

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

-INDICE/RESUMEN-

- PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES-

SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MAQUINARIA Y BANCOS DE PRUEBA PARA LA REVISIÓN Y REPARACIÓN DE EQUIPOS ELECTRONEUMÁTICOS, HIDRÁULICOS Y ELÉCTRICOS DEL MATERIAL MÓVIL

División de Material Móvil
Área de Mantenimiento de Material Móvil
Servicio de Mantenimiento de Talleres Centrales



ÍNDICE

1	OBJETO Y ALCANCE	2
2	CONSIDERACIONES SOBRE LOS PLIEGOS TÉCNICOS	4
3	SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DESARROLLO DE SOFTWARE.....	4
4	LOTES Y EQUIPOS	15

1 OBJETO Y ALCANCE

El objeto del presente documento se basa en establecer un índice/resumen de las diferentes tipologías de equipamiento objeto del acuerdo marco así como la definición de unas prescripciones técnicas de referencia correspondientes al Acuerdo Marco para el SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE MAQUINARIA Y BANCOS DE PRUEBA PARA LA REVISIÓN Y REPARACIÓN DE EQUIPOS ELECTRONEUMÁTICOS, HIDRÁULICOS Y ELÉCTRICOS DEL MATERIAL MÓVIL.

La maquinaria objeto del acuerdo marco se engloba dentro de un proyecto completo de rediseño del lay-out de la sección de elementos electroneumáticos del material móvil perteneciente al Servicio de Mantenimiento de Talleres Centrales de la cual se incluye en un anexo el lay-out propuesto de manera general para el conjunto de máquinas.

Cada tipología de equipo presenta un pliego de prescripciones técnicas específico en los que se definen los requisitos y características técnicas de referencia. En los mismos se define el **suministro, preparación para transporte, transporte, puesta en servicio a plena satisfacción y pruebas finales de recepción de los equipos pertenecientes a los lotes listados a continuación.**

Los Lotes del Acuerdo Marco y el objeto de cada uno se indican a continuación:

- **Lote 1:** Equipos de carácter principalmente eléctrico y/o neumático.
- **Lote 2:** Equipos de carácter principalmente hidráulico y/o mecánicos.
- **Lote 3:** Bancos de pruebas de equipos del sistema neumático de freno, de suspensión y de producción de aire.
- **Lote 4:** Equipos para las operaciones de revisión general de motores de tracción.

Destacar que de manera general dentro del objeto del acuerdo marco están incluidos:

- Todos los trabajos y obras necesarias para la completa instalación incluyendo obras auxiliares.
- Todas las instalaciones y actuaciones complementarias que se necesiten desde los puntos de suministro a los equipos (bornes de conexión en cuadros eléctricos, conexión a la red neumática del T.I.R., conexión a la red hidráulica, bandejas de rejilla tipo

Rejiband con todos los soportes y accesorios necesarios, etc.), incluyendo mangueras, cableados y protecciones eléctricas de cabecera en el cuadro de fuerza y locales en el propio banco de prueba. La documentación técnica de cada contrato basado se realizará teniendo en cuenta todos los aspectos de coordinación globales necesarios.

- El diseño, desarrollo e implementación de software y sistemas informáticos de acuerdo a los aspectos desarrollados en el apartado 3.
- Serán objeto del acuerdo marco la completa entrega de documentación vinculada con la máquina o equipamiento en donde de manera enunciativa no limitativa se incluye: Manuales de usuario, manuales de mantenimiento, plan de mantenimiento de las máquinas, gamas de mantenimiento específicas para cada periodicidad que incluyan ciclo, consistencias, repuestos (con códigos), herramientas específicas, EPI's necesarias y normativa aplicada, instrucciones operativas preventivas y de seguridad para la utilización de la máquina entre otra documentación (planos, esquemas, lista de repuestos y sus referencias, etc.).
- Declaración de Conformidad, Certificación e Identificación CE de cumplimiento de las Directivas de la Comunidad Europea.
- Elaboración y firma de la documentación necesaria de acuerdo al RD1215/97 en sus anexos I y II.
- Para que las máquinas sean aceptadas será necesario que el contratista certifique las mismas, a través de una empresa acreditada por la ENAC (en inspección industrial en maquinaria en uso o acreditada en RD 1215/97 *"Real Decreto 1215/1997, 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"*, por ENAC o ser organismo notificado NANDO de la EU en 2006/42/EC Machinery*), según los Anexos I y II del RD 1215/1997, o equivalente en su último estado de revisión. El contratista se hará cargo de las modificaciones que haya que realizarle a la máquina para cumplir con las normativas que se le apliquen, incluido el RD 1215.

*o acreditación equivalente. No obstante el contratista debe garantizar que la actuación realizada se ejecuta mediante una empresa con las acreditaciones necesarias al respecto.

Todas las prescripciones y especificaciones técnicas que se formulen en el presente pliego por referencia a cualesquiera de las tipologías normativas recogidas por el artículo 60.3

b) de la Directiva 2014/25/UE, de 26 de febrero, sobre Contratación Pública, habrán de entenderse hechas también a sus equivalentes, correspondiendo al licitador acreditar dicha equivalencia en la forma establecida en el artículo 60.5 de la mencionada Directiva

2 CONSIDERACIONES SOBRE LOS PLIEGOS TÉCNICOS

Los diferentes pliegos de prescripciones técnicas específicos de cada tipología de equipo establecen los principales alcances, requisitos y características técnicas de referencia con las que los oferentes podrán remitir sus ofertas para la adjudicación del Acuerdo Marco. En todos será de aplicación toda la normativa interna incorporada en la IG-01 (se incluye extracto en anexo) así como toda la normativa necesaria vigente.

Igualmente, en las FAT, o pruebas de aceptación en fábrica, se podrá definir en los PPT de los contratos basados que pueda asistir personal de Metro de Madrid a cualquier asistencia técnica definida por Metro de Madrid.

Por otro lado, de manera general, se debe fomentar que los repuestos a utilizar en las máquinas sean comerciales y normalizados.

Para la convocatoria de los posteriores contratos basados del presente Acuerdo Marco, se adjuntarán Pliegos Técnicos específicos, más completos y con más detalle en los alcances y requerimientos, con los que poder presentar una oferta para la adjudicación de los mencionados contratos basados. A modo de ejemplo en los PPT de cada contrato basado donde definirán la gestión de los útiles auxiliares de cada máquina.

De la misma manera, en los pliegos de prescripciones técnicas de cada acuerdo basado en los contratos basados se establecerán medidas de acuerdo el artículo 12 de la Ley 1/2024, de 17 de abril, de Economía Circular de la Comunidad de Madrid cuando esté relacionado con el objeto del contrato basado.

3 SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DESARROLLO DE SOFTWARE

De manera general dentro del objeto del acuerdo marco están incluido el **diseño, desarrollo e implementación de software y sistemas informáticos.**

Todo el sistema informático e integración con el servidor deberá seguir la línea base en los ámbitos de desarrollo, sistemas, comunicaciones y seguridad actualmente existentes en Metro de Madrid, y adjuntada en el ANEXO REQUISITOS DEL SISTEMA INFORMÁTICO E INTEGRACIÓN CON EL ECOSISTEMA DTRO DE MADRID. Cualquier tarea que implique la necesidad de salirse de esta línea deberá ser sometida a aprobación por parte de Metro de Madrid mediante la provisión por parte del contratista de un informe justificativo y de posibles alternativas. La solución tecnológica propuesta quedará integrada dentro del sistema informático de METRO, por lo que se deberá tener en cuenta en el análisis las relaciones de esta solución con el resto de las aplicaciones y entornos, con el fin de garantizar la perfecta integración con éstos. Con carácter posterior a la adjudicación, y previo a la fase de inicio del proyecto se determinará, de acuerdo con el equipo de Sistemas de Metro de Madrid, el entorno tecnológico y las herramientas con las que se desarrollará la BBDD y la aplicación en entorno .net.

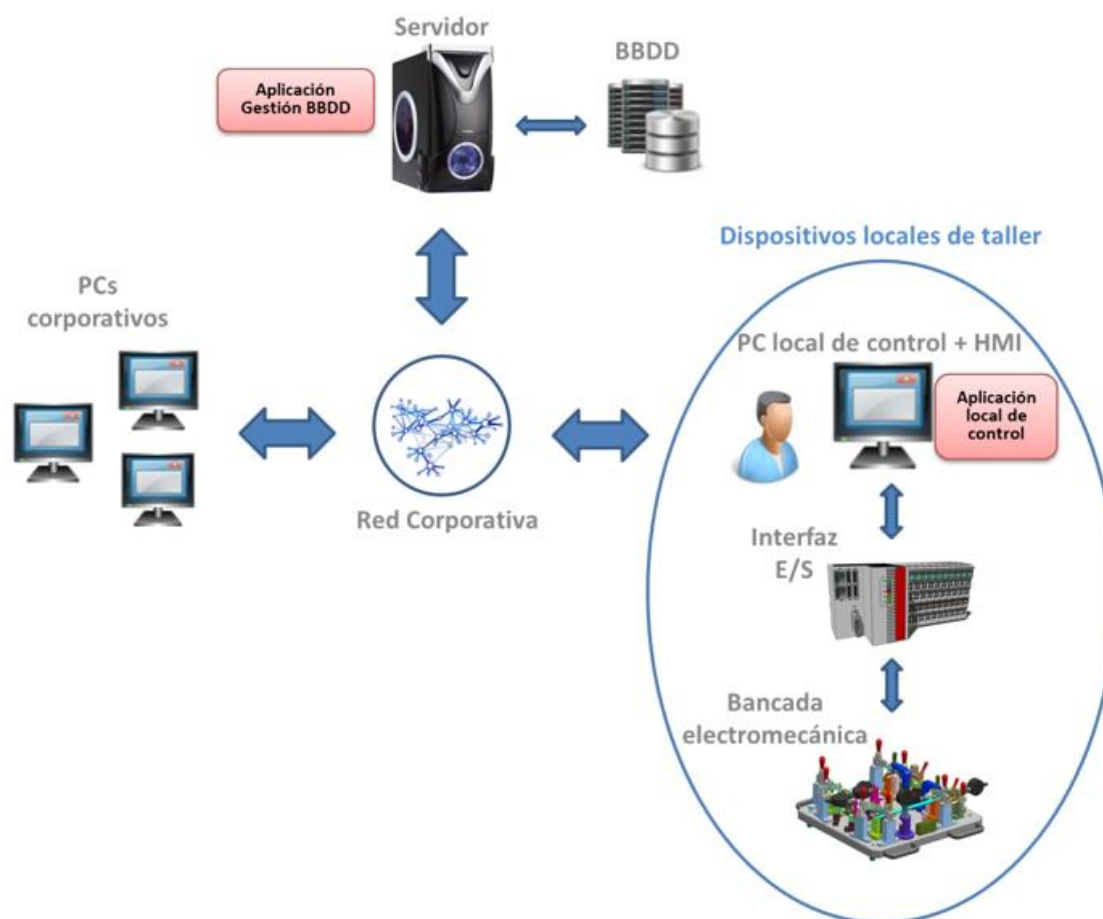
Puede considerarse la posibilidad que sea .Net Framework y/o .Net Core (aunque no se especifique en la Línea Base). Puede proponerse utilizar Angular en la aplicación cliente web.

En ningún caso se admitirán tecnologías obsoletas y/o sin soporte, aunque se hayan incluido en la Línea Base, que se encuentra en el ANEXO I - REQUISITOS DEL SISTEMA INFORMÁTICO E INTEGRACIÓN CON EL ECOSISTEMA DE METRO DE MADRID.

3.1 Requisitos informáticos de referencia a tener en cuenta para los contratos basados

- **Leer la etiqueta RFID, códigos BIDI o códigos de barras** del componente para escoger de forma automática la plantilla de pruebas a ejecutar en la aplicación local. También deberá poderse ejecutar introduciendo manualmente el código del componente.
- **Aplicación web desplegada en un servidor de aplicaciones interno de METRO.** Desde la aplicación, se podrá acceder a una BBDD interna de METRO para diseñar y crear plantillas para pruebas nuevas o existentes, y buscar los resultados de pruebas realizadas.
- **Crear aplicaciones en el PC asociado a la máquina,** la cual controle máquina y acceda a plantillas de la BBDD del servidor de METRO para ejecutar la correspondiente al componente a ensayar. La base de datos no puede ser local, debe estar en red y la aplicación local deberá utilizar servicios web (API web) para intercambiar información con la base de datos en red.

- Permitir la realización de **pruebas y ensayos de forma manual**, sin plantillas.
- El acceso a las aplicaciones podrá ser:
 - **En local:** Desde el PC local de control se podrá acceder a la aplicación local de control.
 - **En remoto:** Desde el navegador de Internet de los PC's corporativos se podrá acceder a la aplicación web desplegada en un servidor de aplicaciones interno de METRO.
- Los datos de los resultados, informes generados y las plantillas creadas para las pruebas se guardarán en la BBDD interna.
- Permitir acceso remoto VPN al fabricante a la aplicación del servidor y la aplicación local de control para la solución de fallos. METRO definirá el alcance de este acceso con carácter posterior a la adjudicación.
- Toda **interfaz hombre-máquina** deberá implementarse en idioma **español**.
- Los permisos de red que METRO dará a los usuarios son de usuario estándar, nunca se darán permisos de administrador. METRO facilitará las herramientas de desarrollo que se necesiten y realizará las tareas que se requieran desde los perfiles de administrador, como instalaciones y configuración. Estas tareas serán realizadas siguiendo los manuales y con soporte del proveedor. Se podrán llegar a dar permisos de administración a procesos con usuarios de sistema (en local), nunca se darán a usuarios conectados en el equipo donde se encuentra la aplicación.
- La propiedad intelectual e industrial de todos los productos desarrollados específicamente para METRO durante el proyecto (definido mediante los Pliegos Técnicos de los contratos basados) será exclusiva de METRO. Todos los productos que queden fuera de este ámbito se tendrán que especificar en la oferta del contrato basado.
- A continuación, se presenta la arquitectura general de una máquina que ayudará en los sucesivos apartados a describir los alcances específicos del suministro para cada una de sus partes.



Arquitectura general de una máquina

PC local de control

METRO de Madrid proporcionará al Adjudicatario un (1) PC para la máquina sobre el que el Adjudicatario deberá desarrollar e integrar una aplicación local de control cuyas características se definirán a continuación. El PC servirá para proporcionar al operario la información y el control necesarios para que éste lleve a cabo las tareas necesarias. Esto se llevará a cabo a través de la correspondiente interfaz gráfica de usuario o HMI de control de dicha aplicación.

METRO homologará en sus instalaciones tanto el Software que se desarrolle como el Software de terceros que deba instalarse en el PC. Es importante destacar que el Sistema Operativo Windows 10 debe ser Windows 10 LTS Enterprise, es decir, licencia empresarial de índole industrial. En ningún caso se pondrá un Windows 10 con licencia "profesional" y esta licencia ni es la recomendada por Microsoft ni tampoco está dentro del actual contrato de mantenimiento para nuestro entorno empresarial.

No hay unas características concretas de PC (maqueta), METRO comprará el PC en base a la necesidad que se especifique tras la adjudicación por el adjudicatario. El adjudicatario deberá definir las características mínimas necesarias del PC.

El PC, al ser un equipo corporativo propiedad de METRO, no podrá salir de las instalaciones del TIR. El fabricante deberá disponer de un equipo propio para realizar los desarrollos en fábrica que necesite. El personal de METRO replicará en el PC corporativo la instalación del programa mediante el seguimiento de las instrucciones correspondientes aportadas por el contratista.

Se incluye en el ANEXO - REQUISITOS DEL SISTEMA INFORMÁTICO E INTEGRACIÓN CON EL ECOSISTEMA DE METRO DE MADRID de este PTT la línea base para la configuración del entorno tecnológico y los requisitos para puesto cliente.

En caso de haya un inconveniente con que METRO suministre el PC, el contratista deberá aportar un informe justificando los motivos. En este caso, METRO valorará y decidirá si se admite que el PC sea suministrado por el adjudicatario, debiendo siempre de tener en cuenta y ajustarse a los requisitos y línea base del puesto cliente.

En caso de que para controlar el PC se requiera un teclado y/o un ratón, el contratista será responsable de su suministro y el equipo deberá integrar una bandeja extraíble donde éstos se podrán colocar. También sería válida una solución donde el teclado y el ratón se encuentren integrados en la máquina con una protección frente a posibles salpicaduras, o una solución que sea mezcla de ambas propuestas. La solución final adoptada tendrá que ser validada por Metro.

BBDD del servidor

La base de datos debe ser única y residir en un servidor en red, tanto para la aplicación local como la web. Deberá acudirse a estrategias de desarrollo (utilización de caches en local, por ejemplo) para cubrir la necesidad en la que se haya perdido conexión con la base de datos. Hay que tener en cuenta que la infraestructura de comunicaciones de la que dispone en la actualidad METRO es bastante robusta y tiene muy pocas pérdidas.

Aplicación Web desplegada en un servidor de aplicaciones interno de Metro de Madrid

El contratista elaborará una aplicación para generar nuevas plantillas para la configuración de parámetros y mantenimiento de datos maestros. Desde esta aplicación también se podrán visualizar y extraer los datos de las pruebas realizadas y generar informes de prueba.

Se elaborará la documentación necesaria para poder operar y mantener la aplicación. Dicha documentación abarcará aspectos como catálogo de requisitos, análisis y diseño de la solución, arquitectura, perfiles, explotación y mantenimiento. También será necesario elaborar un manual de usuario detallado para el perfil administrador y otro manual para usuario estándar.

1. Podrán acceder a la aplicación aquellos terminales remotos o clientes que se encuentren conectados a la red corporativa de METRO, requiriéndose un proceso de autenticación y/o autorización, que deberá integrarse con el repositorio de usuario en el Directorio Activo.
2. Existirán como mínimo tres entornos de trabajo diferenciados: desarrollo, pre-producción y producción. El sistema/aplicación deberá estar preparada para trabajar contra cualquiera de ellos a través de mecanismos flexibles. La aplicación se desarrollará en un entorno de 'desarrollo', bien en las instalaciones del Contratista o en las de Metro de Madrid. En el primer caso, será necesario desplegar el código igualmente en las instalaciones de METRO, en todos los entornos empezando por desarrollo, siguiendo los procedimientos de despliegue de METRO, si fuera necesario debería generarse un instalador y hacer las pruebas necesarias para comprobar que dicho entorno queda plenamente operativo para el futuro mantenimiento y evolución de la aplicación. Adicionalmente deberá entregarse previo a su aceptación la documentación técnica que permita a METRO la instalación, mantenimiento y soporte de la aplicación.

Una vez realizada la entrega correcta del código en desarrollo, Metro de Madrid realizará todas las pruebas necesarias para validar que la aplicación entregada está completa, correcta, libre de fallos y responde a los requisitos de funcionamiento requeridos. Estas pruebas se deberán realizar con datos reales, por lo que será obligación del Contratista garantizar que los Ficheros, Bases de datos y demás sistemas de almacenamiento de datos, usados en las pruebas, se encuentren cargados correctamente, así como que los datos reales no se perderán o alterarán en toda la fase de ejecución del proyecto.

▪ PLANTILLAS:

1. Los usuarios que tengan permiso tendrán la opción de crear plantillas para pruebas de cada referencia de cada equipo de forma fácil e intuitiva.
2. En estas plantillas se diseñará la prueba a realizar. El operario deberá estar guiado en todo momento. A través de las plantillas, se podrá definir

lo que se va a mostrar en el display durante el ensayo, tanto los pasos que deba seguir el usuario manualmente, como los pasos que va a realizar.

3. Se podrá programar, entre otros aspectos, el número de pruebas, la secuencia de las mismas, los parámetros de cada prueba, las indicaciones al operario, los datos de los resultados que se guardarán en la BBDD del servidor, etc.
4. También se podrá definir en estas plantillas si es necesaria la generación de un informe con los datos y resultados de ensayos. En cada plantilla, el informe podrá configurarse en función de las preferencias, es decir, se podrá decidir entre otros:
 - Resultados de los ensayos a mostrar.
 - Datos que se consideren relevantes.
5. Las plantillas se podrán editar actualizando su versión, duplicar y borrar desde uno de los perfiles con el permiso para ello.
6. Las plantillas se almacenarán en la BBDD del servidor interno.

▪ **BUSCADOR EN BBDD DEL SERVIDOR:**

1. Se podrán buscar los resultados de las pruebas almacenados en la BBDD interna, mediante una serie de filtros preestablecidos. METRO definirá tras la adjudicación los datos de los resultados que deben aparecer en el buscador (referencia del componente, resultado de las pruebas de funcionamiento, día, hora, etc.), así como los filtros que se necesitan (filtrar por referencia, por código de componente, filtrar los tests realizados entre dos fechas concretas, etc.).
2. Se podrá descargar el informe de resultados o los datos de los ensayos que se seleccionen para su posterior análisis. El informe se descargará en formato .pdf y los datos se descargarán en formato .xlsx / .csv.

Aplicación local de control

El contratista elaborará una aplicación que se instalará en el PC local de control para el control de la máquina.

Se elaborará la documentación necesaria para poder operar y mantener la aplicación. Dicha documentación abarcará aspectos como catálogo de requisitos, análisis y diseño de la solución,

arquitectura, perfiles, explotación y mantenimiento. También será necesario elaborar un manual de usuario detallado para el perfil administrador y otro manual para usuario estándar.

1. Se podrá acceder a ella a través del PC local de control.
2. Se le proporcionará al operario la información y el control a nivel local necesarios para que éste lleve a cabo las tareas de pruebas, a través de la correspondiente interfaz gráfica de usuario o HMI de control de dicha aplicación.
3. Podrán acceder a la aplicación aquellos terminales remotos o clientes que se encuentren conectados a la red corporativa, requiriéndose un proceso de autenticación y/o autorización, que deberá integrarse con el repositorio de usuario en el Directorio Activo.
4. Permitirá, al menos, tres perfiles de acceso a la aplicación de control con diferentes privilegios: Usuario, Mantenedor y Administrador. Los privilegios asociados a cada perfil serán definidos por METRO con carácter posterior a la adjudicación.
5. La aplicación deberá disponer de la opción, mediante usuario y clave, de habilitar los privilegios de administrador en cualquier momento, o de cambiar de usuario.
6. Existirán como mínimo tres entornos de trabajo diferenciados: desarrollo, pre-producción y producción. El sistema/aplicación deberá estar preparada para trabajar contra cualquiera de ellos a través de mecanismos flexibles. La aplicación se desarrollará en un entorno de 'desarrollo', bien en las instalaciones del Contratista o en las de Metro de Madrid. En el primer caso, será necesario desplegar el código igualmente en las instalaciones de METRO, en todos los entornos empezando por desarrollo, siguiendo los procedimientos de despliegue de Metro, si fuera necesario debería generarse un instalador y hacer las pruebas necesarias para comprobar que dicho entorno queda plenamente operativo para el futuro mantenimiento y evolución de la aplicación. Adicionalmente deberá entregarse previo a su aceptación la documentación técnica que permita a METRO la instalación, mantenimiento y soporte de la aplicación.

Una vez realizada la entrega correcta del código en desarrollo, Metro de Madrid realizará todas las pruebas necesarias para validar que la aplicación entregada está completa, correcta, libre de fallos y responde a los requisitos de funcionamiento requeridos. Estas pruebas se deberán realizar con datos reales, por lo que será obligación del Contratista garantizar que los Ficheros, Bases de datos y demás sistemas de almacenamiento de datos, usados en las pruebas, se encuentren

cargados correctamente, así como que los datos reales no se perderán o alterarán en toda la fase de ejecución del proyecto.

7. Deberá tener acceso a la BBDD del servidor, especificada en el apartado 0 BBDD del servidor, para la descarga en últimas versiones de los ensayos predefinidos con sus parametrizaciones asociadas.
8. En caso de que no sea posible la conexión con la BBDD en el punto anterior, la aplicación deberá avisar de este hecho y tendrá la posibilidad de seleccionar los ensayos predefinidos almacenados a nivel local. Para posibilitar este punto, la aplicación deberá haberse descargado previamente en memoria local los ensayos predefinidos en la BBDD en sus últimas versiones en conexiones previas.
9. La aplicación también permitirá introducir los datos de forma manual para poder realizar ensayos que no estén definidos en la BBDD del servidor.
10. A través del lector RFID, se seleccionará automáticamente el ensayo concreto a realizar. A partir de ese momento, la aplicación irá indicando en pantalla los pasos de prueba que se tienen que realizar y cuál se encuentra en ejecución en cada momento. La aplicación detectará, a través de sus sensores, y siempre que sea posible, cuando se ha completado cada etapa del ensayo y actuará en consecuencia pasando a la siguiente notificándolo en el display del PC local mediante una indicación visual o acústica.
11. Se le debe permitir al operario decidir entre parar, repetir el paso o continuar con el paso siguiente.
12. El programa deberá analizar los valores obtenidos de las pruebas automáticas, e indicar si se encuentran o no dentro de las tolerancias establecidas. Se irán registrando todos los parámetros requeridos en las pruebas y comparándolos con los valores límites. Debiendo dar como NO APTO el ensayo en caso de que el valor medido sobrepase los límites máximos y mínimos admisibles.
13. En el display del panel de control se podrán visualizar los resultados de cada prueba, así como los valores máximos y mínimos admisibles.
14. Se permitirá al operario añadir observaciones a cada una de las pruebas que realice, en caso de que lo considere oportuno.
15. Cuando todas las pruebas del ensayo se hayan realizado, se guardarán todos los datos del ensayo en la BBDD del servidor interno de METRO con el fin de conseguir una perfecta trazabilidad, incluyendo los parámetros requeridos en las pruebas

funcionales mencionados anteriormente y todos aquellos datos de índole identificativo. Los datos a guardar deberán definirse entre el contratista y METRO tras la adjudicación. Entre otros, estos datos podrán ser:

- Fecha y hora del ensayo.
- Identificador del agente que realiza el ensayo.
- Orden de trabajo asociada.
- Referencia del componente de METRO (matrícula)
- Número de trazabilidad de Metro.
- Serie del tren a la que pertenece el componente.
- Modelo y número de serie del fabricante.
- Resultado de la prueba de funcionamiento a ensayar.
- Resultado general de las pruebas (APTO / NO APTO).
- Observaciones.

16. En caso de que no sea posible la conexión con la BBDD a la hora de guardar los datos de los resultados, la aplicación deberá avisar de este hecho. Si se produce esta situación, puede indicarse que la aplicación local guarde en caché la información (preferiblemente en ficheros temporales) y actualice cuando tenga la conexión con la base de datos. Adicionalmente la aplicación local controlará con logs los errores de conexión.

Interfaz de E/S

Como interfaz de Entrada/Salida se entiende la parte de la máquina de carácter eminentemente eléctrico y electrónico encargada de la adaptación y condicionamiento de señales entre el PC local de control y el conjunto de sensores y actuadores de la bancada electromecánica. Dentro de esta parte se incluirán, por ejemplo, posibles implementaciones basadas en autómatas de control, tarjetas de entradas/salidas digitales y analógicas, tarjetas de comunicaciones de buses industriales, etc.

Los conjuntos de dispositivos constituyentes de esta interfaz deberán cumplir con los siguientes requisitos:

1. En ningún caso el fabricante de los dispositivos a integrar habrá emitido a fecha actual ninguna carta de interrupción de suministro de producto y final del ciclo de vida asociado a éstos, ni a cualquiera de sus accesorios a integrar en la máquina. Este aspecto será aplicable y extrapolable tanto para la parte Hardware como para la del Software,

- incluyendo cualquier componente o elemento mecánico, eléctrico o electrónico a integrar en la máquina en su conjunto.
2. Cualquier sistema de seguridad autónomo basado en la supervisión o monitorización activa de sensores, actuadores, etc. se deberá implementar mediante módulos de seguridad de fabricantes de reconocido prestigio a nivel internacional, como los módulos SIGUARD de SIEMENS, o PNOZ de PILZ o equivalentes. Los elementos constituyentes de dicho sistema deberán estar en conformidad con la normativa vigente que les fuera de aplicación para poder ser integrados en sistemas de control cuya seguridad sea conforme con los niveles establecidos según las normativas de seguridad de máquinas EN ISO 13849-1 y la EN 62061 o equivalente.
 3. En el caso que se opte por una solución de control basada en **autómata programable**, éste deberá ser de un fabricante de reconocido prestigio a nivel internacional, de Siemens o similar. Respecto a este Autómata:
 - Se deberá especificar en la oferta técnica el modelo del Autómata elegido, así como la de sus componentes asociados (tarjetas de entradas/salidas, comunicaciones, etc.) y la versión de Software de Sistema a cargar en el Autómata.
 - Si el autómata integra la funcionalidad de supervisión y/o actuación de seguridades, éste deberá estar en conformidad con la normativa que le fuera de aplicación para poder ser integrado en sistemas de control cuya seguridad sea conforme con niveles de seguridad de categoría PL e, o SIL 3, según las normativas de seguridad de máquinas EN ISO 13849-1 y la EN 62061 respectivamente o equivalentes.
 - El software deberá estar instalado y programado en el PC para poder trabajar con los componentes.
 - Se deberá aportar, en relación al software asociado al Autómata, lo siguiente:
 - Aplicación e instrucciones de carga de software.
 - Archivos fuente y compilados de la aplicación cliente.
 - Aplicación de compilación e instrucciones de uso de la misma.
 - Licencias software necesarias.
 4. En caso de que no se opte por un control basado en Autómata, el oferente deberá citar este aspecto de forma expresa en su oferta técnica.

Acceso remoto externo

La máquina deberá disponer de acceso remoto, que permitirá al fabricante conectarse a la máquina desde cualquier lugar para el mantenimiento o resolución de incidencias durante el periodo de garantía. Esto facilitará la resolución de los diferentes tipos de problemas relacionados con el software del equipo.

El acceso remoto se realizará mediante una VPN con un sistema de claves, donde las conexiones deberán ser autorizadas por METRO. Se deberán seguir las políticas que estén vigentes en el momento de la adjudicación del proyecto.

4 LOTES Y EQUIPOS

En las tablas a continuación, se establecen los equipos pertenecientes a cada lote del Acuerdo Marco.

Cada tipología de equipo dispone de un Pliego de Prescripciones Técnicas específico.

Con objeto de facilitar la identificación de los diferentes Pliegos de Prescripciones Técnicas, se indica un código para tipología del equipo incluido en el acuerdo marco.

LOTE 1

Descripción y tipología de equipos	Código
Banco de pruebas para rampas PMR	01
Banco de prueba móvil del circuito neumático del bogie	02
Banco de trabajo de cilindros de freno	03
Fuente de alimentación	04
Banco de pruebas de cilindro limpiador de bandajes	05
Banco de pruebas de disyuntores	06
Banco de pruebas tacogeneradores	07
Banco de alimentación neumática para pantógrafos	08

LOTE 2

Descripción y tipología de equipos	Código
Prensa acopladores	09
Prensa automática para silentblocks de amortiguadores y de platos de compresores	10
Banco de pruebas de amortiguadores	11

Mesa elevadora de trabajo (compresores, acopladores y aparellaje)	12
Soportes apilables de aires acondicionados de sala	13
Soportes para montaje acopladores	14
Sistema para desmontar y montar los amortiguadores sin esfuerzo.	15
Elevadores de aires acondicionados de sala	16
Banco de pruebas de acopladores	17

LOTE 3

Descripción y tipología de equipos	Código
Banco de pruebas torres de secado	18
Banco de pruebas paneles de freno	19
Banco de pruebas automatizado de equipos del sistema neumático.	20
Banco de pruebas de equipos del sistema neumático	21
Banco pruebas compresores KNORR	22
Banco pruebas compresores auxiliares	23
Banco pruebas válvulas de seguridad y aspiración/compresión	24

LOTE 4

Descripción y tipología de equipos	Código
Equilibradora rotores	25
Equipo de secado al vacío	26

En los pliegos de prescripciones técnicas de cada acuerdo basado se establecerán medidas medioambientales de acuerdo al artículo 12 de la ley 1/2024 cuando esté relacionado con el objeto del contrato basado.

Anexo: extracto IG-01

	ADQUISICIÓN, FABRICACIÓN Y MODIFICACIÓN DE EQUIPOS DE TRABAJO	Área de Prevención y Salud Laboral
---	--	---

6.2. REQUISITOS MÍNIMOS

Deberá tenerse en cuenta, cuando haya que adquirir un equipo que, en la mayoría de los casos, éste debe cumplir con los siguientes requisitos:

- "Marcado CE". Estar marcado con las indicaciones sobre el equipo y fabricante. Ver artículo 16 del R.D. 1644/2008
- "Declaración CE de conformidad". Ver anexo II, parte 1, sección A del R.D. 1644/2008.

NOTA 1: Existen casos particulares de equipos que no requieren marcado ni declaración de conformidad. Ver en el apartado 6.3 del presente documento.

NOTA 2: El conjunto de equipos que forman una instalación, además del marcado "CE" y la Declaración de Conformidad CE de los equipos individuales, deberá tenerse del conjunto completo o en su defecto el Certificado de adecuación al Real Decreto 1215/97.

- Manual de instrucciones en castellano, o bien, una traducción del manual original indicando este hecho. Ver apartado 1.7.4 del anexo I del Real Decreto 1644/2008.
- Requisitos complementarios. Además de los requisitos esenciales anteriormente citados, existen algunos equipos que deben cumplir unos requisitos de fabricación complementarios que deben ser reflejados en la información que debe suministrar el fabricante. Para más detalles ver anexo I y IV del R.D 1644/2008:

⇒ Anexo I: Requisitos esenciales de seguridad y de salud relativos al diseño y la fabricación de las máquinas:

- ✓ Punto 2. Requisitos esenciales complementarios de seguridad y de salud para algunas categorías de máquinas, apartados (2.2 y 2.3)
- ✓ Punto 3. Requisitos esenciales complementarios de seguridad y de salud para neutralizar los peligros debidos a la movilidad de las máquinas
- ✓ Punto 4. Requisitos esenciales complementarios de seguridad y de salud para neutralizar los peligros derivados de las operaciones de elevación.
- ✓ Punto 5. Requisitos esenciales complementarios de seguridad y de salud para las máquinas destinadas a trabajos subterráneos.
- ✓ Punto 6. Requisitos esenciales complementarios de seguridad y de salud para las máquinas que presentan peligros particulares debidos a la elevación de personas.

Código: IG-01	Revisión 2	Fecha Edición: Noviembre 2018	Página 10 de 14
---------------	------------	-------------------------------	-----------------

	ADQUISICIÓN, FABRICACIÓN Y MODIFICACIÓN DE EQUIPOS DE TRABAJO	Área de Prevención y Salud Laboral
---	--	---

⇒ Anexo IV: Categorías de máquinas a las que deberá aplicarse uno de los procedimientos contemplados en el artículo 12, apartados 3 y 4

- Comprobaciones adicionales. Aquellos equipos de trabajo, cuya seguridad dependa de sus condiciones de instalación, que se monten en un nuevo lugar o emplazamiento, deberán someterse a las comprobaciones necesarias que aseguren el cumplimiento de las disposiciones de seguridad y salud. Estas comprobaciones deberán realizarse tras su instalación y antes de la puesta en marcha y deberán ser realizadas por personal competente.

También deberán realizarse este tipo de comprobaciones, en aquellos equipos sometidos a influencias susceptibles de ocasionar deterioros que puedan generar situaciones peligrosas; en especial, cuando se hayan producido acontecimientos excepcionales, tales como transformaciones, accidentes, fenómenos naturales o falta prolongada de uso. Estas comprobaciones pueden ser desde pruebas periódicas (pruebas de carga en puentes grúa, polipastos...) a la revisión completa del anexo I del Real Decreto 1215/97, si fuera necesario, y deberán ajustarse a lo dispuesto en la normativa específica que les sea de aplicación. Los resultados de estas comprobaciones deberán documentarse y estar a disposición de la autoridad laboral durante toda la vida útil del equipo.

6.3. EQUIPOS QUE NO REQUIEREN MARCADO CE

Los productos comercializados para los que no existe una normativa específica que regule su seguridad les es de aplicación el Real Decreto 1801/200, de 26 de diciembre, sobre seguridad general de los productos. Entre otras cosas en su artículo 3, establece los criterios a emplear para determinar si un equipo es seguro. Para los equipos que sí cuenten con normativa específica que regule su seguridad, el citado real decreto sólo será de aplicación, con carácter supletorio, a aquellos riesgos o aspectos no regulados por dicha normativa.

En estos casos, se deberán adquirir aquellos productos o equipos que estén fabricados de acuerdo a Normas Técnicas o disposiciones reglamentarias que les sean de aplicación.

En cualquier caso, estos equipos deberán cumplir el Real Decreto 1215/97, y disponer de manual de instrucciones del fabricante en cuanto a su utilización y mantenimiento.

En aquellos casos en los que pudiera existir duda, sobre los requisitos de seguridad que debe cumplir un equipo, se deberá consultar con el Área de Prevención y Salud Laboral.

A continuación, se citan algunos de estos equipos y la normativa que deben cumplir.

Código: IG-01	Revisión 2	Fecha Edición: Noviembre 2018	Página 11 de 14
----------------------	-------------------	--------------------------------------	------------------------

Anexo: extracto nuevo lay out completo sección electromecánica

