



**Real Casa de la Moneda**  
Fábrica Nacional  
de Moneda y Timbre

## **PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS**

**CONTRATACIÓN DE LA FABRICACIÓN E INSTALACIÓN DE  
CUATRO SISTEMAS DE PESAJE DE CARTUCHOS DE MONEDA  
PARA L4**

**PROCEDIMIENTO ABIERTO  
CÓDIGO DEL PROCEDIMIENTO:  
PA MO-415985-2024**

**Marzo 2024**

## ÍNDICE

- 1.- OBJETO.
- 2.- DESCRIPCIÓN.
- 3.- ALCANCE DEL SUMNISTRO.
- 4.- ETAPAS, NIVELES, O HITOS, EN LA EJECUCIÓN DE LA CONTRATACIÓN.
- 5.- CANTIDAD DE BIENES OBJETO DE LA LICITACIÓN.
- 6.- PRECIO.
- 7.- CONDICIONES Y PLAZOS DE ENTREGA. TRANSPORTE.
- 8.- MONTAJE, INSTALACIÓN.
- 9.- DOCUMENTACIÓN.
- 10.- GARANTÍAS.
- 11.- PENALIZACIONES.
- 12.- ACLARACIONES SOBRE EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.
- 13.- OTRAS CUESTIONES.

### ANEXOS:

- I. **ANEXO I:** “*PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARA ADQUISICIÓN DE MAQUINARIA. CONDICIONES GENERALES DE MANTENIMIENTO*”.
- II. **ANEXO II:** “*CONDICIONES PREVENTIVAS A INCLUIR EN LOS PLIEGOS DE CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA ADQUISICIÓN DE MAQUINARIA, EQUIPOS E INSTALACIONES EN LA F.N.M.T-R.C.M*”.
- III. **ANEXO III:** “*REQUISITOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS EQUIPOS*”.

## **1.- OBJETO.**

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas tiene por objeto fijar las características que debe cumplir un sistema de pesaje de cartuchos de monedas, a instalar e integrar en la instalación L4 de envasado ubicada en el Dpto. de Moneda de FNMT-RCM.

Este proyecto está considerado como llave en mano, haciéndose cargo el suministrador de cuantas reformas sean necesarias para adaptar los equipos a suministrar a las máquinas encartuchadoras y sistemas de transporte, donde se integrarán, así como las conexiones electrónicas necesarias para su funcionamiento coordinado con la instalación existente, todo ello, sin que se modifiquen las condiciones de seguridad del conjunto.

## **2.- DESCRIPCIÓN**

Se deberán observar las regulaciones dispuestas en la siguiente relación de normativa:

- I. La **Directiva 2006/42/EC** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, *“relativa a las máquinas”* y con transposición al derecho español mediante el **R.D 1644/2008**.
- II. La **Directiva 2014/30/EC** del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de febrero de 2014, *sobre la “armonización de las legislaciones de los Estados miembros en materia de compatibilidad electromagnética”*.
- III. **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”*

Deberá acatar las prescripciones expuestas en los siguientes documentos generales adjuntos:

- I. **Anexo I:** *“Pliego de condiciones técnicas para adquisición de maquinaria. Condiciones generales de mantenimiento”*.
- II. **Anexo II:** *“Condiciones preventivas a incluir en los pliegos de condiciones técnicas para la adquisición de maquinaria, equipos e instalaciones en la F.N.M.T-R.C.M”*.
- III. **Anexo III:** *“Requisitos de eficiencia energética de los equipos”*.

### 2.1 Características del producto a pesar

El producto a pesar son cartuchos cilíndricos, formados por apilamientos de moneda con envoltorio de papel.

Cuando la instalación de envasado esté fabricando un tipo de producto determinado, los cartuchos que se pesarán tendrán siempre las mismas

características físicas. No obstante, las plataformas de pesaje, admitirán la siguiente variabilidad según la labor que se programe:

- Las dimensiones de los cartuchos serán entre 80 y 115 mm de longitud y entre 14 y 30 mm de diámetro.
- El peso de los productos a controlar estará entre 90 y 350 g.
- El contenido de cada cartucho podrá variar entre 25 y 50 monedas.
- El peso de cada moneda podrá variar entre 2 y 10 g.

El equipo de pesaje deberá detectar y rechazar con total certidumbre la falta o el exceso de una moneda. En caso de moneda bimetálica, deberá detectar la falta de cualquiera de las piezas que la componen.

## 2.2 Composición del suministro

Se deben suministrar un total de 4 equipos, cada uno con la siguiente la siguiente composición:

Plataforma de pesaje con sincronismo y estructura de sustentación.

Cableados debidamente acondicionados.

Se instalará un visor para control y programación individualizada de los cuatro equipos.

Si procediera, reformas de adaptación en los equipos existentes, con la excepción de las máquinas encartuchadoras, con el fin de salvaguardar su intercambiabilidad en otras instalaciones.

En cualquier caso, estas reformas en los equipos existentes se someterán al criterio de FNMT-RCM. Como norma general, no comprometerán la accesibilidad a los puntos críticos de la máquina encartuchadora, ni su funcionamiento.

## 2.3 Funcionamiento coordinado con la instalación existente

Actualmente, el producto se descarga procedente de la máquina encartuchadora en posición transversal a la línea de transporte, mediante un mecanismo automático de tajadera abatible, que permite que el producto ruede, cayendo así a la línea de transporte.

La cota de descarga es de 273 mm sobre el suelo.

El sistema de pesaje a suministrar se intercalará entre la descarga abatible de la máquina encartuchadora y dicha línea de transporte. Por tanto, el adjudicatario propondrá y suministrará los sistemas, automatismos o montajes necesarios para acondicionar el producto en su descarga, para su correcto pesaje y para preservar la plataforma de pesaje de golpes producidos por la caída de los cartuchos.

Cada sistema de pesaje no debe ocupar en planta un espacio superior a 300x400 mm. Así mismo, la altura máxima del equipo debe ser inferior a la cota mínima de la compuerta frontal de la máquina encartuchadora, (420 mm). En cualquier caso, no dificultará las operaciones habituales que se realizan sobre dicha máquina en particular y sobre toda la instalación de envasado en general.

Cada equipo de pesaje debe estar dotado de un sistema de sincronismo con las siguientes funciones:

- Recibir el cartucho procedente del mecanismo batiente de la máquina encartuchadora sin que el producto sufra daños.
- Regular la alimentación de material a la plataforma de pesaje, de forma que no dé paso al mismo hasta que ésta se libere, y situarlo en posición para su correcto control.
- En caso de recibir un envase deteriorado con presencia de moneda suelta, este material será conducido en su caída a un cangilón o bandeja de rechazo, garantizando que la moneda suelta no se disperse.
- Gestionar cadencias de pesaje de 40 cartuchos por minuto, como mínimo.

El sistema de pesaje debe rechazar todo producto que no corresponda con los márgenes de peso programados o recalculados, monedas sueltas, cartuchos caídos a la vez, etc. Así mismo, el equipo no debe registrar error alguno en el proceso de pesaje normal, entendiéndose éste el que se produce en las condiciones de trabajo de la contadora-encartuchadora, incluyendo la posibilidad de que se reciban cartuchos juntos o muy próximos entre sí, monedas sueltas y éstas a su vez, junto con cartuchos rotos. Si accidentalmente se produjera un error en el equipo que impida el pesaje correcto, se rechazará todo el material que pudiera caer en el equipo de pesaje y se señalará el error utilizando para ello el piloto luminoso situado en el soporte del visor.

Cualquier incidencia o parada programada de cada una de las plataformas de pesaje que impida la normal gestión de los cartuchos, ocasionará la parada instantánea de la correspondiente máquina de encartuchar. Para ello, el adjudicatario deberá realizar la correspondiente conexión de señales con dicha máquina, asegurando que una vez resuelta la incidencia, no se produzca una puesta en marcha intempestiva de ambos equipos.

#### 2.4 Estructuras de sustentación

Será responsabilidad del adjudicatario la fabricación de estructuras de sustentación de los equipos tal como se describe a continuación, así como las adaptaciones y reformas necesarias en las máquinas ya existentes en el Taller, con el fin de garantizar un correcto funcionamiento de los equipos de pesaje.

Las estructuras se realizarán en perfilería de aluminio.

Además de los dispositivos de sincronismos, pesaje y rechazo, esta estructura alojará un cangilón de rechazos, realizado en acero inoxidable, de capacidad útil para albergar al menos 10 cartuchos. Este cangilón será de fácil acceso y se podrá retirar del equipo para facilitar su vaciado. Se evitará la caída de moneda suelta fuera de los receptáculos habilitados para su conducción y recogida.

La estructura estará colocada sobre el suelo del taller, debiendo incorporar si se precisan, los dispositivos de aislamiento de vibraciones adecuados para el correcto funcionamiento del equipo. El proveedor deberá incluir un sistema de anclaje de la estructura al suelo, que impida el desplazamiento accidental del equipo.

Se informa que la altura sobre suelo de la cinta de transporte de cartuchos a la cual descargan las pesadoras, es de 238 mm. Debe preverse que por dicha banda transportadora circulan también cartuchos procedentes de otras máquinas previas, por lo que ha de dejarse una altura libre sobre la misma, de al menos 30 mm.

Los cableados deberán protegerse mediante canaletas eléctricas, fijadas a estructuras, nuevas o existentes. Las conexiones a visor y a cada una de las plataformas de pesaje se realizarán mediante conectores, con objeto de facilitar la retirada o intercambio de los equipos.

## 2.5 Especificaciones de funcionamiento del peso

### 2.5.1 *Definición del producto y condiciones de pesaje.*

Dadas las tolerancias que presenta el producto y el comportamiento de los lotes de materia prima procedentes del proveedor, se piden unas pautas específicas de funcionamiento, cuyo fin es que la variabilidad de peso entre dichos lotes no afecte al correcto funcionamiento de los equipos.

Los equipos deben tener una resolución de 0,1 g.

La incertidumbre en condiciones de funcionamiento debe ser inferior a esta cifra, es decir como máximo  $\pm 0,1$  g.

La capacidad de la plataforma debe ser de 500 g o superior. Se informa que el equipo tendrá una capacidad mínima de gestión de 40 cartuchos por minuto.

### 2.5.2 *Función de actualización del peso nominal.*

El equipo debe realizar un re-cálculo automático del peso nominal, tras cada operación de pesaje. Éste nominal variable se obtendrá calculando la media de los últimos pesos correctos registrados, en un número que será parametrizable entre 2 y 10.

Se debe permitir fijar mediante menú de parámetros, los límites máximos por facial, en peso absoluto, de esta variabilidad, con objeto de que la acumulación de errores no lleve a un funcionamiento anómalo del equipo.

Si se produjera un número de rechazos sucesivos el equipo debe efectuar una parada, que de inmediato provocará idéntico efecto en la correspondiente máquina encartuchadora. El número de rechazos sucesivos para provocar la parada del equipo será una cifra parametrizable entre 3 y 5.

Si una vez realizado el análisis de la incidencia de rechazos sucesivos por el personal al cargo, se comprueba que esta se debe a un cambio de lote con variación de peso medio superior a la tolerancia, se realizará el procedimiento descrito en el punto 2.5.3.

Se recuerda que la finalización de los diferentes procedimientos de resolución de incidencias, no deben ocasionar puesta en marcha intempestiva de los equipos interconectados.

El operario al cargo debe tener acceso en el visor a la programación de las cifras parametrizables, de forma independiente a cada plataforma de pesaje.

### *2.5.3 Función de programación de una nueva media*

Debe habilitarse un procedimiento sencillo para la programación del nuevo peso nominal, como sigue:

El visor dispondrá de botones de comando para efectuar la siguiente secuencia de operaciones, individualmente, para cada una de las 4 plataformas de pesaje:

- Disponer la plataforma de pesaje para la captura de la nueva media.
- Ubicar un cartucho del nuevo lote sobre la plataforma de pesaje.
- Capturar el peso y establecer la nueva media.
- Reiniciar funcionamiento de la plataforma de pesaje en automático.

El peso del envase también podrá introducirse mediante teclado numérico, con 4 dígitos, por tanto, con una resolución de décimas de gramo. El equipo respetará las tolerancias asignadas a ese facial, pero tomará el nuevo valor nominal hasta que este se modifique en funcionamiento automático, por la función de re-cálculo del peso nominal descrito en el apartado 2.5.2.

### *2.5.4 Capacidad de producción.*

El equipo tendrá una capacidad productiva de 40 envases por minuto.

En funcionamiento normal el equipo no debe presentar incidencias y será imprescindible que no ocurra ninguna durante el periodo de funcionamiento

prescrito para realizar la recepción provisional. Si el equipo presentara incidencias o errores durante el periodo de garantía, el adjudicatario deberá resolverlas en los plazos previstos o reformar el sistema con objeto de subsanarlas y evitar su repetición.

#### *2.5.5 Visualización y transmisión de datos de pesaje.*

El visor debe incluir botonera de comando y programación de parámetros, pantalla de visualización, tarjetas de comunicación, puerto para conexión para transmisión de los datos de pesaje a PC o a red ethernet.

La función de transmisión de los datos de pesaje debe estar latente en el equipo y habilitarse mediante una opción de menú del visor.

En cada plataforma, se instalarán balizas señalizadoras del estado de funcionamiento respectivo. Constarán de luz verde, señalizando funcionamiento automático correcto, amarilla intermitente indicando parada por rechazos sucesivos, y roja indicando parada por incidencia del equipo o atasco.

Aunque el visor sea único, el control y parametrización de los equipos de pesaje debe ser individual para cada uno de ellos.

Se deberán poder guardar hasta 20 códigos de producto, con sus respectivos parámetros de pesaje.

Con los equipos funcionando en producción normal, el visor deberá indicar los siguientes datos para cada una de las plataformas de pesaje:

Último peso controlado en gramos, con una unidad decimal.

Facial (tipo de producto) en curso.

Modo de funcionamiento.

Límites de peso superior e inferior (resultado de la actualización que el equipo debe realizar constantemente).

### **3.- ALCANCE DEL SUMINISTRO**

Se pretende instalar cuatro equipos de pesaje de cartuchos en la Línea 4 de envasado de moneda, a la salida de las contadoras–encartuchadoras con el fin de obtener un control de peso de cada uno de los cartuchos antes de su embalado.

El suministro deberá incluir la provisión de los propios equipos en cuestión, su instalación y puesta en marcha, siempre observando las condiciones que se detallan a lo largo del presente documento.

#### **4.- PLAZO DE ENTREGA DEL SUMINISTRO**

La entrega se realizará antes de 12 semanas a computar desde la fecha de formalización del correspondiente contrato.

#### **5.- CANTIDAD DE BIENES OBJETO DE LA LICITACIÓN.**

La cantidad objeto de la licitación responde 4 unidades de pesaje y un visor.

#### **6.- PRECIO.**

Véase documento PCAP del correspondiente procedimiento.

#### **7.- CONDICIONES Y PLAZOS DE ENTREGA. TRANSPORTE**

Todos y cada uno de los equipos de pesaje se considerarán entregados cuando habiendo cumplido todos los términos de este Pliego de Prescripciones Técnicas, hayan realizado su función durante 5 días laborables consecutivos sin incidencia, en su ubicación definitiva.

La adquisición deberá ser entregada antes de 12 semanas a computar desde la fecha de firma del contrato.

Será responsabilidad del suministrador, la ejecución de las diferentes acciones relacionadas con el transporte, montaje e instalación de los equipos hasta su lugar de ubicación dentro del recinto fabril, respetando las siguientes observaciones:

Antes de la ejecución del conjunto de las operaciones referenciadas, el suministrador deberá facilitar una planificación detallada donde se contemplen la programación de dichas tareas, debiendo este ser sometido a la conformidad del personal técnico de la F.N.M.T.-R.C.M.

El transporte, descarga, desembalado y el traslado del equipo, desde su punto de expedición hasta el lugar de instalación en el área productiva, deberán ser ejecutados en su totalidad por el adjudicatario. Si fuera preciso, este podría subcontratar servicios especializados en dichas tareas, siempre que extienda su responsabilidad dentro del área de la coordinación de actividades empresariales según la legislación vigente.

Todas las operaciones citadas en los puntos anteriores, se deberán realizar con los medios propios del adjudicatario o de la compañía de servicios contratada por el mismo. Estos medios deberán cumplir la normativa vigente en materia de seguridad que les sea de aplicación.

Las operaciones de descarga, desembalado y traslado del equipo desde el punto de descarga hasta el emplazamiento productivo, se deberán de ejecutar por razones de seguridad laboral, en días y turnos de trabajo que no estén afectados por la actividad productiva.

## **8.- MONTAJE E INSTALACIÓN.**

Será responsabilidad del **suministrador**, la ejecución de la instalación y montaje de los cuatro equipos de pesaje integrados en la Línea 4 de envasado así como el cuadro de control de los mismos (visor).

El adjudicatario impartirá la formación de los operarios y personal de mantenimiento de la FNMT-RCM, necesaria para la *utilización*; según el término de la legislación vigente en materia de prevención de riesgos laborales, tanto de los equipos individuales que componen el sistema, como del mismo como unidad funcional. Se acatarán los siguientes requerimientos:

- a. Su duración será la necesaria para cumplir dicho objetivo de manera óptima.
- b. Se deberá proveer los servicios de traducción al castellano si estos fuesen necesarios.
- c. La formación se impartirá en las instalaciones de la F.N.M.T-R.C.M., para los turnos de mañana y tarde, en las fechas posteriores a la puesta en marcha del equipo.

Con referencia al punto anterior, será obligación del adjudicatario facilitar al menos con 10 días de antelación al inicio de la formación, toda la documentación que requiera el organismo o entidad que subvencione la misma. A este respecto facilitará:

- a. Programa de la formación.
- b. Identificación del formador.
- c. Expedición de documentos individuales acreditativos de formación.
- d. Desglose del presupuesto total, de la partida destinada a formación.

Será responsabilidad de la **F.N.M.T.**:

- I. El tendido de las instalaciones de las servidumbres necesarias para el funcionamiento del sistema, hasta el punto único de conexión de la alimentación del mismo.
- II. La adecuación del área de implantación del sistema, llevándose a cabo el acondicionamiento constructivo que sea necesario. En este sentido, el proveedor proporcionará con suficiente antelación, previo a la entrega del suministro, la información detallada acerca de los requisitos necesarios para la instalación de los equipos y las recomendaciones para acondicionar el área de implantación.

## **9.- DOCUMENTACIÓN.**

La documentación reglamentaria a entregar, se detalla en el Anexo I “*Pliego de condiciones técnicas para la adquisición de maquinaria. Condiciones generales de mantenimiento*”, en su punto 4, “*Documentación*” y en el Anexo II “*Condiciones*”

*preventivas a incluir en los pliegos de condiciones técnicas para la adquisición de maquinaria, equipos e instalaciones en la F.N.M.T-R.C.M”, en su punto 2.2 “Documentación general”.*

## **10.- GARANTÍAS**

La garantía será completa durante **el primer año** de funcionamiento tras la entrega de los equipos. Esta cubrirá todo posible defecto de fabricación, e incluirá la mano de obra y piezas necesarias para la adecuación de los equipos a las condiciones iniciales de funcionalidad tras su fabricación.

El suministrador, garantizará durante un periodo mínimo de 10 años, tanto el servicio de asistencia técnica, como la disponibilidad de cualquier tipo de repuesto de los equipos. Igualmente garantizará durante 10 años la asistencia técnica y las posibles actualizaciones del software suministrado.

Se atenderá las disposiciones expuestas en Anexo I: *“Pliego de condiciones técnicas para adquisición de maquinaria”, punto 5.2 “Entrega y puesta en marcha. Periodo de garantía”*

Ante la sucesión de averías que impida el desarrollo normal del proceso productivo, se requiere un tiempo de atención máximo de 48 horas tras la notificación, y si éste no pudiera ser cumplido, la autorización expresa al servicio de mantenimiento de la FNMT-RCM, para su intervención en la corrección de la misma. En este caso, el **suministrador** asumirá todos los gastos generados por dicha intervención o a consecuencia de la misma, incluidos los posibles daños al equipo.

## **11.- PENALIZACIONES.**

Según Pliego de Condiciones Particulares.

## **12.- ACLARACIONES SOBRE EL PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS.**

Dirigirse al Área de Ingeniería del Dpto. de Moneda de FNMT-RCM:

Julio Flórez +34 915666526

Víctor Feijóo +34 915666512

## **13.- OTRAS CUESTIONES.**

No proceden.

## **ANEXOS:**

ANEXO I. MANTENIMIENTO. REQUISITOS DE MÁQUINA. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARA ADQUISICIÓN DE MAQUINARIA.



ANEXO II. CONDICIONES PREVENTIVAS A INCLUIR EN LOS PLIEGOS DE CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA ADQUISICIÓN DE MAQUINARIA, EQUIPOS E INSTALACIONES EN LA FNMT-RCM.

ANEXO III. REQUISITOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS EQUIPOS”.

Madrid, a fecha de firma electrónica

Director del Dptº. Moneda.

Fdo.: Luis Sanz Bujanda

## ANEXO I- PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARA AQUISICION DE MAQUINARIA



F.N.M.T.

### 4.16 MANTENIMIENTO. REQUISITOS DE MAQUINA

#### Datos Generales del Documento

Tipo.: 4.16 MANTENIMIENTO.  
REQUISITOS DE MAQUINA

Código.: PCMT04001

Revisión.: 1

**Título:** PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARA ADQUISICION DE MAQUINARIA  
**Manual:** 4. Documentos de requisitos de materias primas y servicios\MANTENIMIENTO\SERVICIOS  
4. Documentos de requisitos de materias primas y servicios \COMPRAS\SERVICIOS  
4. Documentos de requisitos de materias primas y servicios \TIMBRE\SERVICIOS  
4. Documentos de requisitos de materias primas y servicios \PREIMPRESIÓN\SERVICIOS  
4. Documentos de requisitos de materias primas y servicios \IMPRESIÓN\SERVICIOS  
4. Documentos de requisitos de materias primas y servicios \TARJETAS\SERVICIOS  
4. Documentos de requisitos de materias primas y servicios \MONEDA\SERVICIOS  
4. Documentos de requisitos de materias primas y servicios \BURGOS\SERVICIOS

**Agrupación:**  
**Nivel del Documento en la Jerarquía:** 1  
**Documento Superior en la Jerarquía:** PCMT04001.- PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARA ADQUISICION DE MAQUINARIA  
**Documento Público:**  
**Enviabile por fax:** Sí  
**Avisar por correo Elaboración Compartida:**  Sí  No  
**Generar pdf:** Sí  
**Controlar Fecha de Próxima Revisión:** No

|                       |                                  |                   |            |
|-----------------------|----------------------------------|-------------------|------------|
| <b>Elaborado por:</b> | Benito Recuero Castellón         | <b>Con Fecha:</b> | 30/09/2010 |
| <b>Revisado por:</b>  | Vicente Díaz González            | <b>Con Fecha:</b> | 13/10/2010 |
|                       | Angel Palacios Fernández         |                   | 18/10/2010 |
|                       | Pedro Martín Gómez               |                   | 18/10/2010 |
|                       | Jesús Pérez-Aranda Casas         |                   | 21/10/2010 |
|                       | José Palacios Reguera            |                   | 25/10/2010 |
|                       | Salvador Meda Gonzalez           |                   | 26/10/2010 |
|                       | Miguel Angel Asensio Sierra      |                   | 02/11/2010 |
| <b>Aprobado por:</b>  | Juan Carlos del Cerro Hontanilla | <b>Con Fecha:</b> | 17/11/2010 |

#### INDICE

##### 1. OBJETO

##### 2. CONDICIONES GENERALES

##### 3. PRESCRIPCIONES TECNICAS

###### 3.1 Sistemas de mando y maniobra eléctrica

###### 3.2 Sistemas de control y automatismos

###### 3.3 Instalación neumática

###### 3.4 Instalación hidráulica

###### 3.5 Instalación eléctrica

###### 3.5.1. Generalidades

###### 3.5.2. Materiales

###### 3.5.3. Montaje

###### 3.6 Instalación de fluidos térmico

###### 3.6.1. Generalidades

## **ANEXO I.- PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARA ADQUISICION DE MAQUINARIA**

### 3.6.2. Materiales

### 3.6.3. Montaje de las tuberías

#### *3.6.3.1. Conexiones de equipos*

#### *3.6.3.2. Uniones*

#### *3.6.3.3. Purgas*

#### *3.6.3.4. Soportes*

#### *3.6.3.5. Relación con otros servicios*

### 3.6.4. Aislamiento térmico

## 3.7 Instalación de fluidos a presión

## 3.8 Instalación de gases combustibles

## 3.9 Ventilación y extracción de aire

## 3.10 Conducciones de agua

## 3.11 Conducciones de evacuación de aguas

## 3.12 Vibraciones mecánica

## 3.13 Eficiencia energética

### 3.13.1. Eficiencia de accionamientos eléctricos

### 3.13.2. Variadores de velocidad electrónicos

### 3.13.3. Sistemas de calentamiento y hornos de energía térmica

### 3.13.4. Recuperación de energía térmica

### 3.13.5. Aislamiento térmico

### 3.13.6. Otras medidas

## 4. DOCUMENTACIÓN

### 4.1 Presentación

### 4.2 Composición de la documentación

## 5. ENTREGA Y PUESTA EN MARCHA

### 5.1 Prueba de consumo de energía

### 5.2 Periodo de garantía

## 6. FORMACION

### ANEXO A FORMULARIO CONSUMOS Y ACOMETIDAS

### ANEXO B FORMULARIO TMEF , TMPR, DISPONIBILIDAD Y TELÉFONOS SERVICIO TÉCNICO

### ANEXO C RESUMEN NORMATICA

### ANEXO D RESUMEN SOBRE MATERIALES Y SOFTWARE RECOMENDADOS

---

## 1. OBJETO

El objeto este documento es facilitar a los diferentes Departamentos y Jefaturas de la

## **ANEXO I.- PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARA ADQUISICION DE MAQUINARIA**

Dirección Industrial los requerimientos del Dpto de Mantenimiento en la contratación, suministro e instalación de maquinas o equipos.

Los requerimientos del Dpto. de Mantenimiento se deben entregar a los posibles proveedores desde los primeros contactos de modo que el posible proveedor realice la oferta teniéndolos en cuenta.

### **2. CONDICIONES GENERALES**

Con antelación a la entrada de la maquina o equipo en la RCM-FNMT, se facilitará una relación de bultos, con pesos y dimensiones de los mismos, teniendo en cuenta que todos los bultos han de venir paletizados y provistos de aquellos elementos que sean necesarios para su elevación y transporte con garantías de seguridad.

1. La documentación para la preparación de la infraestructura y servicios necesarios para la instalación de la maquina, se facilitará al menos 90 días antes de su entrada. Para ello se entregará un dossier de Recepción de Maquinaria, formado por el cuestionario del Anexo A debidamente cumplimentado y los planos de implantación definitivos, con la ubicación de los puntos de los servicios requeridos.
2. En el formulario de consumo energético del anexo A, se anotarán los datos de potencia instalada y consumo nominal de todas las acometidas de los distintos sistemas energéticos (equipos eléctricos, térmicos, neumáticos).
3. En caso de equipos con un peso superior a 10.000 Kg. y que generen una presión media sobre el suelo superior a 1.000 kg/m<sup>2</sup>, el SUMINISTRADOR deberá facilitar con al menos 12 meses de antelación los datos necesarios para calcular un eventual refuerzo de la estructura del edificio.
4. En caso de equipos o componentes de un equipo con un peso superior a 3.000 kg y que generen una presión media sobre el suelo superior a 650 kg/m<sup>2</sup>, el SUMINISTRADOR deberá facilitar con al menos 4 meses de antelación los datos necesarios para calcular una estructura de reparto de pesos sobre el forjado del edificio.
5. Las interconexiones de cualquier tipo entre los diferentes componentes y elementos auxiliares de la instalación serán realizadas por el SUMINISTRADOR.
6. Cualquier modificación con respecto a la documentación de Recepción de Maquinaria entregada será responsabilidad exclusiva del SUMINISTRADOR, que *asumirá el coste de las actuaciones que fuera preciso realizar.*
7. Los elementos roscados serán de rosca métrica. Si el fabricante utiliza otro tipo de rosca (Whitworth, etc.) deberá suministrar, sin coste adicional, tres juegos de las herramientas necesarias.
8. El adjudicatario entregará tres juegos de las herramientas o elementos especiales que sean necesarias para el mantenimiento y ajuste de la máquina

### **3. PRESCRIPCIONES TECNICAS**

Los equipos tendrán un funcionamiento seguro, siguiendo los criterios establecidos en el R.D. 1644/2008, que transpone la Directiva de Maquinaria 2006/42/CE

1. Se deben cumplir las prescripciones de las normas técnicas relativas a **seguridad en las maquinas**, en los siguientes apartados mencionamos únicamente algunas de ellas que consideramos de especial relevancia y no mencionaremos otras como UNE-EN 294 "Seguridad de las maquinas. Distancias de seguridad para impedir que se alcancen zonas peligrosas con los miembros superiores" ya que la Directiva de Maquinaria 2006/42/CE en su apartado 7 solicita el cumplimiento de las normas

## **ANEXO I- PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARA ADQUISICION DE MAQUINARIA**

armonizadas.

2. Para la evaluación del riesgo recomendamos seguir el procedimiento descrito en la norma UNE-EN 1050 "Seguridad de las maquinas. Principios para la evaluación del riesgo"

### **3.1. Sistemas de mando y maniobra eléctrica**

1. Se deben cumplir las prescripciones técnicas de la norma UNE-EN 418 "Seguridad de las maquinas. Equipo de parada de emergencia".
2. Se deben cumplir las prescripciones técnicas de la norma UNE-EN 1037 "Seguridad de las maquinas. Señales audibles de peligro.
3. Se deben cumplir las prescripciones técnicas de la norma UNE-EN 1088 "Seguridad de las maquinas. Dispositivos de enclavamiento asociados a resguardos.
4. La maniobra eléctrica deberá ser a 24 Vca ó 24 Vcc, quedando excluidas otras tensiones.
5. Todas las señales de E/S digitales que tengan que interactuar con otros equipos de la FNMT-RCM, deberán ser libres de potencial. Si el sistema no estuviera diseñado de este modo, deberá suministrarse el interface adecuado para ello.
6. La conexión entre el armario eléctrico y la máquina se realizará con conectores de modo que en caso de ser necesario el desplazamiento del armario o de la máquina no sea necesario desconectar ningún cable en las bornas, salvo los de alimentación eléctrica general.
7. Todos aquellos equipos que puedan ocasionar distorsiones o perturbaciones de cualquier índole en la red eléctrica armónicos, parásitos, etc. deberán cumplir la normativa vigente en cuanto a compatibilidad electromagnética, incorporando los filtros y dispositivos necesarios para evitar las incidencias en la red de distribución de la FNMT-RCM.

### **3.2. Sistemas de control y automatismos**

1. Cuando la máquina incorpore de equipos de calentamiento u hornos, además del sistema de control de temperatura propio del proceso, deberá incorporar otro sistema adicional de seguridad, completamente independiente del anterior, que desconectará los dispositivos de calentamiento y que incorporará aviso luminoso y acústico.
2. Si el equipo o maquina incorpora un robot se recomienda utilizar el lenguaje V plus, también esta permitido Visual Studio o Borland Delphi. Cualquier otro programa diferente a los tres anteriores deberá ser aprobado previamente por el Departamento de Mantenimiento.
3. Si el equipo ó maquina incorpora un robot será de las firmas ABB, ADEPT, FANUC o STAUBLI. Cualquier otra marca a emplear deberá obtener previamente, la conformidad del Departamento de Mantenimiento.
4. Si el equipo o maquina incorpora un sistema de control de ejes se programará en Visual Studio o Borland Delphi Cualquier otro programa deberá ser aprobado previamente por el Departamento de Mantenimiento.
5. Cuando la maquina incorpore desarrollos para entorno PC como programas de monitorización, captura de datos para informes del proceso, etc. se deberán utilizar los lenguajes de programación Visual Studio o Borland Delphi, en una versión actualizada de las que exista en el mercado en ese momento. La utilización de cualquier otro lenguaje de programación implica el suministro de

## **ANEXO I- PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARA ADQUISICION DE MAQUINARIA**

las herramientas necesarias para poder realizar modificaciones en el mismo y deberá ser aprobado previamente por el departamento de Mantenimiento.

6. Cuando la maquina incorpore autómatas u otros dispositivos programables, el programa deberá estar cargado en dispositivos de memoria no volátil EEPROM.
7. Los pantallas de visualización y terminales programables serán de las firmas OMRON, SIEMENS, ESA o SYSTEM -LAUER.
8. Los lectores fijos de Código de Barras, Data Matrix ó código PDF417 serán de las firmas KEYENCE, VISOLUX, SICK, MICROPOWER.
9. Los lectores móviles de código de barras serán de las firmas SYMBOL, FALCOM.
10. El material de control, mando y maniobra, será preferentemente de las firmas SIEMENS, KLONER MOELLER, OMRON, PEPPERL+FUCHS, PHOENIX CONTACT, KEYENCE, SICK.
11. Si el equipo incorpora autómatas programables, serán de las firmas: ABB, OMRON, SIEMENS, KLONER MOELLER, PHOENIX CONTACT o MITSUBISHI. Cualquier otro tipo a emplear deberá obtener previamente, la conformidad del Departamento de Mantenimiento.

### **3.3. Instalación neumática**

1. Se deben cumplir las prescripciones técnicas de la norma UNE-EN 983 "Seguridad de las maquinas para sistemas y componentes neumáticos".
2. Todas las acometidas de aire a presión deberán incorporar una **unidad de mantenimiento**, que constará al menos de regulador de presión con manómetro y filtro apropiado según cada caso.
3. La acometida se realizará mediante **electroválvulas de arranque progresivo con función de descarga**, que estarán comandadas por el sistema de control de la máquina, de modo que la maquina quede totalmente despresurizada al actuar sobre una parada de emergencia.
4. Cualquier accionamiento que en caso de fallo del sistema de mando deba mantener su posición, utilizara electroválvulas de tres posiciones, con la posición central estable y las vías cerradas condenando el circuito, de modo que al no alimentar ninguna de las dos bobinas del circuito correspondiente se bloquee.
5. En aquellos puntos en que al realizar la despresurización sea necesario mantener los elementos neumáticos en la posición en que estén, bien por seguridad de los operarios o del producto que se este fabricando, se incluirán en sus circuitos válvulas antirretorno pilotadas.
6. **La presión máxima** en la acometida general de aire a presión **será de 7 bares**.
7. El material neumático será preferentemente de las marcas FESTO, SMC, NORGREN MARTONAIR o LEGRIS.
8. La soportación de las tuberías se anclará firmemente en elementos sólidos de construcción o de la estructura de la máquina, nunca en falsos techos.

### **3.4. Instalación hidráulica**

1. Se deben cumplir las prescripciones técnicas de la norma UNE-EN 982

## **ANEXO I- PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARA ADQUISICION DE MAQUINARIA**

“Seguridad de las maquinas para sistemas y componentes hidráulicos”.

2. Siempre que sea posible se utilizarán electroválvulas de tres posiciones, con la posición central estable y las vías cerradas condenando el circuito, de modo que al no alimentar ninguna de las dos bobinas el circuito hidráulico correspondiente se bloquee.
3. Cualquier accionamiento que en caso de fallo del sistema de mando deba mantener su posición utilizara electroválvulas de tres posiciones, con la posición central estable y las vías cerradas condenando el circuito, de modo que al no alimentar ninguna de las dos bobinas del circuito correspondiente se bloquee
4. En aquellos puntos en que al realizar la despresurización sea necesario mantener los elementos neumáticos en la posición en que estén, bien por seguridad de los operarios o del producto que se este fabricando, se incluirán en sus circuitos válvulas antirretorno pilotadas
5. Los sistemas hidráulicos, en la medida de lo posible, utilizarán material de la marca REXROTH

### **3.5. Instalación eléctrica**

Se deben cumplir las prescripciones técnicas de la norma UNE-EN 60204 “Seguridad de las maquinas. Equipo eléctrico de máquinas”.

#### **3.5.1. Generalidades**

1. Las instalaciones se realizarán cumpliendo las prescripciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC)
2. El sistema de alimentación eléctrica de la FNMT-RCM que da servicio a cualquier máquina o elemento auxiliar de la misma es trifásico 400 V-50 Hz **SIN NEUTRO**. Por tanto, **si algún equipo precisara de alimentación monofásica, cable de neutro o una tensión de alimentación distinta a la indicada anteriormente, el SUMINISTRADOR deberá incorporar un transformador** que permitan su conexión a la red existente.
3. Estos transformadores estarán **en todos los casos** conectados a la salida del interruptor principal de la máquina, formando por tanto parte de la misma. Estarán protegidos eléctricamente a la entrada y salida con interruptor magnetotérmico o en su defecto con fusibles incorporando protección térmica.

#### **3.5.2. Materiales**

1. El cableado utilizará conductores de cobre aislados de tensión asignada 0,6/1 kV, con cubierta aislante de material no propagador de la llama.
2. El cableado irá siempre protegido en canalizaciones, adoptando alguno de los sistemas de instalación descritos en la ITC BT-20 del REBT.
3. La interconexión entre los diferentes componentes de la maquina se realizara con canaletas cerradas o tubo rígido.
4. Para la interconexión entre la maquina y sus equipos auxiliares se admiten otros sistemas de instalación como canalización vista mediante canales perforados con tapa, bandejas de rejilla, según se especifique en plano u hoja de mediciones
5. Las canalizaciones estarán fabricadas en material no propagador de la

## **ANEXO I- PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARA ADQUISICION DE MAQUINARIA**

llama.

6. En locales mojados, polvorientos y a la intemperie se utilizarán canalizaciones estancas, con un grado de protección IP55. Asimismo la aparatenta utilizada tendrá un grado de protección IP55, o estará en el interior de una envolvente que proporcione ese mismo grado de protección.
7. La aparatenta de baja tensión será preferentemente de los fabricantes SCHNEIDER ELECTRIC, ABB, KLOCKNER MÖELLER Ó GENERAL ELECTRIC

### **3.5.3. Montaje**

1. El montaje de las canalizaciones deberá cumplir los requerimientos de las instrucciones ITC BT-20 e ITC BT-21 del REBT.
2. Adicionalmente las canalizaciones deberán cumplir las prescripciones de las siguientes normas técnicas:
  - \* Canales protectores con tapa: UNE-EN 50085-1
  - \* Bandejas de rejilla: UNE-EN 61537
  - \* Tubos rígido: UNE-EN 50086-2-1
3. En caso de proximidad con otras canalizaciones no eléctricas, se mantendrá una distancia minima de 3 cm. En el caso de canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones (vapor, agua, gas, etc.), las canalizaciones eléctricas irán siempre por encima (ver apartado 2.1.1. de la ITC BT-20).
4. No se admitirán derivaciones de circuitos sin las correspondientes cajas de registro, salvo en el interior de aparatos de alumbrado.
5. Los empalmes y conexiones se realizarán siempre con regletas o bornes en cajas de registro, nunca en el interior de canalizaciones.
6. Todos los cuadros eléctricos dispondrán de un dispositivo de desconexión en carga para dejarlos sin tensión (interruptor automático o interruptor-seccionador). El embarrado estará protegido adecuadamente para evitar contactos accidentales.
7. En las líneas de conductores unipolares, con el fin de equilibrar los efectos inductivos, se evitará el agrupamiento de conductores de la misma fase.
8. La soportación de las canalizaciones se anclará firmemente en elementos sólidos de construcción o de la estructura de la máquina, nunca en falsos techos.

## **3.6. Instalación de fluidos térmicos**

### **3.6.1. Generalidades**

1. La ejecución de las tuberías tendrá en cuenta los posibles daños por fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y dilataciones térmicas, para lo cual se protegerán instalando accesorios adecuados cuando sea preciso.
2. En caso de ser necesario conectarse a una red centralizada existente, el

## **ANEXO I- PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARA ADQUISICION DE MAQUINARIA**

SUMINISTRADOR instalará un intercambiador de placas con filtro de protección y llaves de corte en entrada y salida para independizar circuitos primario y secundario.

3. En todo lo no especificado en este Pliego de Prescripciones se seguirán las indicaciones del Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios.
4. Los circuitos frigoríficos utilizarán refrigerantes ecológicos monocomponentes, preferiblemente R-134A, no admitiéndose en ningún caso refrigerantes HCFC (R22).

---

### **3.6.2. Materiales**

1. Las redes de distribución se identificarán de acuerdo a lo indicado en la norma UNE 100.100 de código de colores
2. En función de las aplicaciones, los materiales a emplear serán:
  - \* Agua fría: acero negro sin soldadura DIN 2440, cobre UNE-EN 1057, PVC de presión o polibutileno (PB)
  - \* Agua caliente: acero negro sin soldadura DIN 2440 o cobre UNE-EN 1057
  - \* Agua sobrecalentada, vapor, y condensados: acero negro sin soldadura DIN 2440
  - \* Fluidos refrigerantes; cobre frigorífico UNE-EN 12735

---

### **3.6.3. Montaje de las tuberías**

#### ***3.6.3.1. Conexiones de equipos***

Las conexiones de los equipos y los aparatos a las tuberías se realizarán de tal forma que entre la tubería y el equipo o aparato no se transmita ningún esfuerzo, debido al peso propio y las vibraciones.

Las conexiones deben ser fácilmente desmontables a fin de facilitar el acceso al equipo en caso de reparación o sustitución

#### ***3.6.3.2. Uniones***

La unión de tuberías de acero negro se realizará mediante bridas. Únicamente se admiten conexiones roscadas de las tuberías cuando el diámetro sea igual o menor que DN 50.

La unión de tuberías de cobre se realizará mediante manguitos mecánicos o por soldadura.

El método de unión entre tramos de tuberías plásticas (soldadura, encolado, bridas, etc.) será el indicado por el fabricante.

El acoplamiento de tuberías de materiales diferentes se hará por medio de bridas; si ambos materiales son metálicos, se intercalará una junta dieléctrica. El sentido de flujo del agua debe ser siempre desde el tubo de material menos noble hacia el material más noble (por ejemplo: acero->cobre).

## **ANEXO I- PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARA ADQUISICION DE MAQUINARIA**

No se permite la manipulación en caliente a pie de obra de tuberías de materiales plásticos, salvo para la formación de abocardados y en el caso de que se utilicen los tipos de plástico adecuados para la soldadura térmica.

---

### ***3.6.3.3. Purgas***

Se evitará la formación de bolsas de aire en las tuberías, para lo cual los puntos altos de los circuitos deberán estar provistos de **purgadores automáticos**.

Los tramos horizontales de las tuberías se montarán con una pendiente ascendente no inferior al 0,2% hacia el purgador más cercano, preferentemente en el sentido de circulación del fluido.

---

### ***3.6.3.4. Soportes***

La soportación de las tuberías se anclará firmemente en elementos sólidos de construcción, nunca en falsos techos.

Si la velocidad del agua en el tramo es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento elástico entre soporte y tubo

Para el dimensionado y la disposición de los soportes de tuberías metálicas se seguirán las prescripciones marcadas en la instrucción UNE 100152.

Para las tuberías de PVC se seguirán las prescripciones de la norma UNE ENV 1452-6.

Para el resto de tuberías plásticas (polibutileno) se seguirán las prescripciones de la norma UNE ENV 12108.

---

### ***3.6.3.5. Relación con otros servicios***

Las tuberías de agua fría discurrirán siempre por debajo de las de agua caliente y a una distancia mínima de 4 cm.

Las tuberías irán por debajo de cualquier canalización eléctrica o de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm

Las instalaciones de gas guardarán al menos una distancia de 3 cm con las eléctricas y estarán por debajo de la eléctrica.

Bajo ningún concepto se permitirá la instalación de tuberías en los siguientes lugares:

- \* Encima de cuadros eléctricos
  - \* En huecos y salas de máquinas de ascensores
  - \* En centros de transformación
  - \* Dentro de chimeneas de evacuación de humos de cualquier clase
  - \* Dentro de conductos de ventilación y aire acondicionado
-

## **ANEXO I- PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARA ADQUISICION DE MAQUINARIA**

### **3.6.4. Aislamiento térmico**

El aislamiento térmico de las tuberías y accesorios se realizará cumpliendo las prescripciones del Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE), en particular el apartado IT 1.2.4.2.1 (Aislamiento térmico de redes de tuberías)

Preferentemente se utilizará como material de aislamiento espuma elastomérica en coquilla.

Cuando las tuberías o los equipos estén instalados en el exterior del edificio, la terminación final del aislamiento será en chapa de aluminio, de espesor 0,6 mm. hasta DN 100 y de 0,8 mm. a partir de DN125.

Cuando exista riesgo de condensación en las tuberías, y específicamente cuando el fluido esté a temperatura inferior de 15º C, el aislamiento llevará una barrera antivapor sobre la cara exterior. Para su diseño se considera válido el cálculo realizado siguiendo el procedimiento indicado en el apartado 4.3 de la norma UNE-EN ISO 12241.

### **3.7. Instalación de fluidos a presión**

Se deben cumplir las prescripciones del Reglamento de Equipos a Presión (REP) e Instrucciones Técnicas Complementarias (ver RD 2060/2008).

### **3.8. Instalación de gases combustibles**

Las instalaciones se realizarán cumpliendo las prescripciones del Reglamento Técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos, sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) y las normas UNE de obligado cumplimiento.

### **3.9. Ventilación y extracción de aire**

1. En caso de precisarse por parte de la FNMT la instalación de un ventilador o extractor, el SUMINISTRADOR deberá aportar la siguiente información:
  - \* Caudal de aire (en m<sup>3</sup>/h)
  - \* Presión estática necesaria (en Pa)
  - \* Condiciones especiales del aire de extracción (alta temperatura, atmósfera corrosiva o con riesgo de explosión, etc.).
2. El material de los conductos será chapa de acero galvanizada preferentemente de sección circular de diámetros normalizados. Se exceptúan los casos en que se requieran materiales específicos por requerimientos especiales (gases corrosivos, muy altas temperaturas, etc.).
3. Los conductos se instalarán de acuerdo a las prescripciones de las normas UNE 100.101, 100.102 y 100.103.

### **3.10. Conducciones de agua**

Los materiales a emplear para las tuberías serán preferentemente cobre sanitario, según norma UNE EN-1057, o polibutileno (PB).

### **3.11. Conducciones de evacuación de aguas**

El material a emplear para las tuberías será PVC de evacuación, excepto en aquellas aplicaciones de residuos industriales en que se requieran materiales

## **ANEXO I- PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARA ADQUISICION DE MAQUINARIA**

específicos.

### **3.12. Vibraciones mecánicas**

El SUMINISTRADOR garantizará que las vibraciones mecánicas generadas por la maquinaria en en producción no afectan a los trabajadores, ni a la estructura del edificio, ni a las instalaciones ni a otra maquinaria próxima. Para ello deberá cumplirse **simultáneamente**:

- a) **Criterio estructural.** La velocidad de vibración (mm/s) frente a vibraciones de corta duración debe ser menor al valor de referencia fijado en la norma DIN 4150-3
- b) **Criterio humano.** La exposición diaria normalizada para un periodo de 8 horas no debe superar los valores límites fijados en las normas ISO 5349-1 (vibraciones mano-brazo) e ISO 2631-1 (vibraciones de cuerpo entero)

Para minimizar los efectos de las vibraciones, el SUMINISTRADOR seleccionará un sistema de aislamiento adecuado a las características estáticas y dinámicas de la máquina y a su entorno. Serán válidos los criterios indicados en la norma UNE-EN-1299.

El SUMINISTRADOR podrá realizar la toma de datos y los ensayos que considere necesarios para diseñar el sistema de aislamiento, solicitando autorización previamente al departamento de Mantenimiento de la FNMT-RCM.

### **3.13. Eficiencia energética**

## **4. DOCUMENTACION**

La empresa suministradora entregará el formulario que figura en el anexo B, indicando los valores esperados de TMEF Tiempo Medio Entre Fallos (MTBF, Mean Time Between Failure), TMPR Tiempo Medio Para Reparación (MTTR Mean Time To Repair) y Disponibilidad entendiendo esta como el cociente entre las horas totales (HT) menos las horas de mantenimiento (HM) y las horas totales. Horas de mantenimiento incluyen correctivo (HC) y preventivo (HP).

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{HT} - \text{HM}}{\text{HT}} * 100$$

$$\text{HM} = \text{HC} + \text{HP}$$

### **4.1. Presentación**

1. La documentación se entregara traducida al idioma español.
  2. Se entregarán tres copias en formato papel, además de otra copia en soporte digital en formato pdf.
  3. Independientemente del soporte papel, los planos se entregaran además en formato Autocad versión 2005 (dwg o dxf), salvo cuando expresamente se autorice otro formato.
  4. Independientemente del soporte papel, los esquemas eléctricos se entregaran además en soporte informático en formato del programa AUCOTEC ELCAD versión 7.2 ó dxf .
-

---

**4.2. Composición de la documentación**

**1. Planos de maquina**

- a) De planta y alzado de la maquina acotados y con pesos, con la identificación de los distintos componentes de la máquina.
- b) De montaje, indicando la distribución de apoyos y esfuerzos, y anclajes, dispositivos de nivelación y bancada, en caso de ser necesaria, con detalles constructivos precisos.
- c) De situación de los diferentes elementos que componen la maquina y la forma de interconexión entre ellos: armarios eléctricos, enfriadoras, equipos hidráulicos, extractores, zanjás, canaletas, etc.
- d) De situación de los puntos de acometida o conexión de todos los servicios requeridos (energía eléctrica, aire comprimido, agua enfriada, agua, desagües, extracciones localizadas, etc.), indicando en una tabla las potencias instaladas y los consumos típico de cada punto de servicio. Debe indicarse el valor de las protecciones eléctricas aconsejadas para la maquina.

## **ANEXO I- PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARA ADQUISICION DE MAQUINARIA**

### **2. Planos eléctricos**

- a) Esquemas eléctricos de la totalidad de elementos y componentes de la maquina.
- b) Planos de situación de la totalidad de elementos eléctricos y electrónicos de la maquina.
- c) Esquemas a nivel de bloques y componentes de las placas electrónicas.

### **3. Planos hidráulicos y/o neumáticos**

- a) Esquemas hidráulicos y/o neumáticos.
- b) Planos de situación de la totalidad de elementos y componentes hidráulicos y/o neumáticos.

### **4. Planos de sistemas de fluidos térmicos**

Esquemas de principio

Planos de situación de elementos con datos de las conexiones

### **5. Planos mecánicos**

- a) Planos de conjuntos mecánicos.
- b) Planos de despiece.
- c) Planos constructivos.

### **6. Repuestos**

- a) Lista de repuestos recomendados.
- b) Lista de todo tipo de componentes, con vida inferior a un año, que el fabricante estime necesario que la R.C.M.-F.N.M.T. tenga en stock.
- c) Lista de repuestos con plazo de entrega superior a dos semanas
- d) Lista completa de material eléctrico, hidráulico y/o neumático instalado por orden de código en los esquemas, especificando clase, marca, modelo, características técnicas, precio, etc.

### **7. Manuales**

- a) Manual de usuario.
- b) Manual de mantenimiento.
- c) Manual y planes de preventivo.
- d) Manual de lubricación y engrase.

## **ANEXO I- PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARA ADQUISICION DE MAQUINARIA**

### **8. Plano de situación de puntos de lubricación**

Especificando frecuencia de la misma y tipos de lubricantes a emplear según norma DIN 51502. Los puntos de lubricación vendrán señalados respetando la siguiente codificación:

Símbolos:

Aceites minerales -----

Aceites sintéticos -----

Grasas de base mineral -----

Grasas de base sintética -----

Colores:

Rojo ----- por turno: 8horas

Verde ----- diario: 24 horas

Amarillo -----semanal: 120 horas

Blanco ----- mensual: 540 horas

Azul ----- semestral: 3.240 horas

### **9. Simbología**

La simbología utilizada para elementos eléctricos, neumáticos, hidráulicos, etc. deberá cumplir la normativa UNE, IEC o DIN por este orden de preferencia. En el caso de utilizar simbología correspondiente a normativa diferente deberá adjuntarse copia de esta.

### **10. Dispositivos programables**

- a) Cuando se incorporen dispositivos programables, como autómatas programables o PLC, pantallas de visualización o terminales programables, controles de ejes, microcontroladores y microprocesadores, robots, se requerirá el siguiente soporte documental
- b) Copia del programa fuente de cada dispositivo con los comentarios necesarios para su interpretación.
- c) Copia del software necesario para la comunicación con el dispositivo y su programación.

## **ANEXO I- PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARA ADQUISICION DE MAQUINARIA**

- d) Copia de los archivos de configuración y librerías necesarias.
- e) Manual indicando paso a paso el procedimiento de carga del software, instalación, configuración y arranque del dispositivo.
- f) Relación de variables, posiciones, entradas y salidas del programa, especificando las direcciones y módulos en que aparecen y su función, así como las interacciones con otros dispositivos.
- g) Los programas fuentes con comentarios se entregaran en diagrama de contactos LD (Ladder Diagram) o en esquema de funciones FBD (Function Block Diagram). Solo excepcionalmente se aceptaran en lista de instrucciones IL (Instruction List).
- h) Diagrama de la estructura del programa, descripción de subrutinas, funciones y métodos, especificando el cometido de cada una de ellas.

### **11. Sistemas de supervisión y monitorización**

Cuando la maquina incorpore desarrollos para entorno PC realizados a medida, como programas de monitorización, captura de datos para informes del proceso, etc. se requerirá el siguiente soporte:

- a) Copias de seguridad de los programas fuentes con comentarios y de todos los drivers y librerías utilizadas, así como el software utilizado para realizar los programas.
- b) Se utilizaran nombres suficientemente descriptivos tanto en las variables internas, como en el nombre de los procedimientos o funciones utilizados.
- c) Manual indicando paso a paso el procedimiento de carga del software, instalación, configuración, drivers y librerías necesarias.
- d) Diagrama de la estructura del programa. Listado y copia de los programas fuentes debidamente comentado.
- e) Cuando el desarrollo implique la utilización de la red general de la FNMT-RCM o cualquiera de sus recursos, deberá adaptarse a las disposiciones establecidas para su uso y documentación por el Departamento de Sistemas de Información.
  - f) Deberán entregarse las licencias originales de todos los programas comerciales implantados en los equipos.

---

## **5. ENTREGA Y PUESTA EN MARCHA**

### **5.1. Prueba de consumo de energía**

Previamente a la Recepción de la máquina, se realizará una prueba para medir el consumo de energía, dejando la maquinaria funcionando durante 1 hora a régimen de pleno rendimiento y con todos los sistemas auxiliares funcionando.

Los datos obtenidos de estas pruebas se compararán con los facilitados por el SUMINISTRADOR (Anexo-A), no permitiéndose una desviación mayor de un 30% con respecto a los datos declarados por éste.

*En caso de una desviación superior al 30% se repercutirá el sobrecoste de las infraestructuras que haya sido preciso sobredimensionar, en forma de*

## **ANEXO 1- PLIEGO DE CONDICIONES TECNICAS PARA ADQUISICION DE MAQUINARIA**

*penalización.*

### **5.2. Periodo de garantía**

1. El SUMINISTRADOR autoriza la intervención del personal de Mantenimiento de la F.N.M.T. en aquellas averías que no atiendan en un plazo de 24 horas para suministradores nacionales y 48 horas para extranjeros, a partir del momento del aviso.
2. Igualmente el SUMINISTRADOR se hará cargo de los componentes reemplazados y de los posibles daños que pueda causar nuestro personal de mantenimiento en la reparación de averías que no puedan ser atendidas por la firma suministradora en los plazos establecidos. ***EN ESTOS CASOS NO HABRA PERDIDA DE GARANTIA.***

### **6. FORMACION**

Independientemente de la formación acordada para otros Departamentos de la F.N.M.T.-R.C.M., el SUMINISTRADOR se compromete a la formación sobre el mantenimiento y ajustes necesarios de la maquina o equipo objeto del contrato, de al menos cuatro personas de Mantenimiento de la F.N.M.T., haciéndose cargo de todos los gastos que origine esta formación dietas, viajes, alojamiento, etc., tanto de su propio personal como del personal de esta F.N.M.T. en el caso que fuera necesario recibir el curso fuera de Madrid. Si la formación no se imparte en español, la empresa suministradora deberá poner a disposición de nuestros técnicos un traductor, sin coste adicional alguno para la F.N.M.T.

1. La formación indicada anteriormente incluirá la necesaria en relación con la Prevención de Riesgos Laborales al personal.



## ANEXO A CONSUMOS Y ACOMETIDAS

|  | PUNTO 1 | PUNTO 2 | PUNTO 3 | PUNTO 4 | OBSERVACIONES |
|--|---------|---------|---------|---------|---------------|
| <b>ENERGIA ELECTRICA</b>               |         |         |         |         |               |
| Potencia eléctrica requerida (KVA)     |         |         |         |         |               |
| Tensión (V)                            |         |         |         |         |               |
| Número de fases                        |         |         |         |         |               |
|  |         |         |         |         |               |
| <b>AIRE COMPRIMIDO</b>                 |         |         |         |         |               |
| Diámetro conexión (")                  |         |         |         |         |               |
| Caudal (l/min)                         |         |         |         |         |               |
| Presión (bar)                          |         |         |         |         |               |
|  |         |         |         |         |               |
| <b>AIRE A BAJA PRESION (&lt;1 bar)</b> |         |         |         |         |               |
| Diámetro conexión (")                  |         |         |         |         |               |
| Consumo (m3/h)                         |         |         |         |         |               |
| Presión (bar)                          |         |         |         |         |               |
|  |         |         |         |         |               |
| <b>VACIO</b>                           |         |         |         |         |               |
| Diámetro (")                           |         |         |         |         |               |
| Consumo (m3/h)                         |         |         |         |         |               |
| Nivel de vacío (%)                     |         |         |         |         |               |
|  |         |         |         |         |               |
| <b>AGUA ENFRIADA</b>                   |         |         |         |         |               |
| Diámetro entrada ("G)                  |         |         |         |         |               |
| Diámetro salida ("G)                   |         |         |         |         |               |
| Consumo (l/h)                          |         |         |         |         |               |
| Temperatura máxima de entrada (°C)     |         |         |         |         |               |
| Salto térmico (°C)                     |         |         |         |         |               |
|  |         |         |         |         |               |
| <b>VAPOR</b>                           |         |         |         |         |               |
| Diámetro (")                           |         |         |         |         |               |
| Consumo (kg/h)                         |         |         |         |         |               |
| Presión (bar)                          |         |         |         |         |               |
|  |         |         |         |         |               |
| <b>EXTRACCIÓN DE AIRE</b>              |         |         |         |         |               |
| Temperatura del aire                   |         |         |         |         |               |
| Diámetro del conducto (mm)             |         |         |         |         |               |
| Material del conducto                  |         |         |         |         |               |
| Caudal (m3/h)                          |         |         |         |         |               |
| Presión estática (Pa)                  |         |         |         |         |               |
|  |         |         |         |         |               |
| <b>AGUA</b>                            |         |         |         |         |               |
| Diámetro de la tubería (")             |         |         |         |         |               |
| Presión (bar)                          |         |         |         |         |               |
|  |         |         |         |         |               |
| <b>DESAGÜES</b>                        |         |         |         |         |               |
| Temperatura de salida                  |         |         |         |         |               |
| Diámetro de la tubería (")             |         |         |         |         |               |
| Material de la tubería                 |         |         |         |         |               |
|  |         |         |         |         |               |



---

## **ANEXO B TMEF TMPR Y DISPONIBILIDAD. TELÉFONOS SERVICIO TÉCNICO**

---

### **DATOS GENERALES:**

NOMBRE DE LA MAQUINA:

MODELO:

Nº DE SERIE:

TMEF (Tiempo Medio Entre Fallos) esperado:

TMPR (Tiempo Medio Para reparación) esperado:

DISPONIBILIDAD ESPERADA:

### **SERVICIO TÉCNICO:**

PERSONA:

IDIOMA DE CONTACTO

DIRECCIÓN

TELÉFONO

DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO

FAX

### **REPUESTOS:**

PERSONA

IDIOMA DE CONTACTO

DIRECCIÓN

TELÉFONO

DIRECCIÓN DE CORREO ELECTRÓNICO

FAX



---

## ANEXO C      NORMATIVA

---

Será de obligado cumplimiento toda la reglamentación vigente en el momento de adquisición de la máquina o equipo en los aspectos que les sea aplicable, así como todas las normas que se mencionan en el capítulo 3 (Prescripción de Instalaciones).

Para facilitar una visión general, recopilamos a continuación todas las normas que han sido mencionadas.

### 3. PRESCRIPCIONES TÉCNICAS

1. Los equipos tendrán un funcionamiento seguro, siguiendo los criterios establecidos en el R.D. 1644/2008, que transpone la Directiva de Maquinaria 2006/42/CE
2. Se deben cumplir las prescripciones de las normas técnicas relativas a **seguridad en las máquinas**, en los siguientes apartados mencionamos únicamente algunas de ellas que consideramos de especial relevancia y no mencionaremos otras como “UNE-EN 294 Distancias de seguridad para impedir que se alcancen zonas peligrosas con los miembros superiores” ya que la Directiva de Maquinaria 2006/42/CE en su apartado 7 solicita el cumplimiento de las normas armonizadas.
3. Para la evaluación del riesgo recomendamos seguir el procedimiento descrito en la norma UNE-EN 1050 “Seguridad de las máquinas. Principios para la evolución del riesgo”.

#### 3.1. Sistemas de mando y maniobra eléctrica

1. Se deben cumplir las prescripciones técnicas de la norma UNE-EN 418 “Seguridad de las máquinas. Equipo de parada de emergencia”.
2. Se deben cumplir las prescripciones técnicas de la norma UNE-EN 1037 “Seguridad de las máquinas. Señales audibles de peligro”.
3. Se deben cumplir las prescripciones técnicas de la norma UNE-EN 1088 “Seguridad de las máquinas. Dispositivos de enclavamiento asociados a resguardos”.

#### 3.3 Instalación neumática

1. Se deben cumplir las prescripciones técnicas de la norma UNE-EN 983 “Seguridad de las máquinas para sistemas y componentes neumáticos”.

#### 3.4 Instalación hidráulica

1. Se deben cumplir las prescripciones técnicas de la norma UNE-EN 982 “Seguridad de las máquinas para sistemas y componentes hidráulicos”.



## 3.5. Instalación eléctrica

1. Se deben cumplir las prescripciones técnicas de la norma UNE-EN 60204 “Seguridad de las maquinas. Equipo eléctrico de máquinas.

### 3.5.1. Generalidades

1. Las instalaciones se realizarán cumpliendo las prescripciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC)

### 3.5.2. Materiales

2. El cableado irá siempre protegido en canalizaciones, adoptando alguno de los sistemas de instalación descritos en la ITC BT-20 del REBT.

### 3.5.3. Montaje

1. El montaje de las canalizaciones deberá cumplir los requerimientos de las instrucciones ITC BT-20 e ITC BT-21 del REBT.
2. Adicionalmente las canalizaciones deberán cumplir las prescripciones de las siguientes normas técnicas:
  - Canales protectores con tapa: UNE-EN 50085-1
  - Bandejas de rejilla: UNE-EN 61537
  - Tubos rígido: UNE-EN 50086-2-1
3. En caso de proximidad con otras canalizaciones no eléctricas, se mantendrá una distancia mínima de 3 cm. En el caso de canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones (vapor, agua, gas, etc.), las canalizaciones eléctricas irán siempre por encima (tal y como indica la ITC BT-20 apartado 2.1.1.).

## 3.6. INSTALACIÓN DE FLUIDOS TÉRMICOS

### 3.6.2. Materiales

1. Las redes de distribución se identificarán de acuerdo a lo indicado en la norma UNE 100.100 de código de colores

#### 3.6.3.4 Soportes

Para el dimensionado y la disposición de los soportes de tuberías metálicas se seguirán las prescripciones marcadas en la instrucción UNE 100152.

Para las tuberías de PVC se seguirán las prescripciones de la norma UNE ENV 1452-6.

Para el resto de tuberías plásticas (polibutileno) se seguirán las prescripciones de la norma UNE ENV 12108



#### **3.6.4. Aislamiento térmico**

El aislamiento térmico de las tuberías y accesorios se realizará cumpliendo las prescripciones del Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE), en particular el apartado IT 1.2.4.2.1 (Aislamiento térmico de redes de tuberías)

Cuando exista riesgo de condensación en las tuberías, y específicamente cuando el fluido esté a temperatura inferior de 15° C, el aislamiento llevará una barrera antivapor sobre la cara exterior. Para su diseño se considera válido el cálculo realizado siguiendo el procedimiento indicado en el apartado 4.3 de la norma UNE-EN ISO 12241.

### **3.7. INSTALACIÓN DE FLUIDOS A PRESIÓN**

Se deben cumplir las prescripciones del Reglamento de Equipos a Presión (REP) e Instrucciones Técnicas Complementarias (ver RD 2060/2008).

### **3.8. INSTALACIÓN DE GASES COMBUSTIBLES**

Las instalaciones se realizarán cumpliendo las prescripciones del Reglamento Técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos, sus Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) y las normas UNE de obligado cumplimiento

### **3.9. VENTILACIÓN Y EXTRACCIÓN DE AIRE**

1. En caso de precisarse por parte de la FNMT la instalación de un ventilador o extractor, el SUMINISTRADOR deberá aportar la siguiente información:
  - Caudal de aire (en m<sup>3</sup>/h)
  - Presión estática necesaria (en Pa)
  - Condiciones especiales del aire de extracción (alta temperatura, atmósfera corrosiva o con riesgo de explosión, etc.).
3. Los conductos se instalarán de acuerdo a las prescripciones de las normas UNE 100.101, 100.102 y 100.103.

### **3.10. Conducciones de agua**

Los materiales a emplear para las tuberías serán preferentemente cobre sanitario, según norma UNE EN-1057, o polibutileno (PB).

### **3.11. Conducciones de evacuación de aguas**

El material a emplear para las tuberías será PVC de evacuación, excepto en aquellas aplicaciones de residuos industriales en que se requieran materiales específicos



## 3.12. Vibraciones mecánicas

Se debe cumplirse simultáneamente:

- a) Criterio estructural. La velocidad de vibración (mm/s) frente a vibraciones de corta duración debe ser menor al valor de referencia fijado en la norma DIN 4150-3
- b) Criterio humano. La exposición diaria normalizada para un periodo de 8 horas no debe superar los valores límites fijados en las normas ISO 5349-1 (vibraciones mano-brazo) e ISO 2631-1 (vibraciones de cuerpo entero)

Para minimizar los efectos de las vibraciones, el SUMINISTRADOR seleccionará un sistema de aislamiento adecuado a las características estáticas y dinámicas de la máquina y a su entorno. Serán válidos los criterios indicados en la norma UNE-EN-1299.

## 3.13. Eficiencia energética

### 3.13.1 Eficiencia de accionamientos eléctricos

Los motores eléctricos de inducción con jaula de ardilla trifásicos de 2 ó 4 polos y potencias comprendidas entre 1,1 y 90 kW serán de alta eficiencia, clase Eff1 según norma IEC 60034-2.

## 4.2. Composición de la documentación

### 8. Plano de situación de puntos de lubricación

Especificando frecuencia de la misma y tipos de lubricantes a emplear según norma DIN 51502. Los puntos de lubricación vendrán señalados respetando la siguiente codificación:



## **ANEXO D RESUMEN SOBRE MATERIALES Y SOFTWARE RECOMENDADOS.**

Para facilitar una visión general, recopilamos a continuación todos los párrafos en los que hemos solicitado o recomendado aplicaciones, lenguajes de programación o materiales.

### **3.2. Sistemas de control y automatismos**

2. Si el equipo o maquina incorpora un robot se recomienda utilizar el lenguaje V plus, también esta permitido Visual Studio o Borland Delphi. Cualquier otro programa diferente a los tres anteriores deberá ser aprobado previamente por el Departamento de Mantenimiento.
3. Si el equipo ó maquina incorpora un robot será de las firmas ABB, ADEPT, FANUC o STAUBLI. Cualquier otra marca a emplear deberá obtener previamente, la conformidad del Departamento de Mantenimiento.
4. Si el equipo o maquina incorpora un sistema de control de ejes se programará en Visual Studio o Borland Delphi. Cualquier otro programa deberá ser aprobado previamente por el Departamento de Mantenimiento.
5. Cuando la maquina incorpore desarrollos para entorno PC como programas de monitorización, captura de datos para informes del proceso, etc. se deberán utilizar los lenguajes de programación Visual Studio o Borland Delphi, en una versión actualizada de las que exista en el mercado en ese momento. La utilización de cualquier otro lenguaje de programación implica el suministro de las herramientas necesarias para poder realizar modificaciones en el mismo y deberá ser aprobado previamente por el departamento de Mantenimiento.
7. Los pantallas de visualización y terminales programables serán de las firmas OMRON, SIEMENS, ESA o SYSTEM -LAUER.
8. Los lectores fijos de Código de Barras, Data Matrix ó código PDF417 serán de las firmas KEYENCE, VISOLUX, SICK, MICROPOWER.
9. Los lectores móviles de código de barras serán de las firmas SYMBOL, FALCOM.
10. El material de control, mando y maniobra, será preferentemente de las firmas SIEMENS, KLONER MOELLER, OMRON, PEPPERL+FUCHS, PHOENIX CONTACT, KEYENCE, SICK.
11. Si el equipo incorpora autómatas programables, serán de las firmas: ABB, OMRON, SIEMENS, KLONER MOELLER, PHOENIX CONTACT o MITSUBISHI. Cualquier otro tipo a emplear deberá obtener previamente, la conformidad del Departamento de Mantenimiento. Si el equipo o maquina incorpora un robot se recomienda utilizar el lenguaje V plus, también esta permitido Visual Studio o Borland Delphi. Cualquier otro programa diferente a los tres anteriores deberá ser aprobado previamente por el Departamento de Mantenimiento.

### **3.3. Instalación neumática**

7. El material neumático será preferentemente de las marcas FESTO, SMC, NORGREN MARTONAIR o LEGRIS.



### **3.4. Instalación hidráulica**

5. Los sistemas hidráulicos, en la medida de lo posible, utilizarán material de la marca RESORT

### **3.5. Instalación eléctrica**

#### **3.5.2. Materiales**

7. La aparatada de baja tensión será preferentemente de los fabricantes SCHNEIDER ELECTRIC, ABB, KLOCKNER MÖELLER Ó GENERAL ELECTRIC

### **3.6. INSTALACIÓN DE FLUIDOS TÉRMICOS**

#### **3.6.1. Generalidades**

4. Los circuitos frigoríficos utilizarán refrigerantes ecológicos monocomponentes, preferiblemente R-134A, no admitiéndose en ningún caso refrigerantes HCFC (R22)

#### **3.6.2. Materiales**

2. En función de las aplicaciones, los materiales a emplear serán:

- Agua fría: acero negro sin soldadura DIN 2440, cobre UNE-EN 1057, PVC de presión o polibutileno (PB)
- Agua caliente: acero negro sin soldadura DIN 2440 o cobre UNE-EN 1057
- Agua sobrecalentada, vapor, y condensados: acero negro sin soldadura DIN 2440
- Fluidos refrigerantes; cobre frigorífico UNE-EN 12735

### **3.9. VENTILACIÓN Y EXTRACCIÓN DE AIRE**

2. El material de los conductos será chapa de acero galvanizada preferentemente de sección circular de diámetros normalizados. Se exceptúan los casos en que se requieran materiales específicos por requerimientos especiales (gases corrosivos, muy altas temperaturas, etc.).

### **3.10. Conducciones de agua**


Los materiales a emplear para las tuberías serán preferentemente cobre sanitario, según norma UNE EN-1057, o polibutileno (PB).

### **3.11. Conducciones de evacuación de aguas**

El material a emplear para las tuberías será PVC de evacuación, excepto en aquellas aplicaciones de residuos industriales en que se requieran materiales específicos

**ANEXO II**

**CONDICIONES PREVENTIVAS A INCLUIR EN  
LOS PLIEGOS DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS  
PARA LA ADQUISICIÓN DE MAQUINARIA,  
EQUIPOS E INTALACIONES  
EN LA FNMT-RCM**

|   |   |                              |
|---|---|------------------------------|
|  <p>Real Casa de la Moneda<br/>Fábrica Nacional<br/>de Moneda y Timbre</p> | <b>CONDICIONES PREVENTIVAS A INCLUIR EN LOS PLIEGOS<br/>DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA ADQUISICIÓN<br/>DE MAQUINARIA, EQUIPOS E INTALACIONES<br/>EN LA FNMT-RCM</b> | <b>CÓD: FPGPV00015-02/02</b> |
|---|---|------------------------------|

## ÍNDICE

1. OBJETO
2. CONDICIONES PREVENTIVAS A INCLUIR EN LOS PPT
  - 2.1. **Leyes y Reglamentos**
    - 2.1.1. Cumplimiento del real decreto 1215/97
  - 2.2. **Documentación General**
    - 2.2.1. Manual de operación y mantenimiento de la máquina o instalación.
    - 2.2.2. Marcado CE.
    - 2.2.3. Declaración "CE" de conformidad
    - 2.2.4. Fichas de datos de seguridad de productos químicos
  - 2.3. **Formación de los trabajadores**
  - 2.4. **Control de ruido**
  - 2.5. **Control de vibraciones**
  - 2.6. **Coordinación de actividades empresariales**
  - 2.7. **Recepción en las instalaciones del fabricante**
  - 2.8. **Recepción Provisional en FNMT-RCM**
  - 2.9. **Garantía**


### 1. OBJETO

El objeto de este documento es definir todos los requerimientos que, desde el punto de vista preventivo, se deben tener en cuenta en la adquisición de maquinaria equipos e instalaciones que realice la FNMT-RCM, incluyendo estas condiciones, cuando sea necesaria su redacción, en los pliegos de condiciones técnicas (PPT). De esta manera se trata de dejar establecidas todas las garantías posibles para que finalmente se pongan a disposición de los trabajadores los equipos de trabajo y la maquinaria en las mejores condiciones de seguridad para su uso.

### 2. CONDICIONES PREVENTIVAS A INCLUIR EN LOS PPT

#### 2.1. **Leyes y Reglamentos**

La instalación y los equipos deberán cumplir rigurosamente todo lo legislado, tanto en España como en la Unión Europea, en materia de Seguridad y Salud y demás reglamentaciones específicas para el tipo de instalación o suministro de que se trate, tal y como establece el R.D. RD 1644/2008 (2006/42/CE), por lo que se considera conveniente el cumplimiento de las normas armonizadas vigentes.

|   |  |                              |
|---|--|------------------------------|
|  <p>Real Casa de la Moneda<br/>Fábrica Nacional<br/>de Moneda y Timbre</p> | <b>CONDICIONES PREVENTIVAS A INCLUIR EN LOS PLIEGOS<br/>DE CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA ADQUISICIÓN DE<br/>MAQUINARIA EQUIPOS E INTALACIONES EN LA<br/>FNMTRCM</b> | <b>CÓD: FPGPV00015-02/02</b> |
|---|--|------------------------------|

### **2.1.1. Cumplimiento del real decreto 1215/97**

Independientemente de que el equipo cumpla con la obligación legal con respecto al marcado y la declaración de conformidad CE, la FNMT-RCM revisará el cumplimiento estricto del RD 1215/97 para certificar que el equipo que pone a disposición de sus trabajadores es totalmente seguro. Por lo tanto, la FNMT-RCM procederá, si lo considera oportuno, a contratar a una empresa autorizada para realizar auditorías de seguridad de maquinaria con objeto de certificar el cumplimiento del anexo I de este Real Decreto. Cualquier no conformidad que se detecte sobre el cumplimiento de esta normativa se comunicará de inmediato al fabricante, quien deberá, asumiendo el coste que sea necesario, corregir esta anomalía. En el caso de que la no conformidad no pueda ser subsanada, esto podrá ser motivo de cancelación del contrato por parte de la FNMT-RCM, quien se reservará la ejecución de las acciones legales que considere oportunas.

### **2.2. Documentación General**


El licitador entregará toda la documentación por triplicado y en castellano.

#### **2.2.1. Manual de operación y mantenimiento de la máquina o instalación.**

Con respecto al Manual de operación y mantenimiento, indicar que además de las tres copias es obligatorio hacer entrega de dicho manual en formato electrónico. Para poder realizar una correcta valoración preventiva de las diferentes alternativas con las que se trabaje en la FNMT durante la fase de adjudicación, será necesario que estos manuales sean entregados durante dicha fase de adjudicación.

En el manual deben figurar como mínimo los siguientes contenidos:

- Definir las condiciones previstas de utilización del equipo, así como las prácticas de trabajo adecuadas para su manejo en condiciones adecuadas de seguridad, identificando los posibles riesgos y las medidas preventivas necesarias a adoptar para eliminarlos o controlarlos.
- Establecer la ubicación de los puestos de trabajo que deban ocupar los operarios.
- La manutención, con la indicación del peso de la máquina y sus diversos elementos cuando, de forma regular, deban transportarse por separado. Desde el punto de vista ergonómico indicar qué elementos auxiliares se deben manipular como utillaje de la máquina, como materias primas y en las operaciones de mantenimiento. Se deberá recoger en el manual si existe riesgo por manipulación de cargas en estas tareas y si lo existiera se tratará de aportar los medios auxiliares necesarios para la manipulación de dichas cargas.
- La instalación.
- El montaje y el desmontaje.
- El reglaje.
- El mantenimiento (conservación y reparación).
- Si fuera necesario, las características básicas de las herramientas que puedan acoplarse a la máquina. En su caso, instrucciones de aprendizaje.
- Especificar claramente las operaciones y actuaciones prohibidas en el manejo de la máquina.

|   |   |                              |
|---|---|------------------------------|
|  <p>Real Casa de la Moneda<br/>Fábrica Nacional<br/>de Moneda y Timbre</p> | <b>CONDICIONES PREVENTIVAS A INCLUIR EN LOS PLIEGOS<br/>DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA ADQUISICIÓN<br/>DE MAQUINARIA, EQUIPOS E INTALACIONES<br/>EN LA FNMT-RCM</b> | <b>CÓD: FPGPV00015-02/02</b> |
|---|---|------------------------------|

El manual de instrucciones incluirá los planos y esquemas necesarios para poner en servicio, conservar, inspeccionar, comprobar el buen funcionamiento y, si fuera necesario, reparar la máquina y cualquier otra instrucción pertinente, en particular, en materia de seguridad.

### 2.2.2. Mercado CE.

Todos los equipos deberán tener el correspondiente marcado CE. Cada máquina llevará fijadas a su superficie como mínimo, de forma clara, visible, legible e indeleble, las indicaciones siguientes:

- Nombre y dirección del fabricante.
- El Marcado "CE".
- Designación de la serie o del modelo.
- Número de serie, si existiera.
- Año de fabricación.
- Además, deberá llevar todas las indicaciones y señalizaciones que sean indispensables para su empleo seguro.

### 2.2.3. Declaración "CE" de conformidad

Se deberán entregar los certificados de conformidad de la máquina o instalación, estos certificados deben estar redactados en idioma español.


En el caso de que se trate de una instalación compuesta por varias máquinas que funcionen de manera solidaria, es condición necesaria que, además de los marcados CE de cada una de las máquinas que compongan la línea, se entregue un **certificado CE de la línea completa donde figuren claramente todos los equipos y/o máquinas que la integran.**

La declaración "CE" de Conformidad, redactada en español, deberá comprender como mínimo lo siguiente:

- Nombre y dirección del fabricante o de su representante.
- Descripción de la maquinaria (marca, tipo, número de serie, etc.).

### ANEXO II-ADQUISICIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTALACIONES

- Todas las disposiciones pertinentes a las que se ajuste la máquina.
- Nombre y dirección del Organismo de Control.
- Número de Certificación "CE" de Tipo.
- Referencia a las normas armonizadas.
- Normas y especificaciones técnicas nacionales que se hayan utilizado.

|   |  |                              |
|---|--|------------------------------|
|  <p>Real Casa de la Moneda<br/>Fábrica Nacional<br/>de Moneda y Timbre</p> | <b>CONDICIONES PREVENTIVAS A INCLUIR EN LOS PLIEGOS<br/>DE CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA ADQUISICIÓN DE<br/>MAQUINARIA EQUIPOS E INTALACIONES EN LA<br/>FNMTRCM</b> | <b>CÓD: FPGPV00015-02/02</b> |
|---|--|------------------------------|

#### **2.2.4. Fichas de datos de seguridad de productos químicos**

Se deberán aportar las fichas de datos de seguridad de los productos químicos que se vayan a utilizar durante la obra o montaje con antelación suficiente para que puedan ser estudiados por el Servicio de Prevención de la FNMT-RCM. También se deberán proporcionar todas las fichas de seguridad de los productos necesarios para el funcionamiento de la máquina o instalación. Esta información deberá ser conocida por la FNMT-RCM, previamente a la formalización del contrato, no haciéndose responsable la FNMT de las decisiones adoptadas por esta empresa sobre productos que deban ser utilizados en la máquina o instalación y de los que no se tuviera información previa.

#### **2.3. Formación de los trabajadores**

Formación técnico-práctica del personal de Operación y de Mantenimiento.

- i. En ambos casos el contratista emitirá los correspondientes certificados de formación con el sello de la empresa y firmados por un responsable de la misma. El contratista podrá utilizar el formato que considere oportuno dejando constancia en el certificado de formación como mínimo los siguientes puntos:
  - a) Nombre del trabajador formado
  - b) Empresa que imparte el curso
  - c) Lugar donde se ha impartido el curso
  - d) Persona que imparte el curso y cargo dentro de la empresa
  - e) Contenido y duración del curso (en horas)
  - f) Documentación entregada cuando exista dicha entrega
- ii. En el caso de la formación de operación de la máquina se deberá dar una formación específica para su uso en condiciones de seguridad, con especial mención a todos los elementos y sistemas de protección que incluya la máquina e instrucciones acerca de su uso, revisión y conservación. Esta formación debe constar expresamente en el certificado de formación emitido o mediante la emisión de un certificado de formación exclusivo para este tipo de formación.

#### **2.4. Control de ruido**

En el manual de instrucciones se ofrecerán las prescripciones relativas a la instalación y al montaje, dirigidas a reducir el ruido y las vibraciones producidas.

Se darán las siguientes indicaciones sobre ruido aéreo emitido por la máquina (valor real o valor calculado partiendo de la medición efectuada en una máquina idéntica):

- El nivel de Presión Acústica Continuo Equivalente, ponderado en A, en el puesto de trabajo, cuando supere los 70 dB(A). si este nivel fuera inferior o igual a 70 dB(A), deberá mencionarse.
- El valor Máximo de la Presión Acústica Instantánea, ponderado en C, cuando supere los 130 dB.
- El Nivel de Potencia Acústica emitido por la máquina, si el nivel de Presión Acústica Continuo Equivalente ponderado en A supera, en los puestos de trabajo, los 80 dB(A). Estos valores se medirán

realmente en la máquina considerada, o bien se establecerán a partir de mediciones efectuadas en una máquina técnicamente comparable y representativa de la máquina a fabricar. Cuando no se apliquen las normas armonizadas, los datos acústicos se medirán utilizando el código de medición que mejor se adapte a la máquina. Cuando se indiquen los valores de emisión de ruido, se especificará la incertidumbre asociada a dichos valores. Deberán describirse las condiciones de funcionamiento de la maquina durante la medición, así como los métodos utilizados para esta.

Cuando la máquina sea de grandes dimensiones la indicación del Nivel de Potencia Acústica podrá sustituirse por la indicación de los Niveles de Presión Acústica Continuo Equivalentes en lugares especificados en torno a la máquina.

El fabricante indicará las condiciones de funcionamiento de la máquina durante la medición, así como los métodos utilizados para la realización de la misma.

Cuando el puesto o los puestos de trabajo no estén definidos o no puedan definirse, los datos suministrados de Nivel de Presión Acústica se entenderán como medidos a 1 metro de la superficie de la máquina y a una altura de 1,60 metros por encima del suelo o de la plataforma de acceso. Se indicará la posición y el valor de la Presión Acústica Máxima.

## **2.5. Control de vibraciones**

### **MÁQUINAS PORTÁTILES**

1. En las instrucciones se indicará:

- El valor cuadrático medio ponderado en frecuencia de la aceleración a la que se vean expuestos los miembros superiores, cuando exceda de  $2,5 \text{ m/s}^2$ , definida por las normas de prueba adecuadas. Cuando la aceleración no exceda de  $2,5 \text{ m/s}^2$ , se deberá mencionar este particular.

2. El fabricante indicará los métodos de medición utilizados y en qué condiciones se realizaron las mediciones.

### **MÁQUINAS AUTOMOTRICES**

Sobre las vibraciones generadas por la máquina:


1. En el manual de instrucciones deberá figurar el valor real o un valor establecido a partir de la medida efectuada en una máquina idéntica, en concreto:

- El valor cuadrático medio ponderado, en frecuencia, de la aceleración a la que se vean expuestos los miembros superiores, cuando exceda de  $2,5 \text{ m/s}^2$ , definida por las normas de prueba adecuadas. Cuando la aceleración no exceda de  $2,5 \text{ m/s}^2$ , se deberá mencionar este particular.

- El valor cuadrático medio ponderado, en frecuencia, de la aceleración a la que se vea expuesto el cuerpo (de pie o sentado), cuando exceda de  $0,5 \text{ m/s}^2$ . Cuando la aceleración no exceda de  $0,5 \text{ m/s}^2$ , se deberá mencionar este particular.

## **ANEXO II-ADQUISICIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS E INSTALACIONES**


2. El fabricante indicará las condiciones de funcionamiento de la máquina durante las mediciones y los métodos utilizados para la realización de las mismas.

|   |  |                              |
|---|--|------------------------------|
|  <p>Real Casa de la Moneda<br/>Fábrica Nacional<br/>de Moneda y Timbre</p> | <b>CONDICIONES PREVENTIVAS A INCLUIR EN LOS PLIEGOS<br/>DE CONDICIONES TÉCNICAS PARA LA ADQUISICIÓN DE<br/>MAQUINARIA EQUIPOS E INTALACIONES EN LA<br/>FNMTRCM</b> | <b>CÓD: FPGPV00015-02/02</b> |
|---|--|------------------------------|

3. Quedan excluidas de la anterior relación las exigencias específicas requeridas en cuanto a documentación y marcado de los equipos de elevación de cargas, de elevación y desplazamiento de personas, así como los componentes de seguridad, que aparecen de forma detallada en el R.D. 1644/2008.
4. Quedan excluidas también las disposiciones relativas a calderas de vapor y recipientes a presión, así como las máquinas cuyos riesgos sean principalmente de origen eléctrico, contempladas en el R.D. 7/1988.

## **2.6. Coordinación de actividades empresariales**

1. Antes de comenzar los trabajadores a prestar servicio en la FNMT la Empresa adjudicataria tendrá obligatoriamente que estar validada (empresa y trabajadores) desde el punto de vista de coordinación empresarial, en el sistema de gestión de PRL para contratistas de la FNMT disponible en la página web que la FNMT ha diseñado a tal efecto. No se permitirá la entrada a trabajadores de empresas no validadas o que no estén ellos mismos validados.
2. La Empresa adjudicataria tienen que cumplir y hacer cumplir a sus trabajadores lo establecido en la LEY 31/1995 de 8 de noviembre sobre PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.
3. **COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES:** En cumplimiento de lo indicado en el RD 171/04, la FNMT-RCM ha desarrollado un procedimiento específico (PGPV00010 “Coordinación Empresarial”) para el cumplimiento de esta normativa. Cada contratista debe ponerse en contacto con el responsable de prevención del departamento contratante para cumplir con lo indicado en dicho procedimiento. En términos generales será necesario que:
  - 3.1. Dotar a los trabajadores de los medios de protección, tanto individual como colectiva, necesarios para el puesto de trabajo que tengan que desempeñar. En el caso de que un trabajador no lleve, en algún momento de la realización de su trabajo, los medios de protección necesarios, será motivo para que automáticamente deje de prestar sus servicios en esta FNMT.
  - 3.2. Formar e Informar convenientemente a los empleados a su cargo, acerca de los riesgos laborales existentes en el puesto que van a desempeñar.
  - 3.3. Responsabilizarse de hacer cumplir lo marcado en este Pliego de Prescripciones Técnicas referente a la Prevención de Riesgos Laborales, a su vez, a los subcontratistas que en su caso pudiera emplear para la realización de la obra encomendada. Se recuerda que en cualquier caso y según la normativa de la FNMT-RCM, las empresas contratantes deberán solicitar autorización a la FNMT-RCM para subcontratar cualquiera de las tareas o actividades que tengan asignadas.
  - 3.4. Con independencia de lo anterior, los técnicos de Prevención de la FNMT o el coordinador de seguridad y salud, según corresponda, podrán en cualquier momento paralizar las obras en el caso de detección de cualquier anomalía grave.
  - 3.5. Les será entregado un documento de evaluación de riesgos por zonas donde figuran los riesgos de su área de trabajo. El responsable de la contrata deberá informar de estos riesgos a sus trabajadores.

|   |   |                              |
|---|---|------------------------------|
|  | <b>CONDICIONES PREVENTIVAS A INCLUIR EN LOS PLIEGOS<br/>DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA LA ADQUISICIÓN<br/>DE MAQUINARIA, EQUIPOS E INTALACIONES<br/>EN LA FNMT-RCM</b> | <b>CÓD: FPGPV00015-02/02</b> |
|---|---|------------------------------|

- 3.6. En el caso de que algún trabajador de una contrata externa tenga un accidente durante su trabajo en FNMT-RCM, deberán enviar el correspondiente parte de investigación de accidente al Servicio de Prevención de la FNMT-RCM.
- 3.7. Cualquier trabajo que se realice en nuestras instalaciones deberá estar avalado por un permiso de trabajo que debe quedar expedido con antelación al comienzo de las actividades.
4. El incumplimiento por parte de la Empresa adjudicataria de lo establecido en el presente apartado faculta a la FNMT a resolver el contrato con la empresa adjudicataria sin que para ello necesite plazo de preaviso alguno, y, en ningún caso, procederá a indemnizar a dicha empresa. Cualquier daño material o físico que se produzca en las instalaciones o personal de la FNMT-RCM como consecuencia de una actuación incorrecta en materia de prevención por parte de la contrata, podrá ser requerido su pago a dicha contrata previa presentación de la documentación que lo justifique.
5. Cualquier tipo de incumplimiento en materia de Prevención Laboral no justifica retraso en la finalización de la obra, por lo que, de producirse, el adjudicatario incurrirá en las penalizaciones establecidas para el caso de demora debida a las causas indicadas.
6. El adjudicatario de la contrata por obra y servicio, se encargará de facilitar a los operarios que realicen su trabajo dentro de la FNMT de los correspondientes vestuarios y aseos acorde con el número de operarios que vayan a desempeñar la obra o servicio. Cuando lo considere, la FNMT-RCM pondrá a disposición de las contratas externas, vestuarios y aseos propios de la empresa.

Finalmente, la empresa adjudicataria deberá constituir póliza de responsabilidad civil que cubra los posibles riesgos derivados del incumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales que puedan estar vigentes en cada momento.

## **2.7. Recepción en las instalaciones del fabricante**

Siempre que lo considere necesario, la FNMT-RCM realizará una aceptación previa en las instalaciones del fabricante, de la línea completa, o en su caso, de las correspondientes partes por separado, desde el punto de vista preventivo para verificar en origen todas las condiciones de seguridad de la máquina.

## **2.8. Recepción Provisional en FNMT-RCM**

Para la recepción provisional de la maquinaria será necesario el visto bueno del Servicio de Prevención, no debiendo entrar ninguna maquinaria o instalación en producción sin la aprobación previa del Servicio de Prevención, en lo que respecta a las características intrínsecas del propio equipo o instalación, como a su distribución en planta.

## **2.9. Garantía**

Para cerrar el periodo de garantía y liberar el aval retenido, el fabricante se compromete a estudiar (remitiendo una respuesta por escrito) las peticiones recibidas por parte de la FNMT-RCM en lo que se refiera a mejoras en la máquina que no sean obligatorias según normativa, pero que la FNMT-RCM ha considerado que pueden mejorar las condiciones preventivas de la máquina en cuanto a su uso y seguridad.



F.N.M.T.

## 4.16 MANTENIMIENTO. REQUISITOS DE MAQUINA

### Datos Generales del Documento

**Tipo..:** 4.16 MANTENIMIENTO .  
REQUISITOS DE MAQUINA

**Código..:** PCMT04003

**Revisión...:** 1

**Título:** Requisitos de eficiencia energética en la adquisición de maquinaria  
**Manual:** 4. Documentos de requisitos de materias primas y servicios \BURGOS\SERVICIOS  
4. Documentos de requisitos de materias primas y servicios \COMPRAS\SERVICIOS  
4. Documentos de requisitos de materias primas y servicios \IMPRESA\SERVICIOS  
4. Documentos de requisitos de materias primas y servicios\MANTENIMIENTO \SERVICIOS  
4. Documentos de requisitos de materias primas y servicios \MONEDA\SERVICIOS  
4. Documentos de requisitos de materias primas y servicios\PLANIFICACIÓN \SERVICIOS  
4. Documentos de requisitos de materias primas y servicios\PREIMPRESIÓN \SERVICIOS  
4. Documentos de requisitos de materias primas y servicios \TARJETAS\SERVICIOS  
4. Documentos de requisitos de materias primas y servicios \TIMBRE\SERVICIOS

**Agrupación:**  
**Nivel del Documento en la Jerarquía:** 1  
**Documento Superior en la Jerarquía:** PCMT04003.- Requisitos de eficiencia energética en la adquisición de maquinaria  
**Documento Público:**  
**Envable por fax :** No  
**Avisar por correo Elaboración**  Sí  No  
**Compartida:**  
**Generar pdf:** No  
**Controlar Fecha de Próxima Revisión:** No

**Elaborado por:** Angel Palacios Fernández  
**Revisado por:** Angel Palacios Fernández  
Victoria Pérez Saugar  
**Aprobado por:** Juan Carlos del Cerro Hontanilla

**Con Fecha:** 21/03/2018  
**Con Fecha:** 21/03/2018  
**Con Fecha:** 22/03/2018  
**Con Fecha:** 22/03/2018

### INDICE

1. OBJETO
2. CONDICIONES GENERALES
3. CUMPLIMIENTO DE DIRECTIVAS CE
  - 3.1 MOTORES ELÉCTRICOS
  - 3.2 VENTILADORES DE MOTOR
  - 3.3 BOMBAS CIRCULADORAS SIN PRENSAESTOPAS
  - 3.4 BOMBAS HIDRAULICAS CENTRIFUGAS
  - 3.5 ACONDICIONADORES DE AIRE
  - 3.6 APARATOS DE CALEFACCION Y CALEFACTORES COMBINADOS
  - 3.7 CALENTADORES DE AGUA
  - 3.8 DEPOSITOS DE AGUA CALIENTE
  - 3.9 TRANSFORMADORES ELECTRICOS DE POTENCIA
4. REQUISITOS TECNICOS

- 4.1 AISLAMIENTO TERMICO
- 4.1.1 Generalidades
- 4.1.2 Tuberías
- 4.1.3 Conductos

---

## **1. OBJETO**

---

El objeto del presente documento es describir los requisitos de eficiencia energética que deben cumplir los proveedores en los expedientes de adquisición de maquinaria .

---

## **2. CONDICIONES GENERALES**

---

Se evaluará la eficiencia energética de la maquinaria de nueva adquisición con potencia mayor de 15 KW, para lo cual las empresas ofertantes cumplimentarán la Ficha de Evaluación de Eficiencia Energética de Maquinaria (Anexo A).

Para cumplimentar la ficha se procede como se indica a continuación :

- a) Apartado “Potencia instalada”. Se introducen los datos básicos de cada subsistema (equipos eléctricos excepto hornos, sistemas de calentamiento, agua enfriada, aire comprimido., etc.) y la hoja de cálculo da la potencia eléctrica total (aplicando diversos factores de conversión). A la oferta de menor potencia se le da el valor 10 y al resto se le puntúa inversamente proporcional a su potencia .
- b) Apartado “Sistemas de recuperación de energía”. El departamento contratante da el valor 10 a la oferta que incorpore las medidas que conlleven el mayor ahorro y puntúa de 0 a 10 al resto de ofertas en comparación con aquella.
- c) La suma de puntuaciones de los 2 apartados anteriores da una puntuación final, que se trasladará a la comparativa de ofertas teniendo en cuenta la ponderación que el departamento contratante haya establecido en el Pliego de Prescripciones Técnicas .

Todos los reglamentos, instrucciones técnicas complementarias y normas mencionadas en este documento se entienden en la versión más actualizada.

---

## **3. CUMPLIMIENTO DE LAS DIRECTIVAS CE**

---

Se cumplirán los requerimientos de las Directivas CE relacionadas con la eficiencia energética de maquinaria industrial o componentes de ésta. En particular, se tendrán en cuenta las Directivas de Ecodiseño (ErP), que se detalla a continuación su aplicación.

---

### **3.1. MOTORES ELECTRICOS**

---

#### AMBITO DE APLICACIÓN

Todos los motores eléctricos, con la excepción de los integrados totalmente en un producto cuyo comportamiento energético no pueda someterse a ensayo independientemente del producto (p.e. mecanismos de transmisión, bombas, ventiladores o compresores), los diseñados para trabajar en condiciones especiales y los motores-freno.

#### REQUISITOS

Los motores con una potencia nominal de 0,75 a 375 kW no podrán tener un nivel de rendimiento inferior al nivel de rendimiento IE3 o al nivel IE2+variador de velocidad.

### **3.2. VENTILADORES DE MOTOR**

#### AMBITO DE APLICACIÓN

Todos los ventiladores de motor con potencia eléctrica entre 125 W y 500 kW, incluidos los integrados en otros productos, excepto:

- los de productos equipados con un único motor eléctrico de una potencia menor o igual a 3 kW en donde el ventilador está fijado al mismo árbol utilizado para accionar la función principal
- los de lavadoras y lavadoras-secadoras con potencia eléctrica menor o igual a 3 kW
- los de campanas extractoras de cocinas con potencia eléctrica inferior a 280 W
- los concebidos para trabajar en condiciones especiales (zonas ATEX, equipos de emergencias, etc.)

#### REQUISITOS

El grado de eficiencia no será inferior al indicado en el Reglamento UE 327/2011 (cuadro 2 del Anexo I).

### **3.3 BOMBAS CIRCULADORAS SIN PRENSAESTOPAS**

#### AMBITO DE APLICACIÓN

Aplica a las bombas de impulsión sin prensaestopas (con el eje del motor acoplado directamente al rodete y el motor sumergido en el medio bombeado) cuya potencia nominal esté comprendida entre 1 W y 2 500 W y estén diseñadas para su uso en sistemas de calefacción o en circuitos secundarios de sistemas de distribución de refrigeración. Se exceptúan los circuladores de agua potable.

#### REQUISITOS

El índice de eficiencia energética (IEE) no será superior a 0,23, calculado de conformidad con el anexo II del Reglamento CE 641/2009, con sus posteriores modificaciones (Reglamento UE 622/2012).

### **3.4. BOMBAS HIDRAULICAS CENTRIFUGAS**

#### AMBITO DE APLICACIÓN

Todas las bombas hidráulicas centrífugas para bombear agua limpia, incluidas las integradas en otros productos, con las siguientes excepciones:

- Las concebidas para trabajar a temperaturas inferiores a -10°C o superiores a 120°C
- Las destinadas a aplicaciones de lucha contra incendios
- Las bombas hidráulicas volumétricas (compresores)
- Las bombas hidráulicas autocebantes

#### REQUISITOS

Tendrán una eficiencia igual o superior a la indicada en el Reglamento UE 547/2012 (Anexo III), considerando un valor de MEI (Índice de eficiencia mínima) igual a 0,40.

### **3.5. ACONDICIONADORES DE AIRE**

#### AMBITO DE APLICACIÓN

**PCMT04003.- Requisitos de eficiencia energética en la adquisición d... Rev 1**  
**COPIA IMPRESA VIGENTE EN 02/06/2021 07:27:12**

Todos los acondicionadores de aire conectados a la red eléctrica con una potencia nominal de refrigeración menor o igual a 12 kW, refrigerados por aire.

REQUISITOS

Los índices de eficiencia energética (SEER y EER en modo refrigeración; SCOP y COP en modo calefacción) no serán inferiores a los valores indicados en el Reglamento UE 206/2012.

---

**3.6. APARATOS DE CALEFACCION Y CALEFACTORES COMBINADOS**

---

AMBITO DE APLICACIÓN

Todos los aparatos de calefacción y calefactores combinados (p.e calefacción+ACS o calefacción+dispositivo solar) con una potencia calorífica nominal igual o menor a 400 kW.

REQUISITOS

La eficiencia energética no será inferior a la indicada en el Reglamento UE 813/2013 (Anexo II).

---

**3.7. CALENTADORES DE AGUA**

---

AMBITO DE APLICACIÓN

Todos los calentadores de agua con una potencia calorífica nominal igual o menor a 400 kW, excepto los empleados en aplicaciones especiales.

REQUISITOS

La eficiencia energética no será inferior a la indicada en el Reglamento 814/2013 (Anexo II, punto 1).

---

**3.8. DEPOSITOS DE AGUA CALIENTE**

---

AMBITO DE APLICACIÓN

Todos los depósitos de agua caliente con una capacidad menor o igual a 2.000 litros, incluidos los integrados e aplicaciones.

REQUISITOS

La pérdida constante  $S$  de los depósitos de agua caliente no superará al valor indicado en el Reglamento 81/2013 (Anexo II, punto 2).

---

**3.9. TRANSFORMADORES ELECTRICOS DE POTENCIA**

---

AMBITO DE APLICACIÓN

Todos los transformadores de potencia igual o superior a 1 kVA, excepto:

- transformadores de instrumentos de medida
- transformadores con bobinas de baja tensión diseñados para utilizarlos con rectificadores y suministrar corriente continua
- transformadores para conectarse a un horno
- transformadores para aplicaciones marítimas y plataformas flotantes
- transformadores para aplicaciones ferroviarias
- transformadores de puesta a tierra
- transformadores de arranque, para motores de inducción trifásicos
- transformadores de ensayo
- transformadores para equipos de soldadura

- los concebidos para trabajar en condiciones especiales (zonas ATEX, sumergidos, instalaciones de emergencia)
- transformadores de media tensión a media tensión hasta 5 MVA
- transformadores de potencia grandes (aquellos con mayor tensión superior a 36 kV y potencia asignada igual o superior a 5 kVA, o igual o superior a 40 MVA independientemente de la tensión máxima)

#### REQUISITOS

Los transformadores de potencia trifásicos sumergidos, de potencia asignada no superior a 3.150 kVA, tendrán unas pérdidas en carga y en vacío no superiores a los valores indicados en el cuadro 1.1 del Anexo I del Reglamento 548/2014.

Los transformadores de potencia trifásicos secos, de potencia asignada no superior a 3.150 kVA, tendrán unas pérdidas en carga y en vacío no superiores a los valores indicados en el cuadro 1.2 del Anexo I del Reglamento 548/2014.

### **4. REQUISITOS TECNICOS**

#### **4.1. AISLAMIENTO TERMICO**

##### **4.1.1 Generalidades**

Los elementos, tuberías y conducciones que se empleen para distribuir fluidos térmicos (temperatura de trabajo mayor de 40°C o menor de 20°C) dispondrán de un aislamiento térmico adecuado, para conseguir que los fluidos portadores lleguen a las unidades terminales con temperaturas próximas a las de salida de los equipos de generación.

El material de aislamiento tendrá una conductividad térmica máxima a 10º C de 0,040 W/(m.K)

##### **4.1.2 Tuberías**

Las tuberías (y accesorios) por la que circulen líquidos en circuito cerrado fuera del rango de temperatura 20-40°C llevarán un aislamiento térmico de espesor mínimo como se detalla a continuación.

a) Fluidos calientes (temperatura mayor de 40°C)

| ESPESOR DEL AISLAMIENTO<br>(mm)        | TEMPERATURA MAXIMA DEL FLUIDO (°C) |        |         |                                 |        |         |
|--|------------------------------------|--------|---------|---------------------------------|--------|---------|
|  | En el interior de los edificios    |        |         | En el exterior de los edificios |        |         |
| Diámetro exterior de tubería<br>(mm).. | 40..60                             | 60..10 | 100..18 | 40..60                          | 60..10 | 100..18 |
|  |                                    | 0      | 0       |                                 | 0      | 0       |
| D ≤ 35                                 | 25                                 | 25     | 30      | 35                              | 35     | 40      |
| 35 < D ≤ 60                            | 30                                 | 30     | 40      | 40                              | 40     | 50      |
| 60 < D ≤ 90                            | 30                                 | 30     | 40      | 40                              | 40     | 50      |
| 90 < D ≤ 140                           | 30                                 | 40     | 50      | 40                              | 50     | 60      |

|         |    |    |    |    |    |    |
|---------|----|----|----|----|----|----|
| 140 < D | 35 | 40 | 50 | 45 | 50 | 60 |
|---------|----|----|----|----|----|----|

b) Fluidos fríos (temperatura menor de 20°C)

| ESPESOR DEL AISLAMIENTO<br>(mm)      | TEMPERATURA MAXIMA DEL FLUIDO (°C) |        |     |                                 |        |     |
|--------------------------------------|------------------------------------|--------|-----|---------------------------------|--------|-----|
|                                      | En el interior de los edificios    |        |     | En el exterior de los edificios |        |     |
| Diámetro exterior de tubería<br>(mm) | -10...0                            | 0...10 | >10 | -10...0                         | 0...10 | >10 |
| D ≤ 35                               | 30                                 | 25     | 20  | 50                              | 45     | 40  |
| 35 < D ≤ 60                          | 40                                 | 30     | 20  | 60                              | 50     | 40  |
| 60 < D ≤ 90                          | 40                                 | 30     | 30  | 60                              | 50     | 50  |
| 90 < D ≤ 140                         | 50                                 | 40     | 30  | 70                              | 60     | 50  |
| 140 < D                              | 50                                 | 40     | 30  | 70                              | 60     | 50  |

Cuando las tuberías discurran por el exterior del edificio, la terminación final del aislamiento será en chapa de aluminio, de espesor 0,6 mm. hasta DN 100 y de 0,8 mm. a partir de DN125.

Cuando exista riesgo de condensación en las tuberías, y específicamente cuando el fluido esté a temperatura inferior de 15° C, el aislamiento llevará una barrera antivapor sobre la cara exterior. Para su diseño se considera válido el cálculo realizado siguiendo el procedimiento indicado en el apartado 4.3 de la norma UNE-EN ISO 12241.

#### 4.1.3 Conductos

Los conductos (y accesorios) por los que circule aire u otros gases a temperatura fuera del rango 20-30°C incorporarán un aislamiento térmico de un espesor mínimo de 30 mm, con el fin de no penalizar la climatización del local.

Los conductos de tomas de aire exterior se aislarán con el nivel necesario para evitar la formación de condensaciones.

## 5. DOCUMENTACION

Contenido:



F.P.G.SGE.00011-01 Ficha de evaluacion de eficiencia energetica de Maquinaria.xlsx

## Relaciones entre Documentos

Documentos relacionados :

