

# **CENTRO DE ASESORAMIENTO TECNOLÓGICO**

29- 01- 07. COADE.

## **INSTRUCCIONES DE USO Y MANTENIMIENTO. BASES PARA LA REDACCIÓN CONFORME AL CTE.**

Este documento recoge literalmente las especificaciones relacionadas sobre este aspecto en el CTE, tanto en su Parte General como en los Documentos Básicos (El DB de Seguridad de Utilización no detalla especificaciones sobre el mantenimiento). Así mismo, se ha incorporado el Apéndice 2 del Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios al que remite el Documento Básico de Seguridad en caso de incendio.

Por otro lado, la Junta de Extremadura redactó el “DECRETO 165/2006, de 19 de septiembre, por el que se determina el modelo, las formalidades y contenido del Libro del Edificio”, que contiene también un apartado sobre el Uso y Mantenimiento del Edificio. Este documento lo podemos encontrar en el apartado de Código Técnico de la página web del Colegio, en la sección de Normativa.

El presente documento debe ser adecuado al proyecto específico de que se trate. Tiene el carácter de cumplimiento mínimo y no exhaustivo y es responsabilidad del arquitecto redactor la adecuación a su proyecto.

### **ÍNDICE**

#### **1.- DB- SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL (1)**

##### **3.1.- DB SE-A ACERO**

##### **3.2.- DB SE-F FÁBRICA**

##### **3.3.- DB SE-MADERA**

#### **2.- DB- SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO**

#### **3.- DB- HS SALUBRIDAD (1)**

#### **4.- DB- HE AHORRO DE ENERGÍA**

(1) De aplicación obligatoria a partir del 29 de marzo de 2007

## **1.- DB SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL**

### **Instrucciones de uso y plan de mantenimiento**

1. En las instrucciones de uso se recogerá toda la información necesaria para que el uso del edificio sea conforme a las hipótesis adoptadas en las bases de cálculo.

2. De toda la información acumulada sobre una obra, las instrucciones de uso incluirán aquellas que resulten de interés para la propiedad y para los usuarios, que como mínimo será:

- a) las acciones permanentes;
- b) las sobrecargas de uso;
- c) las deformaciones admitidas, incluidas las del terreno, en su caso;
- d) las condiciones particulares de utilización, como el respeto a las señales de limitación de sobrecarga, o el mantenimiento de las marcas o bolardos que definen zonas con requisitos especiales al respecto;
- e) en su caso, las medidas adoptadas para reducir los riesgos de tipo estructural.

3. El plan de mantenimiento, en lo correspondiente a los elementos estructurales, se establecerá en concordancia con las bases de cálculo y con cualquier información adquirida durante la ejecución de la obra que pudiera ser de interés, e identificará:

- a) el tipo de los trabajos de mantenimiento a llevar a cabo;
- b) lista de los puntos que requieran un mantenimiento particular;
- c) el alcance, la realización y la periodicidad de los trabajos de conservación;
- d) un programa de revisiones.

### **1.1.- DB SE-A ACERO**

#### **Inspección**

1. Las estructuras convencionales de edificación, situadas en ambientes normales y realizadas conforme a las prescripciones de este DB y a las del DB SI (Seguridad en caso de incendio) no requieren un nivel de inspección superior al que se deriva de las inspecciones técnicas rutinarias de los edificios. Es recomendable que estas inspecciones se realicen al menos cada 10 años, salvo en el caso de la primera, que podrá desarrollarse en un plazo superior.

En este tipo de inspecciones se prestará especial atención a la identificación de los síntomas de daños estructurales, que normalmente serán de tipo dúctil y se manifiestan en forma de daños de los elementos inspeccionados (deformaciones excesivas causantes de fisuras en cerramientos, por ejemplo). También se identificarán las causas de daños potenciales (humedades por filtración o condensación, actuaciones inadecuadas de uso, etc.)

Es conveniente que en la inspección del edificio se realice una específica de la estructura, destinada a la identificación de daños de carácter frágil como los que afectan a secciones o uniones (corrosión localizada, deslizamiento no previsto de uniones atornilladas, etc.) daños que no pueden identificarse a través de sus efectos en otros elementos no estructurales. Es recomendable que este tipo de inspecciones se realicen al menos cada 20 años.

2. Las estructuras convencionales de edificación industrial (naves, cubiertas, etc.) resultan normalmente accesibles para la inspección. Si la estructura permanece en un ambiente

interior y no agresivo, no requiere inspecciones con periodicidad superior a la citada en el apartado anterior.

3. No se contempla en este apartado la inspección específica de las estructuras sometidas a acciones que induzcan fatiga. En este caso se redactará un plan de inspección independiente del general incluso en el caso de adoptar el planteamiento de vida segura en la comprobación a fatiga. Si en la comprobación a fatiga se ha adoptado el criterio de tolerancia al daño, el plan de inspección se adecuará en cada momento a los datos de carga disponibles, sin que en ningún caso ello justifique reducción alguna del nivel de inspección previsto.

4. Tampoco se contempla en este apartado la inspección específica de aquellos materiales cuyas propiedades se modifiquen en el tiempo. Es el caso de los aceros con resistencia mejorada a la corrosión, en los que se justifica la inspección periódica de la capa protectora de óxido, especialmente mientras ésta se forma.

## **Mantenimiento**

1. El mantenimiento de la estructura metálica se hará extensivo a los elementos de protección, especialmente a los de protección ante incendio.

2. Las actividades de mantenimiento se ajustarán a los plazos de garantía declarados por los fabricantes (de pinturas, por ejemplo).

3. No se contemplan en este apartado las operaciones de mantenimiento específicas de los edificios sometidos a acciones que induzcan fatiga. En este caso se redactará un plan de mantenimiento independiente del general incluso en el caso de adoptar el planteamiento de vida segura en la comprobación a fatiga.

4. Si en la comprobación a fatiga se ha adoptado el criterio de tolerancia al daño, el plan de mantenimiento debe especificar el procedimiento para evitar la propagación de las fisuras, así como el tipo de maquinaria a emplear, el acabado, etc.

## **1.2.- DB SE-F FÁBRICA**

---

### **Mantenimiento**

El plan de mantenimiento establece las revisiones a que debe someterse el edificio durante su periodo de servicio.

Tras la revisión se establecerá la importancia de las alteraciones encontradas, tanto desde el punto de vista de su estabilidad como de la aptitud de servicio.

Las alteraciones que producen pérdida de durabilidad requieren una intervención para evitar que degeneren en alteraciones que afectan a su estabilidad.

Tras la revisión se determinará el procedimiento de intervención a seguir, bien sea un análisis estructural, una toma de muestras y los ensayos o pruebas de carga que sean precisos, así como los cálculos oportunos.

En el proyecto se debe prever el acceso a aquellas zonas que se consideren más expuestas al deterioro, tanto por agentes exteriores, como por el propio uso del edificio (zonas

húmedas), y en función de la adecuación de la solución proyectada (cámaras ventiladas, barreras antihumedad, barreras anticondensación).

Debe condicionarse el uso de materiales restringidos, según el capítulo 4 de este DB, al proyecto de medios de protección, con expresión explícita del programa de conservación y mantenimiento correspondiente.

Las fábricas con armaduras de tendel, que incluyan tratamientos de autoprotección deben revisarse al menos, cada 10 años. Se sustituirán o renovarán aquellos acabados protectores que por su estado hayan perdido su eficacia.

En el caso de desarrollar trabajos de limpieza, se analizará el efecto que puedan tener los productos aplicados sobre los diversos materiales que constituyen el muro y sobre el sistema de protección de las armaduras en su caso.

### **1.3.- DB SE-MADERA**

---

#### **Protección de la madera**

1. La madera puede sufrir daños causados por agentes bióticos y abióticos. El objetivo de la protección preventiva de la madera es mantener la probabilidad de sufrir daños por este origen en un nivel aceptable.

2. El fabricante de un producto indicará, en el envase y documentación técnica del dicho producto, las instrucciones de uso y mantenimiento.

#### **3.2.1 Protección preventiva frente a los agentes bióticos**

##### **3.2.1.1 Generalidades**

1 Los elementos estructurales de madera deben estar protegidos de acuerdo con la clase de riesgo a la que pertenecen, y según se define en 3.2.1.2.

##### **3.2.1.2 Clases de riesgo biológico**

1 El concepto de clase de riesgo está relacionado con la probabilidad de que un elemento estructural sufra ataques por agentes bióticos, y principalmente es función del grado de humedad que llegue a alcanzar durante su vida de servicio. Se definen las siguientes clases de riesgo.

a) **clase de riesgo 1:** el elemento estructural está bajo cubierta protegido de la intemperie y no expuesto a la humedad. En estas condiciones la madera maciza tiene un contenido de humedad menor que el 20%. Ejemplos: elementos estructurales en general que no estén próximos a fuentes de humedad, estructuras en el interior de edificios;

b) **clase de riesgo 2:** el elemento estructural está bajo cubierta y protegido de la intemperie pero se puede dar ocasionalmente un contenido de humedad mayor que el 20 % en parte o en la totalidad del elemento estructural. Ejemplos: estructura de una piscina cubierta en la que se mantiene una humedad ambiental elevada con condensaciones ocasionales y elementos estructurales próximos a conductos de agua;

c) **clase de riesgo 3:** el elemento estructural se encuentra al descubierto, no en contacto con el suelo y sometido a una humidificación frecuente, superando el contenido de humedad el 20%. Ejemplos: puentes de tráfico peatonal o rodado y pérgolas;

d) **clase de riesgo 4:** el elemento estructural está en contacto con el suelo o con agua dulce y expuesto por tanto a una humidificación en la que supera permanentemente el contenido de humedad del 20%. Ejemplos: construcciones en agua dulce y pilares en contacto directo con el suelo;

e) **clase de riesgo 5:** situación en la cual el elemento estructural está permanentemente en contacto con agua salada. En estas circunstancias el contenido de humedad de la madera es mayor que el 20 %, permanentemente. Ejemplo: construcciones en agua salada.

### 3.2.1.3 Tipos de protección frente a agentes bióticos y métodos de impregnación

**1 Protección superficial:** es aquella en la que la penetración media alcanzada por el protector es de 3 mm, siendo como mínimo de 1 mm en cualquier parte de la superficie tratada. Se corresponde con la clase de penetración P2 de la norma UNE EN 351-1.

**2 Protección media:** es aquella en la que la penetración media alcanzada por el protector es superior a 3 mm en cualquier zona tratada, sin llegar al 75% del volumen impregnable. Se corresponde con las clases de penetración P3 a P7 de la norma UNE EN 351-1.

**3 Protección profunda:** es aquella en que la penetración media alcanzada por el protector es igual o superior al 75% del volumen impregnable. Se corresponde con las clases de penetración P8 y P9 de la norma UNE EN 351-1.

### 3.2.1.4 Elección del tipo de protección frente a agentes bióticos

1 En la tabla 3.2 se indica el tipo de protección exigido en función de la clase de riesgo.

| Tabla 3.2 Elección del tipo de protección |                    |
|-------------------------------------------|--------------------|
| Clase de riesgo                           | Tipo de protección |
| 1                                         | Ninguna            |
| 2                                         | Superficial        |
| 3                                         | Media              |
| 4 y 5                                     | Profunda           |

2 Algunas especies coníferas frecuentemente utilizadas en construcción como abetos, piceas, cedro rojo, son difícilmente impregnables (salvo con procedimientos especiales). El fabricante garantizará que la especie a tratar es compatible con el tratamiento en profundidad (y con las colas en el caso de usarse).

3 En las obras de rehabilitación estructural en las que se hubieran detectado ataques previos por agentes xilófagos, se aplicará como mínimo:

a) a los nuevos elementos: tratamiento superficial

b) a los elementos existentes: protección media en clase de riesgo 1; protección media en clase de riesgo 2, y protección profunda en clases de riesgo 3 y superiores.

4 Para la protección de piezas de madera laminada encolada:

a) En el caso de protección superficial, se realizará sobre la pieza terminada y después de las operaciones de acabado (cepillado, mecanizado de aristas y taladros etc.).

5 En el caso de protección media o de profundidad, se realizará sobre las láminas previamente a su encolado. El fabricante deberá comprobar que el producto protector es compatible con el encolado, especialmente cuando se trate de protectores orgánicos.

### 3.2.2 Protección preventiva frente a agentes meteorológicos

1 El mejor protector frente a los agentes meteorológicos es el diseño constructivo, y especialmente las medidas que evitan o minimizan la retención de agua.

2 Si la clase de riesgo es igual o superior a 3 los elementos estructurales deben estar protegidos frente a los agentes meteorológicos.

3 En el exterior deben usarse productos de poro abierto, como los lasures, ya que no forman película y por tanto permiten el flujo de humedad entre el ambiente y la madera.

### 3.2.3 Durabilidad natural e impregnabilidad

1 La necesaria definición de la clase resistente en proyecto no implica la especificación de una especie. Cada especie, y en concreto su partes de duramen y albura ( a las que llamaremos zonas), tiene asociada lo que se llama durabilidad natural.

2 La albura o el duramen de una especie no tiene por qué requerir protección para una determinada clase de riesgo a pesar de que así lo indicase la tabla 3.2.

3 Cada especie y zona tiene también asociada una impregnabilidad, es decir, una cierta capacidad de ser impregnada con mayor o menor profundidad. En caso de que se especifique la especie y zona, debe comprobarse que el tratamiento prescrito al elemento es compatible con su impregnabilidad.

4 En el caso de que el tratamiento empape la madera, en obra debe constatarse que se entrega el producto conforme a los requisitos del proyecto.

### 3.3 Protección contra la corrosión de los elementos metálicos

1 En la tabla 3.3 se incluyen los valores mínimos del espesor del revestimiento de protección frente a la corrosión o el tipo de acero necesario según las diferentes clases de servicio.

**Tabla 3.4 Protección mínima frente a la corrosión (relativa a la norma ISO 2081), o tipo de acero necesario**

| Elemento de fijación                                        | Clase de servicio 1 2 3 |               |                                |
|-------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------|--------------------------------|
| Clavos y tirafondos con $d \leq 4$ mm                       | Ninguna                 | Fe/Zn 12c (1) | Fe/Zn 25c (2)                  |
| Pernos, pasadores y clavos con $d > 4$ mm                   | Ninguna                 | Ninguna       | Fe/Zn 25c (2)                  |
| Grapas                                                      | Fe/Zn 12c (1)           | Fe/Zn 12c (1) | Acero inoxidable               |
| Placas dentadas y chapas de acero con espesor de hasta 3 mm | Fe/Zn 12c (1)           | Fe/Zn 12c (1) | Acero inoxidable               |
| Chapas de acero con espesor por encima de 3 hasta 5 mm      | Ninguna                 | Fe/Zn 12c (1) | Fe/Zn 25c (2)<br>Fe/Zn 25c (2) |
| Chapas de acero con espesor superior a 5 mm                 | Ninguna                 | Ninguna       |                                |

(1) Si se emplea galvanizado en caliente la protección Fe/Zn 12c debe sustituirse por Z 275, y la protección Fe/Zn 25c debe sustituirse por Z 350.

(2) En condiciones expuestas especialmente a la corrosión debe considerarse la utilización de Fe/Zn 40c, un galvanizado en caliente más grueso o acero inoxidable

### **3.4 Consideraciones relativas a las uniones**

1 Las uniones exteriores expuestas al agua deben diseñarse de forma que se evite la retención del agua.

2 En las estructuras que no estén en Clase de Servicio 1 ó 2, además de la consideración del tratamiento de la madera y la protección de otros materiales, las uniones deben quedar ventiladas y con capacidad de evacuar el agua rápidamente y sin retenciones.

## **2.- DB SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO**

### **Control del humo de incendio**

El diseño, cálculo, instalación y mantenimiento del sistema pueden realizarse de acuerdo con las normas UNE 23585:2004 (de la cual no debe tomarse en consideración la exclusión de los sistemas de evacuación mecánica o forzada que se expresa en el último párrafo de su apartado “0.3 Aplicaciones”) y EN 12101-6:2005.

### **Dotación de instalaciones de protección contra incendios**

1. Los edificios deben disponer de los equipos e instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el *mantenimiento* de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el “Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios”, en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

## **APÉNDICE 2 DEL REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**

### **Mantenimiento mínimo de las instalaciones de protección contra incendios.**

1. Los medios materiales de protección contra incendios se someterán al programa mínimo de mantenimiento que se establece en las tablas I y II.
2. Las operaciones de mantenimiento recogidas en la tabla I serán efectuadas por personal de un instalador o un mantenedor autorizado, o por el personal del usuario o titular de la instalación.
3. Las operaciones de mantenimiento recogidas en la tabla II serán efectuadas por personal del fabricante, instalador o mantenedor autorizado para los tipos de aparatos, equipos o sistemas de que se trate, o bien por personal del usuario, si ha adquirido la condición de mantenedor por disponer de medios técnicos adecuados, a juicio de los servicios competentes en materia de industria de la Comunidad Autónoma.
4. En todos los casos, tanto el mantenedor como el usuario o titular de la instalación, conservarán constancia documental del cumplimiento del programa de mantenimiento preventivo, indicando, como mínimo: las operaciones efectuadas, el resultado de las verificaciones y pruebas y la sustitución de elementos defectuosos que se hayan realizado. Las anotaciones deberán llevarse al día y estarán a disposición de los servicios de inspección de la Comunidad Autónoma correspondiente.

**TABLA I. Programa de mantenimiento de los medios materiales de lucha contra incendios**

Operaciones a realizar por personal de una empresa mantenedora autorizada, o bien, por el personal del usuario o titular de la instalación

| <b>Equipo o sistema</b>                                  | <b>CADA TRES MESES</b>                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>CADA SEIS MESES</b> |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Sistemas automáticos de detección y alarma de incendios. | Comprobación de funcionamiento de las instalaciones (con cada fuente de suministro). Sustitución de pilotos, fusibles, etc., defectuosos. Mantenimiento de acumuladores (limpieza de bornas, reposición de agua destilada, etc.).                                                                |                        |
| Sistema manual de alarma de incendios.                   | Comprobación de funcionamiento de la instalación (con cada fuente de suministro). Mantenimiento de acumuladores (limpieza de bornas, reposición de agua destilada, etc.).                                                                                                                        |                        |
| Extintores de incendio                                   | Comprobación de la accesibilidad, señalización, buen estado aparente de conservación. Inspección ocular de seguros, precintos, inscripciones, etc. Comprobación del peso y presión en su caso. Inspección ocular del estado externo de las partes mecánicas (boquilla, válvula, manguera, etc.). |                        |

| <b>Equipo o sistema</b>                             | <b>CADA TRES MESES</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>CADA SEIS MESES</b>                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios | Verificación por inspección de todos los elementos, depósitos, válvulas, mandos, alarmas, motobombas, accesorios, señales, etc. Comprobación de funcionamiento automático y manual de la instalación de acuerdo con las instrucciones del fabricante o instalador. Mantenimiento de acumuladores, limpieza de bornas (reposición de agua destilada, etc.). Verificación de niveles (combustible, agua, aceite, etcétera). Verificación de accesibilidad a elementos, limpieza general, ventilación de salas de bombas, etc. | Accionamiento y engrase de válvulas.<br><br>Verificación y ajuste de prensaestopas.<br><br>Verificación de velocidad de motores con diferentes cargas.<br><br>Comprobación de alimentación eléctrica, líneas y protecciones. |
| Bocas de incendio equipadas (BIE).                  | Comprobación de la buena accesibilidad y señalización de los equipos. Comprobación por inspección de todos los componentes, procediendo a desenrollar la manguera en toda su extensión y accionamiento de la boquilla caso de ser de varias posiciones. Comprobación, por lectura del manómetro, de la presión de servicio. Limpieza del conjunto y engrase de cierres y bisagras en puertas del armario.                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                              |
| Hidrantes.                                          | Comprobar la accesibilidad a su entorno y la señalización en los hidrantes enterrados. Inspección visual comprobando la estanquidad del conjunto. Quitar las tapas de las salidas, engrasar las roscas y comprobar el estado de las juntas de los racores.                                                                                                                                                                                                                                                                  | Engrasar la tuerca de accionamiento o rellenar la cámara de aceite del mismo.<br><br>Abrir y cerrar el hidrante, comprobando el funcionamiento correcto de la válvula principal y del sistema de drenaje.                    |

| Equipo o sistema                                                                                                                                                                                                      | CADA TRES MESES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | CADA SEIS MESES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Columnas secas.                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <p>Comprobación de la accesibilidad de la entrada de la calle y tomas de piso.</p> <p>Comprobación de la señalización.</p> <p>Comprobación de las tapas y correcto funcionamiento de sus cierres (engrase si es necesario).</p> <p>Comprobar que las llaves de las conexiones siamesas están cerradas.</p> <p>Comprobar que las llaves de seccionamiento están abiertas.</p> <p>Comprobar que todas las tapas de racores están bien colocadas y ajustadas.</p> |
| <p>Sistemas fijos de extinción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rociadores de agua.</li> <li>• Agua pulverizada.</li> <li>• Polvo.</li> <li>• Espuma.</li> <li>• Agentes extintores gaseosos.</li> </ul> | <p>Comprobación de que las boquillas del agente extintor o rociadores están en buen estado y libres de obstáculos para su funcionamiento correcto.</p> <p>Comprobación del buen estado de los componentes del sistema, especialmente de la válvula de prueba en los sistemas de rociadores, o los mandos manuales de la instalación de los sistemas de polvo, o agentes extintores gaseosos.</p> <p>Comprobación del estado de carga de la instalación de los sistemas de polvo, anhídrido carbónico, o hidrocarburos halogenados y de las botellas de gas impulsor cuando existan.</p> <p>Comprobación de los circuitos de señalización, pilotos, etc., en los sistemas con indicaciones de control.</p> <p>Limpieza general de todos los componentes.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

**TABLA II**

**Programa de mantenimiento de los medios materiales de lucha contra incendios. Operaciones a realizar por el personal especializado del fabricante o instalador del equipo o sistema o por el personal de la empresa mantenedora autorizada**

| <b>Equipo o sistema</b>                                  | <b>CADA AÑO</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | <b>CADA CINCO AÑOS</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sistemas automáticos de detección y alarma de incendios. | Verificación integral de la instalación. Limpieza del equipo de centrales y accesorios. Verificación de uniones roscadas o soldadas. Limpieza y reglaje de relés. Regulación de tensiones e intensidades. Verificación de los equipos de transmisión de alarma. Prueba final de la instalación con cada fuente de suministro eléctrico.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Sistema manual de alarma de incendios.                   | Verificación integral de la instalación. Limpieza de sus componentes. Verificación de uniones roscadas o soldadas. Prueba final de la instalación con cada fuente de suministro eléctrico.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Extintores de incendio                                   | Comprobación del peso y presión en su caso. En el caso de extintores de polvo con botellín de gas de impulsión se comprobará el buen estado del agente extintor y el peso y aspecto externo del botellín. Inspección ocular del estado de la manguera, boquilla o lanza, válvulas y partes mecánicas. Nota: En esta revisión anual no será necesaria la apertura de los extintores portátiles de polvo con presión permanente, salvo que en las comprobaciones que se citan se hayan observado anomalías que lo justifique. En el caso de apertura del extintor, la empresa mantenedora situará en el exterior del mismo un sistema indicativo que acredite que se ha realizado la revisión interior del aparato. Como ejemplo de sistema indicativo de que se ha realizado la apertura y revisión interior del extintor, se puede utilizar una etiqueta indeleble, en forma de anillo, que se | A partir de la fecha de timbrado del extintor (y por tres veces) se procederá al retimbrado del mismo de acuerdo con la ITC-MIE-AP5 del Reglamento de aparatos a presión sobre extintores de incendios.<br><br>Rechazo:<br><br>Se rechazarán aquellos extintores que, a juicio de la empresa mantenedora presenten defectos que pongan en duda el correcto funcionamiento y la seguridad del extintor o bien aquellos para los que no existan piezas originales que garanticen el mantenimiento de las condiciones de fabricación. |

|  |                                                                                                                                                         |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | coloca en el cuello de la botella antes del cierre del extintor y que no pueda ser retirada sin que se produzca la destrucción o deterioro de la misma. |  |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

| Equipo o sistema                                                                                                                                                                                   | CADA AÑO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | CADA CINCO AÑOS                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Sistema de abastecimiento de agua contra incendios                                                                                                                                                 | <p>Gama de mantenimiento anual de motores y bombas de acuerdo con las instrucciones del fabricante.</p> <p>Limpieza de filtros y elementos de retención de suciedad en alimentación de agua.</p> <p>Prueba del estado de carga de baterías y electrolito de acuerdo con las instrucciones del fabricante.</p> <p>Prueba, en las condiciones de su recepción, con realización de curvas del abastecimiento con cada fuente de agua y de energía.</p> |                                                                                  |
| Bocas de incendio equipadas (BIE).                                                                                                                                                                 | <p>Desmontaje de la manguera y ensayo de ésta en lugar adecuado.</p> <p>Comprobación del correcto funcionamiento de la boquilla en sus distintas posiciones y del sistema de cierre.</p> <p>Comprobación de la estanquidad de los racores y manguera y estado de las juntas.</p> <p>Comprobación de la indicación del manómetro con otro de referencia (patrón) acoplado en el racor de conexión de la manguera.</p>                                | La manguera debe ser sometida a una presión de prueba de 15 kg/cm <sup>2</sup> . |
| <p>Sistemas fijos de extinción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rociadores de agua.</li> <li>• Agua pulverizada.</li> <li>• Polvo.</li> <li>• Espuma.</li> <li>• Anhídrido</li> </ul> | <p>Comprobación integral, de acuerdo con las instrucciones del fabricante o instalador, incluyendo en todo caso:</p> <p>Verificación de los componentes del sistema, especialmente los dispositivos de disparo y alarma.</p> <p>Comprobación de la carga de agente extintor y del indicador de la misma (medida alternativa del peso o presión).</p> <p>Comprobación del estado del</p>                                                             |                                                                                  |

|            |                                                                               |  |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------|--|
| carbónico. | agente extintor. Prueba de la instalación en las condiciones de su recepción. |  |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------|--|

### 3.- DB-HS SALUBRIDAD

#### DB HS-1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

##### Mantenimiento y conservación

1. Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 6.1 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

| Tabla 6.1 Operaciones de mantenimiento |                                                                                                                                                          |                      |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|
|                                        | Operación                                                                                                                                                | Periodicidad         |
| Muros                                  | Comprobación del correcto funcionamiento de los canales y bajantes de evacuación de los muros parcialmente estancos                                      | 1 año <sup>(1)</sup> |
|                                        | Comprobación de que las aberturas de ventilación de la cámara de los muros parcialmente estancos no están obstruidas                                     | 1 año                |
|                                        | Comprobación del estado de la impermeabilización interior                                                                                                | 1 año                |
| Suelos                                 | Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje y de evacuación                                                                                 | 1 año <sup>(2)</sup> |
|                                        | Limpieza de las arquetas                                                                                                                                 | 1 año <sup>(2)</sup> |
|                                        | Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva, si hubiera sido necesarias su implantación para poder garantizar el drenaje | 1 año                |
|                                        | Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas                                                                              | 1 año                |
| Fachadas                               | Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas                           | 3 años               |
|                                        | Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares                                                                                         | 3 años               |
|                                        | Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la hoja principal                               | 5 años               |
|                                        | Comprobación del estado de limpieza de las llagas o de las aberturas de ventilación de la cámara                                                         | 10 años              |
| Cubiertas                              | Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento                                   | 1 año <sup>(1)</sup> |
|                                        | Recolocación de la grava                                                                                                                                 | 1 año                |
|                                        | Comprobación del estado de conservación de la protección o tejado                                                                                        | 3 años               |
|                                        | Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares                                                                                         | 3 años               |

<sup>(1)</sup> Además debe realizarse cada vez que haya habido tormentas importantes.

<sup>(2)</sup> Debe realizarse cada año al final del verano.

#### DB-HS-2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

##### Mantenimiento y conservación

##### Almacén de contenedores de edificio

1. Deben señalizarse correctamente los contenedores, según la fracción correspondiente, y el almacén de contenedores. En el interior del almacén de contenedores deben disponerse en un soporte indeleble, junto con otras normas de uso y mantenimiento, instrucciones para que cada fracción se vierta en el contenedor correspondiente.

2. Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 3.1.

**Tabla 3.1 Operaciones de mantenimiento**

| Operación                                                                                                                      | Periodicidad |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Limpieza de los contenedores                                                                                                   | 3 días       |
| Desinfección de los contenedores                                                                                               | 1,5 meses    |
| Limpieza del suelo del almacén                                                                                                 | 1 día        |
| Lavado con manguera del suelo del almacén                                                                                      | 2 semanas    |
| Limpieza de las paredes, puertas, ventanas, etc.                                                                               | 4 semanas    |
| Limpieza general de las paredes y techos del almacén, incluidos los elementos del sistema de ventilación, las luminarias, etc. | 6 meses      |
| Desinfección, desinsectación y desratización del almacén de contenedores                                                       | 1,5 meses    |

### Instalaciones de traslado por *bajantes*

1. Las compuertas deben estar correctamente señalizadas según la fracción correspondiente.

2. En los recintos en los que estén situadas las compuertas deben disponerse, en un soporte indeleble, junto a otras normas de uso y mantenimiento, las instrucciones siguientes:

- a) cada fracción debe verterse en la compuerta correspondiente;
- b) no se deben verter por ninguna compuerta *residuos* líquidos, objetos cortantes o punzantes ni vidrio;
- c) los envases ligeros y la materia orgánica deben verterse introducidos en envases cerrados;
- d) los objetos de cartón que no quepan por la compuerta deben introducirse troceados y no deben plegarse.

3. Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 3.2.

**Tabla 3.2 Operaciones de mantenimiento**

|                                     | Operación                                                                                                  | Periodicidad |
|-------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Bajantes</b>                     | Limpieza de las <i>bajantes</i> por gravedad. Revisión y reparación de los daños encontrados               | 6 meses      |
|                                     | Limpieza de las <i>bajantes</i> neumáticas. Revisión y reparación de los daños encontrados                 | 1 año        |
|                                     | Limpieza de las compuertas de vertido                                                                      | 1 semana     |
| <b>Recinto de estación de carga</b> | Limpieza del suelo                                                                                         | 1 semana     |
|                                     | Limpieza de las paredes, las puertas, las ventanas, etc.                                                   | 2 meses      |
|                                     | Limpieza general de las paredes y techos, incluidas elementos del sistema de ventilación, luminarias, etc. | 6 meses      |
|                                     | Desinfección, desinsectación y desratización                                                               | 6 meses      |

**Mantenimiento y conservación**

1. Deben realizarse las operaciones de mantenimiento que, junto con su periodicidad, se incluyen en la tabla 7.1 y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos.

| Tabla 7.1 Operaciones de mantenimiento                |                                         |              |
|-------------------------------------------------------|-----------------------------------------|--------------|
|                                                       | Operación                               | Periodicidad |
| Conductos                                             | Limpieza                                | 1 año        |
|                                                       | Comprobación de la estanquidad aparente | 5 años       |
| Aberturas                                             | Limpieza                                | 1 año        |
| <i>Aspiradores híbridos, mecánicos, y extractores</i> | Limpieza                                | 1 año        |
|                                                       | Revisión del estado de funcionalidad    | 5 años       |
| Filtros                                               | Revisión del estado                     | 6 meses      |
|                                                       | Limpieza o sustitución                  | 1 año        |
| Sistemas de control                                   | Revisión del estado de sus automatismos | 2 años       |

**DB-HS-4 SUMINISTRO DE AGUA**

---

**Mantenimiento y conservación****Interrupción del servicio**

1 En las instalaciones de agua de consumo humano que no se pongan en servicio después de 4 semanas desde su terminación, o aquellas que permanezcan fuera de servicio más de 6 meses, se cerrará su conexión y se procederá a su vaciado.

2 Las acometidas que no sean utilizadas inmediatamente tras su terminación o que estén paradas temporalmente, deben cerrarse en la conducción de abastecimiento. Las acometidas que no se utilicen durante 1 año deben ser taponadas.

**Nueva puesta en servicio**

1 En instalaciones de descalcificación habrá que iniciar una regeneración por arranque manual.

2 Las instalaciones de agua de consumo humano que hayan sido puestas fuera de servicio y vaciadas provisionalmente deben ser lavadas a fondo para la nueva puesta en servicio. Para ello se podrá seguir el procedimiento siguiente:

a) para el llenado de la instalación se abrirán al principio solo un poco las llaves de cierre, empezando por la llave de cierre principal. A continuación, para evitar golpes de ariete y daños, se purgarán de aire durante un tiempo las conducciones por apertura lenta de cada una de las llaves de toma, empezando por la más alejada o la situada más alta, hasta que no salga más aire. A continuación se abrirán totalmente las llaves de cierre y lavarán las conducciones;

b) una vez llenadas y lavadas las conducciones y con todas las llaves de toma cerradas, se comprobará la estanqueidad de la instalación por control visual de todas las conducciones accesibles, conexiones y dispositivos de consumo.

## **Mantenimiento de las instalaciones**

- 1 Las operaciones de mantenimiento relativas a las instalaciones de fontanería recogerán detalladamente las prescripciones contenidas para estas instalaciones en el Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, y particularmente todo lo referido en su Anexo 3.
- 2 Los equipos que necesiten operaciones periódicas de mantenimiento, tales como elementos de medida, control, protección y maniobra, así como válvulas, compuertas, unidades terminales, que deban quedar ocultos, se situarán en espacios que permitan la accesibilidad.
- 3 Se aconseja situar las tuberías en lugares que permitan la accesibilidad a lo largo de su recorrido para facilitar la inspección de las mismas y de sus accesorios.
- 4 En caso de contabilización del consumo mediante batería de contadores, las montantes hasta cada derivación particular se considerará que forman parte de la instalación general, a efectos de conservación y mantenimiento puesto que discurren por zonas comunes del edificio;

## **DB-HS-5 EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES**

---

### **Mantenimiento y conservación**

1. Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.
2. Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.
3. Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sifónicos. Los sumideros y calderetas de cubiertas no transitables se limpiarán, al menos, una vez al año.
4. Una vez al año se revisarán los *colectores* suspendidos, se limpiarán las arquetas sumidero y el resto de posibles elementos de la instalación tales como pozos de registro, bombas de elevación.
5. Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de bajante, de paso y sifónicas o antes si se apreciaran olores.
6. Cada 6 meses se limpiará el separador de grasas y fangos si este existiera.
7. Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores, así como se limpiarán los de terrazas y cubiertas.

## 4.- DB- HE AHORRO DE ENERGÍA

### DB-HE-3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

#### Mantenimiento y conservación.

1. Para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación VEEI, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, entre otras acciones, las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias con la metodología prevista y la limpieza de la zona iluminada, incluyendo en ambas la periodicidad necesaria. Dicho plan también deberá tener en cuenta los sistemas de regulación y control utilizados en las diferentes zonas.

### DB-HE-4 CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

#### Mantenimiento

1. Sin perjuicio de aquellas operaciones de mantenimiento derivadas de otras normativas, para englobar todas las operaciones necesarias durante la vida de la instalación para asegurar el funcionamiento, aumentar la fiabilidad y prolongar la duración de la misma, se definen dos escalones complementarios de actuación:

- a) plan de vigilancia;
- b) plan de mantenimiento preventivo.

#### Plan de vigilancia

1. El plan de vigilancia se refiere básicamente a las operaciones que permiten asegurar que los valores operacionales de la instalación sean correctos. Es un plan de observación simple de los parámetros funcionales principales, para verificar el correcto funcionamiento de la instalación.

Tendrá el alcance descrito en la tabla 4.1:

| Tabla 4.1                  |                                           |                    |                                                                       |
|----------------------------|-------------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Elemento de la instalación | Operación                                 | Frecuencia (meses) | Descripción                                                           |
| CAPTADORES                 | Limpieza de cristales                     | A determinar       | Con agua y productos adecuados                                        |
|                            | Cristales                                 | 3                  | IV condensaciones en las horas centrales del día.                     |
|                            | Juntas                                    | 3                  | IV Agrietamientos y deformaciones.                                    |
|                            | Absorbedor                                | 3                  | IV Corrosión, deformación, fugas, etc.                                |
|                            | Conexiones                                | 3                  | IV fugas.                                                             |
|                            | Estructura                                | 3                  | IV degradación, indicios de corrosión.                                |
| CIRCUITO PRIMARIO          | Tubería, aislamiento y sistema de llenado | 6                  | IV Ausencia de humedad y fugas.                                       |
|                            | Purgador manual                           | 3                  | Vaciar el aire del botellín.                                          |
| CIRCUITO SECUNDARIO        | Termómetro                                | Diaria             | IV temperatura                                                        |
|                            | Tubería y aislamiento                     | 6                  | IV ausencia de humedad y fugas.                                       |
|                            | Acumulador solar                          | 3                  | Purgado de la acumulación de lodos de la parte inferior del depósito. |

<sup>(1)</sup> IV: inspección visual

## Plan de mantenimiento

1. Son operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otros, que aplicados a la instalación deben permitir mantener dentro de límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la instalación.
2. El mantenimiento implicará, como mínimo, una revisión anual de la instalación para instalaciones con superficie de captación inferior a 20 m<sup>2</sup> y una revisión cada seis meses para instalaciones con superficie de captación superior a 20 m<sup>2</sup>.
3. El plan de mantenimiento debe realizarse por personal técnico competente que conozca la tecnología solar térmica y las instalaciones mecánicas en general. La instalación tendrá un libro de mantenimiento en el que se reflejen todas las operaciones realizadas así como el mantenimiento correctivo.
4. El mantenimiento ha de incluir todas las operaciones de mantenimiento y sustitución de elementos fungibles ó desgastados por el uso, necesarias para asegurar que el sistema funcione correctamente durante su vida útil.
5. A continuación se desarrollan de forma detallada las operaciones de mantenimiento que deben realizarse en las instalaciones de energía solar térmica para producción de agua caliente, la periodicidad mínima establecida (en meses) y observaciones en relación con las prevenciones a observar.

**Tabla 4.2 Sistema de captación**

| Equipo      | Frecuencia (meses) | Descripción                                                   |
|-------------|--------------------|---------------------------------------------------------------|
| Captadores  | 6                  | IV diferencias sobre original.                                |
|             |                    | IV diferencias entre captadores.                              |
| Cristales   | 6                  | IV condensaciones y suciedad                                  |
| Juntas      | 6                  | IV agrietamientos, deformaciones                              |
| Absorbedor  | 6                  | IV corrosión, deformaciones                                   |
| Carcasa     | 6                  | IV deformación, oscilaciones, ventanas de respiración         |
| Conexiones  | 6                  | IV aparición de fugas                                         |
| Estructura  | 6                  | IV degradación, indicios de corrosión, y apriete de tornillos |
| Captadores* | 12                 | Tapado parcial del campo de captadores                        |
| Captadores* | 12                 | Destapado parcial del campo de captadores                     |
| Captadores* | 12                 | Vaciado parcial del campo de captadores                       |
| Captadores* | 12                 | Llenado parcial del campo de captadores                       |

\* Operaciones a realizar en el caso de optar por las medidas b) o c) del apartado 2.1.

(1) IV: inspección visual

**Tabla 4.3 Sistema de acumulación**

| Equipo                      | Frecuencia (meses) | Descripción                          |
|-----------------------------|--------------------|--------------------------------------|
| Depósito                    | 12                 | Presencia de lodos en fondo          |
| Ánodos sacrificio           | 12                 | Comprobación del desgaste            |
| Ánodos de corriente impresa | 12                 | Comprobación del buen funcionamiento |
| Aislamiento                 | 12                 | Comprobar que no hay humedad         |

**Tabla 4.4 Sistema de intercambio**

| Equipo                      | Frecuencia (meses) | Descripción                  |
|-----------------------------|--------------------|------------------------------|
| Intercambiador de placas    | 12                 | CF eficiencia y prestaciones |
|                             | 12                 | Limpieza                     |
| Intercambiador de serpentín | 12                 | CF eficiencia y prestaciones |
|                             | 12                 | Limpieza                     |

<sup>(1)</sup> CF: control de funcionamiento

**Tabla 4.5 Circuito hidráulico**

| Equipo                    | Frecuencia (meses) | Descripción                                                |
|---------------------------|--------------------|------------------------------------------------------------|
| Fluido refrigerante       | 12                 | Comprobar su densidad y pH                                 |
| Estanqueidad              | 24                 | Efectuar prueba de presión                                 |
| Aislamiento al exterior   | 6                  | IV degradación protección uniones y ausencia de humedad    |
| Aislamiento al interior   | 12                 | IV uniones y ausencia de humedad                           |
| Purgador automático       | 12                 | CF y limpieza                                              |
| Purgador manual           | 6                  | Vaciar el aire del botellín                                |
| Bomba                     | 12                 | Estanqueidad                                               |
| Vaso de expansión cerrado | 6                  | Comprobación de la presión                                 |
| Vaso de expansión abierto | 6                  | Comprobación del nivel                                     |
| Sistema de llenado        | 6                  | CF actuación                                               |
| Válvula de corte          | 12                 | CF actuaciones (abrir y cerrar) para evitar agarrotamiento |
| Válvula de seguridad      | 12                 | CF actuación                                               |

<sup>(1)</sup> IV: inspección visual

<sup>(2)</sup> CF: control de funcionamiento

**Tabla 4.6 Sistema eléctrico y de control**

| Equipo                             | Frecuencia (meses) | Descripción                                                     |
|------------------------------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Cuadro eléctrico                   | 12                 | Comprobar que está siempre bien cerrado para que no entre polvo |
| Control diferencial                | 12                 | CF actuación                                                    |
| Termostato                         | 12                 | CF actuación                                                    |
| Verificación del sistema de medida | 12                 | CF actuación                                                    |

<sup>(1)</sup> CF: control de funcionamiento

**Tabla 4.7 Sistema de energía auxiliar**

| Equipo                | Frecuencia (meses) | Descripción  |
|-----------------------|--------------------|--------------|
| Sistema auxiliar      | 12                 | CF actuación |
| Sondas de temperatura | 12                 | CF actuación |

<sup>(1)</sup> CF: control de funcionamiento

Nota: Para las instalaciones menores de 20 m<sup>2</sup> se realizarán conjuntamente en la inspección anual las labores del plan de mantenimiento que tienen una frecuencia de 6 y 12 meses.

No se incluyen los trabajos propios del mantenimiento del sistema auxiliar.

## **Mantenimiento**

1. Para englobar las operaciones necesarias durante la vida de la instalación para asegurar el funcionamiento, aumentar la fiabilidad y prolongar la duración de la misma, se definen dos escalones complementarios de actuación:

- a) plan de vigilancia;
- b) plan de mantenimiento preventivo.

### **Plan de vigilancia**

1. El plan de vigilancia se refiere básicamente a las operaciones que permiten asegurar que los valores operacionales de la instalación son correctos. Es un plan de observación simple de los parámetros funcionales principales (energía, tensión etc.) para verificar el correcto funcionamiento de la instalación, incluyendo la limpieza de los módulos en el caso de que sea necesario.

### **Plan de mantenimiento preventivo**

1. Son operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otros, que aplicados a la instalación deben permitir mantener dentro de límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la instalación.

2. El plan de mantenimiento debe realizarse por personal técnico competente que conozca la tecnología solar fotovoltaica y las instalaciones eléctricas en general. La instalación tendrá un libro de mantenimiento en el que se reflejen todas las operaciones realizadas así como el mantenimiento correctivo.

3. El mantenimiento preventivo ha de incluir todas las operaciones de mantenimiento y sustitución de elementos fungibles ó desgastados por el uso, necesarias para asegurar que el sistema funcione correctamente durante su vida útil.

4. El mantenimiento preventivo de la instalación incluirá, al menos, una revisión semestral en la que se realizarán las siguientes actividades:

- a) comprobación de las protecciones eléctricas;
- b) comprobación del estado de los módulos: comprobar la situación respecto al proyecto original y verificar el estado de las conexiones;
- c) comprobación del estado del inversor: funcionamiento, lámparas de señalizaciones, alarmas, etc;
- d) comprobación del estado mecánico de cables y terminales (incluyendo cables de tomas de tierra y reapriete de bornas), pletinas, transformadores, ventiladores/extractores, uniones, reaprietes, limpieza.