

## **ÍNDICE**

<b>1.</b>	<b>OBJETO.....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>ALCANCE .....</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS.....</b>	<b>9</b>
<b>4.</b>	<b>NORMAS GENERALES PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS .....</b>	<b>16</b>
<b>5.</b>	<b>GARANTÍA .....</b>	<b>16</b>
<b>6.</b>	<b>MANIPULACION EQUIPO POR PARTE DEL CONTRATISTA.....</b>	<b>17</b>
<b>7.</b>	<b>REPUESTOS.....</b>	<b>18</b>
<b>8.</b>	<b>FORMACIÓN PROFESIONAL.....</b>	<b>18</b>
<b>9.</b>	<b>CONDICIONES DE SUMINISTRO DE PLANOS .....</b>	<b>19</b>
<b>10.</b>	<b>ANEXO I: DATOS TÉCNICOS BÁSICOS GENERALES PARA VAGÓN ESMERILADOR ..</b>	<b>19</b>

## **1. OBJETO**

El objeto del presente pliego es la descripción de los trabajos así como establecer los requisitos para equipar y dotar un vagón de Metro de Madrid con baja utilización para que funcione como vagón esmerilador (esmerilado con agua en zona activa del carril). Mediante dicha reforma, se busca mejorar el mantenimiento del estado superficial de la vía, al disponer el Servicio de Vía de un nuevo equipo para las operaciones de mantenimiento de la misma.

## **2. ALCANCE**

El objetivo final de este Pliego de Prescripciones Técnicas es dotar de un nuevo vagón esmerilador para empleo por parte del Servicio de Vía. Para ello se pretende utilizar como vehículo de reforma cualquiera de los siguientes vagones WG-771, WG-772, WG-773, W-781 o W-783. Se deberá tomar cualquiera de dichos vagones, a seleccionar por parte del contratista (se permite el análisis previo o la resolución de las dudas que sea necesario), y plantear las reformas necesarias y dotarlo del equipamiento requerido para que funcione como vagón esmerilador compatible con las dresinas Plasser y Maquivías existentes en el parque de Metro de Madrid.

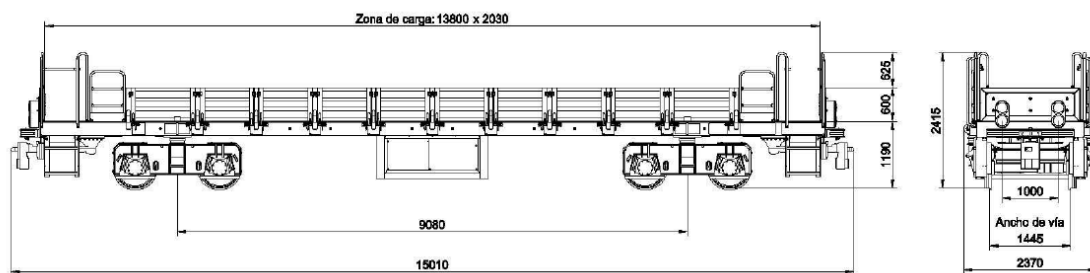
### **Vagones sin grúa W-781 y W-783.**

Los vagones W-781, W-783 son vagones dotados de una plataforma de carga diáfana con suelo antideslizante con compuertas laterales abatibles y desmontables para carga y descarga.

Las características principales de estos vagones son las siguientes:

<b>Vagón</b>	<b>W-781</b>	<b>W-783</b>
Longitud	15.010 mm	10.930 mm
Anchura máxima	2.370 mm	2.370 mm
Altura máxima	2.415 mm	2.535 mm

Distancia entre pivotes de bogie	9.080 mm	5.000 mm
Diámetro de ruedas nuevas	730 mm	730 mm
Tara	19,62 tm	16,26 tm
Carga útil	12tm	12 tm



Otras características o dotaciones de estos vagones son:

- Ancho de vía 1.445 mm.
- Velocidad máxima 60 Km/h.
- Ganchos Tomlinson en sus extremos, así como un falso tope dotado para remolque con barrón en cada testero.
- Equipo de rodadura. Los vagones están montado sobre bogies de dos ejes (fabricados según las normas UIC 811-1-OR y 812-2-OR) con un desequilibrio inferior a 25 gr/m y la resistencia óhmica menor de 0.01  $\Omega$ .
- Ruedas. Monodisco estampadas con diámetro de 730 mm caladas en frío, construidas según norma UIC-812-3.
- Suspensión. Suspensión de muelles metal-goma y amortiguadores hidráulicos (UNE 25.006, 1ª revisión).
- Cajas de grasa. cojinetes de rodillos rectos de alto rendimiento. Sobre la mangueta de los ejes van montadas las cajas de grasa que son de rodamiento, herméticas y prelubricadas (UIC 515).
- Equipo eléctrico. La tensión de servicio es de 24 V. cc, aportada por la dresina acoplada al vagón. Los principales circuitos son:
  - Mando múltiple.
  - Señalización y alumbrado exterior.

- PLC de control.
- Sensores de posición y de carga.
- Mando de los dispositivos hidráulicos.
- Mando de los sistemas operacionales del vehículo.
- Equipo generador para toma eléctrica de 220v/380v.
- Sistema de mando múltiple. El vehículo dispone de comunicación para poder ser acoplado a otros vehículos en modo mando múltiple. El sistema de mando múltiple se transmite a través de los conectores situados en los extremos.

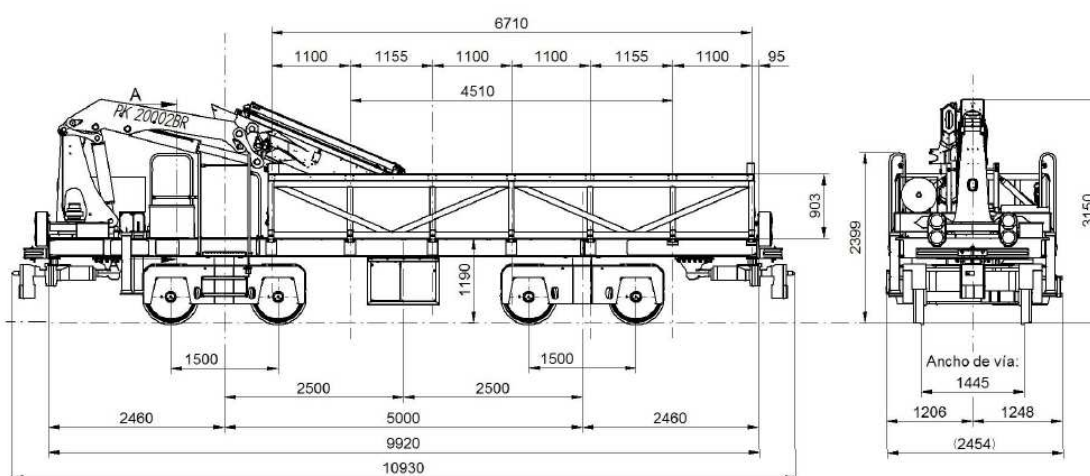


- Señalización y alumbrado exterior. El vehículo está dotado de faros y pilotos en ambos testeros situados a la altura del bastidor. El control de las luces se hace automáticamente desde la máquina tractora. El vehículo va dotado de iluminación de trabajo suficiente para realizar el trabajo para el que están destinados.
- Seta de emergencia. El vagón dispone de cuatro setas de emergencia, uno en cada esquina del vehículo, que al accionarlas se activa el lazo de emergencia de todo el convoy provocando el frenado de emergencia del convoy.
- Control de carga. El vagón tiene instalado un sistema de control de peso de la plataforma de carga. Si en el proceso de carga se excede la capacidad del vagón se activa una alarma sonora y una señal de alarma de carga superada es transmitida a la máquina tractora. Esta alarma no corta el avance del convoy, es solamente informativa.
- Freno de servicio por tubería de freno automático (KE). El freno de servicio es automático en todas las ruedas del vehículo y responde a las condiciones de frenado exigidas por (UIC 540-543).

- Freno de estacionamiento. El freno de estacionamiento actúa sobre los mismos cilindros que el freno de servicio, mediante muelles acumuladores independientes.
- Timonería y zapata de freno. La timonería de freno tiene sus articulaciones totalmente encasquilladas y estas están calculadas de forma que no se produzca deformación en las mismas por los esfuerzos a los que están sometidos durante el servicio. Las zapatas de freno cumplen con las fichas UIC 541-3 y 541-4 y 832. También dispone de un sistema de aproximación de las zapatas, para regular la distancia de estas a la rueda conforme se van desgastando.

### **Vagones con grúa WG-771, WG-772 y WG-773.**

Los vagones WG-771, WG-772 y WG-773 son vagones dotados de una plataforma de carga diáfana con grúa de carga y descarga en uno de sus extremos. Dispone de un chasis robusto apoyado en dos bogies portantes. El vagón puede circular remolcado y en modo mando múltiple. El vehículo dispone de una plataforma de carga con compuertas abatibles hidráulicamente y en un extremo tiene instalada una grúa.



Las características principales de estos vagones son las siguientes:

Vagón	WG-781 y WG-782	WG-783
Longitud	15.010 mm	10.930 mm
Anchura máxima	2.370 mm	2.370 mm
Altura máxima	3.150 mm	3.150 mm

Distancia entre pivotes de bogie	9.080 mm	5.000 mm
Diámetro de ruedas nuevas	730 mm	730 mm
Tara	23,25 tm	20,65 tm
Carga útil	12tm	12 tm

Otras características o dotaciones de estos vagones son:

- Ancho de vía 1.445 mm.
- Velocidad máxima 60 Km/h.
- El vagón está dotado en cada extremo de un enganche automático del tipo Tomlimson. Dispone de un falso tope dotado de un punto de anclaje para remolque con barrón en cada testero.
- Eje. El vehículo está montado sobre bogies de dos ejes. (fabricados según las normas UIC 811-1-OR y 812-2-OR) El conjunto de ejes montados está fabricado bajo la norma UIC 813-O. Dispone de un desequilibrio inferior a 25 gr/m y la resistencia óhmica menor de 0.01  $\Omega$ .
- Ruedas. Monodisco estampadas con diámetro de 730 mm caladas en frío, construidas según norma UIC-812-3.
- Cajas de grasa. cojinetes de rodillos rectos de alto rendimiento. Sobre la mangueta de los ejes van montadas las cajas de grasa que son de rodamiento, herméticas y prelubricadas (UIC 515).
- Suspensión. Suspensión de muelles metal-goma y amortiguadores hidráulicos (UNE 25.006, 1ª revisión).
- Equipo eléctrico. La tensión de servicio es de 24 V. cc, aportada por la dresina acoplada al vagón. Los principales circuitos son:
  - Mando múltiple.
  - Señalización y alumbrado exterior.
  - PLC de control.
  - Sensores de posición y de carga.
  - Mando de los dispositivos hidráulicos.
  - Mando de los sistemas operacionales del vehículo.

- Equipo generador para tomas eléctricas de 220v/380 V.
- Alimentación grúa.



- Sistema de mando múltiple. El vehículo dispone de comunicación para poder ser acoplado a otros vehículos en modo mando múltiple. El sistema de mando múltiple se transmite a través de los conectores situados en los extremos.
- Señalización y alumbrado exterior. El vehículo está dotado de faros y pilotos en ambos testeros situados a la altura del bastidor. El control de las luces se hace automáticamente desde la máquina tractora. El vehículo va dotado de iluminación de trabajo suficiente para realizar el trabajo para el que están destinados.
- Seta de emergencia. El vagón dispone de cuatro setas de emergencia, uno en cada esquina del vehículo, que al accionarlas se activa el lazo de emergencia de todo el convoy provocando el frenado de emergencia del convoy.
- Control de carga. El vagón tiene instalado un sistema de control de peso de la plataforma de carga. Si en el proceso de carga se excede la capacidad del vagón se activa una alarma sonora y una señal de alarma de carga superada es transmitida a la máquina tractora. Esta alarma no corta el avance del convoy, es solamente informativa.
- Freno de servicio por tubería de freno automático (KE). El freno de servicio es automático en todas las ruedas del vehículo y responde a las condiciones de frenado exigidas por (UIC 540-543).
- Freno de estacionamiento. El freno de estacionamiento actúa sobre los mismos cilindros que el freno de servicio, mediante muelles acumuladores independientes.



- Timonería y zapata de freno. La timonería de freno tiene sus articulaciones totalmente encasquilladas y estas están calculadas de forma que no se produzca deformación en las mismas por los esfuerzos a los que están sometidos durante el servicio. Las zapatas de freno cumplen con las fichas UIC 541-3 y 541-4 y 832. También dispone de un sistema de aproximación de las zapatas, para regular la distancia de estas a la rueda conforme se van desgastando.
- Grúa. Modelo Palfinger PK 20002. Algunas de sus características técnicas son:
  - Peso aproximado: 1300 kg.
  - Altura máxima vertical recogida: 5300 m.
  - Longitud máxima extendida (desde eje de grúa): 4550 m.
  - Capacidad: 5900 kg (recogida) y 1630 kg (extendida).

Si se requiere algún dato adicional sobre cualquiera de estas dresinas este deberá ser solicitado para la realización de la oferta solicitada, de acuerdo con el procedimiento habitual indicado en el Pliego de Condiciones Particulares. Así mismo se está en disposición para poder realizar alguna visita técnica de acuerdo con el apartado 44 del Pliego de Condiciones Particulares, a las máquinas por si se requiere algún dato adicional a los suministrados.

### **3. DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS**

Los trabajos a realizar serán los siguientes:

#### **3.1. ESTUDIO DE VIABILIDAD**

El contratista se hará cargo de los estudios necesarios para la definición de la viabilidad de transformación de los vagones grúa (WG-771, WG-772 y WG-773) o vagones sin grúa (W-781 y W-783) en un vagón esmerilador con agua en zona activa del carril con los siguientes equipamientos básicos:

- Unidad de esmerilado.
- Sistema de detección del desgaste de piedras.
- Mando del sistema de esmerilado desde cabina de dresina motora.
- Equipo de accionamiento de las piedras.
- Sistema de elevación rápida del equipo esmeril en caso de emergencia.
- Sistema automático de elevación rápida del equipo esmeril en cruce con aparatos de vía.

- Sistema de protección del resto del vagón y de las dresinas motrices respecto a proyecciones en el vagón.
- Sistema de proyección y almacenamiento de agua para el esmerilado.
- Sistema de accionamiento y control del equipo de limpieza superficial de carril tanto desde cabina de las dresinas motoras, desde un puesto de control en el vagón como telemandado.
- Cualquier otro sistema o equipo podrán ser mejoradas por el licitador sin que conlleve incremento en el importe de adjudicación del contrato. En particular sistema de vibración regulable (con modo encendido, apagado y regulable en frecuencia) del equipo de limpieza superficial que permite mejorar y optimizar la limpieza superficial.

El licitador tendrá que seleccionar el vagón para adaptar y modificar indicándolo en la oferta técnica.

En todo momento deben mantenerse los sistemas existentes y su funcionalidad. Si se realizase alguna modificación sobre los sistemas de seguridad, en especial freno, señalización y mando múltiple, esta deberá ser especificada dentro del estudio previo y quedará pendiente de la aprobación explícita de Metro de Madrid.

En el estudio de viabilidad se debe indicar claramente cuál sería el vagón seleccionado y su motivación. Asimismo se deberá aportar en el estudio de viabilidad en el que se darán respuesta a los siguientes aspectos:

- Velocidad máxima y mínima de circulación con las piedras bajadas y funcionando. Rampa máxima. Se requiere que el sistema se adapte a una velocidad de funcionamiento “marcha a la vista” dentro de la red de Metro de Madrid, cuyos datos básicos se encuentran en el anexo a este PPT.
- Características de tracción - freno de las dresinas a acoplar en convoy para funcionamiento en las peores condiciones de circulación debiendo ser compatible con las dresinas actuales de Metro de Madrid.
- Solución técnica o procedimiento de ajuste del equipo de esmerilado para curvas peraltadas.
- Comunicación de freno en convoy.

- Potencia mínima de las dresinas que formarían el convoy para el funcionamiento efectivo de la limpieza superficial de carril a paso de hombre.

### **3.2. ACCIONES A REALIZAR SOBRE EL VAGÓN SELECCIONADO**

Previamente al comienzo de los trabajos el contratista entregará un plano detallado de la instalación propuesta para su validación. Asimismo se entregará el certificado de conformidad CE de los equipos y marcará los mismos con el símbolo de dicha conformidad, según lo establecido en el R.D. 1644/2008 de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de máquinas. Se entregarán igualmente los manuales de uso y mantenimiento de los dispositivos enteramente en castellano traduciendo las partes que cualquier fabricante haya entregado en otro idioma. También se entregarán planos de la instalación realizada en cada máquina.

Una vez dispuesta la autorización de Metro de Madrid sobre el vagón a reformar el contratista deberá:

- Definir los equipos a instalar, presentando un plano de integración sobre el vagón existente. La instalación de dichos accesorios no puede en ningún momento limitar las condiciones del vagón original, ni en velocidad, inscripción en curva, ni prestaciones.
- En caso de ser utilizable únicamente parte de los componentes del vagón o ser necesario un nuevo bastidor o cualquier otro componente, será necesario por parte del contratista realizar la fabricación de aquellos componentes que fueran necesarios así como el desmontaje, revisión y montaje de los elementos a emplear en el nuevo vagón, en especial la rodadura.
- Montaje del nuevo sistema de esmerilado y equipamiento auxiliar.
- Se debe garantizar en el proceso de modificación la acoplabilidad con las dresinas Plasser y Maquívías que dispone Metro de Madrid (para ello si se requiere alguna documentación técnica, esta podrá ser proporcionada al

contratista). Asimismo se quiere mantener las funcionalidades de todos los sistemas de seguridad del vagón actual.

- Pruebas funcionales de los equipos de esmerilado y de recepción del sistema.
- Pruebas funcionales del conjunto del nuevo vagón. Protocolos de prueba del mismo antes de su recepción.
- Modificaciones de alto nivel (que impliquen definir el nuevo vagón más como una máquina nueva que como una reforma) implicarán la posibilidad de una recepción completa de la máquina.

El contratista deberá asumir tanto la mano de obra como el coste de material a emplear, ya sea este directo de los nuevos equipamientos o indirecto por modificaciones de la estructura actual, así como el traslado del vagón seleccionado a las instalaciones para su modificación.

Todas las comprobaciones y ensayos se realizarán en presencia de Metro de Madrid, o la empresa en que este delegue, salvo indicación expresa. Si la ejecución de los trabajos no cumpliera todas las especificaciones, el contratista procederá, con toda urgencia, a efectuar las correcciones necesarias hasta que desaparezcan las diferencias señaladas. Una vez efectuado este trabajo, podrá procederse a la Recepción de la reforma. En todo momento Metro de Madrid podrá contratar en cualquier momento una entidad inspectora externa para que realice las comprobaciones necesarias en el proceso de montaje, fabricación, inspección.

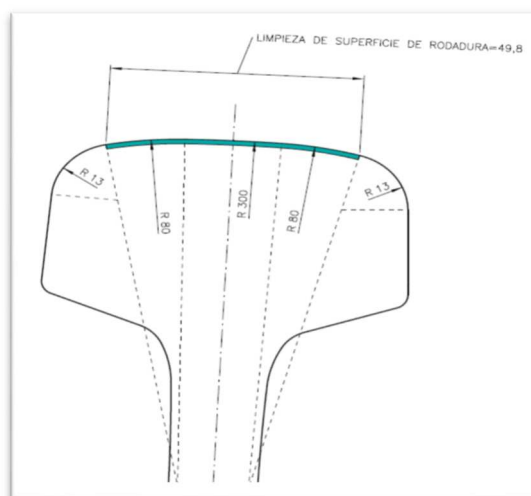
### **3.3. CARACTERÍSTICAS DEL EQUIPO DE ESMERILADO**

Metro de Madrid dispone en la actualidad de un equipo de esmerilado de Schörling de mediados – finales del siglo pasado. Los datos básicos de dicho sistema que debe servir de base para la propuesta a elaborar son:

- Sistema de ocho piedras dispuestas en dos bloques, cuatro para cada carril. Cada dos unidades esmeriladoras deben estar unidas rígidamente y pender de un bastidor giratorio. Cada deslizador esmerilador tiene unas sujeciones salientes en forma de cola de milano con los que se sujeta en un zunchado. La fijación de

cada piedra se debe realizar por medio de un soporte abatible mediante tornillos. En cada uno de los citados largueros va instalados cuatro cilindros de aire comprimido de doble efecto (125 mm diámetro y 180 mm de recorrido).

- Velocidad de circulación en el esmerilado “marcha a la vista”.
- La presión de cada piedra debe estar entre 2 y 3 atm ef. La presión nunca debe superar las 4 atm ef. La presión de cada patín esmerilador en compresión será en servicio aproximadamente 740 kg.
- La referencia de la piedra utilizada es 22643 de Unesa.
- El mando debe realizarse desde el puesto de conducción de las dresinas a acoplar con el vagón esmerilador.
- Otros equipos auxiliares que lleva el esmerilador son: compresor (de dos cilindros con depósito de 320 litros) y depósito de agua (6 m<sup>3</sup> centrado en la manera de lo posible en la estructura para evitar desequilibrios).
- Duración de las piedras para un amolado continuo > 20 km.
- Material retirado del carril tras el esmerilado: debe de ser menor de 0.01 mm en cada pasada.
- Rugosidad superficial del carril tras el esmerilado:  $R_a < 10 \mu\text{m}$ .
- Zona de limpieza de superficie de rodadura: la zona de esmerilado únicamente debe circunscribirse en la banda de rodadura del carril indicada en la figura siguiente.



### **3.4. ADECUACIÓN DE LA CERTIFICACIÓN**

El contratista estudiará la repercusión que la reforma pudiera tener en relación con el expediente del Marcado CE de la máquina, determinando si los cambios derivados de la reforma afectan a las condiciones que la certificación acreditaba para el vehículo en su expediente original.

Si el contratista confirma que la reforma no altera el Marcado CE, emitirá y entregará a Metro de Madrid un certificado que acredite esta circunstancia.

En caso contrario, el contratista correrá con la responsabilidad de actualización del expediente y con la certificación del marcado CE de acuerdo con la reforma emprendida, convirtiéndose en tal caso ante Metro de Madrid en fabricante del vehículo con lo que esto pueda suponer respecto a aspectos técnicos y legales. Esta certificación deberá ser puesta a disposición de Metro de Madrid.

El contratista evaluará el alcance de la reforma en relación con el uso y seguridad de la máquina, siguiendo los criterios de evaluación que el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, INSHT, tiene publicado en el Anexo II de la Guía Técnica correspondiente.

En caso de no existir variación, el contratista certificará que tras la reforma no se han variado los riesgos para la utilización y mantenimiento de la máquina.

Si el contratista detecta que la reforma supone cambios en la seguridad, conducción, mantenimiento o utilización de la máquina, contratará una entidad inspectora certificada por ENAC para la validación del cumplimiento del anexo II del Real Decreto 1215/97 de 18 de julio por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo; tras la reforma, proporcionando a Metro de Madrid el certificado que emita la entidad inspectora contratada.

Se actualizarán los planos, listas de despiece y normas de mantenimiento correspondientes de acuerdo con la reforma realizada.

### **3.5. PROTOCOLOS DE PRUEBAS Y CERTIFICACIONES DE EQUIPOS Y MATERIALES**

Los protocolos serán realizados por el contratista de este contrato y sometidos a la consideración de Metro de Madrid. El contratista propondrá las pruebas a las que será sometida la reforma.

Una vez recibida la propuesta sobre las pruebas a realizar, Metro de Madrid dispondrá de un plazo de tiempo (a acordar con el contratista) para incorporar sus correcciones adecuadamente justificadas. Con las correcciones incorporadas, el contratista enviará de nuevo los respectivos protocolos de pruebas.

En general, las pruebas expuestas deberán entenderse como no limitativas, pudiéndose ampliar o reducir de forma justificada, en función de la experiencia, necesidades, averías equipos ya recepcionados, etc.

Como mínimo, será necesario incluir:

- Especificación de prueba:
  - Número de especificación.
  - Designación, tipo y modelo de aparato.
  - Fabricante y proveedor o proveedores.
  - Número de plano.
  - Lugar de las pruebas, probador, fecha, firma y sello.
- Certificación de todos los elementos (plano, material, dimensiones, rigidez, ensayos mecánicos).
- Certificación final de los trabajos.

### **3.6. CAUSAS DE PARALIZACIÓN DE LA RECEPCIÓN**

Los motivos que pueden ocasionar la interrupción de la recepción son los siguientes:

- Reiteración en el rechazo de equipos sometidos a la recepción. Se considerará reiteración el fallo en cinco pruebas sin resolución.
- Implantación inadecuada, no incorporación de modificaciones y/o dilación en la aportación de soluciones ante problemáticas de explotación.
- La no entrega de la documentación establecida.

- Cualquier otra acción u omisión que de forma justificada y a juicio de Metro de Madrid, aconsejara la suspensión de la realización de la citada recepción.

### **3.7. VISITA A LOS VEHÍCULOS Y TOMA DE DATOS**

Si los oferentes consideran necesario conocer el vehículo, hacer medidas dimensionales etc, pueden solicitar una visita a los mismos de acuerdo a lo establecido en el apartado 44 del PCP.

## **4. NORMAS GENERALES PARA LA REALIZACIÓN DE LOS TRABAJOS**

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, ya se trate de normas, reglamentaciones, ordenanzas, instrucciones o cualquier otro rango, y tanto tengan carácter o ámbito europeo, nacional, autonómico o local.

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

- Trabajos de replanteo, acopio y transporte en general.
- Suministro de todos y cada uno de los materiales y equipos de la reforma.
- Pruebas y puesta en servicio de todos los sistemas.
- Documentación completa de la instalación y equipos.
- Garantía.

## **5. GARANTÍA**

El contratista ofrecerá un periodo de garantía de dos años después de la recepción provisional de la máquina sobre las reformas acometidas.

Esta garantía se verá ampliada en caso de avería o paralización de la máquina achacable al contratista durante el periodo de garantía en un plazo igual en días naturales al tiempo de paralización de la máquina.

### **5.1. INFORMES DE AVERÍA**

Metro de Madrid podrán solicitar al Contratista un informe explicativo de las causas de las averías que se produzcan en el vehículo durante el tiempo de garantía y sus ampliaciones. El Contratista estará obligado a entregar a Metro de Madrid dichos informes en el menor plazo posible.



## **5.2. ASISTENCIA TÉCNICA. REPUESTOS Y FORMACIÓN.**

Durante el plazo de Garantía y sus ampliaciones, el Contratista se compromete a disponer y facilitar a Metro de Madrid personal idóneo y formado en el funcionamiento del vehículo, capaz de reparar e instruir y adiestrar al personal de Metro en la ejecución de los trabajos de mantenimiento y reparación del vehículo en explotación.

El Contratista está obligado a informar a Metro de Madrid por escrito de las averías que puedan presentarse al vehículo durante el periodo de garantía y sus ampliaciones, cuando Metro de Madrid requiera esta información.

El Contratista se compromete a asistir a Metro de Madrid en las primeras intervenciones reales en explotación del vehículo, si se viese que ello es necesario. Deberá tenerse en cuenta que estas intervenciones, normalmente, se producirán en turno de noche.

Estas intervenciones, u otras que pudiera haber posteriormente durante el período de garantía, servirán para corroborar el adecuado diseño del vehículo y de sus diferentes dispositivos. Si de ellas se dedujese la necesidad de efectuar modificaciones tendentes a que el vehículo cumpla con lo especificado en el Contrato, los Pliegos de Condiciones, el Contratista se obliga a efectuarlas lo más rápidamente posible y siendo a su cargo los gastos que se deriven de ello.

## **5.3. MANTENIMIENTO CORRECTIVO**

Las averías que pudiesen producirse en el vehículo durante el periodo de garantía y sus ampliaciones serán atendidas en plazo menor de un día laborable y reparadas con prontitud por el Contratista, que se desplazará hasta el depósito o lugar de la red de Metro de Madrid donde se encuentre el vehículo.

Si, excepcionalmente, fuese preciso trasladar el vehículo durante el período de garantía y por causa de ésta a las instalaciones del Contratista, los gastos ocasionados por el transporte serán de cuenta del mismo.

## **6. MANIPULACION EQUIPO POR PARTE DEL CONTRATISTA**

Toda manipulación, de cualquier naturaleza, por parte de personal del Contratista en el vehículo una vez efectuada la Recepción Provisional, ha de ser previamente conocida y autorizada por el responsable de Metro de Madrid, quien por motivos de seguridad y operatividad autorizará o no la manipulación, o indicará en qué momento puede hacerse.

Finalizada la comprobación o reparación, se indicará tal circunstancia al responsable de Metro de Madrid al objeto de que el Vehículo quede apto para su explotación.

Si durante el proceso de puesta a punto o garantía fuese precisa la conducción de algún vehículo por parte de personal del Contratista dentro de las instalaciones de Metro de Madrid, el Adjudicatario daría la adecuada formación para el uso de este tipo de tren en sus instalaciones, siendo obligatorio para el personal del Contratista la acreditación para conducción en vías secundarias de Metro de Madrid. El coste de esta acreditación recaería en el Contratista.

## **7. REPUESTOS**

El Contratista deberá entregar a Metro de Madrid, antes de la Recepción Provisional, un listado de los repuestos necesarios para el mantenimiento del vehículo, incluyendo las referencias comerciales de los mismos. Adicionalmente, el Contratista deberá entregar a Metro de Madrid, previamente a la Recepción Provisional, un listado completo de las piezas de repuesto correspondientes a las modificaciones, también con sus denominaciones comerciales.

Metro de Madrid tendrá libertad en la adquisición de repuestos. Aún en el caso de que existiesen acuerdos para la comercialización de algún producto concreto entre Contratista y Fabricante, Metro de Madrid podrán dirigirse a este último para la adquisición de este producto, sin que el Fabricante quede coartado en ningún aspecto para la venta directa a Metro de Madrid del mismo.

## **8. FORMACIÓN PROFESIONAL**

El Contratista entregará a Metro de Madrid, un mes antes de la entrega del vehículo, el plan de formación.

Dicho plan estará dirigido a dos colectivos de personas diferentes: personal que deba efectuar el manejo del vehículo e intervenir en las operaciones de los mismos en explotación, y personal que deba efectuar el mantenimiento del vehículo.

El objetivo que el Contratista tendrá en la planificación de los cursos correspondientes será que el personal de Metro de Madrid sea capaz de comprender el manejo de los equipos, utilizarlos correcta y eficazmente, efectuar el mantenimiento programado adecuado, y reparar sus averías. Los cursos serán eminentemente prácticos y bien comprensibles a los colectivos de personas a los que van dirigidos.

El Contratista deberá impartir los mismos cursos en varias veces y turnos distintos, al objeto de que pueda asistir el mayor número de personas a las que puedan afectar el

Pág. 18 de 23

vehículo. Los cursos se impartirán en turnos de mañana y noche y se dimensionarán para 20 agentes en caso de mantenimiento y otros 25 en caso de los usuarios.

Cada grupo estaría formado por no más de 6 personas.

Los lugares donde se impartirá la formación y las fechas serán acordadas entre Metro de Madrid y el Contratista, si bien preferentemente se impartirá en instalaciones de Metro de Madrid, y previamente a la entrada en servicio del vehículo, pero una vez que los mismos ya se encuentren en instalaciones de Metro de Madrid.

La documentación a entregar a los asistentes de los cursos deberá ser previamente aprobada por Metro de Madrid. En cualquier caso toda la documentación estará en castellano, y será específica para cada uno de los colectivos de personas anteriormente citados. El coste económico derivado de la impartición de toda esta formación estará incluido en la Oferta.

## **9. CONDICIONES DE SUMINISTRO DE PLANOS**

Todos los planos que formen el Proyecto Definitivo se deberán suministrar en un soporte informático que sea compatible con los sistemas utilizados por el Servicio de Ingeniería de Material Móvil de Metro de Madrid. Todos los planos entregados a Metro de Madrid, bajo cualquier tipo de soporte, se encontrarán en buen estado, actualizados y serán fácilmente legibles. En caso de pérdida o deterioro de algún Plano, Metro de Madrid podrá solicitar el envío de un nuevo original en soporte informático. Todos los costes derivados de la gestión de los planos y la documentación técnica, así como de la obtención de certificados, se encontrarán incluidos en el precio de la Oferta.

Todos los planos quedarán en propiedad de Metro de Madrid, que podrá utilizarlos en la forma que estime conveniente, siempre y cuando sea únicamente en su provecho y no para terceros; es decir, podrá pedir materiales de repuesto con ellos a cualquier Proveedor que estime oportuno, fabricarse y reparar las piezas en sus propios Talleres o en otros ajenos.

## **10. ANEXO I: DATOS TÉCNICOS BÁSICOS GENERALES PARA VAGÓN ESMERILADOR**

A continuación se especifican algunas características técnicas generales respecto a las dresinas y vagones empleados por Metro de Madrid. Estas se consideran de carácter general a emplear y que son de interés por las posibles modificaciones a realizar.

Los licitadores podrán solicitar información adicional sobre los Pliegos y sobre la documentación complementaria, de acuerdo a lo indicado en apartado 5.2 del Pliego de Condiciones Particulares.

### **10.1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LAS LÍNEAS**

Las características generales de las líneas por las que han de circular las dresinas son las siguientes:

	<b><u>Gálibo ancho</u></b>	<b><u>Gálibo estrecho</u></b>
Sentido de Circulación:	Por la izqda	Por la izqda.
Ancho de vía en recta:	1445 mm.	1445 mm.
Radio mínimo de curva en vía general:	150 m.	29 m.
Radio mínimo en curva en vías de cocheras y playas:	60 m.	32 m
Peralte máximo:	150 mm.	150 mm.
Rampa máxima:	50 ‰	55 ‰
Radio de diagonales en vía general:	100 m.	32 m, 60 m. y 100 m.
Radio de diagonales y desvíos en cocheras y playas:	100 m.	32 m, 60 m. y 100 m.
Radio mínimo de acuerdo vertical:	2.000 m.	500 m.
Tipo de acuerdo recta-curva:	Clotoide	Aproximac. a Clotoide
Rampa de peralte máxima:	4 mm/m	3 mm/m
Inclinación de carriles:	1/20	1/20
Gálibo inferior a horizontal de carriles en bogie:	45 mm.	45 mm.
Tangente de diagonales y “bretelles” en vía general:	0,14 y 0.125	0,24; 0,17; 0,15 y 0,14 y 0.125
Tangentes de diagonales y “bretelles” en playas:	0,17	0,24; 0,17; 0,15 y 0,14 y 0.125

Altura nominal de los andenes sobre nivel de carriles:	1.050 mm.	1.020 mm.
Distancia nominal del borde del andén en recta al plano vertical de simetría de la vía:	1.450 mm.	1.250 mm.
Distancia entre ejes de vía en recta:	2.845 mm.	2.400 mm.
Altura mínima hilo de contacto desde nivel de carriles:	3.950 mm.	3.620 mm.
Descentramiento de la catenaria:	± 190 mm.	± 100 y ± 150 mm.
Carriles:	UIC 54	UIC-54 y RN-45
Desgaste admisible 45 Kg/m:	Vertical+ ½ Horizontal: 21mm.	Vertical+ ½ Horizontal: 21mm.
Desgaste admisible 54 Kg/m:	Vertical+ ½ Horizontal:27,5 mm.	Vertical+ ½ Horizontal:27,5 mm.
Distancia del borde de andén al parámetro o cota exterior del coche más próximo:	60 mm.	60 mm.

## **10.2. GÁLIBO**

El vagón deberá inscribirse, en recta, en el gálibo estático definido en el plano nº 13.213 de Metro de Madrid.

Para los vehículos de dos ejes, la distancia entre los dos ejes será como máximo de 3.500 mm. Para los vehículos de bogies, la distancia máxima entre centros de bogies será de 9.300 mm, y la distancia máxima entre ejes de un bogie será de 2.200 mm.

La longitud máxima de la caja de los vehículos de dos ejes (sin contar topes ni enganches), será de 7.000 mm, y la de los vehículos de bogies, (igualmente sin topes ni enganches), de 14.000 mm.

Los vehículos de bogies, caso de superar la longitud de 12.500 mm, deberán tener los extremos de su bastidor afilados como lo llevan las dresinas de la última generación adquirida por Metro de Madrid.

### **10.3. VELOCIDADES**

El vagón estará dimensionado para circular a una velocidad máxima de 60 km/h en vía recta y en llano.

La velocidad de trabajo de la limpieza superficial de carril será tal que se permita realizar en pendientes de 55‰ remolcado por dos dresinas de 32 t de masa con una potencia de 400 CV. Este dato debe considerarse como orientativo y pendiente de ser confirmado en el desarrollo de proyecto. En cualquier caso este dato será un valor máximo, aceptando que la formación de convoy se pueda realizar con vehículos de menor potencia.

El vagón estará dimensionado para circular en curva con una aceleración transversal no compensada de 0,65 m/s<sup>2</sup>, sin que ninguno de sus elementos se encuentre sometido a esfuerzos superiores a los nominales de cálculo, tanto en caja y sus elementos como en ejes.

### **10.4. DECELERACIONES**

La deceleración del frenado de emergencia será de  $1,00 \pm 0,05$  m/s<sup>2</sup>. El tiempo de respuesta del freno de emergencia será inferior a 1,5 s desde la aplicación de la orden hasta el establecimiento del 90% del esfuerzo máximo de frenado. El valor de deceleración de emergencia citado será uniforme y será obtenido, con carril seco, sin el empleo de areneros u otros dispositivos que aumenten la adherencia entre rueda y carril. Se deberán obtener valores de deceleraciones intermedias de frenado de servicio comprendidas entre 0 y el valor de emergencia, actuando sobre el manipulador de frenado del pupitre de conducción.

### **10.5. ADHERENCIA**

Para las condiciones nominales de cálculo se deberá tomar un valor de 0,14 como coeficiente de adherencia máximo.

### **10.6. PESO Y CARGA**

Con el vehículo cargado, la máxima carga por eje será de 10 t. El peso deberá estar equilibrado entre ambos ejes, no debiendo existir una diferencia mayor de 1,5 Tm, entre ambos.

### **10.7. FUNCIONAMIENTO EN MANDO MÚLTIPLE**

Es preciso prever que sea posible realizar composiciones dresina-vagón-dresina en ambos sentidos. En estas condiciones, debe existir un sistema que permita mandar todo

Pág. 22 de 23

el convoy, tanto en tracción como en freno, desde la dresina de cabeza. Para ello, se dotará de un sistema que permita dicho mando, tanto en tracción como en freno.

La transmisión de señales eléctricas se realiza a través de conectores exteriores a los enganches.

----- o -----

Madrid, mayo de 2018

**DIRECTOR DE PLIEGO:**

**AUTOR DEL PLIEGO:**



**D<sup>a</sup>. María Lorenzo Moral**



**D. Daniel Fernández Caballero**

**DIRECTOR TÉCNICO**



**D. Dionisio Izquierdo Bravo**