Lote	Importe unitario	Número de equipos Adjudicación	Importe total
Cofre convertidor de tracción		36	

El **importe máximo de licitación para el LOTE 1** es de **1.510.000 €**.

Lote2:

Denominación del Lote	Importe unitario	Número de equipos Adjudicación	Importe total
Cofre resistencias freno		72	
Cofre seccionador puesta a tierra		18	
Disyuntor extrarrápido		36	
Inductancias de filtro		72	
Accionamiento de pantógrafos		18	

El **importe máximo de licitación para el LOTE 2** es de **732.000 €**.

Cuadro de precios 2: Importe unitario asistencia técnico cualificado en el taller de Material Móvil de Metro Bilbao (a requerimiento del Responsable del Mantenimiento)

Lote1:

Denominación del Lote	Importe unitario
Asistencia de técnico cualificado en el taller de Material Móvil de Metro Bilbao, incluyendo gastos de desplazamiento, dietas y una (1) jornada de 8 horas en horario partido.	

El **importe máximo de licitación para el LOTE 1** es de **1.200 €**.

Lote2:

Denominación del Lote	Importe unitario
Asistencia de técnico cualificado en el taller de Material Móvil de Metro Bilbao, incluyendo gastos de desplazamiento, dietas y una (1) jornada de 8 horas en horario partido.	

El **importe máximo de licitación para el LOTE 2** es de **1.200 €**.

Anexo 2. Descripción de los equipos

Denominación del Lote	Denominación equipos	Cantidad por UT	Cantidad Total 9 UTs
Equipo de tracción lote 1	Cofre convertidor de tracción	4	36
Equipo de tracción lote 2	Cofre resistencias freno	8	72
Equipo de tracción lote 2	Cofre seccionador puesta a tierra	2	18
Equipo de tracción lote 2	Disyuntor extrarrápido	4	36
Equipo de tracción lote 2	Inductancias de filtro	8	72
Equipo de tracción lote 2	Accionamientos de pantógrafo	2	18

Anexo 3. Relación de tareas propuestas por Metro Bilbao

Observaciones generales referentes a las tareas propuestas por Metro Bilbao

1. Todos los trabajos que conlleven apriete de tornillería se realizarán con los pares de apriete indicados en el "Norma Técnica de Mantenimiento", referencia MB600.05.02 rev2.0, elaborado por CAF.
2. En todas las tareas que conlleven labores de desmontaje, limpieza, comprobación e inspección de componentes se sobreentiende la sustitución de los mismos en caso de que se encuentren deteriorados o fuera de normas.
3. Los criterios de aceptación y rechazo de piezas se realizarán de acuerdo a los planos, especificaciones y manuales de mantenimiento originales del fabricante.
4. Cualquier tarea de revisión, reparación y/o suministro de material que se viese necesario ejecutar y/o suministrar para cumplir con los requerimientos de puesta a cero de los equipos revisados no contemplada en el Anexo 3 'Relación de tareas propuestas por Metro Bilbao', deberá ser previamente comunicada a Metro Bilbao emitiendo un informe justificativo, valoración económica y estimación del plazo de entrega para su posterior aprobación o desestimación por parte de Metro Bilbao, S.A.

Relación de tareas propuestas por Metro Bilbao

CONVERTIDOR DE TRACCIÓN			
COD	**Centro de avería**	**Descripción**	**Referencia**
1	Cofre convertidor tracción	Limpieza e inspección visual exterior del cofre y tapas.	4.2.1
2	Cofre convertidor tracción	Limpieza e inspección visual interior del cofre.	4.4.2
3	Cofre convertidor tracción	Limpieza sistema refrigeración núcleo inversor.	4.2.11
4	Cofre convertidor tracción	Limpieza radiador resistencia descarga permanente.	4.2.12
5	Cofre convertidor tracción	Revisión total: Desmontaje, limpieza e inspección de todos los componentes principales.	4.3
6	Cofre convertidor tracción	Revisión total: Limpieza, inspección y comprobación de aislamiento de cableado de AT. Comprobación del apriete de todas las conexiones con llave par.	4.5.1
7	Cofre convertidor tracción	Revisión total: Limpieza, inspección y comprobación de aislamiento de cableado de BT.	
8	Cofre convertidor tracción	Limpieza, saneado y pintado interior y exterior de la envolvente y tapas.	

9	Cofre convertidor tracción	Inspección y ajuste de tapas. Revisión de juntas de goma. Sustitución de juntas deterioradas.	4.2.4
10	Cofre convertidor tracción	Inspección visual y comprobación del estado de condensadores y resistencias.	4.2.5
11	Cofre convertidor tracción	Comprobación resistencias carga filtro (RP1/RP2, RP51/RP52).	4.2.13
12	Cofre convertidor tracción	Comprobación resistencias descarga permanente (RPD1/RP2/RP3/RP4, RP51/RP52/RP53/RP54).	4.2.13
13	Cofre convertidor tracción	Comprobación resistencias descarga rápida (RDR1, RDR51).	4.2.13
14	Cofre convertidor tracción	Medida de capacidad de los condensadores de filtro (CF1/CF2, CF51/CF52). Sustitución de los elementos que se encuentren fuera de rango.	4.2.14
15	Cofre convertidor tracción	Inspección visual y comprobación de los detectores de tensión (H1, H51).	
16	Cofre convertidor tracción	Inspección visual y comprobación de los transductores de corriente (T3, T4, T53, T54).	4.2.6
17	Cofre convertidor tracción	Inspección visual y comprobación de los transductores de tensión (T7, T57).	4.2.6

18	Cofre convertidor tracción	Inspección visual de contactores e precarga y línea. Limpieza de cámara apagachispas eliminando fogueos o proyecciones.	4.2.7
19	Núcleo inversor	Inspección visual del busbar.	4.2.8
20	Núcleo inversor	Comprobación resistencias descarga permanente del núcleo inversor (RPD5/RPD6).	4.2.13
21	Núcleo inversor	Medida de capacidad del condensador de desacople (C1/C2). Sustitución de los elementos que se encuentren fuera de rango.	4.2.14
22	Núcleo inversor	Medida de capacidad del condensador de modo común (CFT1/CFT2). Sustitución de los elementos que se encuentren fuera de rango.	4.2.14
23	Núcleo inversor	Inspección visual y comprobación de los transductores de corriente del núcleo inversor (T1, T2 y T5).	
24	Núcleo inversor	Inspección visual y comprobación del transductor de tensión del núcleo inversor (T6).	
25	Núcleo inversor	Inspección visual y comprobación de los transistores IGBT.	4.5.9
26	Núcleo inversor	Inspección visual y comprobación de las Pt100 del núcleo inversor.	4.5.29
27	Núcleo inversor	Inspección visual y comprobación junto con la sustitución sistemática de los condensadores electrolíticos de la fuente de alimentación FAID	
28	Núcleo inversor	Inspección visual de la unidad de control (ICU).	

29	Electrónica de control TCU	Inspección visual de la unidad de control (TCU).	4.2.9
30	Cofre convertidor tracción	Revisión total: Montaje de componentes. Apriete de fijaciones y conexiones con llave dinamométrica y marcas de apriete.	4.3
31	Cofre convertidor tracción	Prueba final de funcionamiento del cofre con todos sus elementos montados.	

COFRE DE RESISTENCIAS			
COD	**Centro de avería**	**Descripción**	**Referencia**
1	Cofre de resistencias	Limpieza e inspección visual exterior del cofre y tapas.	4.2.1
2	Cofre de resistencias	Desmontaje de tapas.	
3	Cofre de resistencias	Desmontaje de bloques de resistencias.	
4	Cofre de resistencias	Desmontaje, limpieza e inspección de aisladores de campana del cofre. Sustitución de elementos deteriorados.	
5	Cofre de resistencias	Comprobación del valor de la resistencia de cada bloque de resistencias.	
5	Cofre de resistencias	Limpieza de elementos de resistencia y aisladores del bloque de resistencias. Sustitución de elementos deteriorados.	4.2.2
6	Cofre de resistencias	Limpieza e inspección interior del cofre.	

7	Cofre de resistencias	Montaje de aisladores de campana y apriete con llave dinamométrica.	
8	Cofre de resistencias	Montaje de bloques de resistencias. Comprobación de pares de apriete tornillos fijación y conexiones entre conjuntos de resistencias.	
9	Cofre de resistencias	Comprobación del valor óhmco total del conjunto de bloques de resistencias una vez conectadas entre sí.	4.2.3

COFRE DE SECCIONADORES			
COD	**Centro de avería**	**Descripción**	**Referencia**
1	Envolvente	Limpieza e inspección visual exterior del cofre y tapas.	4.2.1
2	Cofre de seccionadores	Limpieza e inspección visual interior del cofre.	4.2.2, 4.2.6
3	Cofre de seccionadores	Inspección visual de conexiones de AT.	
4	Cofre de seccionadores	Inspección visual de conectores de BT.	
5	Cofre de seccionadores	Comprobación de aislamiento de cableado de AT y BT.	
6	Cofre de seccionadores	Revisión total: Desmontaje, limpieza e inspección de todos los componentes principales.	4.3
7	Cofre de seccionadores	Inspección visual y comprobación del transductor de tensión.	4.2.5
8	Cofre de seccionadores	Inspección visual y comprobación del circuito de enclavamiento del seccionador.	

9	Cofre de seccionadores	Comprobar apriete de los tornillos de fijación, cuchillas y mordazas de contacto.	
10	Envolvente	Saneado y pintado interior y exterior de la envolvente y tapas.	
11	Envolvente	Sustitución de las juntas de goma de las tapas.	4.2.4
12	Cofre de seccionadores	Revisión total: Montaje de componentes. Apriete de fijaciones y conexiones con llave dinamométrica y marcas de apriete.	
13	Cofre de seccionadores	Engrase de seccionador.	4.2.7
14	Cofre de seccionadores	Prueba final de funcionamiento.	

DISYUNTOR			
COD	**Centro de avería**	**Descripción**	**Referencia**
1	Envolvente	Limpieza, saneado y pintado (conservando el número de serie). Sustitución de junta de goma. Comprobación estado prensaestopas y sustitución en caso necesario.	
2	Cámara apagachispas	Limpieza e inspección visual de la cámara apagachispas. Comprobación con galga de la distancia entre placas. Sustitución de los componentes deteriorados.	4.2.1.2
3	Cuerpo disyuntor	Limpieza, inspección visual y comprobación aislamiento cableado BT.	
4	Cuerpo disyuntor	Desmontaje, limpieza e inspección visual.	
5	Cuerpo disyuntor	Comprobación de los contactos principales: contacto móvil, conexión superior, conexión izquierda y conexión derecha. Sustitución de elementos deteriorados.	4.2.1.1
6	Cuerpo disyuntor	Comprobación de los contactos principales: conexiones izquierda y derecha. Sustitución de elementos deteriorados.	4.2.1.3
7	Cuerpo disyuntor	Comprobación del conjunto guía. Sustitución de elementos deteriorados.	4.2.1.4
8	Cuerpo disyuntor	Comprobación de los amortiguadores de cierre y apertura. Sustitución de elementos deteriorados.	4.2.1.4
9	Cuerpo disyuntor	Comprobación del dispositivo de cierre: conjunto de núcleo, horquilla y tapa cierre. Medición holgura X. Sustitución de elementos deteriorados.	4.2.1.4, 4.2.2.1

10	Cuerpo disyuntor	Comprobación de la bobina. Medición del valor óhmico y comprobación del aislamiento. Sustitución en caso necesario.	
11	Cuerpo disyuntor	Comprobación del estado de los contactos auxiliares. Sustitución en caso necesario.	
12	Cuerpo disyuntor	Verificación y engrase.	4.2.2.2
13	Cuerpo disyuntor	Comprobación dispositivo desconexión: Prueba de disparo por sobreintensidad, registro corriente en función del tiempo. Ajuste o sustitución del dispositivo en caso necesario.	

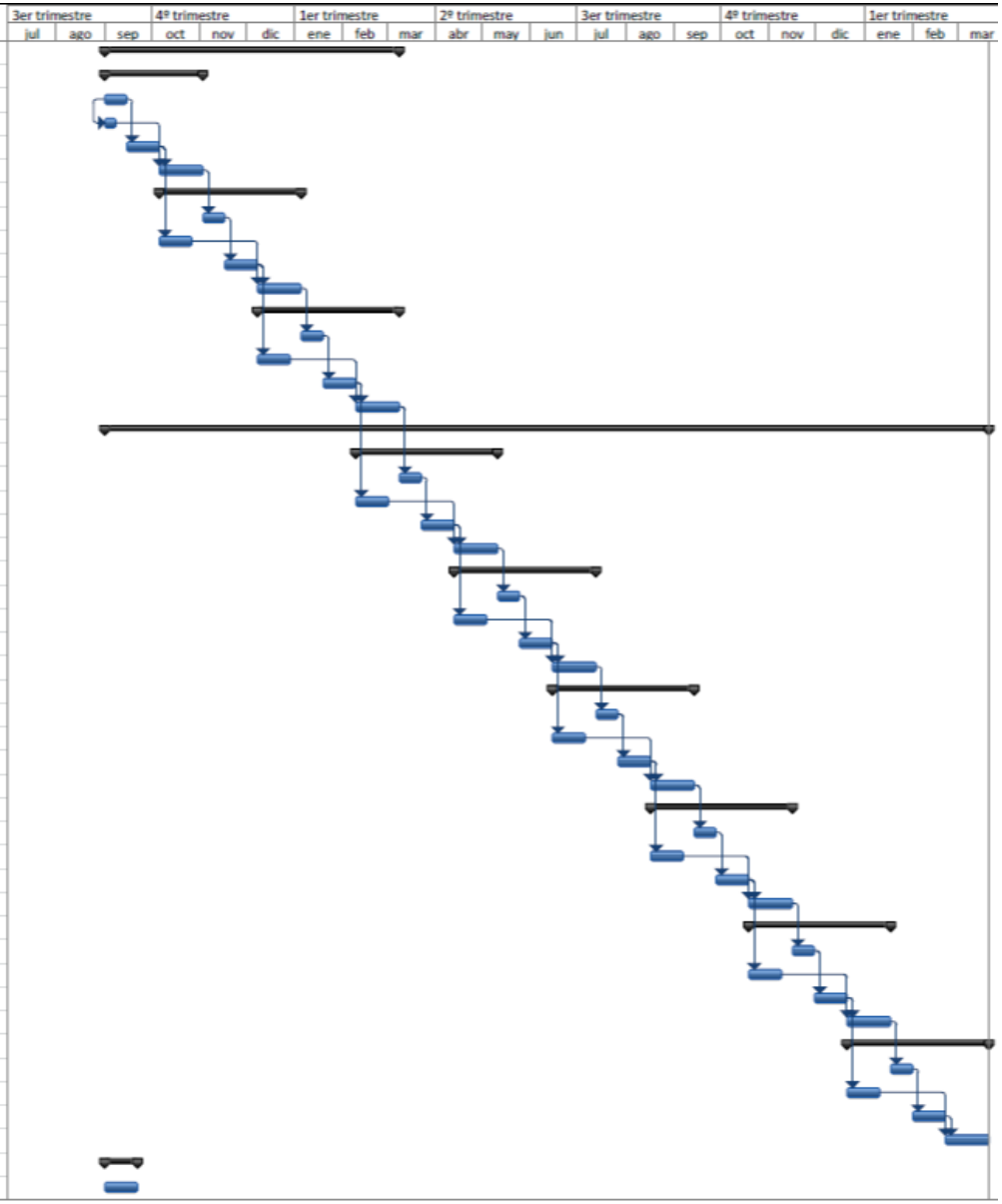
INDUCTANCIAS DE FILTRO			
COD	**Centro de avería**	**Descripción**	**Referencia**
1	Inductancias de filtro	Limpieza, saneado y pintado.	4.2.4
2	Inductancias de filtro	Limpieza, inspección visual e inspección conexiones AT.	4.2.2 4.2.4
3	Inductancias de filtro	Impregnación VPI	
4	Inductancias de filtro	Comprobación resistencia de aislamiento.	4.2.5

ACCIONAMIENTO PANTOGRAFO			
COD	**Centro de avería**	**Descripción**	**Referencia**
1	Accionamiento pantógrafo	Desmontaje y limpieza.	
2	Accionamiento pantógrafo	Sustitución de motor (montando motor de 72V eliminando convertidor de 72V/24V)	
3	Accionamiento pantógrafo	Sustitución rueda dentada intermedia 10:1	
4	Accionamiento pantógrafo	Comprobación Cover tube LA14 BS S=200mm y sustitución según estado	
5	Accionamiento pantógrafo	Comprobación carcasa frontal 10:1 y sustitución según estado	
6	Accionamiento pantógrafo	Carcasa trasera LA14/24 y sustitución según estado	
7	Accionamiento pantógrafo	Set de juntas LA14/24 y sustitución según estado	

8	Accionamiento pantógrafo	Sustitución del embrague	
9	Accionamiento pantógrafo	Limpieza y engrase del reductor	
10	Accionamiento pantógrafo	Sustitución sensores de proximidad	
11	Accionamiento pantógrafo	Montaje del conjunto	
12	Accionamiento pantógrafo	Comprobación de los contactos inductivos	
13	Accionamiento pantógrafo	Comprobación de funcionamiento y ajuste de recorrido	4.2.8 4.2.24
14	Accionamiento pantógrafo	Comprobación eléctrica del aislador	

Anexo 4. Planificación de los trabajos

Id	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Nombres de los recursos
1	**Año 2026**	**135 días**	**mar 01/09/26**	**lun 08/03/27**		
2	**1ª UT600**	**45 días**	**mar 01/09/26**	**lun 02/11/26**		
3	MB: Desmontaje	10 días	mar 01/09/26	lun 14/09/26		
4	MB: Equipos parque	5 días	mar 01/09/26	lun 07/09/26	3CC	
5	Contratista: Revisión s/UT 1A	15 días	mar 15/09/26	lun 05/10/26	3	
6	MB: Montaje	20 días	mar 06/10/26	lun 02/11/26	5;4	
7	**2ª UT600**	**65 días**	**mar 06/10/26**	**lun 04/01/27**		
8	MB: Desmontaje	10 días	mar 03/11/26	lun 16/11/26	6	
9	Contratista: Revisión s/UT 1B	15 días	mar 06/10/26	lun 26/10/26	5	
10	Contratista: Revisión s/UT 2A	15 días	mar 17/11/26	lun 07/12/26	8	
11	MB: Montaje	20 días	mar 08/12/26	lun 04/01/27	9;10	
12	**3ª UT600**	**65 días**	**mar 08/12/26**	**lun 08/03/27**		
13	MB: Desmontaje	10 días	mar 05/01/27	lun 18/01/27	11	
14	Contratista: Revisión s/UT 2B	15 días	mar 08/12/26	lun 28/12/26	10	
15	Contratista: Revisión s/UT 3A	15 días	mar 19/01/27	lun 08/02/27	13	
16	MB: Montaje	20 días	mar 09/02/27	lun 08/03/27	14;15	
17	**Año 2027**	**405 días**	**mar 01/09/26**	**lun 20/03/28**		
18	**4ª UT600**	**65 días**	**mar 09/02/27**	**lun 10/05/27**		
19	MB: Desmontaje	10 días	mar 09/03/27	lun 22/03/27	16	
20	Contratista: Revisión s/UT 3B	15 días	mar 09/02/27	lun 01/03/27	15	
21	Contratista: Revisión s/UT 4A	15 días	mar 23/03/27	lun 12/04/27	19	
22	MB: Montaje	20 días	mar 13/04/27	lun 10/05/27	20;21	
23	**5ª UT600**	**65 días**	**mar 13/04/27**	**lun 12/07/27**		
24	MB: Desmontaje	10 días	mar 11/05/27	lun 24/05/27	22	
25	Contratista: Revisión s/UT 4B	15 días	mar 13/04/27	lun 03/05/27	21	
26	Contratista: Revisión s/UT 5A	15 días	mar 25/05/27	lun 14/06/27	24	
27	MB: Montaje	20 días	mar 15/06/27	lun 12/07/27	25;26	
28	**6ª UT600**	**65 días**	**mar 15/06/27**	**lun 13/09/27**		
29	MB: Desmontaje	10 días	mar 13/07/27	lun 26/07/27	27	
30	Contratista: Revisión s/UT 5B	15 días	mar 15/06/27	lun 05/07/27	26	
31	Contratista: Revisión s/UT 6A	15 días	mar 27/07/27	lun 16/08/27	29	
32	MB: Montaje	20 días	mar 17/08/27	lun 13/09/27	30;31	
33	**7ª UT600**	**65 días**	**mar 17/08/27**	**lun 15/11/27**		
34	MB: Desmontaje	10 días	mar 14/09/27	lun 27/09/27	32	
35	Contratista: Revisión s/UT 6B	15 días	mar 17/08/27	lun 06/09/27	31	
36	Contratista: Revisión s/UT 7A	15 días	mar 28/09/27	lun 18/10/27	34	
37	MB: Montaje	20 días	mar 19/10/27	lun 15/11/27	35;36	
38	**8ª UT600**	**65 días**	**mar 19/10/27**	**lun 17/01/28**		
39	MB: Desmontaje	10 días	mar 16/11/27	lun 29/11/27	37	
40	Contratista: Revisión s/UT 7B	15 días	mar 19/10/27	lun 08/11/27	36	
41	Contratista: Revisión s/UT 8A	15 días	mar 30/11/27	lun 20/12/27	39	
42	MB: Montaje	20 días	mar 21/12/27	lun 17/01/28	40;41	
43	**9ª UT600**	**65 días**	**mar 21/12/27**	**lun 20/03/28**		
44	MB: Desmontaje	10 días	mar 18/01/28	lun 31/01/28	42	
45	Contratista: Revisión s/UT 8B	15 días	mar 21/12/27	lun 10/01/28	41	
46	Contratista: Revisión s/UT 9A	15 días	mar 01/02/28	lun 21/02/28	44	
47	MB: Montaje	20 días	mar 22/02/28	lun 20/03/28	45;46	
48	**Equipos parque**	**15 días**	**mar 01/09/26**	**lun 21/09/26**		
49	Contratista: Revisión s/UT 9B	15 días	mar 01/09/26	lun 21/09/26		



Anexo 5. Acta de recepción provisional de los trabajos

ACTA DE RECEPCIÓN PROVISIONAL

En Sopela, a dd de mm de aaaa

Se reúnen por una parte D. Nombre Apellido, en representación de Empresa Adjudicataria, y por otra parte D. Nombre Apellido, en representación de METRO BILBAO, S.A. , para dar cumplimiento a lo dispuesto en el contrato suscrito por ambas sociedades, con fecha dd/mm/aaaa, para entregar y recibir:

Trabajo: Realización de los trabajos de revisión de los equipos de tracción correspondientes a la unidad nº unidad, en los talleres de Empresa Adjudicataria sitos en Localidad.

A este fin se elevan las siguientes consideraciones:

- Los trabajos han quedado finalizados por parte de Empresa Adjudicataria, se verifica el trabajo realizado y se considera satisfactorio por parte de METRO BILBAO, S.A.
- La entrega se considera Provisional, hasta que adquiera carácter definitivo por la finalización del plazo de garantía, que comienza a partir de la fecha del presente documento.
- Y para que conste, se levanta y otorga la presente acta de Recepción Provisional, en cuatro ejemplares a un solo efecto, en el día y fecha consignado al principio.

EMPRESA ADJUDICATARIA	METRO BILBAO, S.A.
D. Nombre Apellido	D. Nombre Apellido

Anexo 6. Documentación

CONVERTIDOR TRACCION			
ID	**ORIGEN**	**CÓDIGO DOCUMENTO**	**TÍTULO**
1	CAF	MB600.05.02 rev. 2	Manual de mantenimiento. Norma técnica mantenimiento convertidor de tracción.
2	CAF P&A	AA.02.0A.0001 rev. I	Planos convertidor de tracción.
3	CAF P&A	GX.00.0B.0003 rev. A	Plano núcleo inversor.
4	CAF P&A	AA.02.P4.5002 rev. A	Esquemas eléctricos AT inversores convertidor tracción.
5	CAF P&A	AA.02.P4.5501 rev. A	Esquemas eléctricos control drivers inversores convertidor tracción.
6	CAF P&A	AA.02.P4.5502 rev. A	Esquemas eléctricos control mando contactores y mando disyuntor convertidor tracción.
7	CAF P&A	AA.02.P4.5503 rev. A	Esquemas eléctricos sensorización inversor convertidor tracción.
8	CAF P&A	AA.02.P4.5504 rev. A	Esquemas eléctricos alimentación BT convertidor tracción.
9	CAF P&A	AA.02.P4.5505 rev. A	Esquemas eléctricos entradas digitales TCU convertidor tracción.
10	CAF P&A	AA.02.P4.5506 rev. A	Esquemas eléctricos salidas digitales TCU convertidor tracción.
11	CAF P&A	AA.02.P4.5507 rev. A	Esquemas eléctricos buses comunicación convertidor tracción.
12	CAF P&A	AA.02.P4.5508 rev. A	Esquemas eléctricos monitorización convertidor tracción.
13	CAF P&A	AA.02.P4.5509 rev. A	Esquemas eléctricos encoders convertidor tracción.

14	CAF P&A	AA.02.P4.5510 rev. A	Esquemas eléctricos entradas y salidas analógicas convertidor tracción.
15	CAF P&A	AA.02.P4.5511 rev. A	Esquemas eléctricos reservas convertidor tracción.
16	CAF P&A	AA.02.P4.5010 rev. A	Esquemas eléctricos conexiones bornero entrada convertidor tracción.
17	CAF P&A	AA.02.P4.5010 rev. A	Esquemas eléctricos cableado electrónica control convertidor tracción.
18	CAF P&A	AA.02.P4.5600 rev. A	Esquemas eléctricos cableado bornero CTXT1.1 convertidor tracción.
19	CAF	MB600.05.03	Manual de mantenimiento. Norma técnica mantenimiento resistencias de freno.
20	CAF	MB600.05.05	Manual de mantenimiento. Norma técnica mantenimiento inductancias de filtro.
21	CAF	MB600.05.06	Manual de mantenimiento. Norma técnica mantenimiento cofre seccionadores.
22	CAF	MB600.05.08	Manual de mantenimiento. Norma técnica mantenimiento disyuntor.
23	CAF	MB600.05.01	Manual de mantenimiento. Norma técnica mantenimiento pantógrafo.