



## PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

**REVISIÓN DE ELEMENTOS EN 2º NIVEL DE LAS  
ACTIVIDADES DE REVISIÓN DE CICLO LARGO, CICLO PAR,  
DE 40 COCHES DE LAS UNIDADES CITADIS DE ML1. 8  
UNIDADES CON COCHES M1-C1-NP-C2-M2**

**EXP. E202300106**

**METRO DE MADRID, S.A.**

<b>Elaborado por:</b> SIMMM		<b>Fecha:</b> 22-07-2022
<b>Revisado por:</b> SIMMM		<b>Fecha:</b> 13-03-2023
<b>Aprobado por:</b> AMMM		<b>Fecha:</b> 13-03-2023
<b>Versión</b>	<b>Fecha</b>	<b>Nº Informe/Exped.</b>
V0	13-03-2023	E202300106



## INDICE

1. OBJETO.....	5
2. ALCANCE DE LA ACTUACIÓN .....	5
<b>2.1. BOGIE MOTOR .....</b>	<b>7</b>
2.1.1. CIRCUITO DE FRENO .....	8
2.1.2. SISTEMA DE ARENADO .....	8
2.1.3. MOTOR DE TRACCIÓN .....	8
<b>2.1. BOGIE REMOLQUE .....</b>	<b>8</b>
2.1.1. CIRCUITO DE FRENO .....	9
2.1.2. ENGRASE DE PESTAÑA.....	9
<b>2.2. COFRE DE TRACCIÓN ETF.....</b>	<b>9</b>
<b>2.3. DISYUNTOR .....</b>	<b>9</b>
<b>2.4. GRUPO DE REFRIGERACIÓN DE MOTORES .....</b>	<b>9</b>
<b>2.5. MANIPULADOR.....</b>	<b>10</b>
<b>2.6. GRUPO DE CLIMATIZACIÓN DE SALA .....</b>	<b>10</b>
<b>2.7. GRUPO DE CLIMATIZACIÓN DE CABINAS .....</b>	<b>10</b>
<b>2.8. AMORTIGUADOR INTERCAJA .....</b>	<b>11</b>
<b>2.9. ENGANCHE ALBERT .....</b>	<b>11</b>
<b>2.10. PANTÓGRAFO .....</b>	<b>11</b>



**DIVISIÓN DE MATERIAL MÓVIL**

*ÁREA DE MANTENIMIENTO DE MATERIAL MÓVIL  
Servicio de Mantenimiento de Talleres Centrales*

<b>2.11. COFRE CVS .....</b>	<b>11</b>
<b>2.12. COFRE DE BATERÍA.....</b>	<b>11</b>
<b>2.13. CORRECTIVOS NO PROGRAMADOS .....</b>	<b>12</b>
<b>2.14. MEJORAS EN LOS EQUIPOS SOMETIDOS A REVISIÓN .....</b>	<b>12</b>
<b>2.15. PUESTA EN SERVICIO DE LA UNIDAD .....</b>	<b>12</b>
3. CONSIDERACIONES ADICIONALES .....	12
4. MEDIOS DE TRANSPORTE POR CARRETERA .....	13
5. MEDIOS HUMANOS E INTERLOCUTORES .....	13
6. SEGUIMIENTO DE LOS TRABAJOS.....	14
7. DISPOSICIONES Y NORMAS DE APLICACIÓN .....	14
8. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA.....	15
<b>8.1. DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR EN LA OFERTA.....</b>	<b>15</b>
<b>8.2. DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR TRAS LA ADJUDICACIÓN.....</b>	<b>15</b>
9. INSPECCIÓN DE TRABAJOS .....	16
10. VIGILANCIA Y CONTROL DE TRABAJOS.....	16
11. PLAZO DE EJECUCIÓN .....	16
12. GARANTÍA.....	17
<b>12.1. OBJETO .....</b>	<b>17</b>
<b>12.2. PLAZO .....</b>	<b>17</b>
<b>12.3. ALCANCE.....</b>	<b>17</b>
12.3.1. Derechos.....	17
12.3.2. Obligaciones .....	18
<b>12.4. NIVELES DE SERVICIO .....</b>	<b>18</b>
<b>12.5. SEGUIMIENTO DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA .....</b>	<b>20</b>



Metro de Madrid, S.A.

CONTRATACIÓN DE LOS SERVICIOS DE REVISIÓN DE ELEMENTOS EN 2º NIVEL DE LAS ACTIVIDADES DE REVISIÓN DE CICLO LARGO, CICLO PAR, DE 40 COCHES DE LAS UNIDADES CITADIS DE ML1. 8 UNIDADES CON COCHES M1-C1-NP-C2-M2

**DIVISIÓN DE MATERIAL MÓVIL**

---

*ÁREA DE MANTENIMIENTO DE MATERIAL MÓVIL  
Servicio de Mantenimiento de Talleres Centrales*

<b>12.6. AMPLIACIÓN DE LA GARANTÍA.....</b>	<b>21</b>
<b>12.7. EXCLUSIONES A LA GARANTÍA.....</b>	<b>21</b>
13. OBLIGATORIEDAD SUBSIDIARIA DEL CONTRATISTA ANTE LOS PERJUICIOS OCASIONADOS A TERCEROS .....	21
14. TABLA RESUMEN DE PRESUPUESTOS.....	22
15. REVISIÓN DE PRECIOS.....	23



**DIVISIÓN DE MATERIAL MÓVIL**

*ÁREA DE MANTENIMIENTO DE MATERIAL MÓVIL  
Servicio de Mantenimiento de Talleres Centrales*

**1. OBJETO**

El objeto de este Pliego es establecer y exponer los requisitos y características técnicas mínimas para la contratación de los servicios de revisión de elementos en 2º nivel dentro de las actividades de revisión de ciclo largo (RCL), ciclo par (R2), del material móvil de 40 cajas de los 8 trenes de Metro Ligero 1 de Metro de Madrid.

Se incluyen además la reparación y revisión integral de los elementos de inmovilizado que Metro de Madrid dispone en sus instalaciones. El listado de elementos para revisar/reparar son los siguientes:

Material	Descripción de Material
400207	DJ ARC 812
401001	MOTOR DE TRACCION HGA 1433
401601	PATIN MAGNETICO
401609	AMORTIGUADOR VERTICAL
401806	MORDAZA FRENO PASIVO
401809	UNIDAD HIDRAULICA HGE-28U/03
402007	CENTRAL DE FRENO BOGIE REMOLQUE
403101	CLIMATIZACION PASAJEROS
404607	MANIPULADOR
402020	BOMBA DE ENGRASE

Dichos elementos podrán estar desmontados parcial o totalmente, entregándose al Contratista en dicho estado para su revisión y montaje.

**2. ALCANCE DE LA ACTUACIÓN**

Alstom como constructor del Material Móvil, edita las correspondientes prescripciones de mantenimiento preventivo entre las que se encuentran las relativas a las Revisión de Ciclo Largo, CML.22.00.00 (Rev. de 16 de abril de 2012): "Guía de mantenimiento del Metro Ligero" en la que se recogen las actuaciones para las revisiones de ciclo largo para los coches de Metro Ligero 1 de Metro de Madrid, que se adjunta como anexo I al presente Pliego.

Las unidades afectadas por el presente Pliego son:

- 8 unidades de la serie Citadis destinadas a la línea ML-1, coches M1-C1-NP-C2-M2.



**DIVISIÓN DE MATERIAL MÓVIL**

ÁREA DE MANTENIMIENTO DE MATERIAL MÓVIL  
Servicio de Mantenimiento de Talleres Centrales

UNIDAD	MÓDULOS				
	M1	C1	NP	C2	M2
128	1281	1282	1285	1286	1287
129	1291	1292	1295	1296	1297
130	1301	1302	1305	1306	1307
131	1311	1312	1315	1316	1317
132	1321	1322	1325	1326	1327
133	1331	1332	1335	1336	1337
134	1341	1342	1345	1346	1347
135	1351	1352	1355	1356	1357

La elección de las unidades en concreto variará en función del comienzo del contrato y del kilometraje de las mismas, estimándose que la primera unidad entrará en ciclo de RCL (ciclo 2) en el año 2024.

El alcance de los trabajos comprende actividades sobre los siguientes sistemas:

- Bogie motor.
- Motor de tracción.
- Grupo de refrigeración de motores.
- Bogie remolque.
- Barras antibalaneo.
- Circuito de freno.
- Patín magnético.
- Cableado de los bogies.
- Acumulador de membrana.
- Amortiguadores transversales y verticales.
- Sistema de arenado, compresor, etc.
- Engrase de pestaña, central equipada.
- Cofre de tracción ETF.
- Disyuntor.
- Manipulador de tracción.
- Grupos de climatización de sala.
- Grupos de climatización de cabina.
- Amortiguadores intercaja.
- Eganche Albert.
- Pantógrafo.
- Seccionador de aislamiento.
- Cofre CVS.
- Cofre de batería.
- Actuaciones de mantenimiento correctivo detectadas a partir de las revisiones RCL ciclo par de los elementos en 2º nivel.



## **DIVISIÓN DE MATERIAL MÓVIL**

*ÁREA DE MANTENIMIENTO DE MATERIAL MÓVIL  
Servicio de Mantenimiento de Talleres Centrales*

Los trabajos de revisión de elementos del ciclo par (R2) de la RCL de las unidades Citadis incluyen todas las actuaciones indicadas para el ciclo impar de RCL (R1) y se entregarán con los reglajes, calados, cambios de aceite, marcado de pares de apriete y ajustes necesarios para efectuar su montaje en las unidades Citadis objeto de este Pliego.

Se deberá realizar la sustitución de tornillos, juntas, tapones, arandelas, silentblock, casquillos, sujeciones, etc. indicadas en las normas CML referenciadas en la norma principal CML.22.00.00 (Rev. de 16 de abril de 2012): "Guía de mantenimiento del Metro Ligero". Tendrán que ser suministrados todos los materiales fungibles necesarios para realizar la revisión ciclo par (R2).

El desmontaje, montaje y la puesta en servicio de las unidades con los equipos revisados, serán realizados por Metro.

A continuación, a título orientativo y no limitativo, detallamos las actividades sobre cada uno de los sistemas.

### **2.1. BOGIE MOTOR**

- Revisión del bogie motor.
- Reperfilado de la banda de rodadura de las ruedas.
- Revisión de la estructura del larguero.
- Sustitución articulación del bastidor.
- Sustitución de juntas y rodamientos de los puentes motores.
- Desmontaje y montaje de la barra antibalanceo (para la sustitución de los cojinetes, de los soportes elásticos STC y de las bielas).
- Desmontaje y montaje de la suspensión secundaria (cambio de sommier, tope bajo, cable de elevación y arandela ranurada).
- Desmontaje y montaje de la biela de arrastre, para su sustitución.
- Desmontaje y montaje de la suspensión secundaria, limpieza de partes metálicas y marcado de par de apriete.
- Sustitución amortiguadores verticales.
- Sustitución amortiguadores transversales.
- Desmontaje y montaje del cableado BT, para su sustitución.
- Desmontaje y montaje cable de masa caja / bogie, para su sustitución.
- Desmontaje y montaje de los cables de masa larguero / puente motor / articulación, para su sustitución.
- Desmontaje y montaje del cable de masa del motor, para sustitución.
- Desmontaje y montaje del cable de retorno de corriente AT, para su sustitución.
- Sustitución de topes transversales.



### **2.1.1. CIRCUITO DE FRENO**

- Desmontaje y montaje del disco de freno pasivo, para sustitución.
- Revisión de la timonería de freno, sustituyendo pastillas de freno en caso necesario.
- Desmontaje y montaje de los patines magnéticos, para revisión.
- Revisión de la central hidráulica.
- Sustitución del acumulador hidráulico de membrana. Carga de Nitrógeno.
- Revisión de la central de aflojamiento del freno de emergencia.

### **2.1.2. SISTEMA DE ARENADO**

- Desmontaje y montaje de los conjuntos "eyectores-enarenadores", para revisión.
- Sustitución del compresor arenero por nuevo modelo por obsolescencia del antiguo totalmente compatible con el modelo antiguo.
- Suministro de 2 compresores adicionales.

### **2.1.3. MOTOR DE TRACCIÓN**

- Revisión general del motor, incluyendo:
  - Vaciado del líquido de refrigeración del motor.
  - Desmontaje y montaje del conjunto del rotor y estator.
  - Limpieza a alta presión de los componentes del motor.
  - Comprobación de los rodamientos y del juego de los mismos.
  - Comprobación de los anillos.
  - Comprobación de la caja equipada con captador de velocidad.
  - Comprobación de los componentes del rotor, sustituyendo tornillos, arandelas, engrasadores, juntas tóricas, tapones, rodamientos, deflectores, prensaestopas y rodamientos necesarios.
  - Test dieléctrico del motor.
  - Test en vacío del motor.
  - Inspección visual general y limpieza de la rejilla de protección.

## **2.2. BOGIE REMOLQUE**

- Revisión del bogie remolque.
- Reperfilado de la banda de rodadura de las ruedas.
- Revisión de la estructura del larguero.
- Sustitución articulación del bastidor.
- Sustitución de juntas y rodamientos de los puentes remolques.
- Desmontaje y montaje de la barra antibalanceo (para la sustitución de los cojinetes, de los soportes elásticos STC y de las bielas).
- Desmontaje y montaje de la biela de arrastre, para su sustitución.





## DIVISIÓN DE MATERIAL MÓVIL

ÁREA DE MANTENIMIENTO DE MATERIAL MÓVIL  
Servicio de Mantenimiento de Talleres Centrales

- Desmontaje y montaje de la suspensión secundaria (cambio de sommier, tope bajo, cable de elevación y arandela ranurada).
- Sustitución amortiguadores verticales.
- Sustitución amortiguadores transversales.
- Desmontaje y montaje del cableado BT, para su sustitución.
- Desmontaje y montaje del cable de masa caja / bogie, para su sustitución.
- Desmontaje y montaje de los cables de masa larguero / puente remolque / articulación, para su sustitución.
- Sustitución de topes transversales.

### **2.2.1. CIRCUITO DE FRENO**

- Desmontaje y montaje de un disco de freno activo, para su sustitución.
- Revisión de la timonería de freno, sustituyendo pastillas de freno en caso necesario.
- Desmontaje y montaje de los patines magnéticos, para revisión.
- Revisión de la central hidráulica.
- Sustitución del acumulador hidráulico de membrana. Carga de Nitrógeno.

### **2.2.2. ENGRASE DE PESTAÑA**

- Sustitución de flexibles del engrasador de pestaña.

## **2.3. COFRE DE TRACCIÓN ETF**

- Sustitución de los rodamientos del grupo motoventilador.
- Sustitución de los contactos auxiliares del seccionador de aislamiento.

## **2.4. DISYUNTOR**

- Inspección visual, limpieza, control del estado del apriete de las uniones atornilladas de los elementos principales: contacto principal fijo, contacto principal móvil, contactos auxiliares, placa del núcleo, acoplador, caja de arranque y soporte del electroimán.
- Comprobar tensión mínima de apertura y cierre.
- Tiempo de apertura < 15 ms.
- Valor de tarado de sobrecorriente.
- Fuerza de contacto 16±2 daN

## **2.5. GRUPO DE REFRIGERACIÓN DE MOTORES**

- Evacuación y llenado del líquido de refrigeración del sistema.
- Desmontaje / Montaje de los flexibles interiores del grupo, para su sustitución.
- Desmontaje / Montaje de los silentblocks del grupo, para sustitución.
- Desmontaje / Montaje del tapón del depósito de expansión, para su sustitución.



## **DIVISIÓN DE MATERIAL MÓVIL**

*ÁREA DE MANTENIMIENTO DE MATERIAL MÓVIL  
Servicio de Mantenimiento de Talleres Centrales*

- Sustitución de los palieres, juntas y rodamientos del grupo-moto-bomba.
- Desmontaje y montaje de los rodamientos del motor, para sustitución.
- Desmontaje / Montaje de los relés de potencia (K1, K2 Y K3), para su sustitución.
- Desmontaje / Montaje de los termostatos (Termostato de 31°C, Termostato de 85°C y Termostato de 95°C), para su sustitución.

### **2.6. MANIPULADOR**

- Limpieza del manipulador.
- Limpieza y engrase de los piñones cónicos.
- Sustitución de los minirruptores.
- Sustitución del muelle de retroceso.
- Sustitución del cable de detector capacitivo.
- Limpieza y ajuste del freno de palanca.
- Sustitución y ajuste de los potenciómetros.

### **2.7. GRUPO DE CLIMATIZACIÓN DE SALA**

- Limpieza de las baterías condensadora y evaporadora.
- Inspección interior, limpieza y comprobación de los condensadores del inversor estático del grupo de climatización de sala.
- Revisión general del equipo compacto de aire acondicionado, que incluye:
  - Sustitución del filtro deshidratador.
  - Revisión y/o sustitución del presostato de aire según proceda.
  - Revisión y/o sustitución del depósito de líquido según proceda.
  - Revisión y/o sustitución del motor ventilador condensador según proceda.
  - Revisión y/o sustitución del motor ventilador evaporador según proceda.
  - Revisión y/o sustitución de los motores de las compuertas de aire exterior según proceda.
  - Revisión y/o sustitución de las sondas de temperatura según proceda.
  - Sustitución del compresor.
  - Reparación de fugas en los circuitos de refrigerante.
  - Prueba de estanqueidad.
  - Carga parcial de refrigerante.

### **2.8. GRUPO DE CLIMATIZACIÓN DE CABINAS**

- Limpieza de las baterías condensadora y evaporadora.
- Revisión general del equipo compacto de aire acondicionado, que incluye:
  - Sustitución del filtro deshidratador.
  - Revisión y/o sustitución de la válvula de expansión termostática según proceda.
  - Revisión y/o sustitución del termóstato de seguridad según proceda.



## **DIVISIÓN DE MATERIAL MÓVIL**

*ÁREA DE MANTENIMIENTO DE MATERIAL MÓVIL  
Servicio de Mantenimiento de Talleres Centrales*

- Reparación de fugas en los circuitos de refrigerante.
- Prueba de estanqueidad.
- Carga parcial de refrigerante.

### **2.9. AMORTIGUADOR INTERCAJA**

- Revisión de amortiguadores intercaja.

### **2.10. ENGANCHE ALBERT**

- Revisión completa del enganche, sustituyendo los cables de tierra con trozos de corrosión y elementos de goma/caucho.
- Limpieza del enganche.
- Engrase del enganche.

### **2.11. PANTÓGRAFO**

- Sustitución de los Shunts.
- Sustitución de las bandas de carbono.
- Sustitución del muelle de accionamiento de elevación (tensor).
- Sustitución del dispositivo de arrastre.
- Sustitución de las rótulas de la biela de acoplamiento, recuperando la biela.
- Sustitución del acordeón guardapolvos y abrazaderas.
- Sustitución de la rótula del acordeón guardapolvos.
- Sustitución de los muelles de fleje laminados.
- Sustitución de los cojinetes y casquillos de la mesilla/suspensión.
- Comprobar y sustituir los elementos defectuosos de las cajas de suspensión de la mesilla del pantógrafo.
- Sustitución de los cojinetes (casquillos) de las bielas de paralelismo.
- Sustitución del amortiguador hidráulico.
- Sustitución del tope del dispositivo de accionamiento eléctrico.
- Sustitución del cable, perno roscado y arandelas esféricas del mecanismo de leva.
- Sustitución de los topes de goma del bastidor.

### **2.12. COFRE CVS**

- Sustitución del motor ventilador (3).
- Sustitución de la batería de control.
- Sustitución de los condensadores.
- Sustitución de la junta de goma del módulo inversor-cargador.

### **2.13. COFRE DE BATERÍA**

- Comprobación de las conexiones eléctricas del conjunto batería equipada.



## **DIVISIÓN DE MATERIAL MÓVIL**

*ÁREA DE MANTENIMIENTO DE MATERIAL MÓVIL  
Servicio de Mantenimiento de Talleres Centrales*

- Limpieza de la batería y aplicación de vaselina a sus conexiones.
- Verificación del par de apriete de las conexiones de la batería.
- Comprobación de la tensión de los elementos de la batería.
- Comprobación de la tensión de los elementos de la batería.
- Comprobación de la sonda de temperatura.

### **2.14. CORRECTIVOS NO PROGRAMADOS**

Se incluyen reparaciones de mantenimiento correctivo no programado que no es posible conocer con anterioridad a realizar las actuaciones de revisión de la RCL para objeto de este Pliego.

### **2.15. MEJORAS EN LOS EQUIPOS SOMETIDOS A REVISIÓN**

Se podrán proponer por parte del CONTRATISTA y/o Metro de Madrid S.A. mejoras que supongan un aumento de fiabilidad y/o funcionalidad en los sistemas objeto de este Pliego. Las mejoras propuestas nunca podrán superar el importe económico previsto y en cualquier caso deberán ser aprobadas por Metro de Madrid, S.A.

### **2.16. PUESTA EN SERVICIO DE LA UNIDAD**

En el alcance del contrato no se incluye la puesta en servicio de los elementos revisados que lo realizará Metro de Madrid S.A, no obstante, en caso de incidencias en la puesta en marcha, se incluyen los trabajos necesarios para la corrección de cualquier tipo de incidencia o avería, producida con motivo de la revisión de 2º nivel de los equipos y sus ajustes.

## **3. CONSIDERACIONES ADICIONALES**

EL CONTRATISTA garantizará certificación de los trabajos desarrollados tras la intervención, así como que los trabajadores que los han realizado disponen de la formación adecuada. Todos los equipos revisados/reparados tendrán que venir con la siguiente documentación en formato electrónico:

- Certificación de conformidad de haber pasado los protocolos y pruebas realizadas según la Norma Técnica o Plan de Mantenimiento vigente.
- Identificación de cada equipo con su descripción, número de serie, referencia metro, y cualquier otra característica que defina el equipo.
- Las mejoras o modificaciones en los equipos por parte del contratista (apdo 2.14), tendrán que venir con la certificación correspondiente, así como su homologación.

En el caso de no ser el mantenedor principal o fabricante principal, será necesario un informe técnico favorable del fabricante o el mantenedor principal de los coches de Citadis,



**DIVISIÓN DE MATERIAL MÓVIL**

*ÁREA DE MANTENIMIENTO DE MATERIAL MÓVIL  
Servicio de Mantenimiento de Talleres Centrales*

asegurando la capacidad del licitador para la realización del servicio ofertado. El fabricante de las unidades Citadis es Alstom.

Todos los materiales de inmovilizado necesarios para esta actividad serán suministrados por Metro de Madrid. En algún caso, por necesidades del servicio y para mejorar la estadía de las revisiones, y previo acuerdo entre Metro de Madrid y el CONTRATISTA, podrá ser necesario que determinados elementos de inmovilizado sean proporcionados por el CONTRATISTA devolviéndose a éste una vez terminado el ciclo de RCL (2) de las 8 unidades Citadis que circulan por ML1.

La adquisición de todos los materiales de tipo fungible para la revisión RCL ciclo par serán por cuenta del CONTRATISTA, tanto para la prestación de los servicios objeto del presente Pliego, como para los equipos revisados, que tendrán que venir con sus kits de fungibles (tornillos, tuercas, arandelas, distanciadores, etc..) necesarios para el montaje en el tren.

Todos los materiales y piezas de recambio suministrados serán siempre nuevas y originales o equivalentes homologados por el fabricante del tren y cumplirán con las especificaciones técnicas establecidas por el fabricante del tren.

EL CONTRATISTA será responsable de todos los desperfectos que se demuestren que fehacientemente han sido provocados por una mala manipulación, mal montaje o mala regulación del CONTRATISTA en los trabajos del presente contrato.

Metro de Madrid gestionará la puesta a disposición del CONTRATISTA de las instalaciones, siendo generalmente en los depósitos de Canillejas y Hortaleza ML-1, y de los medios de producción específicos disponibles para desarrollar las actividades propias y específicas de los servicios contratados.

#### **4. MEDIOS DE TRANSPORTE POR CARRETERA**

El transporte por carretera de los equipos desde los talleres de Metro de Madrid hasta los talleres del CONTRATISTA los realizará Metro de Madrid siempre que el traslado este dentro de la Comunidad de Madrid, en caso contrario serán asumidos por el contratista. El CONTRATISTA únicamente subirá y bajará los materiales a revisar y/o revisados a los medios de transporte de Metro de Madrid.

El horario de recogida y entrega de materiales se realizará preferentemente en horario de mañana pudiéndose realizar, en caso necesario, en horario de tarde.

#### **5. MEDIOS HUMANOS E INTERLOCUTORES**

El OFERENTE deberá acreditar una adecuada formación del personal que desarrolle los servicios en todos los aspectos necesarios para el desarrollo de los trabajos, en su vertiente técnica, incluida la Prevención de Riesgos Laborales, y para todo el periodo que dure su intervención.



**DIVISIÓN DE MATERIAL MÓVIL**

*ÁREA DE MANTENIMIENTO DE MATERIAL MÓVIL  
Servicio de Mantenimiento de Talleres Centrales*

Para el desarrollo de estos servicios, se definirá por parte del Área de Mantenimiento de Material Móvil de METRO, el Responsable que actuará como interlocutor ante el CONTRATISTA en las fases del desarrollo de los trabajos que así lo requieran. Asimismo, el CONTRATISTA definirá a su Responsable que actuará como interlocutor ante Metro.

## **6. SEGUIMIENTO DE LOS TRABAJOS**

EL CONTRATISTA entregará a METRO con la oferta un programa de los trabajos a realizar en forma de diagrama de Gantt.

De forma continua y con reuniones mensuales de seguimiento, utilizando medios electrónicos, el CONTRATISTA entregará a METRO un informe resumen del estado de los equipos revisados durante dicho período, indicando cuáles han sido completados, cuáles están pendientes de finalización, qué desviaciones existen (si las hubiere), las razones que las han originado y las medidas adoptadas para recuperar los plazos de ejecución establecidos.

## **7. DISPOSICIONES Y NORMAS DE APLICACIÓN**

Los trabajos objeto del presente Pliego se llevarán a efecto mediante la plena observancia y cumplimiento de todas las disposiciones jurídicas vigentes, actuales y futuras, que afecten a dichos trabajos, y en concreto al diseño básico, ingeniería de detalle, materiales, fabricación, inspección, pruebas, certificados, marcados, limpieza, pintura, etc., ya se trate de normas, reglamentaciones, ordenanzas, instrucciones o cualquier otro rango, y tanto tengan carácter o ámbito europeo, nacional, autonómico o local.

### **Requisitos y certificados:**

- Declaración responsable de cumplimiento del Plan de Mantenimiento
- Certificado para la manipulación de los gases refrigerantes
- Certificado de ISO14001 Medio Ambiente o de norma equivalente.
- Certificado de ISO9001 Calidad o de norma equivalente.
- Certificado de ISO45001 Sistema de Gestión de Seguridad y Salud, EHS o de norma equivalente

En relación a los materiales ofertados que se sustituirán en las revisiones de 2º nivel, deberán cumplir la misma normativa del diseño original o equivalente. Es decir, los elementos y repuestos que se sustituyan con motivo de la revisión RCL, ciclo par, deben ser los mismos que los elementos con los que fueron fabricados para las unidades CITADIS, excepto el compresor arenero, pues sus repuestos están obsoletos.



## **8. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA**

### **8.1. DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR EN LA OFERTA**

- Memoria técnica describiendo las consistencias de cada una de las revisiones de los equipos y su relación con el Plan de Mantenimiento.
- Programa de trabajos en forma de diagrama de Gantt.
- Relación de normativa de diseño y materiales a emplear.
- Materiales y/o equipos propuestos, marca, referencia y fabricante.
- Propuesta de Plan de Calidad que seguirá para la intervención, indicando las medidas que se adoptarán para controlar la calidad, así como los medios de estudio e investigación de que se dispongan.

### **8.2. DOCUMENTACIÓN A ENTREGAR TRAS LA ADJUDICACIÓN**

Se relaciona a continuación un listado no limitativo de la documentación a suministrar tras la adjudicación del mismo, en español.

- *Plan de trabajo*. Cronograma de actividades e hitos actualizados con las fechas reales de intervención (Diagrama de Gantt).
- Medidas preventivas para reducir riesgos.
- Coordinación de Actividades Empresariales.
- Documentación de controles, comprobaciones y verificaciones.
- Elementos, cantidades, fabricantes, referencias y números de serie sustituidos en cada uno de los elementos intervenidos.
- Documentación, planos, lista de materiales, mantenimiento y modificación de las fichas de mantenimiento necesarias de aquellos elementos que por obsolescencia de los mismos sea necesario realizar su sustitución, por ejemplo, el compresor arenero.
- Documentación de protocolos de prueba de subconjuntos y equipos.
- Registro/protocolo a definir junto con el CONTRATISTA al finalizar cada revisión de cada una de las unidades.

Toda la documentación se presentará en castellano y en soporte informático.



**Conviene señalar que la entrega de la documentación técnica será condición necesaria para formalizar la Recepción del servicio.**

## **9. INSPECCIÓN DE TRABAJOS**

Metro de Madrid, a través de la persona en quien éste delegue, tendrá en todo momento libre acceso al lugar donde se realizan los trabajos por el CONTRATISTA, para inspeccionar la marcha de los mismos, así como para recoger datos con vistas al cumplimiento del Contrato.

## **10. VIGILANCIA Y CONTROL DE TRABAJOS**

EL CONTRATISTA deberá disponer de los medios necesarios para llevar a cabo un control y vigilancia de los trabajos realizados por los distintos equipos, tanto en lo que se refiere a los aspectos puramente técnicos como en los de Seguridad y Prevención Laboral, cumpliendo en este punto, con la Legislación Vigente al respecto.

Con independencia de las obligaciones y responsabilidades adquiridas por EL CONTRATISTA en el control y vigilancia de los trabajos, éste deberá, en todo momento, observar las indicaciones formuladas por el personal de Metro de Madrid quienes podrán modificar, retrasar o paralizar determinadas actuaciones.

## **11. PLAZO DE EJECUCIÓN**

Durante la ejecución del contrato se indicará un plan de trabajo detallado, con etapas de ejecución y pruebas. Este plan de trabajo debe ser entregado para su aprobación, previo a la ejecución de cualquier trabajo.

El plazo máximo para la ejecución de cada una de las revisiones de ciclo largo de las unidades mencionadas es de 8 semanas y la realización máxima de todas ellas se estima en 3 años según los kilómetros recorridos por cada una de las unidades.

Será imprescindible que, en caso necesario, la unidad que se encuentre en RCL, pueda circular cada mañana hasta su entrada en la reducción de tablas de la mañana (aproximadamente 9:30h).





## **12. GARANTÍA**

### **12.1. OBJETO**

La garantía es la obligación de la empresa contratista de corregir defectos de las revisiones de elementos objeto del presente PPT durante un periodo determinado, y será aplicada sobre la totalidad de las mismas, independientemente de que sean de la propia fabricación del Contratista, o bien, subcontratadas a terceros por el mismo.

### **12.2. PLAZO**

El plazo de la garantía será de UN (1) AÑO para los trabajos de mano de obra y para los materiales suministrados según la ley vigente, y comenzará a contar desde que se haga efectiva la recepción de los elementos revisados en cada una de las entregas en las instalaciones de Metro de Madrid.

### **12.3. ALCANCE**

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

#### **12.3.1. 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 de los elementos revisados, 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 los elementos 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.



### **12.3.2. Obligaciones**

El Contratista estará sujeto a las siguientes obligaciones:

- Entregar la información de cada una de las actuaciones realizadas con el grado de detalle acordado entre las partes, en el soporte y formato facilitado por la misma. Estará obligado, si así se requiere, a la explotación del sistema de gestión de Mantenimiento de METRO, registrando en éste toda la información técnica y operativa relativa a las instalaciones y a todas las incidencias y acciones realizadas.
- Llevar a cabo la investigación, análisis y determinación de actuaciones, para la resolución de problemas repetitivos de los equipos.
- Aclarar a METRO cualquier duda que surgiese sobre la documentación técnica y/o sobre los elementos bajo el alcance de la garantía.
- Indicar a METRO las mejoras que se pudiesen plantear en los procesos de mantenimiento y/o de uso de los equipos suministrados por el Contratista; así como informar a METRO de cualquier uso y/o mantenimiento indebido que fuesen detectados y que pudiesen dar lugar a exclusiones a la garantía detalladas en un apartado posterior.
- Cumplir con los niveles de servicio detallados en este PPT.
- Almacenar, guardar, custodiar y controlar los materiales para atender a la garantía. Asimismo, la organización y buen orden de los mismos será tal que aseguren su conservación, funcionalidad, localización e inmediata utilización.
- Disponer de las herramientas e instrumentación necesarias.

### **12.4. NIVELES DE SERVICIO ANTE INCIDENCIAS**

En los elementos revisados de la RCL ciclo par de Metro Ligero, la calidad de la prestación de servicio recibida durante el periodo de garantía quedará determinada mediante el parámetro definido como tiempo de reparación, que es el tiempo transcurrido desde que el elemento defectuoso es recepcionado por el Contratista hasta que el elemento reparado (o bien otro de características idénticas o superiores) es entregado en el lugar determinado por la Propiedad.



**DIVISIÓN DE MATERIAL MÓVIL**

*ÁREA DE MANTENIMIENTO DE MATERIAL MÓVIL  
Servicio de Mantenimiento de Talleres Centrales*

En función del grado de repercusión que tenga cada incidencia sobre la normal explotación de la red, su servicio de transporte de viajeros y la seguridad de las personas y las instalaciones, la Propiedad tiene fijado un determinado grado de criticidad que implicará unos tiempos máximos de reparación.

Nivel	Criticidad	Tipo de Incidencia
1	Máxima	Incidenca catalogada de alto impacto en la explotación del servicio.
2	Media	Cualquier otra incidencia con afección al servicio no considerada de alto impacto.
3	Baja	Incidenca que no afecten al servicio.

Tabla 1: Grados de criticidad según tipo de incidencia

Cualquier incidencia motivada por defectos que el Contratista considere deban ser cubiertos por la garantía originará una comunicación de la Propiedad hacia el Contratista en la que el primero indicará al segundo la naturaleza de la incidencia y fijará el nivel de criticidad asignado a la misma.

Esta comunicación se realizará de vía telefónica, escrita, email o SMS (pudiendo estar activos uno o más tipos de comunicación y más de uno de cada tipo), debiendo estar operativo las 24 horas de todos los días del año.

Los tiempos de reparación exigidos en función de la criticidad de las incidencias en los elementos revisados se muestran en la tabla adjunta:

Nivel Criticidad	Tipo Incidencia	Tiempo máximo de reparación
1	Alto Impacto	= 24h
2	Normal	<= 48h
3	No afecta al servicio	<= 72 h

Tabla 2: Tiempos de reparación exigidos en función de la criticidad de las incidencias

Además, y aplicado específicamente a este servicio, se especifican los siguientes requisitos:

a) FIABILIDAD:

El número de averías imputables por cada equipo será inferior a 1 averías/mes con reparación y a 1 averías/mes sin reparación, durante el periodo de garantía. Se considera avería cualquier incidencia que dé lugar a fallo de los equipos revisados en un fallo en cualquiera de los



---

**DIVISIÓN DE MATERIAL MÓVIL**

*ÁREA DE MANTENIMIENTO DE MATERIAL MÓVIL  
Servicio de Mantenimiento de Talleres Centrales*

elementos que forman parte de la revisión de elementos de RCL objeto del alcance de este PPT.

Durante el periodo de garantía no deberán aparecer averías recurrentes, si existiera alguna se corregirá la causa origen.

En el cómputo de las averías, se contemplarán tanto las de origen eléctrico, como mecánico.

Se establece un periodo cadencia de quince días, desde la recepción y puesta a punto de los elementos revisados en RCL ciclo par de la unidad, para el cálculo de la tasa de fallos. Pasado este periodo, el incumplimiento de los índices de fiabilidad estará sujeto a lo indicado más adelante.

El número de perturbaciones debidas a los equipos de RCL no deberá ser superior a 1 avería/mes por cada tipo de equipo.

## **12.5. SEGUIMIENTO DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA**

Del total de equipos recepcionados se descontarán aquellos paralizados por causas no imputables al Contratista y entre cuyos motivos habituales están, orientativamente, los siguientes:

- Incorporación de nuevos equipos ajenos al Contratista.
- Formación profesional.
- Mal uso, trato indebido o vandalismo.

Cualquier otra paralización de naturaleza semejante, no imputable al Contratista.

Durante el periodo de garantía se realizará un seguimiento de la fiabilidad del sistema. Si durante este plazo de garantía no se consigue alcanzar este parámetro de calidad, ésta se prolongará según se especifica en el apartado "Ampliación de la garantía". Se realizará por parte del Contratista un estudio mensual sobre la fiabilidad del sistema que afectará a todos los equipos instalados y superado por tanto el periodo de mortandad infantil.

Si algún mes no se cumplen los ratios de calidad, el Contratista se obliga contractualmente a informar por escrito a La Propiedad sobre las causas de su incumplimiento y las medidas correctoras que debe tomar.

Si un equipo concreto presenta un número anormal de averías, se podrá eliminar del cómputo general si la Propiedad lo acepta, para evitar desviaciones que no caractericen el funcionamiento real del sistema. Será sustituido por otro nuevo y comenzará su plazo de garantía.



## **12.6. AMPLIACIÓN DE LA GARANTÍA**

El periodo de garantía será aumentado en periodos de seis meses por cada semestre de incumplimiento, desde la fecha de recepción del equipo averiado.

## **12.7. 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.
- Averías no imputables a la realización de la revisión de ciclo largo.
- Equipos reparados o manipulados por personal ajeno sin previa autorización del Contratista.
- Averías sistemáticas no declaradas a la firma del contrato.

## **13. OBLIGATORIEDAD SUBSIDIARIA DEL CONTRATISTA ANTE LOS PERJUICIOS OCASIONADOS A TERCEROS**

Con independencia de las posibles penalizaciones establecidas en el Pliego de Condiciones Particulares para la Contratación, si durante el desarrollo de los trabajos y por causas imputables exclusivamente al Contratista se produjera un perjuicio a terceros, el Contratista se hará cargo de todos los costes y penalizaciones derivados del mismo sin repercusión alguna para METRO. Esto se aplica tanto a cualquier afección que una mala ejecución de los trabajos descritas en el presente PPT pudiera ocasionar a otras instalaciones sean o no propiedad de METRO, como al perjuicio causado por el retraso en la ejecución de las mismas, que pueda suponer la pérdida parcial o total de los servicios prestados por dicha instalación a terceros. Todo ello siempre y cuando las causas sean imputables con carácter exclusivo al Contratista.

**DIVISIÓN DE MATERIAL MÓVIL***ÁREA DE MANTENIMIENTO DE MATERIAL MÓVIL  
Servicio de Mantenimiento de Talleres Centrales***14. TABLA RESUMEN DE PRESUPUESTOS**

Descripción	Cantidad Total	Precio unitario	Precio total
Revisión bogie motor	(*) 17		
Revisión bogie remolque	(**) 9		
Revisión disyuntor	8		
Grupo refrigerador de motores	16		
Manipulador	16		
Revisión aire acondicionado recinto	16		
Revisión aire acondicionado cabina	16		
Revisión amortiguador intercaja	32		
Revisión enganche Albert	16		
Revisión pantógrafo	8		
Revisión convertidor auxiliar	8		
Revisión batería	8		
Revisión seccionador de aislamiento	16		
Suministro de compresor arenero	(***) 18		
Revisión sistema de frenado hidráulico	8		
Reparación de motor de tracción HGA 1433	1		
Disyuntor DJ ARC 812	1		
Revisión/repación de patín magnético	6		
Revisión/repación amortiguador vertical	1		
Revisión/repación de mordaza de freno pasivo	3		
Revisión/repación unidad hidráulica HGE-28U/03	2		
Revisión/repación central de freno bogie remolque	5		
Revisión/repación equipo climatización pasajeros	1		
Revisión/repación de manipulador	1		
Revisión/repación de bomba de engrase	4		
Reparación de equipos no previstas en mantenimiento preventivo	8		
<b>TOTAL</b>			

(\*) Incluida la revisión del bogie M de rotación.

(\*\*) Incluida la revisión del bogie R de rotación.

(\*\*\*) Incluido el suministro de 2 compresores para reposición de los 2 averiados.



Metro de Madrid, S.A.

CONTRATACIÓN DE LOS SERVICIOS DE REVISIÓN DE ELEMENTOS EN 2º NIVEL DE LAS ACTIVIDADES DE REVISIÓN DE CICLO LARGO, CICLO PAR, DE 40 COCHES DE LAS UNIDADES CITADIS DE ML1. 8 UNIDADES CON COCHES M1-C1-NP-C2-M2

**DIVISIÓN DE MATERIAL MÓVIL**

---

*ÁREA DE MANTENIMIENTO DE MATERIAL MÓVIL  
Servicio de Mantenimiento de Talleres Centrales*

## **15. REVISIÓN DE PRECIOS**

NO PROCEDE. Los precios se mantendrán fijos durante toda la vigencia del contrato.