

ANEXO 6: MANTENIMIENTOS ESPECIALIZADOS

Los mantenimientos especializados que se ejecuten en equipos e instalaciones serán realizados por empresa especializada cuyo compromiso contractual figura en la oferta presentada por la empresa Adjudicataria. Sólo se aceptará variación de la empresa especializada, tras propuesta justificada por parte del Adjudicatario y conformidad de Canal de Isabel II Gestión.

Quedan incluidos dentro del precio ofrecido por el Adjudicatario en su oferta para todos los mantenimientos, el empleo de aquellos materiales, maquinaria y equipos auxiliares necesarios para llevar a cabo los mantenimientos con éxito y vigilando en todo momento el cumplimiento de todas las medidas de Seguridad y Salud exigibles en cada tipo de trabajo. Por consiguiente, no podrá reclamarse a Canal de Isabel II Gestión, S.A. en ningún caso, el pago por el uso de los conceptos citados anteriormente como certificación adicional al precio ofertado originalmente para cada mantenimiento por parte del Adjudicatario.

Se emitirá el correspondiente informe, sellado y con la firma con nombre y apellidos e identificación del cargo en la empresa especializada, que como mínimo contendrá todos los puntos indicados para cada tipo de mantenimiento.

El Adjudicatario deberá entregar un informe anexo complementario al presentado por la empresa especializada en el que desarrolle el mantenimiento realizado así como su interpretación, especificando las anomalías, incidencias, o requerimientos del fabricante, si los hubiera. En ese caso, además, el Adjudicatario tiene que presentar a Canal de Isabel II Gestión las acciones correctoras a aplicar para solucionar los problemas detectados. El mantenimiento correctivo deberá realizarse en el mes siguiente a su realización. Si no fuera posible realizar el correctivo en ese plazo, se indicarán las medidas a tomar y se propondrá plazo para la ejecución de las mismas.

Los trabajos realizados que no cumplan con los requisitos anteriores se considerarán como no ejecutados.

Cada equipo quedará perfectamente identificado en el informe indicando (en los casos en que aplique):

- Nombre del equipo
- Fabricante, modelo y nº de serie
- Potencia y velocidad de giro del motor
- Número de horas del equipo y número de horas transcurridas desde el último mantenimiento ejecutado.
- Fecha de realización
- Ubicación y posición que ocupa en la planta en caso de haber más equipos de iguales características

De cada informe deberá quedar copia debidamente archivada en la EDAR que corresponda o en lugar de archivo que indique Canal de Isabel II Gestión, S.A. Asimismo, deberán adjuntarse en formato digital en la aplicación GIMDEI o MAXIMO Depuración. Igualmente, los defectos encontrados durante la realización del mantenimiento especializado deberán ser incluidos en dicha aplicación informática.

Ante cualquier anomalía, defecto o incidencia detectados en el mantenimiento, o requerimiento del fabricante que se encuentre dentro del ámbito normal del Contrato, implicará que, obligatoriamente, el Adjudicatario deba tomar las medidas oportunas para su resolución en el más breve plazo posible. No se admitirá, aún para las anomalías menos relevantes, un plazo mayor a cuatro (4) meses desde fecha de realización del mantenimiento, sin menoscabo de los plazos indicados en el PCAP y en PPT respecto a la reparación de averías. De superarse dicho plazo, se procederá aplicar las penalizaciones correspondientes conforme a lo establecido en el PCAP. Todo ello, también, sin perjuicio del posterior estudio contradictorio de las medidas e inversiones a que pudiera haber lugar, con aprobación previa de Canal de Isabel II Gestión, S.A.

El Adjudicatario entregará un anexo al informe en el que se detalle el mantenimiento correctivo llevado a cabo para solucionar los problemas detectados tras el mantenimiento especializado.

Como alternativa a lo indicado anteriormente, se podrá sustituir la entrega de informes en papel, por estos mismos informes en formato digital, con el objetivo de agilizar todos los trámites y ahorrar papel. Teniendo en cuenta que, para dar como válidos estos informes y por tanto poder proceder a la certificación del mantenimiento completo, es imperativo que dichos informes cuenten con la misma información que la indicada como necesaria para los informes en papel y que sean emitidos por la empresa mantenedora con la firma digital de su técnico competente. No se admitirán en ningún caso como válidos para la certificación, informes en papel escaneados en PDF sin firma digital. Lo explicado en este párrafo es válido para todos los informes, excepto para aquellos correspondientes a Mantenimiento Reglamentario, que es obligatorio entregar en papel, además de todas aquellas excepciones que pueda marcar Canal de Isabel II Gestión, S.A. a lo largo del Contrato.

1.- MANTENIMIENTO PREDICTIVO

Cada mantenimiento predictivo realizado, verificará las medidas correctoras del anterior.

Medición de vibraciones

La medición de vibraciones se realizará, en función de la EDAR, cada 3 meses en soplantes, compresores, turbocompresores, motogeneradores y centrifugadoras.

Los trabajos a realizar y puntos incluidos en el informe serán, como mínimo, los siguientes:

- Medida de niveles vibratorios característicos según los ejes vertical (Y), horizontal (X), y axial (Z) en los motores, salida y entrada de reductores, rodamientos/cojinetes y puntos representativos de la máquina. Se darán los resultados obtenidos en unidades de Valor Global de Vibración (mm/s RMS).
- Análisis de los espectros de alta y baja frecuencia y análisis PEAK VUE para determinar las causas de vibraciones forzadas.
- Se entregará un plano, croquis y/o fotos del equipo en el que se especifique y se relacionen los puntos de medida de vibraciones.
- Los resultados obtenidos se compararán con los valores recomendados y límites establecidos por el fabricante en las especificaciones técnicas de la máquina indicando el estado de cada equipo.

- Se establecerán las conclusiones y recomendaciones para solucionar los problemas detectados, así como las causas de estos problemas.
- Se entregará un histórico de cómo mínimo las últimas cuatro mediciones realizadas en el que se reflejarán para cada equipo:
 - Fecha de las mediciones
 - Gráfico en el que se indiquen los valores máximos en cada punto comparados con los límites indicados por el fabricante
 - Estado del equipo
 - Diagnósticos y recomendaciones de cada medición realizada
- Copia del certificado de calibración anual del analizador de vibraciones utilizado. En caso de utilizarse otros equipos como estroboscopios, acelerómetros, tacómetros... también será necesario entregar una copia del certificado de calibración anual de estos equipos

El mismo día en el que se realicen las mediciones deberá entregarse una copia del resultado de la medición en la que figure claramente el valor definido como crítico para cada posición medida.

En un plazo estrictamente inferior a 7 días hábiles se entregará el informe definitivo.

Termografías

Se realizarán termografías con frecuencia anual en:

- Cuadros eléctricos: embarrados y sus puntos de conexión, conexiones de acometidas y sus interruptores automáticos, y en la aparamenta de fuerza.
- Turbocompresores
- Motogeneradores

Los trabajos a realizar y puntos incluidos en el informe serán, como mínimo, los siguientes:

- En cada termograma debe quedar perfectamente visible la escala de colores y sus correspondientes temperaturas y los datos de emisividad y temperatura ambiente.
- En el informe junto a cada termograma aparecerá la foto del cuadro eléctrico/equipo.
- Se establecerán las conclusiones y recomendaciones para solucionar los problemas detectados, así como las causas de estos problemas.
- Certificado de la cualificación (formación y experiencia) de la persona que ha realizado los ensayos.
- Modelo de la cámara de infrarrojos con autocalibración por medio de termómetro digital y su correspondiente certificado de calibración/verificación.

En un plazo estrictamente inferior a 7 días hábiles se entregará el informe definitivo.

Análisis de aceite

Cada 6 meses se analizará el aceite de turbocompresores, compresores, soplantes y centrifugadoras.

El análisis de aceite se llevará a cabo por laboratorios acreditados. La recogida de las muestras se realizará en recipientes específicos de un solo uso.

Los puntos incluidos en el informe serán, como mínimo, los siguientes:

- Una tabla en el que se especifiquen las siguientes columnas y filas interrelacionadas con sus correspondientes unidades:
 - Columnas: denominación del ensayo, método, valor especificación, valor de alerta y valor crítico
 - Filas: contenido de agua, viscosidad, sólidos totales, número de ácido, número de base, partículas desgaste y contaminación; aluminio, cobre, cromo, hierro, plomo, silicio, estaño, níquel, sodio, agotamiento de los aditivos; fósforo
- Marca, denominación y valores iniciales del aceite analizado
- Se establecerán las conclusiones y recomendaciones para solucionar los problemas detectados, así como las causas de estos problemas.
- Se entregará un histórico como mínimo de los últimos cuatro análisis de aceite realizados en el que se reflejarán para cada equipo:
 - Fecha de las mediciones
 - Valor de los parámetros medidos en cada análisis
 - Diagnósticos y recomendaciones de cada análisis realizado

El resultado de las determinaciones analíticas deberá ser entregado en un plazo estrictamente inferior a 15 días.

Análisis de biogás

Se realizarán análisis del biogás de alimentación a los motogeneradores con frecuencia semestral.

Los análisis se llevarán a cabo por laboratorio acreditado y la recogida de la muestra se realizará en recipientes específicos de un solo uso. Se realizará un análisis exhaustivo del gas en el que se reflejen todos los parámetros que puedan afectar a los motogeneradores, como SH₂, sulfuros, compuestos de silicio y orgánicos entre otros, así como PCI y PCS.

2.- MANTENIMIENTO PREVENTIVO

2.1.- REPINTADO DE ELEMENTOS METÁLICOS

El Adjudicatario, ofertará el repintado de todos los elementos metálicos, no galvanizados, incluidos equipos, de la EDAR, según el siguiente desglose:

- Repintado de elementos metálicos no galvanizados situados en la obra de llegada.
- Repintado de elementos metálicos no galvanizados situados en el pretratamiento.
- Repintado de elementos metálicos no galvanizados situados en el tratamiento primario.

- Repintado de elementos metálicos no galvanizados situados en el tratamiento secundario.
- Repintado de elementos metálicos no galvanizados situados en el tratamiento terciario.
- Repintado de elementos metálicos no galvanizados situados en el tratamiento terciario avanzado.
- Repintado de elementos metálicos no galvanizados situados en el tratamiento de fangos, excepto la deshidratación y almacenamiento de fango deshidratado.
- Repintado de los elementos metálicos no galvanizados situados en la deshidratación y almacenamiento de fango deshidratado.
- Repintado de elementos metálicos no galvanizados situados en la línea de biogás y generación de energía.
- Repintado de elementos metálicos no galvanizados situados en el tratamiento terciario.
- Repintado de elementos metálicos no galvanizados situados en el bombeo de agua regenerada.
- Repintado de elementos metálicos no galvanizados situados en el tratamiento terciario avanzado.

Los trabajos se ejecutaran de acuerdo con las Especificaciones Técnicas del Canal de Isabel II Gestión, que se adjuntan al final de este Anexo.

2.2.- REPINTADO DE EDIFICIOS

El adjudicatario ofertará el repintado de los edificios de la EDAR, incluidos los de uso del personal. Se incluirá el repintado del interior de todos los edificios de la EDAR, así como los paramentos, estructuras, puertas y demás elementos con el objeto de mantener las instalaciones en condiciones adecuadas.

2.3.- CENTRIFUGADORAS

2.3.1.- Centrifugadoras ALFA LAVAL

2.3.1.1 Servicio Mayor

Por empresa especializada se llevará a cabo cada 6.000 horas o cada dos años, una revisión general en la que se procederá al desmontaje y extracción del tornillo realizándose, al menos, las siguientes operaciones:

- Sinfín: Inspección del desgaste de los álabes, cuerpo y acelerador.
- Rotor: Inspección Interior y Exterior de los desgastes, así como de la salida de sólidos.
- Rodamientos del sinfín: Cambio de rodamientos del sinfín y juntas y retenes asociados a éstos.
- Rodamientos principales: Cambio de rodamientos y juntas y retenes asociados a éstos.
- Inspección del estado de las correas y tensar si es necesario.
- Inspección del estado del freno.
- Comprobar el correcto funcionamiento del dispositivo de seguridad, para sobrecargas.
- Comprobación del funcionamiento del paro de emergencia.
- Inspección del estado de los amortiguadores de vibraciones y cambio si es necesario.

- Inspeccionar el estado de la pintura y posibles grietas de la bancada. Comprobar nivel de limpieza.
- Comprobar el sistema de seguridad de la tapa. Control visual del estado de la tapa: limpieza y grietas.
- Comprobar el estado de la junta de la tapa.
- Medida de la intensidad del freno.
- Medida de vibraciones en carga y en vacío.
- Lubricación de los rodamientos del motor principal si no fuesen de grasa permanente..
- Limpieza y montaje.
- Cambio de aceite de la caja reductora.

Todos los elementos de estanqueidad desmontados habrán de ser sustituidos por otros nuevos.

La empresa especializada emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán los trabajos realizados así como las observaciones y recomendaciones pertinentes. Deberá incluir, además, medida e histórico del grado de desgaste en el tornillo.

2.3.1.2 Servicio a las 18.000 horas

Cada 18.000 horas se realizarán por empresa especializada, además del correspondiente servicio mayor, los siguientes trabajos de mantenimiento:

- Apertura de la reductora y del freno, y sustitución de los consumibles de la reductora: juntas, ejes del piñón, rodamientos, etc.
- Cambiar correas en V.

La empresa especializada emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán los trabajos realizados así como las observaciones y recomendaciones pertinentes.

2.3.2.- Centrifugadoras HUMBOLDT

2.3.2.1 Mantenimiento cada 3.000 horas

Por empresa especializada y cada 3.000 horas, se llevarán a cabo las siguientes operaciones:

- Inspección general
- Renovación de la grasa del rodamiento del Sinfín
- Cambio del cartucho del aceite Hidráulico
- Inspección rodamiento lado de alimentación – cambiarlo si es necesario
- Tensión de las correas – cambiarlas si es necesario
- Inspección de las partes sujetas a la abrasión:
 - o Inspección del desgaste de los orificios de salidas de sólidos
 - o Inspección del desgaste del cárter sedimento en las zonas de proyección del sólido.
 - o Inspección sedimentación en los canales de escurrido. Una sedimentación se efectúa generalmente dentro de los canales de retorno del escurrido (para

maquina equicorriente) hasta los vertederos constituidos por las placas de nivel en el plato sobre bol.

La empresa especializada emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán los trabajos realizados así como las observaciones y recomendaciones pertinentes. Deberá incluir, además, medida e histórico del grado de desgaste en el tornillo.

2.3.2.2 Mantenimiento cada 6.000 horas

Por empresa especializada y cada 6.000 horas, se llevarán a cabo las siguientes operaciones:

- Operaciones incluidas en el mantenimiento cada 3.000 horas
- Cambio de las correas (1 juego de correas). Retensar las correas después de 200 horas
- Cambio del rodamiento de alimentación
- Cambio de juntas lado alimentación
- Cambio rodamiento lado motor hidráulico
- Cambio juntas rodamiento lado motor hidráulico
- Control desgaste Sinfín (revestimiento). Desgaste máximo admitido 4 mm
- Inspección del desgaste de las toberas de salidas sólido – cambiarlas si es necesario (Juego toberas de salida)
- Búsqueda de posibles grietas
- Búsqueda de posibles partes corroídas, deformadas, etc.
- Cambio cartucho aceite hidráulico.

La empresa especializada emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán los trabajos realizados así como las observaciones y recomendaciones pertinentes. Deberá incluir, además, medida e histórico del grado de desgaste en el tornillo.

2.3.2.3 Mantenimiento cada 12.000 horas

Por empresa especializada y cada 12.000 horas, se llevarán a cabo las siguientes operaciones:

- Operaciones incluidas en el mantenimiento cada 6.000 horas.
- Cambio juntas del cabezal Hidráulico.

La empresa especializada emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán los trabajos realizados así como las observaciones y recomendaciones pertinentes. Deberá incluir, además, medida e histórico del grado de desgaste en el tornillo.

2.3.2.4 Mantenimiento cada 18.000 horas

Por empresa especializada y cada 18.000 horas, se llevarán a cabo las siguientes operaciones:

- Operaciones incluidas en el mantenimiento cada 6000 horas
- Revisión Hidromotor (la revisión del Hidromotor se realiza en fabrica, ver plazos)

La empresa especializada emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán los trabajos realizados así como las observaciones y recomendaciones pertinentes. Deberá incluir, además, medida e histórico del grado de desgaste en el tornillo.

2.3.3.- Centrifugadoras ANDRITZ

2.3.3.1 Mantenimiento cada 3.000 horas

Por empresa especializada y cada 3.000 horas, se llevarán a cabo las siguientes operaciones:

- Inspección general
- Renovación de la grasa del rodamiento de tornillo- rodamiento sinfín- (Cartucho de grasa)
- Renovación de la grasa del Cyclo (Bote de grasa)
- Renovación del aceite de la polea Redex (Aceite 15W40)
- Inspección rodamiento lado de alimentación – cambiarlo si es necesario
- Inspección del desgaste de las paletas rascadoras. Cambiarlas si es necesario (Paletas rascadoras + tornillos). Cambiar los tornillos de fijación si se comienzan a gastar.
- Tensión de las correas. Cambiarlas si es necesario.
- Inspección de las partes sujetas a la abrasión:
 - o Inspección del desgaste de las toberas de salida – cambiarlas si es necesario (Juego toberas de salida). Girar ¼ de vuelta si el desgaste es superior a 2 mm.
 - o Inspección del desgaste de los discos de estanqueidad – cambiarlos si es necesario (Discos en 2 partes). Cambiarlos antes del desgaste del apoyo.
 - o Inspección del desgaste del cárter sedimento en las zonas de proyección del sólido – cambiarlo si es necesario (Chapa de protección). Si el desgaste es superior a los 5 mm, prever una reparación por soldadura o por chapa de protección.
 - o Inspección sedimentación en los canales (para los sinfines equi-corriente). Una sedimentación se efectúa generalmente dentro de los canales hasta los vertederos constituidos por las placas de nivel en el plato sobre bol. Esta sedimentación no obstruye generalmente la evacuación del líquido clarificado. En el caso contrario, proceder a una limpieza periódica o modificar el ajuste de los vertederos para disminuir la altura de sedimentación.

La empresa especializada emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán los trabajos realizados así como las observaciones y recomendaciones pertinentes. Deberá incluir, además, medida e histórico del grado de desgaste en el tornillo.

2.3.3.2 Mantenimiento cada 6.000 horas

Por empresa especializada y cada 6.000 horas, se llevarán a cabo las siguientes operaciones:

- Operaciones incluidas en el mantenimiento cada 3.000 horas.
- Cambio de las correas (1 juego de correas). Retensar las correas después de 200 horas.
- Reparación mecánica del palier de alimentación (1 juego de rodamientos lado alimentación).

- 1 juego de juntas lado alimentación.
- Control desgaste tornillo sinfín (revestimiento). Para los tornillos protegidos por plaquetas, prever la reparación del tornillo antes de que el desgaste esté en 5 ó 7 mm aproximadamente.
- Inspección del desgaste de las toberas de salida – cambiarlas si es necesario (Juego toberas de salida). Girar $\frac{1}{4}$ de vuelta si el desgaste es superior a 2 mm.
- Búsqueda de posibles grietas.
- Búsqueda de posibles partes corroídas, deformadas, etc.
- Cambiar la grasa de los rodamientos principales (Bote de grasa).
- Inspección rodamiento lado reductor – cambiarlo si es necesario.
- Renovación aceite de la polea Redex Aceite 15W40.
- Renovación de la grasa del Cyclo.

La empresa especializada emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán los trabajos realizados así como las observaciones y recomendaciones pertinentes. Deberá incluir, además, medida e histórico del grado de desgaste en el tornillo.

2.3.3.2.1 Mantenimiento cada 12.000 horas

Por empresa especializada y cada 12.000 horas, se llevarán a cabo las siguientes operaciones:

- Operaciones incluidas en el mantenimiento cada 6.000 horas.
- Cambio de rodamientos del bol y reductora y de las juntas.
- Desmontaje del reductor.
- Restauración del limitador de par.
- Restauración del sistema de tensión.
- 1 juego excéntrico y rodamientos (reductor cyclo).

La empresa especializada emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán los trabajos realizados así como las observaciones y recomendaciones pertinentes. Deberá incluir, además, medida e histórico del grado de desgaste en el tornillo.

2.3.3.3 Mantenimiento cada 18.000 horas

Por empresa especializada y cada 18.000 horas, se llevarán a cabo las siguientes operaciones:

- Operaciones incluidas en el mantenimiento cada 6.000 horas.
- Cambio de amortiguadores.
- 1 cubo bol.

La empresa especializada emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán los trabajos realizados así como las observaciones y recomendaciones pertinentes. Deberá incluir, además, medida e histórico del grado de desgaste en el tornillo.

2.4.- TURBOCOMPRESORES

2.4.1.- Turbocompresores HV TURBO

2.4.1.1 Nivel I

Por empresa especializada se llevarán a cabo, con frecuencia trimestral los mantenimientos de Nivel I, que consistirán en:

- Comprobación del recorrido del servoactuador de los álabes del difusor.
- Comprobación del recorrido del servoactuador de la prerrotación.
- Comprobación ajuste limitador por potencia.
- Comprobación de consumos
- Medición de vibraciones en máximo y mínimo.
- Comprobación de funciones en servicio.
- Comprobación de funciones en prueba sin motor.
- Comprobación de funciones con motor.
- Comprobación de la cadena de seguridad y cuadro local.
- Comprobación de funciones en control remoto "MCP".
- Comprobación refrigerador de aceite.
- Comprobación estado filtros de aire.
- Comprobación estado filtros de aire.
- Comprobación nivel colmatación filtro de aceite.
- Comprobación engrase motor.
- Comprobación del nivel de aceite.
- Comprobar maniobra arranque motores.

La empresa especializada emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán los trabajos realizados así como las observaciones y recomendaciones pertinentes.

2.4.1.2 Nivel II

Por empresa especializada, cada 18.000 horas o con frecuencia trienal, se llevarán a cabo los mantenimientos de Nivel II, que consistirán en:

- Medición del nivel de vibraciones (Valores RMS) en el testigo de prueba antes del desmontaje del compresor.
- Desmontaje del filtro/silenciador de aspiración.
- Inspección de los filtros de aire o sustitución.
- Inspección del silenciador
- Desmontaje del cuerpo de aspiración, cuerpo espiral, anillo, turbina y placa de difusores.
- Limpieza e inspección de todas las partes en contacto con el aire.
- Despiece del sistema de difusores si lo requiere.

- Montaje del sistema de difusores, incluyendo control de medidas, ángulo de apertura y cierre.
- Control visual de todas las partes, comprobando los juegos axiales en la turbina.
- Control de la tolerancia entre turbina y anillo.
- Montaje, comprobación y ajuste del sistema de difusores.
- Verificación de los topes mecánicos con respecto a la escala.
- Control de funcionamiento de los interruptores de fin de carrera.
- Montaje del filtro y silenciador.
- Pruebas en marcha.
- Control de los elementos de seguridad.
- Control de fugas y aceite.
- Comprobación de la válvula de escape.
- Secuencia de arranque, parada y control.

La empresa especializada emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán los trabajos realizados así como las observaciones y recomendaciones pertinentes.

2.4.1.3 Nivel III

Por empresa especializada, cada 36.000 horas, se llevarán a cabo los mantenimientos de Nivel III. En función de lo observado durante los trabajos que comprenden los niveles I y II se realizarán los siguientes puntos que correspondan:

- Despiece del multiplicador
- Control visual de los engranajes, coronas, cojinetes, soportes de cojinetes, juntas, etc.
- Sustitución de rodamientos/cojinetes.
- Sustitución eventual de las juntas.
- Sustitución de juntas tóricas y juntas flexibles del multiplicador.
- Limpieza de todas las partes del multiplicador.
- Montaje del multiplicador.
- Control y medición de los juegos axiales de los cojinetes del multiplicador.
- Control del aceite de lubricación.
- Inspección y limpieza del depósito de aceite.
- Comprobación y alineación del acoplamiento.
- Comprobación y control de funcionamiento del motor principal y engrase.
- Limpieza del ventilador del motor principal y engrase.
- Control de funcionamiento de la válvula de escape y antirretorno.

La empresa especializada emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán los trabajos realizados así como las observaciones y recomendaciones pertinentes.

2.4.2.- Turbocompresores de levitación magnética SULZER

2.4.2.1 Mantenimiento Anual

Por empresa especializada y con periodicidad anual, se llevarán a cabo las siguientes operaciones:

- Verificación de filtros y sustitución y comprobación de los valores del dispositivo medidor de presión.
- Revisión del dispositivo medidor de presión para verificar que actúa correctamente
- Monitorización de valores del panel del compresor
- Motorización de los últimos fallos del equipo
- Comprobaciones de la válvula de escape
- Comprobaciones del sistema de ventilación del motor y sistemas de tuberías
- Comprobación del controlador del rodamiento magnético y realización de la comprobación básica y la comprobación de holguras mediante programación específica.
- Comprobación del funcionamiento de las baterías
- Comprobación de los sistemas de ventilación
- Comprobación de los condensadores 5 μ F de los ventiladores y de los variadores y sustitución de los mismos
- Verificación de las protecciones

La empresa especializada emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán los trabajos realizados así como las observaciones y recomendaciones pertinentes.

2.4.2.2 Mantenimiento cada cuatro años

Por empresa especializada y cada cuatro años, se llevarán a cabo las siguientes operaciones:

- Sustitución de baterías
- Sustitución de los sistemas de ventilación

La empresa especializada emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán los trabajos realizados así como las observaciones y recomendaciones pertinentes.

2.5.- SOPLANTES

2.5.1.- Nivel I

Este mantenimiento podrá ejecutarse por empresa especializada o por personal cualificado de la empresa adjudicataria, previa demostración pertinente mediante la documentación acreditativa de la cualificación del personal. En cualquier caso se presentará el correspondiente certificado de mantenimiento con los trabajos ejecutados.

Se llevarán a cabo con periodicidad anual o cada 8.000 horas, las siguientes operaciones:

- Cambio de aceite
- Cambiar elemento filtrante

- Verificar la válvula de seguridad
- Control de la transmisión y alineación o sustitución de correas si procede
- Comprobar y corregir en caso necesario la alineación de la polea de transmisión
- Verificar el estado de los elementos elásticos y sustituirlos en caso de ser necesario
- Comprobar el desgaste y la estanqueidad de la válvula de retención
- Comprobación de los elementos elásticos (manguitos, pies elásticos, etc.)
- Comprobación de válvula antirretorno.

2.5.2.- Nivel II

Por empresa especializada, con frecuencia trienal o cada 20.000 horas, se llevarán a cabo las siguientes operaciones:

- Operaciones incluidas en el nivel I
- Desmontaje total de la máquina
- Limpieza del núcleo
- Comprobar la excentricidad de los émbolos, las holguras laterales, las holguras entre émbolos y la holgura entre flancos de los engranajes
- Sustitución de rodamientos, juntas, retenes y elementos de desgaste que requiera el tipo de intervención solicitada.
- Comprobar la estanquidad del conjunto
- Comprobación del funcionamiento en el banco de pruebas una vez sustituidos todos los elementos

La empresa especializada emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán los trabajos realizados así como las observaciones y recomendaciones pertinentes.

2.6.- COMPRESORES DE GAS

2.6.1.- Nivel I

Este mantenimiento podrá ejecutarse por empresa especializada o por personal cualificado de la empresa adjudicataria, previa demostración pertinente mediante la documentación acreditativa de la cualificación del personal. En cualquier caso se presentará el correspondiente certificado de mantenimiento con los trabajos ejecutados.

Se llevarán a cabo con periodicidad anual o cada 4.000 horas, las siguientes operaciones:

- Verificar el funcionamiento de las válvulas de retención y seguridad
- Verificar el funcionamiento de los elementos de seguridad y control
- Limpiar el filtro del depósito de aceite, sustituyéndolo si fuera necesario
- Verificar y sustituir si procede los elementos filtrantes de aspiración
- Comprobar el tensado de la transmisión y alineación del acoplamiento. Sustituir las correas si fuese necesario
- Comprobar el sistema de refrigeración

2.6.2.- Nivel II

Por empresa especializada, con periodicidad trienal o cada 10.000 horas, se llevarán a cabo las siguientes operaciones:

- Operaciones incluidas en el mantenimiento nivel I.
- Desmontaje total de la máquina.
- Verificar el estado de rodamientos y retenes.
- Verificar superficie interna del estator.
- Comprobar limpieza y paralelismo de las ranuras del rotor.
- Limpieza del núcleo.
- Verificar desgaste de láminas, sustituyéndolas si fuese necesario.
- Sustitución de rodamientos, juntas, retenes y elementos de desgaste que requiera el tipo de intervención solicitada.
- Comprobar la estanquidad del conjunto.
- Se garantizará que el equipo mantiene su certificación ATEX original.
- Comprobación del funcionamiento en el banco de pruebas una vez sustituidos todos los elementos.

La empresa especializada emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán los trabajos realizados así como las observaciones y recomendaciones pertinentes.

2.7.- COMPRESORES DE AIRE

Por empresa especializada, con frecuencia trienal o cada 10.000 horas, se realizará una revisión general del núcleo soplante. Esta operación conllevará el desmontaje de la máquina, diagnóstico y sustitución de las piezas que presenten fatiga o desgaste.

La empresa especializada emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán los trabajos realizados así como las observaciones y recomendaciones pertinentes.

2.8.- CALDERAS Y QUEMADORES

Por empresa especializada, con frecuencia anual, se llevarán a cabo las siguientes operaciones:

➤ Calderas

- Inspección visual del estado general de la caldera.
- Revisión y cambio de juntas de la puerta delantera y trasera.
- Limpieza del hogar de la caldera y del colector de humos.
- Revisión del estado del refractario.
- Limpieza de las cajas del aire, gases y chimenea.
- Revisión de elementos de control y seguridad de la caldera.
- Comprobar la actuación de válvulas y accesorios.
- Comprobar funcionamiento de las bombas de circulación.
- Revisar los termostatos y ajustar el paro y cambio de llama.

➤ **Quemadores**

- Comprobar y limpiar los electrodos de encendido.
- Desmontar la caña del quemador, cambiando las juntas tóricas de los pistones.
- Limpiar el estabilizador y comprobar su posición.
- Limpiar el filtro de gas.
- Limpieza de turbina.
- Comprobación de la estanquidad de la rampa de gas.
- Comprobar el estado del tubo de llama.
- Comprobar accionamiento y ajuste de clapetas de aire.
- Comprobar estado de la fotocélula.
- Comprobar presión y eliminar fugas.
- Ajustar sistema de encendido.
- Ajustar la combustión comprobando porcentajes de CO, CO2 y O2 y temperatura de salida de gases.

➤ **Panel de control**

- Comprobar funcionamiento de arrancadores.
- Ajuste de los térmicos.
- Comprobar la secuencia del programador.
- Comprobar funcionamiento de los pilotos de señalización.

La empresa especializada emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán los trabajos realizados así como las observaciones y recomendaciones pertinentes.

2.9.- MOTOGENERADORES

2.9.1.- Motorgeneradores GUASCOR

2.9.1.1 Intervención E1 cada 700 horas

- Análisis del aceite usado.
- Cambio de aceite (cárter y enfriador) GUASCOR MOTOROIL 2040.
- Limpieza de filtro centrífugo de aceite y cambio de camisa de papel.
- Limpieza de la malla metálica del respiradero de gases del cárter.
- Medida de presión de gases de cárter.
- Verificación de la carburación.
- Ajuste de la carburación hasta plena carga, si procede.
- Verificación de filtros de aire.
- Cambio de bujías si se utiliza la ref. 76.64.292.
- Verificación del nivel de líquido de baterías.
- Verificación de conexiones de baterías y motor de arranque.
- Cambio de filtros de aceite.

La empresa especializada emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán estos trabajos así como las observaciones y recomendaciones pertinentes.

2.9.1.2 Intervención E2 cada 1.400 horas

- Acciones especificadas en el escalón anterior.
- Inspección de los cables de alta del encendido.
- Cambio de los filtros de aire principales.
- Cambio de bujías.
- Prueba de compresiones.
- Reglaje de balancines.
- Revisión endoscópica.

La empresa especializada emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán los trabajos realizados así como las observaciones y recomendaciones pertinentes.

2.9.1.3 Intervención E3 cada 4.200 horas o una vez al año

- Acciones especificadas en el escalón anterior.
- Verificación del avance al encendido.
- Verificación de la temperatura del amortiguador de vibraciones.
- Cambio de filtros de aire de seguridad.
- Verificación del estado de las juntas de tapas de balancines.
- Desmontar, limpiar y ajustar la distancia de todos los captadores de velocidad y encendido.
- Medida de contrapresión en escape.
- Verificación del par de apriete de los sensores de detección de detonación en cabeza de espárrago (20 Nm).

La empresa especializada emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán los trabajos realizados así como las observaciones y recomendaciones pertinentes.

2.9.1.4 Intervención R1 cada 8.400 horas

- Acciones especificadas en el escalón anterior.
- Reacondicionamiento de culatas.
- Limpieza de pistones, camisas y apoyo de la culata en bloque.
- Verificación del sistema de accionamiento de válvulas: empujadores, balancines, varillas, rótulas, balancines auxiliares y levas.
- Inspección visual del estado de las camisas.
- Limpieza del cárter de aceite.
- Revisión y limpieza del sistema de refrigeración. Limpieza de haces y cambio de juntas del intercambiador y refrigeradores.
- Cambio del termostato de aceite.
- Cambio de manguitos y abrazaderas.

- Cambio de los cojinetes de la mariposa y reacondicionamiento del varillaje.
- Revisión de las válvulas de seguridad en colector de admisión.
- Inspección del estado de los elementos de control y seguridad: termocontactos, manocontactos y sondas.
- Cambio de los cables de alta del encendido.
- Reacondicionamiento de turbocompresores.

La empresa especializada emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán los trabajos realizados así como las observaciones y recomendaciones pertinentes.

2.9.1.5 Intervención R2 cada 25.200 horas

- Acciones especificadas en el escalón anterior.
- Cambio de pistones completos (Pistón, segmento, bulón, circlips).
- Cambio de muelles de culata.
- Cambio de camisas.
- Reacondicionamiento general del alternador (cambio de rodamientos, lavado, secado, barnizado y mediciones).
- Cambio de los elementos elásticos del acoplamiento motor-alternador.
- Inspección visual de suspensiones elásticas y alineaciones.
- Verificación de biela completa.
- Cambio de cojinetes de cabeza de biela.
- Cambio de tornillos de biela.
- Cambio de los termostatos del circuito de refrigeración.
- Reacondicionamiento general de la bomba de agua del circuito de refrigeración principal.
- Reacondicionamiento general de la bomba de agua del circuito de refrigeración auxiliar.

La empresa especializada emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán los trabajos realizados así como las observaciones y recomendaciones pertinentes.

2.9.1.6 Intervención R3 cada 50.400 horas

- Acciones especificadas en el escalón anterior.
- Revisión general del motor, incluyendo todos sus componentes y sistemas principales:
 - o Verificación del bloque de cilindros, cambio de cojinetes de bancada, topes axiales y cambio de casquillos del árbol de levas.
 - o Verificación del cigüeñal.
- Verificación de holgura axial y radial del cigüeñal.
- Verificación del eje de levas.
- Verificación de engranajes de la distribución y cambio de rodamientos.
- Reacondicionamiento de la bomba de aceite: cambio de engranajes y cambio de casquillos.
- Cambio de tornillos y arandelas de contrapesos del cigüeñal.

- Cambio del amortiguador de vibraciones.
- Revisión general y limpieza de sistemas de refrigeración, aceite, combustible, aire de admisión, gases de escape y cableado.
- Cambio de turbocompresores.
- Cambio de bobinas.
- Cambio de las juntas de motor.

La empresa especializada emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán los trabajos realizados así como las observaciones y recomendaciones pertinentes.

2.9.1.7 Intervención N1 a las 100 horas de cada intervención preventiva R1, R2 y R3, y después de un cambio de culatas.

- Cambio de aceite GUASCOR MOTOROIL 20140 (cárter y enfriador).
- Cambio de filtros de aceite.
- Análisis del aceite usado.
- Limpieza filtro centrífugo aceite y cambio de camisa papel.
- Revisar estado del filtro de la rampa de gas.
- Reglaje de balancines y empujadores. Medida de altura de válvulas.
- Verificación de la carburación.
- Ajuste de la carburación hasta plena carga, si procede.
- Medida de contrapresión en escape.
- Verificar temperatura del amortiguador de vibraciones.
- Verificación de fugas de refrigerante, aceite, gas y gases de escape.
- Verificación y reapriete de bridas y abrazaderas, bornas de baterías, conectores, acoplamiento elásticos, soportes de filtros de aire, tuberías de escape, tuberías de aceite.

La empresa especializada emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán los trabajos realizados así como las observaciones y recomendaciones pertinentes.

2.9.2.- Motogeneradores DEUTZ

En todo caso se sustituirán los elementos deteriorados o afectados, dejándose el equipo en perfecto estado de funcionamiento.

2.9.2.1 Mantenimiento E10 después de 50 horas tras un E50, E60 o E70.

- Test de funcionamiento TEM COMPACT.
- Controlar el nivel de aceite lubricante.
- Controlar el nivel de agua de refrigeración.
- Controlar la estanqueidad del motor.
- Controlar la estanqueidad de tuberías.
- Controlar la estanqueidad de desagüe.
- Controlar ruido.

- Controlar regularidad marcha motor.
- Control visual exterior.
- Controlar purgas de motor.
- Reglaje de válvulas.
- Controlar, limpiar pozo de bujías.
- Controlar las baterías de arranque.
- Controlar las bujías de encendido.
- Controlar los cables de las bujías de encendido.
- Cambio de filtro de aceite lubricante.
- Controlar la válvula de purga de aire del cárter.
- Controlar presión del cárter (medir presión cárter cigüeñal).

La empresa especializada emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán estos trabajos así como las observaciones y recomendaciones pertinentes.

2.9.2.2 Mantenimiento cada 750 horas

- Analítica de aceite por empresa especializada
- Cambio de aceite

Se hará coincidir con los mantenimientos de escalones superiores.

La empresa especializada emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán estos trabajos así como las observaciones y recomendaciones pertinentes.

2.9.2.3 Mantenimiento E30 cada 1.500 horas.

- Test de funcionamiento TEM COMPACT.
- Controlar el nivel de agua de refrigeración.
- Controlar la estanqueidad del motor.
- Controlar la estanqueidad de tuberías.
- Controlar la estanqueidad de desagüe.
- Controlar ruido.
- Controlar regularidad marcha motor.
- Control visual exterior.
- Controlar purgas de motor.
- Reglaje de válvulas.
- Controlar, limpiar pozo de bujías.
- Controlar las baterías de arranque.
- Controlar los cables de las bujías de encendido.
- Cambio de filtro de aceite lubricante.
- Controlar parámetros de funcionamiento.
- Cambiar cartucho de filtro de aire.

- Limpiar carcasa filtro de aire.
- Controlar punto de encendido.
- Controlar regulador de r.p.m.
- Controlar dispositivos de control.
- Controlar sistema de paro.
- Controlar funciones de regulación.
- Controlar luces indicadoras.
- Controlar sistema de gases de escape.
- Cambiar las bujías de encendido.

La empresa especializada emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán estos trabajos así como las observaciones y recomendaciones pertinentes.

2.9.2.4 Mantenimiento E40 cada 3.000 horas.

- Operaciones incluidas en el E30.
- Controlar la válvula de purga de aire del cárter.
- Controlar presión del cárter (medir presión cárter cigüeñal).
- Controlar topes límite de mezcla pobre/rica en el mezclador y varillaje del regulador.

Este mantenimiento se ejecutará por empresa especializada emitiéndose el correspondiente informe.

2.9.2.5 Mantenimiento E50 cada 12.000 horas.

- Operaciones incluidas en el E40.
- Controlar fijación del motor.
- Controlar motor de arranque y corona.
- Limpiar, controlar tramo de regulación de gas y mezclador de gas.
- Limpiar, controlar turbocompresor.
- Limpiar refrigerador de aire de sobrealimentación.
- Controlar, limpiar intercambiador de agua de refrigeración y gases de escape.
- Controlar dispositivo pick – up (encendido/rpm/regulador electrónico).
- Cambiar o reacondicionar culatas.
- Limpiar cámaras de combustión.
- Controlar camisas de cilindros.
- Limpiar, controlar regulador de agua de refrigeración.
- Cambiar mangueras de agua de refrigeración.
- Cambiar uniones de tubos de agua de refrigeración.

La empresa especializada emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán estos trabajos así como las observaciones y recomendaciones pertinentes.

2.9.2.6 Mantenimiento E60 cada 24.000 horas.

- Operaciones incluidas en el E50.
- Limpiar refrigerador de aceite.
- Limpiar, controlar bombas de agua de refrigeración.
- Controlar mecanismo accionador de válvulas.
- Cambiar pistones.
- Cambiar cojinetes de bielas, controlar bujes de bulones de pistón.
- Medición de emisión de sustancias tóxicas (ajuste de temperatura de las cámaras).
- Limpieza del cárter.
- Sustituir la ventilación del cárter (2 ventosas).
- Cambiar segmentos pistones.
- Cambiar camisas de los cilindros.
- Cambiar turbocompresor.

La empresa especializada emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán estos trabajos así como las observaciones y recomendaciones pertinentes.

2.9.2.7 Mantenimiento E70 cada 48.000 horas.

- Operaciones incluidas en el E60.
- Controlar alineación de motor y embrague.
- Desmontar y medir el cigüeñal, (muñones y muñequillas). Se incluye rectificado en caso necesario.
- Cambiar cojinetes principales.
- Cambiar juntas de cigüeñal.
- Limpiar, controlar mecanismo de engranajes y mando (distribución).
- Controlar el árbol de levas.
- Cambiar o reacondicionar la bomba de aceite lubricante.
- Limpiar, controlar la válvula de retención de presión de aceite.
- Cambiar amortiguadores de vibración.
- Reacondicionamiento del motor de arranque.
- Cambiar los cables de bujías.

La empresa especializada emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán estos trabajos así como las observaciones y recomendaciones pertinentes.

2.10.-ALTERNADORES**2.10.1.- Mantenimiento cada 8.000 h o anual**

Este mantenimiento podrá ejecutarse por empresa especializada o por personal cualificado de la empresa adjudicataria, previa demostración pertinente mediante la documentación acreditativa de la cualificación del personal. En cualquier caso se presentará el correspondiente certificado de mantenimiento con los trabajos ejecutados, sustituyendo en

todo caso los elementos deteriorados o afectados, dejándose el equipo en perfecto estado de funcionamiento.

Se llevarán a cabo con periodicidad anual o cada 8.000 horas, las siguientes operaciones:

- Limpieza general del alternador: entrada y salida del aire del estator, cubierta del soporte y las juntas, retirar la grasa de los cojinetes derramada (cuando aplique),...
- Comprobar la estabilidad y los ruidos del generador. Medir oscilaciones. Comprobar las sujeciones. Apriete de tornillos del estator. Apriete y limpieza de los diodos del rotor.
- Comprobar el cableado y las conexiones eléctricas. Limpieza de la caja de bornas.
- Comprobación de la temperatura del agua de refrigeración.
- Limpieza y sustitución en caso necesario de los filtros de aire.
- Comprobación y verificación de los dispositivos de protección.
- En los alternadores de palieres lisos: sustitución del aceite del palier, inspección del cojinete y apriete de los tornillos

2.10.2.- Mantenimiento cada 40.000 h. Al menos, una vez en el contrato.

Por empresa especializada, con frecuencia anual, se llevarán a cabo las siguientes operaciones:

- Operaciones incluidas en el mantenimiento anual
- Inspección general.
- Limpieza de los devanados.
- Comprobación y sustitución en caso necesario, de los rodamientos/cojinetes del alternador.
- Comprobación, y sustitución en caso necesario de los diodos
- Medición y comprobación del aislamiento de los devanados y del índice de polarización.

La empresa especializada emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán los trabajos realizados así como las observaciones y recomendaciones pertinentes.

2.11.-INTERCAMBIADORES

Se realizará un mantenimiento anual de los intercambiadores presentes en la EDAR consistente en apertura, limpieza química y verificación del estado de los elementos que lo componen.

Como mínimo se sustituirán los elementos deteriorados o afectados que impidan el correcto funcionamiento y especialmente aquellos que incumplan las medidas de seguridad y salud establecidas. Ello, sin perjuicio del posterior estudio contradictorio de los medidas e inversiones que pudiera haber lugar, con aprobación de Canal de Isabel II Gestión.

Se emitirá informe sobre su estado técnico operativo, en el que se incluirán las acciones realizadas.

2.12.-LIMPIEZA DE GASÓMETRO DE DOBLE MEMBRANA

Anualmente se procederá a la limpieza del gasómetro de doble membrana utilizando agua jabonosa. Se incluyen los medios auxiliares necesarios para poder realizar dicha limpieza, incluso cesta elevadora.

Se emitirá informe sobre su estado técnico operativo, en el que se incluirán las acciones realizadas.

2.13.-REVISIÓN DE COMPUERTAS

Anualmente se procederá a la revisión de compuertas de la EDAR. Se realizará la comprobación de estanqueidad, estado de guías, tornillo sinfín, tablero y demás elementos que lo componen, incluyendo reparación o sustitución de aquellos que se encuentren en mal estado.

Se emitirá informe sobre su estado técnico operativo, en el que se incluirán las acciones realizadas.

2.14.-REVISIÓN DE VALVULERÍA DEL BOMBEO DE AGUA REGENERADA

Anualmente se procederá a la revisión de válvulas en las que se comprobará su funcionamiento, el estado general, la apertura, el cierre y el estado de los husillos y demás elementos que las componen. Se incluirá la reparación o sustitución de aquellos que se encuentren en mal estado.

Se emitirá informe sobre su estado técnico operativo, en el que se incluirán las acciones realizadas.

2.15.-FILTROS DE ARENA

Este mantenimiento podrá ejecutarse por empresa especializada o por personal cualificado de la empresa adjudicataria, previa demostración pertinente mediante la documentación acreditativa de la cualificación del personal. En cualquier caso se presentará el correspondiente certificado de mantenimiento con los trabajos ejecutados.

Se llevarán a cabo, con periodicidad anual, las siguientes operaciones:

- Limpieza y verificación del estado general del filtro.
- Verificación del estado del lecho filtrante y reposición de arena de granulometría adecuada.
- Comprobación de la ausencia de fugas y corrosión en el depósito.
- Verificación del estado de falso fondo y adecuación en caso necesario.
- Comprobación del correcto funcionamiento del sistema de lavado del filtro y verificación del estado de todos los elementos que lo componen: bombas, compresores, difusores (se incluye su sustitución), etc.
- Comprobación del estado de la instrumentación.
- Analítica de agua que verifique el correcto funcionamiento del filtro una vez ejecutado el mantenimiento.

2.16.-FILTROS DE MALLAS

2.16.1.- Filtros de mallas STF

2.16.1.1 Nivel I

Por empresa especializada y con frecuencia anual se realizará la revisión general del filtro malla automático, que incluye las siguientes operaciones:

- Vaciado del filtro y desmontaje del equipo.
- Limpieza química de malla filtrante.
- Comprobar el estado del brazo de filtración y de boquillas de aspiración, y sustitución de éstas en caso necesario.
- Comprobación del estado del resto de sus elementos: juntas, husillo, motor, cuadro eléctrico y finales de carrera.
- Activar el retrolavado, verificando: solenoides, válvulas de retrolavado, presiones en colectores de salida y drenaje durante el retrolavado.

La empresa especializada emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán los trabajos realizados así como las observaciones y recomendaciones pertinentes.

2.16.2.- Filtros de disco SIEMENS

2.16.2.1 Mantenimiento trimestral

Este mantenimiento NO será realizado salvo que en las inspecciones rutinarias se observe acumulación de depósitos en los medios filtrantes o en el tanque del filtro.

Este mantenimiento podrá ejecutarse por empresa especializada o por personal cualificado de la empresa adjudicataria, previa demostración pertinente mediante la documentación acreditativa de la cualificación del personal. En cualquier caso se presentará el correspondiente certificado de mantenimiento con los trabajos ejecutados.

Se llevarán a cabo, con periodicidad trimestral, las siguientes operaciones:

- Limpiar los medios filtrantes con los procedimientos recomendados para eliminar depósitos biológicos o minerales.
- Inspeccionar si hay desgarros en los medios filtrantes y sustituir si fuese necesario.
- Comprobar si hay fugas en la junta del panel filtrante y subsanación si fuese necesario.
- Verificación de ausencia de sedimentos y lodos en el tanque. Si existiesen depósitos se procederá al vaciado y limpieza del tanque.
- Verificar huelgo de la cadena propulsora. Ajuste en caso necesario.
- Verificación del funcionamiento de las boquillas rociadoras de contralavado, bomba, filtro y limpieza en caso necesario.
- Comprobar estanqueidad y nivel de aceite del reductor.
- Controlar temperatura carcasa reductor.
- Revisar fijación del bastidor del filtro y reapretar si fuese necesario.

2.16.2.2 Mantenimiento semestral

Este mantenimiento podrá ejecutarse por empresa especializada o por personal cualificado de la empresa adjudicataria, previa demostración pertinente mediante la documentación acreditativa de la cualificación del personal. En cualquier caso se presentará el correspondiente certificado de mantenimiento con los trabajos ejecutados.

Se llevarán a cabo, con periodicidad semestral, las siguientes operaciones:

- Operaciones del mantenimiento trimestral.
- Vaciado y limpieza del tanque del filtro y canal de instalación.
- Verificación de estado y desgaste del anillo obturador de entrada. Se sustituirá en caso de ser necesario.
- Verificación de estado y desgaste del cojinete de empuje. Se sustituirá en caso de ser necesario.
- Verificación de estado, desgaste y alineamiento de los rodillos del soporte. Se sustituirán en caso de ser necesario.
- Verificar estado y desgaste de la cadena propulsora y engranaje (rueda dentada). Sustitución en caso necesario.
- Limpieza y verificación del estado del filtro stainer de agua de contralavado.
- Limpiar y si es necesario cambiar la purga de aire del reductor
- Comprobar características del aceite del reductor
- Comprobar los amortiguadores de goma del brazo de reacción del reductor.
- Comprobar el acoplamiento de deslizamiento del reductor y si es necesario reajustarlo.
- Inspección visual de todo el motorreductor.

2.16.2.3 Mantenimiento bienal

Por empresa especializada se llevarán a cabo, con periodicidad bienal, las siguientes operaciones:

- Operaciones del mantenimiento semestral.
- Cambio del aceite del reductor.
- Cambio de grasa rodamientos del reductor.

La empresa especializada emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán los trabajos realizados así como las observaciones y recomendaciones pertinentes.

2.17.-DESINFECCIÓN POR ULTRAVIOLETAS

2.17.1.- Ultravioleta en canal

2.17.1.1 Nivel I

Por empresa especializada se llevarán a cabo con periodicidad anual las siguientes operaciones:

- Limpiar el canal alrededor del sistema UV.
- Sustituir el filtro del centro del sistema hidráulico.

- Inspección del desgaste de las mangueras hidráulicas y sustitución en caso necesario. Recarga del gel del agente limpiador.
- Inspección de los rellenos y juntas del control del nivel de agua. Sustitución en caso necesario.

La empresa especializada emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán los trabajos realizados así como las observaciones y recomendaciones pertinentes.

2.17.1.2 Nivel II

Por empresa especializada se llevarán a cabo cada 12.000 horas o al menos cada dos años, las siguientes operaciones:

- Operaciones correspondientes a mantenimiento Nivel I.
- Sustitución del líquido hidráulico.
- Desmontar módulo UV. Sustituir los sellos de las lámparas y de las juntas tóricas de los casquillos.
- Enjuagar y limpiar todo el sistema de limpieza.
- Sustituir los sellos de las escobillas del sistema de limpieza.

La empresa especializada emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán los trabajos realizados así como las observaciones y recomendaciones pertinentes.

2.17.2.- Reactor ultravioleta

Por la empresa especializada se llevarán a cabo con periodicidad anual las siguientes operaciones:

- Limpiar y verificar el estado de fundas de cuarzo, arandelas soporte de fundas, casquillos de fundas, almohadillas de desgaste y O-rings. Se sustituirán todos los elementos que presenten deterioro.
- Limpiar y verificar la ausencia de corrosión o daños en el reactor.
- Verificar el estado del portalámparas y cableado. Se incluye sustitución en caso de deterioro.
- Verificar el sistema de limpieza, sustituyendo todos los elementos que presenten deterioro.
- Verificar y sustituir en caso necesario los rodamientos, los cojinetes, los casquillos y toda la tornillería.
- Comprobar los muelles de las lámparas.
- Limpiar y comprobar el correcto funcionamiento del sensor UV. Se sustituirá en caso de deterioro o suciedad interna.
- Verificar el funcionamiento y la intensidad de todas las lámparas UV. Se incluye sustitución en caso necesario. Todas las lámparas serán sustituidas a las 12.000 h de funcionamiento.
- Revisión del estado del cuadro de control: verificación del estado de alarmas, identificación de posibles componentes defectuosos, verificación de los puntos de consigna y anotación de los datos almacenados por el cuadro de control (horas de las lámparas, número de encendidos y apagados, número de limpiezas, etc).
- Reinicio del sistema.

Tras los resultados del mantenimiento anual se determinará la necesidad de sustitución de los elementos que así lo requieran.

La empresa especializada emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán los trabajos realizados así como las observaciones y recomendaciones pertinentes.

2.18.-MEMBRANAS DE ULTRAFILTRACIÓN

2.18.1.- Nivel I

Este mantenimiento podrá ejecutarse por empresa especializada o por personal cualificado de la empresa adjudicataria, previa demostración pertinente mediante la documentación acreditativa de la cualificación del personal. En cualquier caso se presentará el correspondiente certificado de mantenimiento con los trabajos ejecutados.

Se llevarán a cabo con periodicidad trimestral las siguientes operaciones:

- Limpieza externa de todos los bastidores y de los elementos de instrumentación.
- Comprobar apriete de la entrada y las salidas de los bastidores.
- Limpieza de mantenimiento con biocida de los rack en servicio.

2.18.2.- Nivel II

Por la empresa especializada se llevarán a cabo con periodicidad anual las siguientes operaciones:

- Revisión general del cuadro eléctrico de control: observar el estado general de los cables y canalizaciones, revisar el sellado de los prensaestopas, la conexión y condiciones mecánicas de los interruptores de seguridad y paneles de campo, el acople y las condiciones mecánicas de todas las conexiones.
- Revisión general de la instrumentación: la inclusión de los transmisores, el sellado del transmisor al proceso, síntomas de temperatura excesiva de los transmisores, inspeccionar la conexión del cableado con la instrumentación, el sellado de manetas y armarios eléctricos. La instrumentación debe además estar libre de polvo y suciedad.
- Limpieza de mantenimiento (biocida) y limpieza básica regeneradora de membranas.

La empresa especializada emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán los trabajos realizados así como las observaciones y recomendaciones pertinentes.

2.18.3.- Test de integridad de las membranas

Por empresa especializada y bajo las recomendaciones del fabricante se llevará a cabo con periodicidad trienal, siendo la primera al inicio del contrato, la autopsia de uno de los módulos de cada bastidor, para conocer su estado y estimar la vida útil esperada en función de los resultados.

En dicho test se realizarán como mínimo las siguientes operaciones:

- Inspección visual general del módulo
- Ensayo de permeabilidad y resistencia mecánica de las membranas
- Análisis con microscopio de las superficies interior y exterior de la membrana

- Verificación de la eficacia de los productos de limpieza utilizados y estudio de posibles alternativas.

La empresa especializada emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán los trabajos realizados así como las observaciones y recomendaciones pertinentes.

2.19.-RACKS ÓSMOSIS INVERSA (MARCA: HYDRANAUTICS)

2.19.1.- Nivel I

Este mantenimiento podrá ejecutarse por empresa especializada o por personal cualificado de la empresa adjudicataria, previa demostración pertinente mediante la documentación acreditativa de la cualificación del personal. En cualquier caso se presentará el correspondiente certificado de mantenimiento con los trabajos ejecutados.

Se llevarán a cabo con periodicidad trimestral las siguientes operaciones:

- Limpieza externa de todos los bastidores y de los elementos de instrumentación.
- Limpieza de las sondas de medida de los conductivímetros.
- Comprobar apriete de la entrada y las salidas de los bastidores de ósmosis inversa.
- Limpieza mantenimiento con biocida de los rack en servicio.
- Mapa de conductividades de los racks.

2.19.2.- Nivel II

Por la empresa especializada se llevarán a cabo con periodicidad anual las siguientes operaciones:

- Calibrar los porcentajes de apertura de las válvulas motorizadas de salida de agua producto de la primera etapa y de salida de rechazo de la segunda etapa.
- Revisión general del cuadro eléctrico de control: observar el estado general de los cables y canalizaciones, inspeccionar los puntos calientes que puedan existir, comprobar tensiones y consumos de los transformadores y fuentes de alimentación. Verificar ausencia de fallos en las tarjetas de entradas-salidas distribuidas.
- Autopsia de 1 membrana de cada rack en funcionamiento.
- Limpieza de mantenimiento (biocida) y limpieza básica regeneradora de membranas.

La empresa especializada emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán los trabajos realizados así como las observaciones y recomendaciones pertinentes.

3.- MANTENIMIENTO METROLÓGICO

3.1.- EQUIPAMIENTO DE LABORATORIO

El Adjudicatario realizará anualmente las calibraciones de los equipos de medida del laboratorio, mediante empresa especializada, y de acuerdo con el plan de control metrológico presentado. Si como resultado de la calibración se detecta que el equipo está fuera del criterio de aceptación, se procederá a mantenimiento correctivo, ajuste del equipo y nueva calibración. Todo ello, sin perjuicio del posterior estudio contradictorio a que pudiera dar lugar.

La empresa especializada debe calibrar cada equipo dentro del intervalo de la escala que se emplea en las mediciones realizadas habitualmente. Como criterio general debe tomar patrones de referencia en ambos extremos y al menos otro patrón intermedio. Se utilizará, siempre que sea posible, un mínimo de 5 patrones. El informe de calibración debe contener las medidas realizadas, la incertidumbre obtenida y la carta de trazabilidad frente a patrones internacionales de los patrones utilizados.

El adjudicatario debe presentar obligatoriamente el informe de calibración firmado y sellado por la empresa especializada, acompañado de un documento en el que se reflejen los criterios de aceptación o rechazo, el intervalo de uso del equipo y las acciones correctoras adoptadas si hubiesen tenido lugar.

El adjudicatario realizará anualmente la verificación mediante empresa especializada de aquellos equipos utilizados en la determinación de parámetros analíticos, que si bien no efectúan ninguna medición, deben cumplir unos requisitos imprescindibles, establecidos en los procedimientos de laboratorio y en el plan de control metrológico presentados a Canal de Isabel II Gestión. Si como resultado de la verificación, se detecta que el equipo está fuera del criterio de aceptación, se procederá a mantenimiento correctivo, ajuste del equipo y nueva verificación. Todo ello, sin perjuicio del posterior estudio contradictorio a que pudiera dar lugar.

El informe de verificación firmado y sellado por la empresa especializada debe contener las medidas obtenidas, la corrección del equipo y la carta de trazabilidad de los equipos o patrones utilizados.

El Adjudicatario debe presentar el informe de verificación y acompañarlo de un documento donde se reflejen los criterios de aceptación o rechazo de la corrección obtenida y las acciones correctoras adoptadas si hubiesen tenido lugar.

3.2.- INSTRUMENTACIÓN DE CAMPO

El adjudicatario realizará la verificación mediante empresa especializada de aquellos equipos utilizados en la medición en continuo de parámetros analíticos o de proceso.

En la verificación se comprobará:

- Que los equipos sujetos a este tipo mantenimiento cumplen con los requisitos exigidos por el fabricante para una correcta medición, comparando la desviación obtenida frente al patrón utilizado en la verificación de cada uno de estos requisitos (equipo, solución o señal), con el criterio de aceptación establecido en el plan de control metrológico presentado a Canal de Isabel II Gestión.
- Adecuada protección al sol de la pantalla, valores de temperatura y humedad inferiores a los límites marcados por el fabricante y a su IP.
- Correcto conexionado del cableado: puesta a tierra, juntas, cierres... etc.
- Comprobaciones del registrador: simular una señal desde el convertidor y comprobar que el error en el registrador es menor del 2% en tres puntos distintos: rango máximo, medio y 0.

Si como resultado de la verificación, se detecta que el equipo está fuera del criterio de aceptación, se procederá a mantenimiento correctivo, ajuste del equipo y nueva verificación. Todo ello, sin perjuicio del posterior estudio contradictorio a que pudiera dar lugar.

Las frecuencias de realización serán las siguientes:

- Verificación de oxímetros: anual
- Verificación de medidores redox: anual
- Verificación de analizadores de SH₂: anual
- Verificación de turbidímetros: anual
- Verificación de pH-metros: anual
- Verificación de sistemas multiparamétricos de medida de calidad de agua: anual
- Verificador de analizadores de amonio y nitrato: anual
- Verificación de analizadores de ortofosfatos: anual
- Verificación de analizadores de cloro: anual
- Verificación de analizadores de gases en continuo: anual
- Verificación de analizador de hidrocarburos: anual
- Verificación detectores de gas: anual o semestral, según medición reflejada en el anexo 5 de mantenimientos especializados.
- Verificación de tomamuestras: anual

El informe de verificación, firmado y sellado por la empresa especializada debe contener las mediciones realizadas, los resultados de las mismas y las desviaciones obtenidas, así como los equipos, materiales o patrones utilizados para la verificación, con sus correspondientes cartas de trazabilidad.

El adjudicatario acompañará el citado informe con un documento en que queden reflejados el criterio de aceptación establecido para la desviación y las acciones correctoras adoptadas si hubiesen tenido lugar.

3.3.- CAUDALÍMETROS Y MEDIDORES DE NIVEL

La verificación de los caudalímetros con carácter bienal será realizada por empresa especializada, la cual emitirá el correspondiente informe. En el caso de los caudalímetros asociados al tratamiento terciario avanzado de la EDAR Arroyo Culebro CMA se verificarán con frecuencia anual.

Se aplicarán los siguientes procedimientos descritos a continuación en función de su tipología. Se aceptará la variación de los procedimientos reflejados tras propuesta justificada técnicamente por parte del Adjudicatario, una vez dada la conformidad por Canal de Isabel II Gestión.

Caudalímetros electromagnéticos

- Comprobaciones del sensor: correcto funcionamiento de bobina y electrodos
- Comprobaciones del convertidor:

1. Corriente de salida (mA), comparando el valor teórico y el obtenido al menos en dos puntos
 2. Pulso de salida (Hz o P) comparando el valor teórico y el obtenido al menos en un punto
 3. Valores programados en el convertidor: constante de conversión y diámetro nominal (coincidentes con el certificado de calibración), factor de corrección (por defecto igual a 1), factores de conductividad y temperatura,... etc.
- Comprobaciones de la instalación:
 1. Adecuada protección al sol de la pantalla, valores de temperatura y humedad inferiores a los límites marcados por el fabricante y a su IP.
 2. Correcto conexionado del cableado: puesta a tierra, juntas, cierres... etc.
 3. Montaje correcto del sensor acorde a las instrucciones del fabricante: suficientes tramos rectos antes y después, tubería llena, vibraciones máximas... etc.
 - Comprobaciones del registrador: simular una señal desde el convertidor y comprobar que el error en el registrador es menor del 2% en tres puntos distintos: rango máximo, medio y 0.

Caudalímetros por medición de nivel ultrasónico o radar en canal o vertedero

- Comprobaciones dimensionales: distancias a lámina de agua y a pared vertical del canal conformes al manual de montaje del fabricante.
- Comprobaciones del elemento primario: ausencia de depósitos en canal o vertedero y estado de obra civil, grietas, falta de material, deformaciones apreciables... etc.
- Comprobaciones del elemento secundario: medidor ultrasónico
 1. La desviación frente a un sistema de simulación de alturas, a cuatro alturas (0, 25 ,75 ,100%) sea inferior al criterio de aceptación marcado por el fabricante.
 2. La distancia del medidor al fondo del canal o vertedero coincide con el valor de cero registrado en el convertidor.
 3. La ecuación de conversión de caudal-altura introducida en la programación del convertidor sea la adecuada
- Comprobaciones de la instalación:
 1. Adecuada protección al sol de la pantalla, valores de temperatura y humedad inferiores a los límites marcados por el fabricante y a su IP.
 2. Correcto conexionado del cableado: puesta a tierra, juntas, cierres... etc.
- Comprobaciones del registrador: simular una señal desde el convertidor y comprobar que el error en el registrador es menor del 2% en tres puntos distintos: rango máximo, medio y 0.

Caudalímetros máscos de medición de bioqás y aire

- Verificar las sondas de temperatura del sensor.
- Comprobaciones de la instalación:
 1. Adecuada protección al sol de la pantalla, valores de temperatura y humedad inferiores a los límites marcados por el fabricante y a su IP.
 2. Correcto conexionado del cableado: puesta a tierra, juntas, cierres... etc.
 3. Montaje correcto del sensor acorde a las instrucciones del fabricante: suficientes tramos rectos antes y después, tubería llena, vibraciones máximas... etc.

- Comprobaciones del registrador: simular una señal desde el convertidor y comprobar que el error en el registrador es menor del 2% en tres puntos distintos: rango máximo, medio y 0.

4.- MANTENIMIENTO REGLAMENTARIO

El Adjudicatario estará obligado a realizar las inspecciones por Organismo de Control Autorizado (OCA) y las revisiones periódicas por empresa acreditada, mantenedora, instalador autorizado, técnico competente ó responsable según indique la legislación vigente durante los años del contrato. Se entregarán los informes correspondientes.

En el caso de las inspecciones por OCA y siempre que la legislación lo exija, el informe irá acompañado obligatoriamente de la evidencia documental de la presentación del mismo ante el organismo competente de la Comunidad de Madrid.

Se corregirán las deficiencias detectadas en los informes que impidan el correcto funcionamiento y especialmente aquellos que incumplan las medidas de seguridad y salud establecidas. Se presentarán las medidas correctoras pertinentes que permitan la obtención de un informe favorable, todo ello sin perjuicio del posterior estudio contradictorio de las medidas e inversiones a que pudiera haber lugar, con aprobación de Canal de Isabel II Gestión.

De todas las revisiones que se realicen, se deberán emitir los correspondientes informes.

Se refleja a continuación el listado, no excluyente, de las revisiones a realizar:

4.1.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN

Según RD 3275/1982 y RD 223/2008.

Inspección por OCA, cada tres años, de las instalaciones eléctricas de alta tensión de toda la EDAR:

- Líneas aéreas
- Líneas subterráneas
- Subestaciones y centros de transformación
- Centros de seccionamiento y CCM en alta tensión

Es obligatorio suscribir un contrato de mantenimiento con una empresa mantenedora autorizada, que en caso de líneas aéreas deberá disponer de brigada competente para trabajos en tensión. Dicha empresa realizará una revisión anual de las instalaciones eléctricas de alta tensión.

4.2.- INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN

Según RD 842/2002.

Inspección por OCA, cada cinco años, de las instalaciones eléctricas de baja tensión de toda la EDAR.

En el caso en el que sea de aplicación a la instalación la inspección por OCA o Revisión por Instalador (ambos cada 5 años) de la eficiencia energética del alumbrado exterior (R.D. 1890/2008) se contemplará dentro de la valoración de la Inspección por OCA de Baja Tensión.

4.3.- EQUIPOS A PRESIÓN

RD 2060/2008 Reglamento de equipos a presión. De acuerdo con lo especificado en las Instrucciones Técnicas Complementarias del REP (ITC-EP1 Calderas) los equipos a revisar serán los siguientes:

- Calderas
- Instalaciones de aire comprimido
- Intercambiadores de calor
- Recipientes varios: calderines ...
- Filtros a presión

Los niveles B y C serán inspeccionados por OCA y su frecuencia será determinada según el RD 2060/2008. El nivel A será realizado por empresa instaladora, fabricante o usuario, si acreditan disponer los medios técnicos y humanos necesarios que se determinan en el anexo I del R.D. 2060/2008.

En el caso de que no corresponda realizar ninguno de los tres niveles anteriores, se deberá realizar el mantenimiento anual de las instalaciones, equipos a presión, accesorios de seguridad y dispositivos de control de acuerdo con las condiciones de operación y las instrucciones de fabricante dejando constancia documental de su realización.

Todos los equipos a presión clasificados como artículo 3 párrafo 3 deberán ser sometidos al menos a una revisión anual por mantenedor. Este mantenimiento podrá ejecutarse por personal cualificado de la empresa adjudicataria, previa demostración pertinente mediante la documentación acreditativa de la cualificación del personal, emitiéndose el correspondiente certificado con los trabajos ejecutados.

4.4.- BOTELLAS DE EQUIPOS DE RESPIRACIÓN AUTÓNOMOS

A las botellas de equipos de respiración autónomos, según el RD 2060/2008, ITC-EP5, se les realizará la revisión reglamentaria establecida en la normativa aplicable por empresa autorizada. Incluye una prueba de presión cada tres años, y una revisión anual a partir de la primera prueba de presión realizada al equipo, así como la recarga y sustitución de los equipos en caso necesario.

En todo caso e independientemente de lo anteriormente mencionado, se deberán incluir obligatoriamente todas las operaciones y requerimientos establecidos en la normativa aplicable, con la periodicidad definida en la misma.

4.5.- ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS

RD 379/2001 y su modificación mediante el RD 105/2010.

Se ejecutará cada 5 años una inspección por OCA.

Anualmente se deberá realizar una revisión por un inspector propio u organismo de control.

Se presentará y realizará el plan de revisiones por el Adjudicatario cumpliendo el artículo 27 del RD 379/2001.

4.6.- ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS PETROLÍFEROS

Según RD 1523/1999 Capítulo X ITC-MI-IP-03.

Se ejecutará una revisión cada 5 años por OCA, y prueba de estanqueidad, según establece la legislación vigente.

En todo caso e independientemente de lo anteriormente mencionado, se deberán incluir obligatoriamente todas las operaciones y requerimientos establecidos en la normativa aplicable, con la periodicidad definida en la misma.

4.7.- PUENTES GRÚA Y POLIPASTOS

Anualmente se deberá realizar una revisión por empresa especializada de acuerdo con la Directiva de máquinas 98/37/CE y en cumplimiento a las normativas RD 1644/08; RD 1215/97 y las normas FEM 9511/86, FEM 9681/86, FEM 9811/86 y UNE 58-915 partes 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 y 8.

4.8.- BÁSCULA DE PESAJE

Cada dos años se realizará la calibración y verificación por el laboratorio de metrología designado por la Comunidad de Madrid y acreditado por ENAC, previa visita de empresa mantenedora autorizada para comprobar el estado de la báscula.

Además tras cualquier intervención en el equipo que obligue a la ruptura de los precintos de calibración conforme, el adjudicatario realizará a su costa el mantenimiento metrológico antes descrito.

4.9.- INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Las instalaciones de protección contra incendios estarán sujetas a las siguientes revisiones e inspecciones:

Revisión trimestral a realizar por personal de la instalación, con las operaciones dependiendo del sistema de protección, que define la TABLA I del Apéndice 2 del RD 1942/1993, sobre el mantenimiento mínimo de las instalaciones de protección contra incendios.

Revisión anual, incluyendo revisión quinquenal cuando corresponda, a realizar por personal especializado del fabricante o instalador del equipo o sistema, o por el personal de la empresa mantenedora habilitada, con las operaciones dependiendo del sistema de protección, que define la TABLA II del Apéndice 2 del RD 1942/1993, sobre el mantenimiento mínimo de las instalaciones de protección contra incendios.

La revisión quedará reflejada en un certificado que debe incluir:

- Fecha de la revisión y firma del responsable de la empresa.
- Operaciones de mantenimiento realizadas conformes a RD 1942/1993.
- Listado de equipos: extintores, sistemas automáticos de detección y alarma, sistemas fijos de extinción y otros sistemas de protección de la instalación a los que se les ha realizado dichas operaciones.

- Características de dichos equipos: Identificador, tipo, peso, fecha fabricación, fecha último retimbrado y fabricante.

Además, se deberá realizar una inspección por OCA de la instalación contra incendios, con la periodicidad que corresponda según su nivel de riesgo intrínseco, según el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales (RD 2267/2004) en aquellas instalaciones incluidas en su ámbito de aplicación.

4.10.-MEDICIÓN DE TIERRAS

Anualmente se realizará una medición de la resistencia de las puestas a tierra por empresa habilitada según R.D. 842/2002 de Baja Tensión de toda la instalación y se emitirá el correspondiente informe.

4.11.-LÍNEA DE GAS

Según el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos R.D. 919/2006, ITC-IGC-07, la línea de gas se revisará cada 5 años por instalador habilitado. La revisión se realizará teniendo en cuenta las normas UNE 60670-12 y UNE 60670-13.

Anualmente, el adjudicatario como usuario, realizará una revisión de la línea de gas. Este mantenimiento podrá ejecutarse por personal cualificado de la empresa adjudicataria, previa demostración pertinente mediante la documentación acreditativa de la cualificación del personal, emitiéndose el correspondiente certificado con los trabajos ejecutados.

Las operaciones mínimas a realizar, sin perjuicio de lo indicado en la normativa aplicable serán:

- Verificación del funcionamiento y correcto estado de la instrumentación (manómetros, termómetros, etc.) de la línea de gas. Se incluye sustitución en caso necesario.
- Verificación del funcionamiento y correcto estado de las seguridades de la línea de gas (presostatos, vacuestatos, etc.). Se incluye sustitución en caso necesario.
- Verificación de ausencia de fugas en la línea de gas. Corrección de las mismas en la zona o equipo que se presente, incluso con el suministro e instalación de materiales o equipos necesarios.
- Verificación del estado de las válvulas. Se incluye sustitución en caso necesario.
- Verificación del estado y del correcto funcionamiento de los potes de condensados y purgadores manuales y automáticos. Se incluye sustitución en caso necesario.
- Desmontaje y limpieza de todos los apagallamas de la línea de gas, así como la sustitución de los separadores en caso necesario.
- Verificación del estado general de esferas y gasómetros así como la ausencia de corrosiones o fugas. Se incluye la reparación de roturas en los gasómetros cuando éstas sea técnicamente viable.
- Verificación de la presión de taraje y del correcto estado de las válvulas de alivio de los digestores, así como su reacondicionamiento o sustitución en caso necesario.

- Verificación del correcto funcionamiento de la antorcha incluyendo la comprobación del funcionamiento de las seguridades y del encendido en automático y en manual. Reparación en caso necesario.
- Verificación del estado general de filtros de aspiración, pots de condensados u otros periféricos asociados a calderas, compresores de gas o motogeneradores, y que no estén incluidos en la revisiones específicas de dichos equipos.

Como mínimo se sustituirán los elementos deteriorados o afectados, que impidan el correcto funcionamiento y especialmente aquellos que incumplan las medidas de seguridad y salud establecidas. Ello, sin perjuicio del posterior estudio contradictorio de las medidas e inversiones a que pudiera haber lugar, con aprobación de Canal de Isabel II Gestión.

De todas las revisiones que se realicen, se deberán emitir los correspondientes informes.

4.12.-PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA LEGIONELOSIS

En aplicación de la legislación vigente en materia de prevención de legionela (RD 865/2003), se realizará el mantenimiento de torres de refrigeración y condensadores evaporativos, sistemas de agua caliente sanitaria con acumulador y circuito de retorno, agua caliente sanitaria sin circuito de retorno y demás elementos a los que aplique. El mantenimiento será llevado a cabo por empresa especializada y acreditada técnicamente, y se incluirán las siguientes operaciones:

- Limpieza y desinfección semestral del sistema completo.
- Analítica trimestral de legionela y analítica mensual de recuento de aerobios y de calidad físico-química y microbiológica del agua.
- Comprobación del correcto funcionamiento y buen estado de conservación de todas las partes de la instalación con las siguientes periodicidades: anualmente el separador de gotas, semestralmente el condensador y el relleno, y mensualmente la bandeja.

En todo caso e independientemente de lo anteriormente mencionado, se deberán incluir obligatoriamente todas las operaciones y requerimientos establecidos en la normativa aplicable, con la periodicidad definida en la misma.

La empresa acreditada emitirá el correspondiente certificado.

5.- MANTENIMIENTOS ESPECÍFICOS

5.1.- MANTENIMIENTO Y REPROGRAMACIÓN DE AUTÓMATAS Y SUPERVISIONES

A lo largo del contrato, se tendrá registro de todos los trabajos de reprogramación previstos para ser acometidos en este mantenimiento.

Por empresa especializada, se comprobará el estado del sistema de control y supervisión. Se deberán realizar las reprogramaciones necesarias para subsanar los errores detectados, así como incorporar los nuevos procesos y lógicas de funcionamiento necesarios. Para ello se realizará:

1. Listado de todos los elementos que lo constituyen y su esquema de interconexión: autómatas, sistemas de supervisión y equipos auxiliares de comunicación. Así como su funcionalidad dentro de la planta, marca, modelo y software instalado.

2. Pruebas para verificar el correcto funcionamiento de cada uno de estos elementos:

➤ **Autómatas:**

- Ejecución del programa modo Run.
- Presencia actividad en el led de comunicación.
- Led de fallo apagado.
- Correcta alimentación de la cpu y tarjetas.
- Revisión de errores en el registro de estado del procesador.
- Estado de entradas y salidas del autómata coincide con el estado actual de los elementos de la planta.
- Verificación de secuencias y alarmas.
- Correcta comunicación con SCADA.
- Correcta recuperación ante una caída de tensión.

➤ **Scadas:**

- Correcta comunicación con autómatas.
- Comprobación de recepción de datos en todas las pantallas de la aplicación y su correspondencia con el estado real de los equipos.
- Posibilidad de modificar consignas, comprobando que los nuevos valores quedan reflejados en las pantallas y en las memorias de los autómatas correspondientes.
- Correcto almacenamiento de información para generación de gráficos históricos.

➤ **Switches y conversores:**

- Correcta instalación y operatividad.

Se mantendrán actualizados en todo momento los documentos descriptivos de la lógica de control contemplando las modificaciones realizadas en los programas.

La empresa especializada emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán los trabajos realizados así como las observaciones y recomendaciones pertinentes.

5.2.- DESINFECCIÓN, DESINSECTACIÓN Y DESRATIZACIÓN

La desinsectación y la desratización serán realizadas por empresas autorizadas y registradas por la Comunidad de Madrid en el registro oficial de establecimientos y servicios plaguicidas y se realizará a la instalación completa.

No obstante, la desinfección de los edificios se incluye en los trabajos de limpieza de las instalaciones, a llevar a cabo por el Adjudicatario.

La frecuencia de los trabajos será trimestral.

La empresa especializada emitirá el correspondiente informe.

5.3.- SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO

Bienalmente se realizará una verificación de todos los componentes del sistema de protección contra el rayo, por empresa especializada y acreditada técnicamente, teniendo en cuenta como base la siguiente normativa e indicaciones:

- NTE-IPP/1973 de 10 de marzo
- R.D. 173/2010 de 19 de febrero
- R.D. 314/2006 de 17 de marzo
- R.D. 842/2002 de 2 de agosto
- CTE DB SUA-08
- UNE 21186:2011
- UNE 21186:1996/1M:2009
- UNE 21186:1996

Para plantas anteriores a 2006, a excepción de las que se indican en el siguiente punto) consistirá, como mínimo, en:

- Revisión del estado general del mástil, conductores de bajada y dispositivo de captación. Estado frente a corrosión.
- Estado de las sujeciones. Comprobación del contador de rayos, de existir.
- Medida de la resistencia de tierras. Tanto del sistema en su conjunto, como de la tierra aislada si fuera posible. Esta revisión se hará en función del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, REBT (ITC-BT-18). Se establece un valor de 10Ω como valor por debajo del cual deben estar las mediciones de tierras para instalaciones ubicadas en la Comunidad Autónoma de Madrid. En caso de considerar otro valor se podrá justificar y deberá ser aprobado por Canal de Isabel II Gestión, S.A.
- Revisión de equipotencialidad respecto a antenas o cualquier elemento metálico o eléctrico que esté en las proximidades del pararrayos.

Para plantas posteriores a 2006, así como a las que le pueda ser de aplicación por disponer de normativa específica, además:

- Se realizarán los cálculos correspondientes de necesidad de instalación de SPCR (Sistemas de Protección Contra Rayos), el nivel de protección de ésta, así como el volumen o área de protección.
- Distancias de seguridad entre bajante y conductores o en su caso, revisión de la conexión de equipotencialidad.
- En general todos aquellos puntos que indique el Código Técnico de la Edificación, CTE DB SUA-08.

Para todo el mantenimiento se incluye reparación o sustitución de aquellos elementos que se encuentren en mal estado.

La empresa acreditada emitirá el correspondiente informe. En el informe se incluirá, además de lo indicado al inicio del presente Anexo, el resultado de todas las comprobaciones anteriores. En dicho informe, han de quedar claramente reflejados y diferenciados, aquellos aspectos que se han de cumplir de forma obligatoria y aquellos otros que han de ser tenidos en cuenta únicamente como recomendaciones.

5.4.- ALUMBRADO EXTERIOR, INTERIOR Y DE EMERGENCIAS

Este mantenimiento podrá ejecutarse por empresa especializada o por personal cualificado de la empresa adjudicataria, previa demostración pertinente mediante la documentación acreditativa de la cualificación del personal. En cualquier caso se presentará el correspondiente certificado de mantenimiento con los trabajos ejecutados.

Se llevarán a cabo con periodicidad anual las siguientes operaciones:

- Comprobación de tomas de tierra en báculos y farolas, reapriete de bornes de conexión.
- Comprobar el cuadro de mando y regulación, en su caso los reductores de flujo en cabecera, reapriete de terminales, identificación y señalización de circuitos y limpieza interior –exterior de cuadro.
- Comprobación de aislamiento y protecciones de las líneas, correcta relación protección/conductor.
- Comprobación del estado de las arquetas de registro y de los empalmes.
- Comprobación de las cajas de fusibles.
- Comprobación del alumbrado exterior, interior y de emergencias, realizando la reposición del material defectuoso.
- Reprogramación del alumbrado exterior para su correcto funcionamiento por tiempos y/o por célula fotovoltaica, incluso reparación y sustitución de la misma si estuviera en mal estado.

5.5.- MANTENIMIENTO ESPECÍFICO DE BOMBAS

Se realizará por empresa especializada de reconocida solvencia, la revisión, puesta a punto y verificación del correcto funcionamiento de las bombas con la periodicidad reflejada en el anexo de mantenimientos especializados.

La empresa especializada emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán estos trabajos así como las observaciones y recomendaciones pertinentes.

5.6.- MANTENIMIENTO DE OBRA CIVIL

Como mínimo se sustituirán los elementos deteriorados o afectados que impidan el correcto funcionamiento y especialmente aquellos que incumplan las medidas de seguridad y salud establecidas. Ello, sin perjuicio del posterior estudio contradictorio de las medidas e inversiones a que pudiera haber lugar, con aprobación de Canal de Isabel II Gestión.

Se emitirá informe técnico sobre el estado operativo de cada elemento de obra civil.

5.6.1.- Desarenadores

Una vez por contrato se realizará el vaciado, limpieza y comprobación del estado de los elementos que componen los desarenadores: comprobación del estado de la parrilla y difusores de aire, alineación de carriles, estado del carro y otros elementos que lo componen, incluida bomba de arena y rasqueta de recogida de flotantes, así como tratamiento superficial y repintado de los elementos metálicos no galvanizados.

5.6.2.- Decantadores

Una vez por contrato se realizará el vaciado de los decantadores, revisando los vertederos, rasquetas de fondo, ruedas, caminos de rodadura, escobillas, meseta central y demás elementos que lo componen, cambio de gomas de rasquetas de fondo y tratamiento superficial y repintado de los elementos metálicos no galvanizados.

5.6.3.- Reactores biológicos

Una vez por contrato se realizará el vaciado de los reactores biológicos, incluyendo limpieza, inspección y reparación de fugas y roturas en parrillas de difusores y difusores. La limpieza de las membranas se hará con agua a presión.

5.6.4.- Espesadores

Una vez por contrato se realizará el vaciado de los espesadores, comprobando el estado de rasquetas y otros elementos que lo componen, así como tratamiento superficial y repintado de los elementos metálicos no galvanizados.

5.6.5.- Flotadores

Una vez por contrato se realizará el vaciado de los flotadores, comprobando el estado de rasquetas, depósito hidroneumático, línea de aire, bombas, válvula de aguja, instrumentación y otros elementos que lo componen, así como tratamiento superficial y repintado de los elementos metálicos no galvanizados.

5.6.6.- Digestores

Una vez por contrato se realizará el vaciado y limpieza de digestor anaerobio, incluido tratamiento superficial y repintado de los elementos metálicos no galvanizados.

5.6.7.- Depósito tampón

Una vez por contrato se realizará el vaciado y limpieza de depósito tampón, incluyendo tratamiento superficial y repintado de los elementos metálicos no galvanizados. Se deberá revisar el estado de los agitadores, reparándolos en caso de que estén deteriorados o averiados.

En todo momento se debe garantizar tanto la calidad del efluente como del fango deshidratado, cumpliendo en todo momento los valores exigidos.

5.7.- CAMINOS

Este mantenimiento podrá ser realizado por cualquier empresa de obras públicas que cuente con el visto bueno de Canal de Isabel II Gestión, S.A. y siempre en cumplimiento con la legalidad vigente. Se habrán de realizar las operaciones que se detallan a continuación.

Reparación, adecuación y acondicionamiento del Camino de Acceso de cada EDAR, según medición. Se incluye recebado, en distintos puntos del firme existente con el aporte de zahorra artificial, husos ZA(25)-ZA(20) en capas de base, con 60 % de caras de fractura, puesta en obra, extendida, humectada y compactada con compactador monocilíndrico vibrante autopropulsado, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20-30 cm de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de Los Ángeles de los áridos < 30. Posterior refino, nivelación y apisonado en explanadas, por cualquier procedimiento, incluso limpieza, carga de sobrantes, transporte, descarga y canon de vertido (con entrega de la documentación correspondiente). Se incluye el desbroce selectivo de vegetales y la poda de

arbustos en los márgenes del camino para garantizar la visibilidad, así como la gestión de todos los permisos, licencias o autorizaciones necesarios a los organismos competentes para la correcta ejecución de los trabajos; así como maquinaria, materiales, medios auxiliares y mano de obra necesaria para la correcta ejecución de los trabajos.

En el informe se incluirá el resultado de todas las comprobaciones anteriores. Para este mantenimiento será obligación del Adjudicatario indicar a Canal de Isabel II Gestión, S.A. previamente a la realización del mismo, cuál será la estructura del informe, en el que se deben incluir además, fotografías que avalen todo el proceso realizado e incluso, albaranes de compra en caso de que sea necesaria la adquisición de nuevos equipos o elementos.

5.8.- SUSTITUCIÓN DE RELLENO DE LOS FILTROS DE ARENA

Sustitución completa de la arena de los filtros en caso de ser necesario según los resultados obtenidos en el mantenimiento anual.

La arena a incorporar será de características similares a la existente.

5.9.- SUSTITUCIÓN DE CARBÓN ACTIVO

5.9.1.- Filtros de carbón activo Tratamiento de Siloxanos

Sustitución completa del carbón activo de relleno de los filtros de tratamiento de siloxanos en biogás de digestión.

El carbón a incorporar será de características similares al existente.

5.9.2.- Filtros de carbón activo TTA

Sustitución completa de carbón activo en filtros de carbón para el Tratamiento Terciario Avanzado de la EDAR Arroyo Culebro Cuenca Media Alta.

El carbón a incorporar será de características similares al existente.

5.10.-SUSTITUCIÓN DE MEMBRANAS DE ULTRAFILTRACIÓN

En función de los resultados obtenidos en el test de integridad se valorará la necesidad de sustituir la totalidad de las membranas.

Se justificará la necesidad de la sustitución mediante informe técnico del fabricante.

Las membranas serán de características similares a las existentes y en cualquier caso deberán ser aprobadas por Canal de Isabel II Gestión.

5.11.-SUSTITUCIÓN DE FILTROS DE CARTUCHO

Se sustituirán los cartuchos cuando se estime necesario en función de la presión diferencial que se procurará no sea superior a 1,2 bar.

La sustitución deberá ser aprobada por Canal de Isabel II Gestión y se permitirá la reutilización de los cartuchos.

Se deberá mantener registro de los cambios realizados y se enviará el seguimiento actualizado con cada sustitución.

5.12.-SUSTITUCIÓN DE MEMBRANAS DE ÓSMOSIS INVERSA

En función de los resultados obtenidos en la autopsia realizada dentro del mantenimiento preventivo nivel II, se valorará la necesidad de sustituir parcialmente las membranas de ósmosis inversa. Se tendrá en cuenta tanto la calidad del agua producto como la presión diferencial que existe en cada bastidor. Así mismo se tendrán en cuenta, las recomendaciones del fabricante.

Las membranas serán de características similares a las existentes y en cualquier caso deberán ser aprobadas por Canal de Isabel II Gestión.

5.13.-RECRECIDO DEL TORNILLO

Recrido, hasta cota original, del tornillo de centrifugadoras y/o boquillas de entrada / salida de fango, cuando se supere el desgaste máximo admisible establecido por el fabricante. En principio, este desgaste máximo se establece en 10 mm para el tornillo y un desgaste igual al 50% del espesor original en toberas de alimentación o salida de fango. Se podrá modificar según especificaciones del fabricante. Incluye equilibrado del conjunto y análisis de vibraciones.

El material de recarga cumplirá los requisitos mínimos de dureza y resistencia al desgaste establecidos por el fabricante.

5.14.-MANTENIMIENTO ANALIZADOR DE ORTOFOSFATOS EN CONTINUO

5.14.1.- Revisión anual

➤ Sistema de filtración

FILTRAX

Por la empresa especializada se llevarán a cabo con periodicidad anual en cada uno de los elementos que componen el analizador las siguientes operaciones:

- Control visual del funcionamiento del dispositivo y de la calidad del efluente.
- Limpieza del módulo de filtro.
- Limpieza de las líneas de muestra.
- Sustitución de las mangueras de descarga.
- Comprobación de los filtros de aire de la unidad de control y del compresor. Se incluye su sustitución en caso necesario.
- Sustitución de casetes y rodillos de la bomba.
- Sustitución de mangueras de conexión.

OTROS SISTEMAS DE FILTRACIÓN

Se llevará a cabo una revisión anual del sistema: funcionamiento del dispositivo y de la calidad del efluente y sustitución de piezas y repuestos deteriorados.

➤ Analizador PHOSPHAX

- Comprobación del juego de esteras de filtración y sustitución en caso necesario.
- Sustitución del cabezal de la bomba pistón de 10 ml.

La empresa especializada emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán estos trabajos así como las observaciones y recomendaciones pertinentes.

5.14.2.- Revisión cada 2 años

Por la empresa especializada se llevarán a cabo con periodicidad bienal en cada uno de los elementos que componen el analizador las siguientes operaciones:

➤ **Sistema de filtración FILTRAX**

- Se incluye las operaciones del mantenimiento anual.
- Sustitución del compresor.

➤ **Analizador PHOSPHAX**

- Se incluyen las operaciones del mantenimiento anual.
- Sustitución de la bomba de reactivos.

La empresa especializada emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán estos trabajos así como las observaciones y recomendaciones pertinentes.

5.15.-MANTENIMIENTO SONDA DE HIDROCARBUROS

Por la empresa especializada se llevarán a cabo con periodicidad bienal, las siguientes operaciones:

- Inspección visual
- Sustitución de la lente
- Cheque valores electrónicos y registros
- Sustitución cabezal recalibrado
- Sustitución juntas tóricas y tornillos
- Verificación medida con estándares sólidos
- Ajustes varios
- Verificación controlador

La empresa especializada emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán estos trabajos así como las observaciones y recomendaciones pertinentes.

Se sustituirá además, cada cuatro años, el cabezal de la lámpara, incluyendo el cambio de la misma.

5.16.-MANTENIMIENTO SONDA SOLITAX SC

Por la empresa especializada se llevarán a cabo anualmente, las siguientes operaciones:

- Sustitución de las juntas de la sonda.
- Sustitución de las juntas del eje de la rasqueta.
- Cambio de los desecantes internos.
- Cambio de la rasqueta.
- Limpieza del sistema óptico.

- Limpieza del sensor de humedad.
- Calibración de la sonda con agua destilada y formacina.
- Ajustes electrónicos y de programación vía software específico.
- Actualización, de la versión de Software, si procede.
- Verificación final y comprobación del buen funcionamiento del equipo mediante la ejecución de verificación con solución de formacina.

La empresa especializada emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán estos trabajos así como las observaciones y recomendaciones pertinentes.

5.17.-MANTENIMIENTO Sonda AN-ISE

Por la empresa especializada se llevarán anualmente, las siguientes operaciones:

- Limpieza elementos frontal sonda.
- Sustitución del cartucho de medida.
- Calibración de la sonda con soluciones patrón.
- Ajustes electrónicos y de programación vía software específico.
- Actualización, de la versión de Software, si procede.
- Verificación final y comprobación del buen funcionamiento de la sonda mediante "cartucho test".
- Formación y asesoramiento del personal encargado del uso y mantenimiento del instrumento.

La empresa especializada emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán estos trabajos así como las observaciones y recomendaciones pertinentes.

5.18.-VERIFICACIÓN DE EQUIPOTENCIALIDAD EN ZONA ATEX

Con frecuencia anual, y teniendo como base la normativa e indicaciones definidas en el RD 681/2003, será realizada por empresa especializada, habilitada como empresa instaladora/mantenedora de instalaciones de baja tensión de la categoría especialista la verificación de la equipotencialidad de la partes metálicas en zonas ATEX.

Se revisará la equipotencialidad de todas las partes metálicas situadas en zona ATEX, teniendo en cuenta que todos los elementos conductores de las zonas clasificadas como Zona 0 y Zona 1 (en general digestor, sala de compresores y soplantes de gas, antorcha y gasómetro, no obstante la empresa en su Documento ATEX deberá evaluar el riesgo y reclasificar las zonas), deben estar conectados entre sí y a tierra, garantizando que ninguno pueda quedar aislado.

La revisión se realizará con la instrumentación adecuada, con certificación ATEX - II 2G EEx ib IIC T4 u otra a aprobar por Canal de Isabel II Gestión, S.A., previa presentación de los certificados de verificación y/o calibración correspondientes en todo caso.

En este mantenimiento se incluye el suministro e instalación de cuantos materiales y mano de obra sean necesarios para la conexión equipotencial tal y como se ha descrito, en caso de no existir, con cable de cobre de sección mínima 10 mm² y, en todo caso, el que garantice la citada conexión. A la red equipotencial se conectarán los conductores de protección, los conductos, las armaduras, pero en ningún caso el conductor neutro.

Sólo quedan exentos de este requisito los dispositivos con el tipo de protección "Seguridad intrínseca Ex I".

5.19.-REPORTAJE FOTOGRÁFICO AÉREO

Los trabajos se realizarán por empresa especializada con los medios que considere más oportunos (dron, avioneta fotográfica, etc.) y con un procedimiento aprobado por Canal de Isabel II Gestión, S.A.

El reportaje será digital y aéreo capturándose un mínimo de 5 imágenes por EDAR, aunque esto puede variar en función del tamaño de cada instalación.

Las fotografías han de reflejar cada EDAR completa desde tres ángulos diferentes y dos detalles, a especificar, de la instalación. Se entregarán los archivos digitales de las imágenes en formato de alta definición y de baja definición.

Se incluye la solicitud de cuantos permisos, licencias y tasas sean necesarias, así como su coste y tramitación.

En el informe se incluirá, además de lo indicado al inicio del presente Anexo, el reportaje fotográfico realizado con todas las fotografías a escala adecuada. Para este mantenimiento será obligación del Adjudicatario indicar a Canal de Isabel II Gestión, S.A. previamente a la realización del mismo, cuál será la estructura del informe.

Para que el mantenimiento se considere completo y por tanto certificable, además de llevar a cabo los trabajos y hacer entrega de la documentación correspondiente, se ha de hacer entrega también de todo el álbum fotográfico en el formato indicado anteriormente admitiéndose sólo aquellas fotografías realizadas cuando las condiciones climáticas sean las adecuadas, y permitan realizar fotografías nítidas no subexpuestas o sobreexpuestas o tomadas en inadecuados días nublados, lluviosos y/o con tormentas.

5.20.-IMPRESIÓN DE FOTOGRAFÍA A COLOR

A partir de los archivos digitales obtenidos en el mantenimiento especializado "Reportaje Fotográfico Aéreo", se imprimirá en papel fotográfico brillo y tamaño A2, una o varias fotografías representativas de la planta. Se incluye la enmarcación y colocación en pared, según especificaciones a indicar por Canal de Isabel II Gestión, S.A.

Para que el mantenimiento se considere completo y por tanto certificable, no es obligatoria la entrega de ningún informe, pero sí la culminación de los trabajos tal como se han descrito.

5.21.-DELINEACIÓN

Este mantenimiento podrá ser realizado directamente por el Adjudicatario. Consiste en la actualización de los esquemas digitales básicos de la planta, que son:

- Diagrama de planta o plano de implantación
- Diagrama de proceso o esquema de funcionamiento

Las modificaciones se realizarán sobre la base de la documentación digital y/o física básica de la que hará entrega Canal de Isabel II Gestión, S.A. al inicio del Contrato. Tras los cambios a realizar en este mantenimiento, los diagramas han de reflejar la situación real y actualizada de la planta.

Los archivos definitivos serán entregados en formato DWG y PDF, así como en cualquier otro que pudiera indicar Canal de Isabel II Gestión, S.A.

Para que el mantenimiento se considere completo y por tanto certificable, no es obligatoria la entrega de ningún informe, pero sí la culminación de los trabajos tal como se han descrito.

5.22.- SEÑALIZACIÓN PARA TUBERÍAS

Se identificarán todas las tuberías de la planta, según norma UNE 1063:2000 y siguiendo los criterios que indique Canal de Isabel II Gestión, S.A., haciendo uso de etiquetas de poliéster laminado adhesivo, con doble dirección a seleccionar por corte. Las etiquetas reflejarán claramente el nombre del fluido que circula por la tubería (tanto por su texto como por su color e incluso tamaño) y el sentido de avance del mismo. En función del tipo de fluido, deberá incluirse pictograma de seguridad. En general, el tamaño de cada etiqueta se adaptará al diámetro de la tubería correspondiente.

El número de etiquetas que se considerarán incluidas dentro de cada mantenimiento será:

- Hasta 120 etiquetas en plantas Tipo A

Si dicha dotación no fuese suficiente en algún caso para identificar cada planta perfectamente, se valorará precio hasta alcanzar el número de etiquetas necesarias, en base a la oferta presentada por el Adjudicatario para este mantenimiento.

Las pegatinas serán colocadas previo adecuado tratamiento y limpieza de la superficie, de tal forma que se garantice su durabilidad.

La reposición de toda señalética colocada, correrá a cargo del adjudicatario sin que pueda por ello repercutir coste alguno a Canal de Isabel II Gestión, S.A.

Para que el mantenimiento se considere completo y por tanto certificable, no es obligatoria la entrega de ningún informe, pero sí la culminación de los trabajos tal como se han descrito.

ANEXO Especificación técnica para el pintado de superficies metálicas

Esta especificación será de obligado cumplimiento, sin menoscabo de que Canal de Isabel II Gestión, S.A. pueda autorizar otro procedimiento si a petición del Adjudicatario y, por escrito, se considerase oportuno. No obstante, el Adjudicatario estará a lo indicado por Canal de Isabel II Gestión, S.A.

EDAR:		
EQUIPO: ACABADOS DE EQUIPOS		Nº DE ORDEN: E.T. – 1000
SERVICIO: VARIOS	REVISIÓN: 1	FECHA: DICIEMBRE 2012

OBJETO

Esta especificación técnica tiene por objeto establecer los requisitos técnicos necesarios para el tratamiento y pintado de depósitos, estructuras, tuberías, soportes, accesorios y cuadros eléctricos, contruidos total o parcialmente con perfiles, chapas o tuberías en acero al carbono, así como elementos de fundición.

ALCANCE

Esta E.T. es aplicable a componentes aéreos, sumergidos en agua y enterrados.

PREPARACIÓN DE SUPERFICIES

Limpieza

Las grasas, aceites, suciedad y humedad deberán ser eliminados con paños o cepillos humedecidos en disolventes.

Eliminación de aristas y cantos vivos

Todas las salpicaduras de soldadura, cantos vivos y defectos de laminación serán eliminados con muelas u otras herramientas adecuadas.

Chorroado

Todas las superficies metálicas serán tratadas con abrasivo, pudiendo ser arena de cuarzo o granalla metálica, obteniendo una rugosidad de anclaje de 35 a 65 micras.

El grado de limpieza obtenido deberá corresponder, como mínimo, al Grado SA 2,5 de las Normas SIS 05.59.00.

Después del chorroado, la superficie metálica deberá presentar un aspecto casi blanco metálico, totalmente exento de calamina, óxido u otras materias extrañas.

Acero chorroado, plazo sin recubrir

La superficie chorroada podrá quedar, sin recibir la imprimación, un plazo de tiempo variable, dependiendo de la climatología existente en la zona en la que se pinte.

En zonas contiguas al mar, o de gran humedad ambiental constante, el plazo sin recubrir nunca debe sobrepasar las 4 horas. En zonas de menor humedad ambiental, el plazo, antes de pintar, podrá ser aumentado de 6 a 8 horas.

Limpieza de la superficie chorreada

Inmediatamente después de finalizado el chorreado, se eliminará toda la granalla, polvo y suciedad de la zona a pintar, utilizando aire comprimido, seco y exento de grasa. Se recomienda emplear aspiradores para eliminación de depósitos en concavidades y ángulos.

CONDICIONES AMBIENTALES

Al trabajar en el exterior, no se podrá aplicar ninguna imprimación en condiciones meteorológicas adversas: lluvia, niebla o condensación y rayos solares directos.

Se deberán observar, siempre los siguientes parámetros ambientales:

- La superficie a pintar esté, como mínimo, 3º C por encima del punto de rocío.
- La humedad relativa máxima permitida para el pintado no supere, en ningún caso, el 80%.
- Temperatura ambiente superior a 5º C e inferior a 50º C.
- Temperaturas superiores a 0ºC en el proceso de secado de la imprimación.

APLICACIÓN DE PINTURA

Se deberán seguir las instrucciones a aplicar detalladas en las fichas técnicas de cada fabricante.

Componentes aéreos

Aplicación de pintura imprimación, Silicato de Zinc, con un espesor de 65 micras de película seca.

Cumple con la Norma INTA 164408.

Aplicación de una capa intermedia de pintura, Epoxi-Poliamida, con un espesor de 75 micras de película seca.

Aplicación de pintura de acabado, Poliuretano Alifático, con un espesor de 50 micras de película seca.

Componentes en inmersión o enterrados

Aplicación de tres capas de pintura, Alquitrán Epoxi, de capa gruesa curada con poliamida, con un espesor de 125 micras de película, por cada capa.

Cumple con la Norma INTA 164407.

Componentes en inmersión (agua potable)

Aplicación de dos capas de pintura, Epoxi modificada, curada con aminas (contenido en sólidos 100%-sin disolventes), con un espesor de 150 micras de película seca, por cada capa.

Tuberías de fundición (incluso accesorios)

Recubrimiento interior de cemento centrifugado con alto contenido en silicato aluminatos.

La protección externa será con una capa de pintura rica en cinc mínimo 200 mg/m² del 99% de pureza y otra de pintura epoxi con un espesor mínimo de 60 micras en tuberías. Y en las piezas especiales de 150 micras tanto interior como exterior.

Tornillos, tuercas y arandelas: Acero al carbono galvanizado en caliente, según norma UNE 37507.

GALVANIZADOS

Galvanizado en caliente por inmersión previo tratamiento de decapado químico, de acuerdo con las normas UNE 37501, 37505, 37507, 37508 y 37509.

ACERO INOXIDABLE

La instalación de protecciones para evitar pares galvánicos, en el caso de contactos que originen éstos.

MAQUINARIA EN GENERAL

En principio deberán cumplir con la especificación indicada en preparación superficies y aplicación de pintura, mencionadas anteriormente.

CUADROS ELÉCTRICOS

Preparación de superficie

Las zonas irregulares de los cordones de soldadura y proyecciones serán eliminadas mediante esmerilado.

La porosidad o golpe, siempre que sea puntual, se retocará mediante emplastecido y lijado posterior.

En ambos casos, se deberá conseguir una superficie limpia y uniforme.

Desengrase para eliminar grasas y suciedad, mediante vapor de tricloroetileno o percloroetano a 80°C.

Fosfatado mediante imprimación fosfatante tipo WASH-PRIMER, PRODER.

Lavado y pasivado, mediante agua, para eliminar restos de productos.

Aplicación de pintura polvo de resina Epoxi, tipo Polipox-6, con cocción al horno.

El espesor mínimo de la pintura de película seca aplicada no debe ser inferior a 50 micras.

Los ensayos de adherencia deberán ser realizados de acuerdo con la Norma ISO 2409.

INSPECCIÓN

Antes de proceder a la aplicación de pintura sobre la superficie previamente chorreada, se deberán inspeccionar los siguientes puntos:

- Grado de rugosidad de anclaje.
- Punto de rocío.
- Temperatura de 3º C, por encima del punto de rocío.
- Humedad relativa.

Grado de limpieza, según patrones SIS 05.59.00.

Después de la aplicación de la pintura, se comprobarán los siguientes puntos:

- Ausencia de cuarteos.
- Comprobación de espesores de pintura seca.

- Adherencia.

NOTAS

- a) Los colores de acabado serán definidos por los Servicios Técnicos del Área.
- b) Las marcas de pinturas deberán ser presentadas a la aprobación de los Servicios Técnicos del Área, antes de ser aplicadas. En caso de cambio posterior, éste será comunicado a Canal de Isabel II Gestión.
- c) En los equipos y elementos en los que se aplique el estándar del fabricante, éste será lo más similar posible a lo indicado en esta E.T., previa aprobación del mismo por los Servicios Técnicos del Área.