

# **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TECNICAS**

## **ACTUALIZACIÓN SOFTWARE TRACCIÓN 8000 1ª Y 6000**



## CONTROL DOCUMENTAL:

<b>Autor del proyecto:</b>	Francisco Cavero Dominguez	
<b>Director del Proyecto:</b>	Maria Ángeles Díez Garzón	
<b>Director Técnico:</b>	María Lorenzo Moral	
<b>Edición</b>	<b>Fecha</b>	<b>Nº Actividad</b>
0	22/6/2022	IM_22-007V-80

## ÍNDICE

<b>1. OBJETO .....</b>	<b>3</b>
<b>2. ALCANCE .....</b>	<b>3</b>
<b>3. ANTECEDENTES .....</b>	<b>4</b>
<b>4. DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS .....</b>	<b>4</b>
<b>4.1 CONDICIONES GENERALES EXIGIDAS PARA EL CUMPLIMIENTO EN MATERIA DE MEDIO AMBIENTE.....</b>	<b>5</b>
<b>4.2 CONDICIONES EXIGIDAS EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS .....</b>	<b>6</b>
<b>4.3 CONDICIONES EXIGIDAS PARA EL CUMPLIMIENTO EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES DE LOS TRABAJOS A DESARROLLAR .....</b>	<b>6</b>
<b>4.4 NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS .....</b>	<b>6</b>
4.4.1 NORMAS GENERALES PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS.....	6
4.4.2 NORMAS DE METRO PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS .....	7
<b>4.5 PROGRAMAS DE CÁLCULO.....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>4.6 PLAN DE GESTIÓN DE LA CALIDAD .....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>4.7 BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>5. REQUISITOS DE DISEÑO .....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>6. ANÁLISIS DE SOLUCIONES .....</b>	<b>¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.</b>
<b>7. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS .....</b>	<b>7</b>
<b>8. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES .....</b>	<b>7</b>
<b>8.1 CONDICIONES GENERALES.....</b>	<b>7</b>

8.2	RECEPCIÓN .....	8
8.3	CERTIFICACIÓN FINAL DE LOS TRABAJOS.....	8
9.	GARANTÍA.....	8
9.1	OBJETO.....	8
9.2	PLAZO.....	8
9.3	ALCANCE.....	9
9.3.1	DERECHOS.....	9
9.3.2	OBLIGACIONES .....	9
9.4	EXCLUSIONES A LA GARANTÍA .....	10
10.	OBLIGATORIEDAD SUBSIDIARIA DEL CONTRATISTA ANTE LOS PERJUICIOS OCASIONADOS A TERCEROS .....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
11.	PLANIFICACIÓN .....	10
12.	RESUMEN DE PRESUPUESTOS .....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
13.	REVISIÓN DE PRECIOS.....	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

## 1. OBJETO

El objetivo del presente Pliego de Prescripciones Técnicas (en adelante, PPT) es la definición y valoración de todas y cada una de las actuaciones relativas a la prestación del servicio de actualización del software de tracción de los coches serie 8000 1ª y 6000 de Metro de Madrid (en adelante, METRO).

La contratación del referido servicio tiene el siguiente objetivo:

- Limitar la velocidad a 50kmh ante condiciones de freno (B73) anulado en cualquier modo de conducción de los trenes.

## 2. ALCANCE

El alcance del servicio solicitado en el presente Pliego de Condiciones Técnicas requiere actuar sobre las 47 unidades 8000 1ª y 8 unidades 6000.

Las consistencias consideradas en el presente pliego tienen como objeto que el equipo de tracción limite sistemáticamente la velocidad a 50kmh siempre que esté anulado el freno de cualquier coche por actuación de una B73 (manteniendo el resto de funcionalidades ya implantadas).

Dentro del alcance deben considerarse las siguientes actuaciones:

- Actualización del software del equipo de tracción.
- Pruebas en un prototipo de cada tipo (8000 MRM, 8000 MRSM, 6000 MM y 6000MRM).
- Validación a través de un protocolo de pruebas.
- Extensión a toda la flota.

Este Pliego de Condiciones Técnicas y su alcance queda condicionado a la aceptación de TFM (Trasportes Ferroviarios de Madrid) desde el punto de vista económico (debido a que 7 unidades 6000 son propiedad de TFM), y en caso de no obtenerla a una minoración de los alcances en cuanto a estas 7 unidades que no serían actualizadas, descontándose el valor correspondiente del valor total. Este valor será el correspondiente al desarrollo y validación de una unidad MM y la instalación en 4 unidades MRM y dos unidades MM todas ellas propiedad de TFM.

El software que se desarrolle incluirá una modificación del tratamiento de los eventos de 50Hz con rana a cero y sin modo de conducción seleccionado, que inhiba el bloqueo de los onduladores antes actuaciones repetitivas del equipo de 50Hz.

### 3. ANTECEDENTES

La válvula B73 anula el freno neumático de servicio y de emergencia en los dos bogies del coche en la que se actué, mediante una intervención manual y directa sobre la tubería que transporta el aire a los cilindros de freno. Esta situación, sólo se debe dar en casos extraordinarios ante incidencias en el sistema de freno o para circunstancias concretas, que requieran por cuestiones operativas o técnicas (o ambas) que en un coche o varios quede anulado el freno neumático.

En este contexto cuando una válvula B73 se encuentra actuada, se ha establecido que el tren corte tracción al superar los 50kmh ya que su capacidad de freno neumático se ve mermada (el freno eléctrico seguiría operativo al 100%).

El 16 de enero de 2019 se detectó que en modo de conducción ATO, y ante la actuación en alguna válvula B73, el tren podía seguir los códigos de la vía superando los 50kmh, sin aplicarse corte de tracción al superarlos tal y como está definido en el resto de modos de conducción incluido el modo manual libre (LLE). Esta situación se ha evidenciado en los coches 8000 1ª serie (que circulan por las líneas 8,9,10,11 y 12) y en los coches 6000 (que circulan por la línea 9).

También se ha comprobado que en los coches S de las unidades 8000 1ª de 4 coches, la actuación de la válvula B73 no impide que el tren alcance una velocidad superior a 50kmh.

### 4. DISPOSICIONES LEGALES Y NORMAS APLICADAS

En general, serán de aplicación las prescripciones que figuran en las normas, instrucciones o reglamentos oficiales que guardan relación con el servicio del presente PPT, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas y que se encuentran en vigor en el momento de redactar el presente PPT.

Se considerarán todas las modificaciones y ampliaciones de las citadas normas.

En caso de discrepancias entre las normas y salvo manifestación expresa en contra, se entenderá válida la prescripción más restrictiva.

Cuando en algunas disposiciones legales 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.

De la misma forma, se deberán considerar siempre las últimas versiones o actualizaciones de todos los documentos referenciados a lo largo del presente PPT.

#### **4.1 CONDICIONES GENERALES EXIGIDAS PARA EL CUMPLIMIENTO EN MATERIA DE MEDIO AMBIENTE**

Con el fin de minimizar el impacto medioambiental, no sólo se tendrá en cuenta la explotación y mantenimiento de los equipos, sino también su diseño, fabricación, selección y manipulaciones de materiales. Se considerará la afección al medio ambiente desde el origen del Proyecto, y toda solución técnica o estética será precedida de un riguroso análisis para la integración de los siguientes aspectos:

- Siempre que sea viable, se presentará la alternativa de diseño que genere menos emisiones, ruidos, vibraciones y/o radiaciones electromagnéticas; así como el menor consumo de agua y energético posible.
- Se proyectarán las instalaciones y metodologías necesarias para la correcta gestión de los residuos que se vayan a generar.
- Se proyectarán e implantarán las medidas oportunas para evitar cualquier vertido de sustancias peligrosas.
- Se tendrá en cuenta que el horario de trabajo minimice las molestias que se pudieran ocasionar por ruido emitido al exterior.
- Se tendrá en cuenta el impacto visual negativo que pudiera tener la instalación, tomando las medidas necesarias para minimizarlo.

En caso de que se vayan a instalar o diseñar equipos se valorará que:

- La fuente de energía sea renovable.
- La fuente de energía sea gas natural, hidrógeno o electricidad.
- El equipo no genere emisiones de gases contaminantes por combustión.
- El equipo no genere radiaciones electromagnéticas significativas.
- El equipo no genere ruidos ni vibraciones significativas.
- Se minimice el consumo de agua del equipo una vez inicie su actividad.

## **4.2 CONDICIONES EXIGIDAS EN MATERIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS**

No aplica.

## **4.3 CONDICIONES EXIGIDAS PARA EL CUMPLIMIENTO EN MATERIA DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES DE LOS TRABAJOS A DESARROLLAR**

Los trabajos desarrollados dentro de este PPT deberán cumplir los requisitos legales en materia de prevención de riesgos laborales según lo establecido por METRO en su Sistema de Gestión de Prevención de Riesgos Laborales dentro de su Proceso referente a “Coordinación de Actividades Empresariales”.

## **4.4 NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS**

Los trabajos que se proyecten, básicamente consistirán en lo siguiente:

- Modificación de los productos software afectados (MITRAC).
- Pruebas y validación.
- Difusión de software.
- Garantía.

### **4.4.1 Normas generales para la realización de los trabajos**

Los trabajos objeto del presente contrato se llevarán a efecto mediante la plena observancia y cumplimiento de todas las disposiciones jurídicas vigentes, actuales y futuras, que afecten a dichos trabajos, ya se trate de normas, reglamentaciones, ordenanzas, instrucciones o cualquier otro rango, y tanto tengan carácter o ámbito europeo, nacional, autonómico o local.

El Contratista se compromete a realizar los trabajos teniendo en cuenta el cumplimiento de las normas vigentes en METRO, como son las normas para corte y reposición de alta tensión, comunicaciones con trenes y vehículos, etc., las cuales deberán hacer conocer al personal involucrado en el servicio antes del inicio del mismo.

En caso de que el Contratista incurra en el incumplimiento de estas normas, la Dirección Facultativa podrá paralizar los trabajos hasta que el Contratista asegure y demuestre el cumplimiento de las mismas.

En el supuesto de que los licitadores aspirantes a ser Contratistas requieran conocer dichas normas, podrán solicitarlas a METRO durante el periodo de elaboración de la oferta.

En cualquier caso, las normas que sean requeridas para la ejecución de los trabajos serán proporcionadas a la empresa adjudicataria tras la firma del contrato.

#### 4.4.2 Normas de METRO para la realización de los trabajos

El Contratista se compromete a realizar los trabajos teniendo en cuenta el cumplimiento de las normas vigentes en METRO, las cuales deberán hacer conocer a su personal.

Estas normas, que se recogerán oportunamente, son las siguientes:

- Normas maniobras de corte y reposición Instalaciones Eléctricas.
- Normas para la seguridad de los agentes en relación con la circulación.
- Procedimiento de homologación de conductores de empresas externas.
- Normas maniobras de corte y reposición Alta Tensión.
- Evaluación general de riesgos de lugares de trabajo.
- Manual de estilo para las comunicaciones establecidas con trenes y vehículos.

### 5. DESCRIPCION DE LOS TRABAJOS

El trabajo de instalación se prestará, habitualmente, en los talleres, depósitos o cocheras de mantenimiento o estacionamiento de Metro de Madrid. Si hubiere algún cambio de centro de trabajo se comunicará con la debida antelación.

Por razones organizativas, necesidades de la explotación tales como campañas, reparación de accidentes, transportes especiales, obras que afecten a la Red, etc. podrá requerirse la realización de determinados trabajos en otros recintos distintos a los indicados.

Los lugares de trabajo habituales serán las zonas habilitadas para el material móvil 8000 1ª y 6000 en los depósitos de Cuatrovientos, Loranca, Fuencarral, Sacedal y Puerta Arganda.

Metro de Madrid gestionará la puesta a disposición de las instalaciones disponibles para desarrollar las actividades propias y específicas del servicio contratado y no otras, siempre que sea factible.

### 6. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

#### 6.1 CONDICIONES GENERALES

Por parte del CONTRATISTA se nombrará, si así se solicita, un DELEGADO RESPONSABLE DEL CONTRATISTA, que deberá ser aceptado por METRO DE MADRID y que deberá tener



cualificación acreditable y autonomía suficiente para adoptar todas las resoluciones necesarias para garantizar la adecuada prestación de los Servicios contratados, actuar coordinadamente con el Jefe de Proyecto y atender sus requerimientos. El Jefe de Proyecto podrá, en cualquier momento, instar la sustitución del DELEGADO RESPONSABLE DEL CONTRATISTA o de cualquier persona que forme parte de su equipo de personal, por falta de cualificación o cuando incumplan las instrucciones recibidas o realicen actos u omisiones que comprometan la adecuada prestación de los servicios objeto del presente Pliego.

## 6.2 RECEPCIÓN

Una vez terminado el desarrollo del nuevo software se procederá, mediante los protocolos específicos, a realizar las mediciones de parámetros y magnitudes objeto de la recepción, que deberán quedar reflejados en los documentos de los protocolos.

Una vez validado se procederá a la difusión a todos los trenes 8000 1ª y 6000.

## 6.3 CERTIFICACIÓN FINAL DE LOS TRABAJOS

La instalación se someterá a las pruebas de recepción y si el resultado es satisfactorio se realizará la certificación final de los trabajos al finalizar la difusión del software.

# 7. GARANTÍA

## 7.1 OBJETO

La garantía es la obligación de la empresa Adjudicataria de corregir defectos del servicio objeto del presente proyecto durante un periodo determinado, y será aplicada sobre la totalidad del mismo, independientemente de que sean responsabilidad del Contratista, o bien, subcontratadas a terceros por el mismo.

## 7.2 PLAZO

El plazo de la garantía será de **DOS (2) AÑOS**, y comenzará a contar desde que se haga efectiva la Recepción del servicio.

### 7.3 ALCANCE

Esta garantía incluirá la solución de cualquier problema que surja derivado de las actuaciones llevadas a cabo dentro del alcance de este PPT.

#### 7.3.1 Derechos

Durante el periodo de garantía, METRO tendrá derecho a:

- La reparación totalmente gratuita por el Contratista, de los vicios o defectos que se manifestasen durante el uso normal del servicio objeto de este Pliego de Condiciones, debiendo el Contratista asumir todos los costes directos de tal reparación, incluyendo los costes de materiales, mano de obra, recogida y entrega, embalaje y envío, programación y configuración.
- En el caso de que, a criterio del Contratista, la reparación no fuese posible, y las instalaciones objeto de la garantía no presentasen las condiciones óptimas, METRO tendrá derecho a la sustitución de elementos defectuosos por otros de características idénticas o superiores, incluyendo los costes de instalación, configuración y parametrización para su puesta en explotación.

#### 7.3.2 Obligaciones

El Contratista estará sujeto a las siguientes obligaciones:

- La asistencia técnica comenzará para cada unidad modificada desde la fecha de carga de la unidad a efectos de intervención en la misma si surge alguna incidencia. Sin embargo, el contador de inicio de la garantía del nuevo software que se desarrolle, se establecerá a partir de la firma del acta de recepción provisional del contrato cuando todos los aspectos objeto de este servicio estén aceptados por Metro de Madrid.
- La asistencia técnica será realizada en las Dependencias de Metro, y los tiempos de atención de los avisos deberán ser inferiores a 12 horas desde la comunicación de la incidencia por Metro de Madrid, siempre considerando que la unidad deberá estar útil a las 07:30. No se considerará a efectos de contabilización, si se ha producido el aviso, con menos de 12 horas de antelación a esta hora.
- Llevar a cabo la investigación, análisis y determinación de actuaciones, para la resolución de problemas repetitivos en las instalaciones.
- Aclarar a METRO cualquier duda que surgiese sobre la documentación técnica y/o sobre los elementos bajo el alcance de la garantía.
- Disponer de las herramientas e instrumentación necesarias.

## 7.4 EXCLUSIONES A LA GARANTÍA

Se definen las exclusiones a la garantía como aquellos daños, fallos o defectos en el funcionamiento de las instalaciones en que la necesidad de mantenimiento correctivo resulta de una o varias de las causas siguientes, no imputables al Contratista:

- Razones de fuerza mayor, tales como inundaciones, incendio, vandalismo, amotinamiento, huracanes o inclemencias climatológicas extremas, etc.
- Mal uso o mala conservación por parte de METRO.

## 8. PLANIFICACIÓN

Los trabajos del Contratista se ajustarán para cumplir los siguientes hitos definidos en base a los plazos e hitos de implantación especificados en este Pliego, si bien deberán reajustarse en caso necesario:

- Fin del desarrollo y la validación de versiones software: 1 mes después de la firma del acta de inicio.
- Disponibilidad de la totalidad de las versiones software definitivas, y con los registros de protocolo entregados y aprobados por METRO: 3 meses después de la firma del acta de inicio.
- Difusión de software (incluye repuestos): duración de 3 meses a partir de la validación.
- **Entrega versiones software:** Al final de la difusión.

La planificación de los trabajos podrá verse alterada por necesidades específicas de Metro de Madrid que comunicará oportunamente al CONTRATISTA.

Los protocolos de pruebas serán propuestos y realizados por el Contratista, previa entrega a METRO antes de las pruebas para su validación.

En lo relativo a la instalación de software en el parque, el Contratista deberá entregar diariamente a METRO una lista de avance de los trabajos, en la que se reflejarán las unidades cargadas y la fecha de carga para cada una de ellas, reservándose METRO el derecho de realizar inspecciones aleatorias. Una vez cargadas todas las unidades indicadas, podrá procederse a la recepción de los trabajos

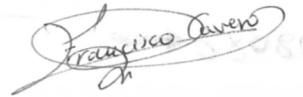
Madrid, Marzo de 2023

**DIRECTOR DEL PROYECTO:**



**D. María Ángeles Díez Garzón**

**AUTOR DEL PROYECTO:**



**D. Francisco Caveno Domínguez**

**DIRECTOR TÉCNICO**



**D. María Lorenzo Moral**