

ANEXO 6

MANTENIMIENTOS GENERALES Y ESPECIALIZADOS

6.1.	GENERALIDADES	6
6.2.	MANTENIMIENTOS INCLUIDOS EN CANON	8
6.2.1.	MANTENIMIENTO DIARIO	8
6.2.1.1.	INSTALACIONES	8
6.2.1.2.	EQUIPOS	8
6.2.1.3.	DESARROLLO Y SEGUIMIENTO	9
6.2.2.	MANTENIMIENTO PERIÓDICO	9
6.2.2.1.	PLAN DE CONTROL METROLÓGICO	9
6.2.2.2.	TAREAS PERIÓDICAS DE MANTENIMIENTOS REGLAMENTARIOS	9
6.2.2.3.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	10
6.2.2.4.	EQUIPOS A PRESIÓN	10
6.2.2.5.	ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS	10
6.2.2.6.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN FRENTE AL RAYO	11
6.2.2.7.	INSTALACIÓN DE AGUA INDUSTRIAL	11
6.2.2.8.	PROTECCIONES COLECTIVAS	12
6.2.2.9.	BARANDILLAS	12
6.2.2.10.	REVISIÓN DE TRÁMEX Y TAPAS	13
6.2.2.11.	ESCALERAS Y ESCALAS FIJAS	13
6.2.2.12.	SERVICIO DE CONTROL DE ACCESOS, VIGILANCIA Y SEGURIDAD	13
6.2.2.13.	JARDINERÍA	14
6.2.2.14.	LIMPIEZA DE EDIFICIOS	15
6.2.3.	MANTENIMIENTO DE EQUIPOS PROPIEDAD DEL ADJUDICATARIO	16
6.2.3.1.	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPI'S) DE CLASE III	16
6.2.3.2.	MEDIOS AUXILIARES: ESCALERAS, GRÚAS MÓVILES, TRANSPALETAS, ETC.	16
6.3.	MANTENIMIENTOS ESPECIALIZADOS	17
6.3.1.	MEDICIÓN DE VIBRACIONES	18
6.3.2.	INSPECCIÓN POR TERMOGRAFIAS	20
6.3.3.	ANÁLISIS DE ACEITE	20
6.3.4.	ANÁLISIS DE BIOGÁS	21
6.3.5.	REPINTADO DE ELEMENTOS METÁLICOS	22
6.3.6.	ESTRUCTURAS METÁLICAS CON PINTURA IGNÍFUGA O DE AISLAMIENTO TÉRMICO	23

6.3.7.	RESPINTADOS DE OBRA CIVIL.....	24
6.3.8.	REPINTADO DE BARANDILLAS Y ELEMENTOS DE PRFV O SIMILAR.....	25
6.3.9.	REPINTADO DE APQ.....	25
6.3.10.	REVISIÓN DE COMPUERTAS	25
6.3.11.	REVISIÓN DE VALVULERÍA DEL BOMBEO DE AGUA REGENERADA.....	26
6.3.12.	GENERADORES DE FLUJO	26
6.3.13.	CENTRIFUGADORAS	26
6.3.14.	TURBOCOMPRESORES	31
6.3.14.1.	TURBOCOMPRESORES HV TURBO	31
6.3.14.2.	TURBOCOMPRESORES DE LEVITACIÓN MAGNÉTICA SULZER.....	33
6.3.14.3.	TURBOCOMPRESORES DE LEVITACIÓN NEUMÁTICA AERZEN	34
6.3.15.	SOPLANTES	35
6.3.15.1.	MANTENIMIENTO NIVEL I	35
6.3.15.2.	MANTENIMIENTO NIVEL II	35
6.3.15.3.	SOPLANTES HÍBRIDAS	36
6.3.15.4.	SOPLANTES AIRE DESARENADO	36
6.3.15.5.	SOPLANTES GAS A MOTOGENERACIÓN	37
6.3.15.6.	SOPLANTES GAS A CALDERAS	38
6.3.15.7.	SOPLANTES AIRE LAVADO DE FILTROS ERA MAPNER	39
6.3.15.8.	SOPLANTES AIRE LAVADO DE FILTROS TTA AERZEN	39
6.3.15.9.	SOPLANTES DE TORNILLO. KAESER.....	40
6.3.16.	COMPRESORES DE GAS	40
6.3.16.1.	COMPRESORES GAS AGITACIÓN	40
6.3.16.2.	COMPRESORES GAS A ESFERA	42
6.3.17.	COMPRESORES DE AIRE	43
6.3.17.1.	COMPRESORES DE AIRE COMPAIR	43
6.3.17.2.	COMPRESORES DE AIRE ABC	44
6.3.17.3.	COMPRESORES DE AIRE CENTRALAIR.....	44
6.3.17.4.	COMPRESORES DE AIRE DE ULTRAFILTRACIÓN GARDNER DENVER	45
6.3.18.	CALDERAS	45
6.3.19.	QUEMADORES	46
6.3.20.	MOTOGENERADORES.....	46
6.3.20.1.	MOTOGENERADORES GUASCOR (SIEMENS).....	46
6.3.20.2.	MOTOGENERADORES MWM.....	49
6.3.20.3.	MOTOGENERADORES PASCH O MAN.....	53
6.3.21.	ALTERNADORES DE MOTOGENERACIÓN	55
6.3.22.	INTERCAMBIADORES DE CALOR	57
6.3.22.1.	INTERCAMBIADOR PIROTUBULAR TERMOJET	57

6.3.22.2.	INTERCAMBIADOR PIROTUBULAR PRODINCO	58
6.3.22.3.	INTERCAMBIADOR PIROTUBULAR YGNIS	58
6.3.22.4.	INTERCAMBIADOR DE ESPIRAL ALFA LAVAL	59
6.3.22.5.	INTERCAMBIADOR TUBULAR PRAMAR	59
6.3.22.6.	INTERCAMBIADOR DE PLACAS ALFA LAVAL, TERMOJET	60
6.3.23.	GRUPOS ELECTRÓGENOS DE EMERGENCIA	61
6.3.24.	LIMPIEZA DE GASÓMETRO DE DOBLE MEMBRANA	61
6.3.25.	REVISIÓN DE PUERTAS Y PORTONES	61
	PUERTAS MANUALES BATIENTES O ABATIBLES (SEMESTRAL)	62
	PUERTAS MANUALES CORREDERAS (SEMESTRAL)	62
	PUERTAS MANUALES BASCULANTES (SEMESTRAL)	62
	PUERTAS MANUALES ENROLLABLES (SEMESTRAL)	62
	PUERTAS AUTOMÁTICAS CORREDERAS (SEMESTRAL)	63
	PUERTAS AUTOMÁTICAS ENROLLABLES (SEMESTRAL)	63
	PUERTAS AUTOMÁTICAS BASCULANTES Y PRELEVAS (SEMESTRAL)	64
	PUERTAS AUTOMÁTICAS QUE SE PUEDEN SECCIONAR (SEMESTRAL)	64
	PUERTAS AUTOMÁTICAS BATIENTES (SEMESTRAL)	65
	PUERTAS RÁPIDAS ENROLLABLES (SEMESTRAL)	65
6.3.26.	FILTROS DE ARENA, ABIERTOS	66
6.3.27.	FILTROS DE ARENA, CERRADOS	67
6.3.28.	FILTROS DE MALLAS	67
6.3.28.1.	FILTROS DE MALLAS STF	67
6.3.28.2.	FILTROS DE DISCO SIEMENS	68
6.3.29.	FILTROS DE ANILLAS	69
6.3.30.	EQUIPO COMPACTO DE FILTRADO	69
6.3.31.	MICROTAMICES ROTATIVOS DE TRATAMIENTO TERCIARIO	70
6.3.32.	DESINFECCIÓN POR ULTRAVIOLETAS	70
6.3.32.1.	ULTRAVIOLETA EN CANAL	71
6.3.32.2.	REACTOR ULTRAVIOLETA	71
6.3.32.3.	SUSTITUCIÓN LÁMPARAS REACTOR ULTRAVIOLETA	71
6.3.33.	BASTIDORES DE ULTRAFILTRACIÓN	72
6.3.34.	TEST DE INTEGRIDAD DE LAS MEMBRANAS	73
6.3.35.	AUTOPSIA DE LAS MEMBRANAS DE ULTRAFILTRACIÓN	73
6.3.36.	RACKS ÓSMOSIS INVERSA	74
6.3.37.	AUTOPSIA DE LAS MEMBRANAS DE ÓSMOSIS INVERSA	74
6.3.38.	EQUIPAMIENTO DE LABORATORIO	75
6.3.39.	INSTRUMENTACIÓN DE CAMPO	76
6.3.39.1.	ANALIZADOR REDOX Y PH-METRO	77

6.3.39.2.	ANALIZADOR ORP	77
6.3.39.3.	MEDIDOR DE OXÍGENO DISUELTO	77
6.3.39.4.	ANALIZADOR DE CONDUCTIVIDAD	78
6.3.39.5.	TURBIDÍMETROS Y SONDAS DE SÓLIDOS	78
6.3.39.6.	ANALIZADORES DE NITRATO, AMONIO Y ORTOFOSFATOS.....	79
6.3.39.7.	MANTENIMIENTO SONDA DE HIDROCARBUROS.....	80
6.3.39.8.	DETECTOR DE GAS (CH ₄ , CO, O ₂ Y H ₂ S)	80
6.3.39.9.	ANALIZADOR DE GASES.....	80
6.3.39.10.	TOMA MUESTRAS	81
6.3.39.11.	ANALIZADOR DE HIDROCARBUROS.....	81
6.3.39.12.	ANALIZADOR DE CLORO	81
6.3.39.13.	MEDIDORES DE PRESIÓN	81
6.3.39.14.	SONDA DE MATERIA ORGÁNICA	81
6.3.39.15.	SISTEMAS MULTIPARAMÉTRICOS DE MEDIDA DE CALIDAD DE AGUA	81
6.3.39.16.	SONDAS MULTIPARAMÉTRICAS DE CALIDAD DE AGUA EN CASETAS MINERVA.....	82
6.3.40.	MEDIDORES DE NIVEL	82
6.3.40.1.	RADAR	82
6.3.40.2.	ULTRASÓNICO.....	83
6.3.41.	CAUDALÍMETROS	83
6.3.41.1.	CAUDALÍMETROS ELECTROMAGNÉTICOS.....	83
6.3.41.2.	CAUDALÍMETROS POR MEDICIÓN DE NIVEL ULTRASÓNICO O RADAR EN CANAL O VERTEDERO	84
6.3.41.3.	CAUDALÍMETROS MÁSCOS DE MEDICIÓN DE BIOGÁS Y AIRE.....	84
6.3.42.	MANTENIMIENTO REGLAMENTARIO	84
6.3.42.1.	INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN	85
6.3.42.2.	INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN	86
6.3.42.3.	EFICIENCIA ENERGÉTICA EN INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR.	86
6.3.42.4.	MEDICIÓN DE PUESTAS A TIERRA (PAT)	86
6.3.42.5.	EQUIPOS A PRESIÓN	87
6.3.42.6.	BOTELLAS DE EQUIPOS DE RESPIRACIÓN AUTÓNOMOS.....	87
6.3.42.7.	ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS	87
6.3.42.8.	PUENTES GRÚA Y POLIPASTOS.....	88
6.3.42.9.	BÁSCULA DE PESAJE	88
6.3.42.10.	INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	88
6.3.42.11.	LÍNEA DE GAS	89
6.3.42.12.	PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA LEGIONELOSIS.....	90
6.3.42.13.	INSTALACIÓN TÉRMICA DE EDIFICIOS	92
6.3.42.14.	EQUIPO FRIGORÍFICO	92
6.3.43.	PLANTA FOTOVOLTAICA.....	94

6.3.44.	CÁMARAS DE SEGURIDAD Y VIDEOVIGILANCIA.....	94
6.3.45.	REJAS Y TAMICES DE GRAN TAMAÑO	95
6.3.46.	PUNTOS DE ANCLAJE Y LÍNEAS DE VIDA	96
6.3.47.	ALUMBRADO EXTERIOR, INTERIOR Y DE EMERGENCIAS	96
6.3.48.	SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO	97
6.3.49.	DESINFECCIÓN, DESINSECTACIÓN Y DESRATIZACIÓN	98
6.3.50.	VACIADO, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE OBRA CIVIL	98
6.3.50.1.	DESARENADORES.....	99
6.3.50.2.	DECANTADORES.....	100
6.3.50.3.	REACTORES BIOLÓGICOS	100
6.3.50.4.	ESPESADORES Y FLOTADORES.....	101
6.3.50.5.	DIGESTORES Y DEPÓSITO TAMPÓN.....	101
6.3.51.	SUSTITUCIÓN DE CARBÓN ACTIVO	102
6.3.51.1.	FILTROS DE CARBÓN ACTIVO TRATAMIENTO DE SILOXANOS	102
6.3.51.2.	FILTROS DE CARBÓN ACTIVO TTA	102
6.3.52.	MANTENIMIENTO Y REPROGRAMACIÓN DE AUTÓMATAS Y SUPERVISIONES	102
6.3.53.	MANTENIMIENTO ESPECÍFICO DE BOMBAS	103
6.3.54.	CONSERVACIÓN DE CAMINOS.....	104
6.3.55.	TRATAMIENTO DE PAVIMENTO Y RECTIFICACIÓN	104
6.3.56.	FILTRO CERÁMICO.....	105
6.3.57.	REPORTAJE FOTOGRÁFICO AÉREO	105
6.3.58.	IMPRESIÓN DE FOTOGRAFÍA A COLOR	106
6.3.59.	DELINEACIÓN	106
6.3.60.	CAMBIO DE DIFUSORES DE MEMBRANA	106
6.3.61.	ANEXO DE ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA EL PINTADO DE SUPERFICIES METÁLICAS	106

6.1. GENERALIDADES

En los siguientes puntos se detallan periodicidades e instrucciones no limitativas de los mantenimientos especializados, así como, instrucciones relativas al mantenimiento incluido en el canon, tanto sobre el mantenimiento diario de las instalaciones como aquel mantenimiento con algún tipo de periodicidad, ya sea semanal, mensual, etc.

Canal de Isabel II, S.A., M.P. podrá modificar las frecuencias establecidas para cada uno de los mantenimientos contemplados en el presente expediente, si esto repercute en un mejor funcionamiento de los equipos y las instalaciones.

En cumplimiento con la cláusula 25 del PCAP, los mantenimientos especificados en el apartado 10.3 del Anexo I del PACP deberán ser realizados por empresas especializadas que cumplan el apartado 5 del PCAP. En el caso de los mantenimientos que el Adjudicatario realiza con personal propio, Canal de Isabel II S.A., M.P. se reserva el derecho a solicitar la documentación acreditativa de la cualificación del personal que ejecutará dichos mantenimientos en aras de garantizar una óptima ejecución o, si fuera el caso, la que se derive de la normativa vigente que pueda aplicar.

Para la realización de todos los mantenimientos (correctivos y especializados), cuando exista la necesidad de desmontar el equipo para su revisión en taller, se deberán poner los medios necesarios para minimizar el tiempo que el equipo está fuera de su posición. En ningún momento se deberá ver comprometida la capacidad de tratamiento de la planta por motivo de un mantenimiento programado o prolongado en exceso. En el caso de que no exista ningún equipo de reserva, se buscarán alternativas para seguir garantizando el correcto funcionamiento de la instalación y asegurando en todo momento la correcta calidad del agua tratada y del fango evacuado.

LIBROS DE MANTENIMIENTO

1. Al comienzo de los servicios, Canal de Isabel II, S.A., M.P. podrá exigir la recogida progresiva del histórico de mantenimientos de los equipos estratégicos de la EDAR que disponen de mantenimiento especializado mediante un archivo consensuado, que cuente con el visto bueno de Canal de Isabel II, S.A., M.P. Este archivo deberá ser cumplimentado conforme se realicen las revisiones contempladas en el mismo y remitido al Área mensualmente.

En este libro se recogerán los detalles más relevantes de todos los mantenimientos especializados que se vayan realizando a lo largo del contrato. Este libro Excel deberá especificar como mínimo:

- Nombre del mantenimiento
 - Identificador del equipo en el caso de que haya más de un elemento a revisar en la planta (preferentemente, número de serie)
 - Horas de funcionamiento del equipo en el momento de la última revisión.
 - Fecha de la última revisión.
 - Organismo que realiza la revisión (OC, EICI, Empresa Especializada, Personal Propio)
 - Resultado de la última revisión (favorable, desfavorable, observaciones leves)
 - Defectos observados, en el caso de que los hubiera. En el caso de que en el último mantenimiento se repitan defectos de la anterior revisión, se deberá especificar en este apartado.
 - Fecha de la próxima revisión. En el caso de que la próxima revisión esté prevista realizar en el siguiente mes a la fecha de edición de este libro, se deberá especificar si se ha acordado con la empresa mantenedora la fecha de visita para la realización del mantenimiento dentro del periodo estipulado.
 - Observaciones generales relevantes.
2. **“Pestaña de Averías e Incidencias” en el archivo Tabla Fría**, que será cumplimentado diariamente conforme se detecten mantenimientos correctivos a realizar por averías o incidencias en las instalaciones.

Estos documentos serán acumulativos de manera que no se eliminarán los mantenimientos antiguos y a medida que se vayan ejecutando nuevos mantenimientos se irán incluyendo, teniendo así para cada equipo un historial de mantenimientos.

En el caso de que un equipo alcance el final de su vida útil y sea sustituido por otro equipo en su posición, se indicará en el libro Excel correspondiente.

En el caso de que los equipos roten de posición, se dejará constancia de la rotación en el libro Excel correspondiente.

6.2. MANTENIMIENTOS INCLUIDOS EN CANON

Los servicios que deberá prestar el Adjudicatario y que se consideran incluidos dentro del Canon son todos los que requiera la instalación que garanticen el buen funcionamiento de la instalación, de modo no exhaustivo ni limitativo, se relacionan los más importantes a continuación:

- En general, todo mantenimiento no incluido en el apartado 6.3 Mantenimientos especializados de este Anexo 6.
- Todo mantenimiento sustitutivo en los términos indicados en el PPT.
- Todo aquel que pueda considerarse como mantenimiento diario, que tenga que ver con las labores de explotación y mantenimiento habituales de la planta.
- Todas las operaciones recogidas en los manuales de operación y mantenimiento de los equipos que no estén contempladas en los mantenimientos específicos.
- Las operaciones incluidas, o que puedan ser incluidas por Canal de Isabel II, S.A. y no afectadas por el Anexo 6.3, en programas de mantenimiento como MÁXIMO o cualquier otro.
- Cualquier actuación urgente que garantice la utilización segura de los equipos.

Canal de Isabel II, S.A., M.P. se reserva el derecho de ampliar los mantenimientos que se han de considerar como incluidos dentro del Canon, y que no estén reflejados en el presente Anexo durante el desarrollo del Servicio, en el supuesto de que las condiciones así lo exijan, o surjan dudas al respecto entre el Adjudicatario y Canal de Isabel II, S.A., M.P.

Queda incluido el empleo de aquellos materiales, maquinaria y equipos auxiliares necesarios para llevar a cabo estos mantenimientos, 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, S.A., M.P. en ningún caso, el pago por el uso de los conceptos citados anteriormente como certificación adicional.

6.2.1. MANTENIMIENTO DIARIO

6.2.1.1. Instalaciones

Según se indica en el PPT, además de los mantenimientos periódicos que se contemplan en el apartado 6.3 Mantenimientos especializados de este Anexo 6., el Adjudicatario deberá realizar los trabajos diarios necesarios para asegurar el perfecto estado de mantenimiento, conservación y limpieza de toda la obra civil y de edificación, viales, cerramientos, elementos de la depuradora, equipos y demás instalaciones objeto del Contrato. En el caso del alumbrado, se garantizará en todo momento su perfecto funcionamiento y deberá operarse regular y sistemáticamente en función de las horas nocturnas.

6.2.1.2. Equipos

Será obligación del Adjudicatario mantener a su costa el conjunto completo de maquinaria y equipos mecánicos, eléctricos, electrónicos, hidráulicos o de cualquier otro tipo, instalados e inventariados en las EDAR. Más allá de lo indicado en el PPT respecto al Inventario Contradictorio y Mantenimiento Sustitutivo, no podrá alegar bajo ninguna circunstancia el mal estado debido a su antigüedad o achacar la responsabilidad a terceros.

El Adjudicatario será responsable, por tanto, del perfecto estado de cada equipo, así como de su mantenimiento, que englobará tareas como: sustitución del aceite tantas veces como sea necesario, engrases generales, ajuste de tornillería, limpiezas exteriores e interiores (con lavados periódicos en el caso de Centrifugadoras y cualesquiera otro equipo donde el fabricante lo recomiende) ajuste y/o reposición de sistemas antiatrapamiento deteriorados, correcta programación según recomendaciones del fabricante o indicaciones de Canal de Isabel II, S.A., M.P. revisión y puesta al día de aparcamiento eléctrica, reparación de botoneras y accionamientos en caso de deterioro, ajuste y/o reposición de juntas, retenes, correas, cadenas, ruedas dentadas, rodamientos, amortiguadores, cierres mecánicos, etc. En caso de instalación de nuevos equipos, estos tendrán una garantía de 1 año desde su puesta en marcha.

6.2.1.3. Desarrollo y seguimiento

Todas las labores comprendidas dentro de este tipo de mantenimiento serán llevadas a cabo por personal propio por parte del Adjudicatario. En caso contrario, éste deberá informar previamente a Canal de Isabel II, S.A., M.P. llevándose a cabo el proceso de contratación descrito en Pliego y siendo asumidos los costes derivados íntegramente por el Adjudicatario.

Este tipo de mantenimiento no requerirá ningún tipo de informe para su seguimiento, a no ser que Canal de Isabel II, S.A., M.P. indique lo contrario para situaciones puntuales, pero en función de las anomalías encontradas en estas operaciones de explotación y mantenimiento habituales, toda avería sin excepción será registrada en la pestaña de Averías e Incidencias de Tabla Fría o en la aplicación MAXIMO Depuración o el programa de mantenimiento en uso equivalente.

6.2.2. MANTENIMIENTO PERIÓDICO

Aparte de las tareas diarias, hay algunas operaciones de mantenimiento que se deben realizar periódicamente en ciertos equipos ya sea por recomendaciones de fabricante, por cumplimiento de la norma de aplicación o por otros motivos de interés para Canal de Isabel II, S.A., M.P. Al ser mantenimientos incluidos en el canon, solo se requerirá el envío de un informe cada vez que se realicen estos mantenimientos en los casos así indicados. En el resto de las revisiones, el Adjudicatario deberá llevar un registro interno de estas operaciones que le podrán ser requerido en cualquier momento a lo largo del contrato; también deberá cumplimentar la aplicación de mantenimiento MÁXIMO o la que esté en aplicación en cada momento, y adjuntar en la misma los datos relevantes que resulten de aquellas operaciones que requieran medidas, comprobaciones, repuestos, etc.

Se deberán rotar las líneas de proceso y los equipos disponibles, de tal manera que no haya una línea de proceso o equipo fuera de servicio durante más de un año como máximo.

6.2.2.1. Plan de control metrológico

La periodicidad de este mantenimiento irá marcada por el **Plan de Control Metrológico** que presente el Adjudicatario, una vez cuente con la aprobación de Canal de Isabel II, S.A., M.P.

Toda la instrumentación de medida, tanto la instalada en los diferentes procesos de las depuradoras, en campo, como la empleada en el laboratorio, debe ser sometida a un mantenimiento metrológico que incluye la verificación y calibración de los equipos, así como la sustitución de los fungibles.

Adicionalmente el Plan de Control Metrológico debe incluir la verificación y calibración de los equipos por empresa especializada.

Se deberán redactar dos planes de control metrológico independientes, uno para la instrumentación de Campo y otro para la instrumentación de Laboratorio, que se deberán integrar en el programa de mantenimiento MAXIMO o programa de mantenimiento en uso equivalente. El Adjudicatario designará un responsable del Plan de Control Metrológico y dispondrá de personal específico y con la formación adecuada para mantener los equipos correctamente.

Todos los equipos deben estar etiquetados con el nombre del equipo, código, referencia, fecha de calibración y/o verificación (externa e interna) y fecha de próxima calibración/verificación (externa e interna).

En el caso de las actuaciones internas, tanto su procedimiento, como la frecuencia mínima y los criterios de aceptación o rechazo, se establecerán con base en las recomendaciones del fabricante y las buenas prácticas de mantenimiento, y serán sometidos a la aprobación de Canal de Isabel II, S.A., M.P.

6.2.2.2. Tareas periódicas de mantenimientos reglamentarios

Las revisiones reglamentarias se realizan conforme a los apartados correspondientes del punto 6.3 del presente anexo. No obstante, en algunas ocasiones la normativa particular en cada caso menciona tareas o revisiones periódicas que por su simplicidad o frecuencia se considera parte de las tareas habituales de explotación y mantenimiento de las depuradoras y por lo tanto, dentro de canon.

En el caso de que a lo largo del desarrollo del contrato aparezcan actualizaciones o modificaciones de la reglamentación que afecten a las tareas habituales de explotación y mantenimiento de las EDAR, el Adjudicatario adaptará el plan de mantenimiento para cumplir con los requerimientos exigidos en la normativa en vigor, enmarcado por tanto dentro del alcance del canon.

6.2.2.3. Equipos de protección contra incendios

Revisión trimestral y semestral interna según R.D. 513/2017 de 22 de mayo, reflejando todos los puntos del reglamento, de todos los elementos: extintores, sistemas automáticos de detección y alarma de incendios (centrales alarmas), sistemas manuales de alarma de incendios (pulsadores, sirenas), etc. Se mantendrá un registro de las revisiones realizadas, que podrá ser requerido por Canal de Isabel II, S.A., M.P. en cualquier momento durante la duración del contrato.

Esta revisión se realizará por personal especializado del fabricante, de una empresa mantenedora, o bien, por el personal del usuario de la instalación, con las operaciones dependiendo del sistema de protección, que define la TABLA I del Anexo 1 del RD 513/2017, sobre el mantenimiento mínimo de las instalaciones de protección contra incendios.

Nota: según la normativa vigente, la revisión anual por empresa especializada contemplada en el subapartado 39.11 Instalaciones de protección contra incendios, del apartado 6.3 del presente Anexo, no exime de la realización de ninguna de las revisiones trimestrales internas, aunque coincidan en fechas.

El adjudicatario deberá incluir los registros de las actuaciones, con sus distintas periodicidades que contempla el RD 513/2017, como un anexo al informe anual de las instalaciones PCI.

6.2.2.4. Equipos a presión

Tal y como se indica en el Reglamento de equipos a presión conforme al RD 809/2021, además de las inspecciones A, B y C, 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. Este mantenimiento lo realizará una empresa reparadora de equipos a presión o el propio fabricante del equipo y deberán comprobarse, al menos, los siguientes aspectos:

- a) Estado superficial (ausencia de corrosión) y del calorifugado en su caso.
- b) Estado de anclajes al suelo (ausencia de vibraciones).
- c) Ausencia de fugas (en bridas, conexiones al depósito, y cualquier otro posible punto de fugas).
- d) Estado de manómetros y termómetros y otra instrumentación (funcionan correctamente).
- e) Estado aparente de válvulas de seguridad (precintado y ausencia de fugas) y otros dispositivos de seguridad (tales como, presostatos o termostatos entre otros).
- f) Purga de condensados (actuar para verificar su funcionamiento).
- g) Estado de placas de identificación e instalación.
- e) Revisión documental y actualización de inventario categorizado de equipos a presión. Se incluyen aquí los equipos de respiración autónoma

6.2.2.5. Almacenamiento de productos químicos

Cada instalación de almacenamiento tendrá un plan de mantenimiento para comprobar la disponibilidad y buen estado de los elementos e instalaciones de seguridad y equipo de protección individual. Se mantendrá un registro de las revisiones realizadas. El plan comprenderá la revisión periódica de:

- Duchas y lavaojos. Las duchas y lavaojos deberán ser probados como mínimo una vez a la semana.
- Equipos de protección individual. Los equipos de protección individual se revisarán periódicamente siguiendo las instrucciones de sus fabricantes/suministradores.
- Equipos y sistemas de protección contra incendios.
- En los tanques de doble pared con sistema de detección y alarma de fugas se realizarán comprobaciones del correcto funcionamiento del sistema.

Nota: la revisión anual por técnico especializado contemplada en el punto 6.3 del presente anexo, no exime de la realización de ninguna de las revisiones periódicas internas, aunque coincidan en fechas.

El adjudicatario deberá incluir los registros de las actuaciones diarias, semanales, mensuales y trimestrales como un anexo al informe anual de las instalaciones APQ.

6.2.2.6. Equipos de protección frente al rayo

Este mantenimiento se realizará con frecuencia anual. En caso de que coincida en fechas con el Mantenimiento Específico de Pararrayos bienal contemplado en el apartado 6.3 del presente Anexo, podrá dejar de realizarse a criterio de Canal de Isabel II, S.A., M.P.

Se realizarán, al menos, las siguientes operaciones:

- Revisión del estado general del mástil, conductores de bajada y dispositivo de captación.
- Revisión del estado de corrosión, saneando todo punto donde se presente la misma.
- Estado de las sujeciones, corrigiendo las defectuosas. Comprobación del contador de rayos, en caso de existir.
- Medida de la resistencia de tierras. Tanto del sistema en su conjunto, como de la tierra aislada si fuera posible. Se corregirán los posibles defectos que no permitan un valor de tierra adecuado.
- Revisión de equipotencialidad respecto a antenas o cualquier elemento metálico o eléctrico que esté en las proximidades del pararrayos. Reparación de cualquier carencia, defecto o valor anormal.

6.2.2.7. Instalación de agua industrial

Anualmente se revisará la instalación de agua industrial por completo.

En este caso, se emitirá informe sobre su estado técnico operativo, en el que se incluirán las acciones realizadas, así como las observaciones y recomendaciones pertinentes.

El mantenimiento consistirá en las siguientes operaciones:

- Vaciado y limpieza interior del depósito de agua industrial y de arqueta de agua industrial, en su caso.
- Revisión del calderín: Comprobación interior del estado del calderín compresor de agua industrial. En caso de detectarse grietas o roturas, reparación por empresa acreditada o sustitución completa del depósito y gestión documental del cambio. Comprobación del estado general y la presión de trabajo, ajustando los presostatos a las necesidades de la EDAR minimizando arranque y paradas de los equipos y asegurando su rotación
- Mantenimiento de las bombas de agua industrial:
 - Lectura de datos de la placa
 - Limpieza de la bomba. Limpieza del rodete.
 - Comprobación de estanqueidad y revisión de terminales eléctricos
 - Lectura del consumo eléctrico
 - Comprobación de ausencia de fugas y de ruidos anómalos
- Limpieza del sistema de filtrado, sea cual sea, incluyendo sustitución de elementos dañados y comprobación del correcto funcionamiento tras la limpieza.

- Comprobación del correcto funcionamiento de la valvulería asociada. Reparación o sustitución en caso necesario
- Revisión de la electrónica asociada
- Comprobación del correcto funcionamiento de la instalación de agua industrial en su conjunto: revisión de consumos de agua industrial, comprobación de ausencia de fugas en la red, adecuación del tamaño del equipo de agua industrial a los consumos reales de la instalación, correcto funcionamiento de la secuencia de control y de la rotación de las bombas, etc.

6.2.2.8. Protecciones colectivas

Se revisará el cumplimiento del Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Anualmente se revisará el conjunto de barandillas, trámex, tapas, escaleras y escalas fijas de las instalaciones tal y como se especifica en los siguientes apartados.

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

6.2.2.9. Barandillas

Anualmente se procederá a la revisión de barandillas de la EDAR. Se realizará la comprobación de su estado general, integridad, fijación, grado de deterioro, oxidación, incluyendo reparación o sustitución de aquellos que se encuentren en mal estado. Se comprobará que las barandillas existentes cumplen la normativa vigente de altura superior a 90 cm y que dispongan de una protección que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas. Se revisará que los extremos de las barandillas tengan los huecos cerrados para evitar la formación de avisperos.

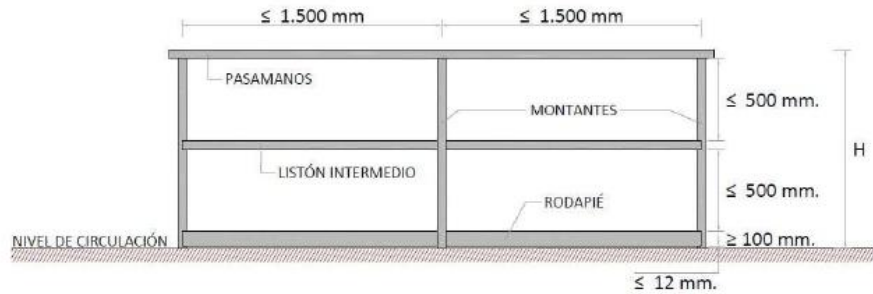
En el caso de que sea necesaria sustitución de una barandilla se realizará con material y características iguales a las existentes, salvo que las existentes no cumplan la normativa vigente y siempre con el visto bueno previo de los servicios técnicos de Canal de Isabel II, S.A., M.P. En el caso de instalar una nueva barandilla deberá cumplir las siguientes características generales:

- Material: acero inoxidable AISI 304
- Una altura H de al menos 900 mm cuando la diferencia de cota que protege no exceda de 6.000 mm y de al menos 1.100 mm en el resto de los casos.
- Un listón intermedio y rodapié que impida el paso o deslizamiento por debajo del pasamanos o la caída de objetos sobre personas.
- Una resistencia y rigidez suficiente para soportar una fuerza horizontal, uniformemente distribuida, de al menos 0,8 KN/m.
- Los distintos elementos que componen la barandilla y su anclaje deberán resistir dicha fuerza horizontal especificada.
- Diseño: compuesta por balaustres de pletina 40x10, fijados mediante placa de 150x80 con dos anclajes tipo M10, y distanciados entre sí 1.500 mm, con pasamanos de tubo de diámetro 50x1,5, dos barras intermedias pasantes de tubo de diámetro 28x1,5 y rodapié de pletina de 200x5.

Criterios de diseño e instalación

- Deberán ser protegidos mediante barandillas aquellos lugares donde exista riesgo de caída en altura superior a 2 metros, conforme a lo dispuesto en el RD 486/1997.
- Deberá garantizarse que el diseño e instalación cumple los requisitos de la normativa de aplicación.
- Su instalación no dañará la impermeabilización de la cubierta.

- Dimensiones conforme a norma UNE-EN 14122-3:2017.



6.2.2.10. Revisión de trámex y tapas

Anualmente se procederá a la revisión de trámex y tapas de la EDAR. Se realizarán las siguientes comprobaciones:

- Comprobación visual del estado del trámex o tapa: corrosión, deformación, roturas, orificios
- Comprobación de las dimensiones del trámex o tapa: tamaño adecuado, sin desplazamiento, hundimiento ni deslizamiento
- Comprobación de que el trámex no flexa: comprobación de la orientación del trámex con respecto a los puntos de apoyo.
- Comprobación de la perfilera de apoyo: existencia y estado
- Comprobación del estado del asa de la tapa

En el caso de que sea necesaria sustitución de un trámex se realizará con material y características iguales a las existentes, salvo que las existentes no cumplan la normativa y siempre con el visto bueno previo de los servicios técnicos de Canal de Isabel II, S.A., M.P. En el caso de instalar un nuevo trámex deberá cumplir las siguientes características:

Rejilla tipo trámex de poliéster reforzado con fibras de vidrio. de 20 x 20 mm de cuadro, espesor de 10 mm montado sobre pletina de 2,5 cm incluso, incluso cerco soldado y unido a estructura de obra civil y sujeciones intermedias necesarias de refuerzo para una carga que garantice el paso de personas y posible acopio de material y equipos existentes en la zona, así como piezas de fijación y sujeción necesarias.

6.2.2.11. Escaleras y escalas fijas

Anualmente se procederá a la revisión las escaleras fijas de la EDAR. Se realizarán las siguientes comprobaciones:

- Estado de deterioro de la escalera: estado de los peldaños, de la barandilla y del hormigón.
- Asegurar que las escaleras y escalas no entrañan ningún riesgo para los trabajadores.
- Asegurar el cumplimiento de la normativa de prevención:
 - si la escalera tiene una altura superior a 30 cm debe disponer de barandilla, en el caso de que no disponga de ello se ofertará su colocación según cuadro de precios.
 - Distancias entre escalones:
 - Escaleras fijas: Huella de 23 a 36 cm y contrahuella de 13 a 20 cm.
 - Escaleras fijas: Anchura mínima de las escalas fijas de 40 cm y la distancia máxima entre peldaños de 30 cm. La distancia entre el frente de los escalones y las paredes más próximas al lado del ascenso será, por lo menos, de 75 cm.
 - Revisar si dispone de superficie antideslizante
 - En el caso de escalas verticales, comprobar que dispone de protección circundante y plataforma de descanso para alturas superiores a 9 metros.

6.2.2.12. Servicio de Control de Accesos, Vigilancia y Seguridad

En las EDAR que cuentan con servicio de vigilancia 24 h, se deberá garantizar que durante los turnos de tarde y noche, los vigilantes realizan rutas de inspección y comprobación de la seguridad en toda la instalación, especialmente del perímetro de las parcelas, con una frecuencia mínima de 2 horas.

Los vigilantes de la EDAR Arroyo Culebro Cuenca Baja contarán con un vehículo que facilite los desplazamientos por la propia EDAR, y que permita a su vez realizar al menos una vista diaria de vigilancia a la EDAR Sur Oriental.

El centro ubicado en cada EDAR para el Servicio de Control de Accesos, Vigilancia y Seguridad sin arma, se inspeccionarán por los propios mandos de la empresa con una periodicidad no superior a cuatro días.

6.2.2.13. Jardinería

El adjudicatario es responsable en último término del correcto estado de la jardinería de la EDAR, quedando bajo su responsabilidad cuantos medios sean necesarios (propios o externos), para la consecución del objetivo.

Las tareas mínimas serán:

- Control del sistema de riego

Se realizarán inspecciones periódicas en las instalaciones del sistema de riego con el objetivo de ajustar los diferentes componentes (difusores, aspersores, tuberías de goteo...) para su perfecto funcionamiento, detectando las posibles desviaciones, fugas y roturas. Así mismo, se llevará a cabo la modificación de los programas de riego para cada época del año fomentando el menor consumo de agua posible.

- Perfilado de praderas

En los límites de las áreas de césped al objeto de evitar la invasión de zonas adyacentes al mismo.

- Siegas

Siega de la superficie ocupada por pradera aproximadamente una vez por semana en las épocas de mayor crecimiento vegetativo (primavera y verano) y cuando sea necesario en las otras épocas.

- Tratamientos fitosanitarios

Se realizarán en las fechas y momentos que considere oportuno los tratamientos necesarios para controlar la iniciación o propagación de cualquier enfermedad o plaga que pudiera aparecer en alguno de los cultivos o terrenos de las zonas verdes. Un Técnico establecerá las dosis y los momentos oportunos de aplicación de productos.

- Abonado y fertilización

En caso de ser requerido por Canal de Isabel II, S.A., M.P., aplicación de abonos orgánicos o minerales en vegetación en general varias veces al año con los tres macroelementos principales (Nitrógeno, Fósforo y Potasio) y siempre que se detecten fenómenos carenciales puntuales tanto en el césped como en el resto de las plantas.

- Podas, recortes y pinzados

Podas y recorte de arbustos y arbolado, cuando se estime conveniente para mantener la salud y buen aspecto de los mismos tanto en setos como en ejemplares aislados.

Durante todo el año se procederá a la eliminación de ramas secas, rotas, decrépitas, asimétricas, ramas que resulten molestas por alguna circunstancia, tanto de arbustos como de arbolado bajo de menos de 3 m.

- Roza, escarda, aireación y entrecavado

Las partes de las zonas verdes dedicadas a plantas de flor y arbustos se entrecavarán de forma continuada, al objeto de mantener controladas las malas hierbas y se mantenga el suelo en condiciones óptimas. Así mismo, se eliminarán las malas hierbas de las áreas de uso recreativo y de las áreas de praderas. La eliminación de malas hierbas se efectuará bien de forma manual o bien con productos adecuados (herbicidas y herbicidas selectivos).

- Limpieza

Atención a la limpieza de todas las superficies comprendidas dentro del perímetro de las zonas verdes consideradas, así como de viales, zonas comunes y papeleras.

6.2.2.14. Limpieza de edificios

El contratista deberá garantizar en todo momento, que las instalaciones se encuentran en perfectas condiciones de limpieza, contemplando los productos de limpieza y consumibles (jabón, papel higiénico y secamanos), útiles necesarios y medios de transporte o elevación necesarios.

En las EDAR de los lotes 1 y 3 la limpieza se realizará de forma completa y diaria.

En el lote 2 la limpieza se realizará siguiendo la dedicación y frecuencias indicadas a continuación:

- a. La prestación del servicio se realizará mediante la utilización de un operario cualificado, a jornada de 2/h diarias 2 veces al mes en las siguientes plantas:

- | | |
|----------------------|-------------------------------|
| • Aranjuez norte | • Perales de Tajuña y Tielmes |
| • Conjunta de Ambite | • Villarejo de Salvanés |
| • Guatén | • Chinchón |

- b. La prestación del servicio se realizará mediante la utilización de un operario cualificado, a jornada de 2/h diaria 1 vez al mes en las siguientes plantas:

- | | |
|------------------------|-------------------------|
| • Belmonte de Tajo | • Pezuela de las torres |
| • Brea de Tajo | • Titulcia |
| • Carabaña | • Valdaracete |
| • Colmenar de Oreja | • Valdelaguna |
| • Estremera | • Valdilecha |
| • Fuentidueña del Tajo | • Villacanejos |
| • Morata de Tajuña | • Villamanrique de Tajo |
| • Orusco de Tajuña | |

- c. La prestación del servicio se realizará mediante la utilización de un operario cualificado, a jornada de 3/h diarias 1 vez a la semana y todos los meses del año en la EDAR Aranjuez.

- d. La prestación del servicio se realizará mediante la utilización de un operario cualificado, a jornada de 3/h diarias 3 veces a la semana y todos los meses del año en la EDAR de Soto Gutierrez.

En todos los casos, se limpiarán al menos una vez al año todas las ventanas existentes en cada uno de los edificios ya sean de personal o industriales.

Canal de Isabel II, S.A., M.P. podrá solicitar los partes de trabajo de los correspondientes servicios de limpieza en el momento que lo considere oportuno.

6.2.3. MANTENIMIENTO DE EQUIPOS PROPIEDAD DEL ADJUDICATARIO

El Adjudicatario será responsable del correcto uso, mantenimiento y conservación de los equipos de su propiedad que se encuentren en las EDAR.

Canal de Isabel II, S.A., M.P. podrá exigir los registros de estos mantenimientos a lo largo del contrato.

6.2.3.1. Equipos de Protección Individual (EPI's) de clase III

Con frecuencia mínima anual se revisarán todos los equipos EPI'S clase III de uso en la EDAR. Todo ello sin menoscabo de las revisiones reglamentarias de los equipos a los que apliquen. No se mantendrá en la EDAR ningún equipo fuera de fecha de caducidad.

El Adjudicatario deberá cumplir en todo momento la normativa vigente y superar cuantas revisiones sean necesarias para cualquier equipo o instalación. Por tanto, quedan incluidas dentro del ámbito de aplicación del Contrato, todas aquellas inspecciones exigibles por normativa, aunque no estén reflejadas en el presente anexo. Se deberá disponer de un inventario detallado de todos estos equipos incluyendo tipo, marca y modelo, número de serie, fecha de última revisión y estado tras última revisión. Estos inventarios e informes estarán disponibles para consulta por parte de Canal de Isabel II, S.A., M.P. si así fuera requerido.

6.2.3.2. Medios auxiliares: escaleras, grúas móviles, transpaletas, etc.

El Adjudicatario deberá cumplir en todo momento la normativa vigente y superar cuantas revisiones sean necesarias para cualquier equipo de su propiedad presente en las instalaciones del Grupo Guadarrama. Estos equipos deberán disponer de marcado CE y libro de instrucciones en castellano y deberán estar correctamente mantenidos y acopiados de manera que no supongan un riesgo para trabajadores y visitantes.

El adjudicatario deberá disponer de un inventario detallado de todos estos equipos incluyendo tipo, marca y modelo, número de serie, fecha de última revisión y estado tras última revisión. Estos informes estarán disponibles para consulta por parte de Canal de Isabel II, S.A., M.P. si así fuera requerido.

6.3. MANTENIMIENTOS ESPECIALIZADOS

Los trabajos incluidos en este mantenimiento serán realizados por empresas especializadas y ocasionalmente por el adjudicatario cuando así se aprueba específicamente por Canal de Isabel II S.A., M.P.

La relación nominal de las empresas que los realizarán figura como compromiso contractual en la oferta presentada por la empresa Adjudicataria. Sólo se aceptará variación de la empresa especializada indicada al inicio del Contrato, tras propuesta justificada por parte del Adjudicatario y conformidad por escrito Canal de Isabel II S.A., M.P.

En los mantenimientos que se indique, el Adjudicatario podrá realizar el mantenimiento con personal propio siempre que acredite la cualificación del personal, éste no sea personal adscrito al servicio, y previa aprobación por escrito por parte de Canal de Isabel II S.A., M.P. En todo caso, tendrá prioridad la realización de los mantenimientos por empresas especializadas.

Los mantenimientos especializados incluyen todos los medios auxiliares, mecánicos, materiales, de personal y de prevención necesarios para su correcta ejecución.

Se emitirá el correspondiente informe de la empresa especializada que contendrá, como mínimo, los siguientes campos, así como todos los puntos indicados en el presente anexo para cada tipo de mantenimiento.

- Fecha de realización del nuevo mantenimiento y fecha del anterior.
- Nombre de la instalación (EDAR) en la que se ubica el equipo.
- Identificación del equipo mantenido: nombre, marca, modelo, número de serie y año fabricación; en su caso, potencia y velocidad de giro del motor; número de horas de trabajo del equipo registradas en el nuevo mantenimiento y en el anterior.
- Normativa con base a la que se realiza la revisión reglamentaria.
- Límites de aceptación y rechazo del fabricante respecto a las mediciones realizadas y elementos de desgaste. En caso de no disponer de estos límites, los utilizados deberán ser aprobados por Canal de Isabel II, S.A.
- Unidades de medida: debe quedar perfectamente reflejado en el informe, las unidades en que se realiza la medición de todos los parámetros.
- Se especificarán todas las piezas sustituidas con las marcas y modelos de cada una de ellas (incluidos elementos de estanqueidad), lubricantes empleados y otros materiales o compuestos aplicados según corresponda en cada caso.
- Resultado o diagnóstico del estado del equipo tras la realización del mantenimiento.
- Plano de despiece del equipo: siempre que corresponda, se entregarán cuantos planos o esquemas sean necesarios, indicándose al menos en el mismo, los distintos elementos de los que consta el equipo, reflejando y asociando en el mismo las piezas que han sido sustituidas y los puntos en los que se han tomado las mediciones.
- Identificación de los equipos de calibración: nombre, marca, modelo, nº de serie, año de fabricación, etc. Deberán tener en vigor los certificados de calibración, indicándose en el mismo la firma de empresa o técnico competente, así como el periodo de validez de dicha calibración (fecha inicial y final).
- Firma del técnico competente o responsable y sello de la empresa mantenedora.
- Fecha de emisión del informe.

Además, cada equipo deberá quedar 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.
- Foto del equipo.

Se fijan cuarenta y cinco (45) días como plazo máximo para entrega del informe desde la realización del mantenimiento.

El Adjudicatario deberá entregar un informe, siempre que lo pida Canal de Isabel II, S.A., M.P., 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.

Ambos informes emitidos, tanto por la empresa especializada como la mantenedora, deberán estar sellados y firmados digitalmente por su técnico competente, reflejando el nombre, apellidos e identificación del cargo en la empresa. No se admitirán en ningún caso como válidos para la certificación, informes en PDF sin firma digital.

Para aquellos mantenimientos ejecutados por la empresa adjudicataria con personal cualificado, será suficiente la entrega del informe de ésta, siempre que lleve adjunta la acreditación del personal. Sólo en los casos en los que Canal de Isabel II, S.A., M.P. de su conformidad, se aceptará sustituir dicho informe por el correspondiente registro en la aplicación Máximo.

En casos excepcionales, se admitirán dichos informes en papel (sellados y firmados) siempre y cuando cuenten con autorización expresa de Canal de Isabel II, S.A., M.P.

Además, el Adjudicatario deberá presentar a Canal de Isabel II, S.A., M.P. las acciones correctoras a aplicar para solucionar los problemas detectados. El mantenimiento correctivo deberá realizarse, como tarde, 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 un plazo para la ejecución de estas. En caso de no justificarse debidamente el retraso o la no realización del mantenimiento, Canal de Isabel II, S.A., M.P. podrá penalizar con el importe correspondiente.

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

Con el objetivo de continuar con la programación de mantenimientos del contrato anterior, Canal de Isabel II, S.A., M.P. facilitará un archivo al inicio del contrato con la programación de mantenimientos a ejecutar durante el contrato y en el cual se recogerá la última fecha de los mantenimientos realizados. En la certificación mensual, el Adjudicatario tendrá que adjuntar obligatoriamente este archivo actualizado con el fin de llevar un seguimiento de mantenimientos ejecutados durante todo el contrato.

De cada informe deberá quedar copia debidamente archivada en la EDAR que corresponda y en la plataforma digital habilitada por Canal de Isabel II, S.A., M.P. Asimismo, en caso de estar operativa la aplicación Máximo, deberán adjuntarse también en formato digital en esta aplicación, debiéndose nombrar con la codificación facilitada por Canal de Isabel II, S.A., M.P. al inicio del contrato. 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 con cargo al canon. No se admitirá, aún para las anomalías menos relevantes, un plazo mayor a cuatro (4) meses desde fecha de realización del mantenimiento, sin menos cabo de los plazos indicados en el PCAP y en PPT respecto a la reparación de averías. De superarse dicho plazo, se procederá a 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, S.A., M.P., que pudieran encontrarse dentro de la revisión del inventario contradictorio realizada el inicio del contrato.

El Adjudicatario deberá reflejar el mantenimiento correctivo resultante del mantenimiento realizado en la aplicación Máximo, o en el archivo de averías correspondiente, indicando fecha de avería, código y descripción del equipo, fecha prevista de cierre, fecha definitiva de cierre y descripción de la avería.

Todo mantenimiento especializado implicará la presentación previa, para su aprobación expresa, de un procedimiento de trabajo que refleje los contenidos mínimos a realizar, así como cuantos requerimientos técnicos y de buenas prácticas sean necesarios para la correcta ejecución de estos. Canal de Isabel II, S.A., M.P. se reserva el derecho de no aprobar el procedimiento en caso de no cumplir con estos requisitos, estando entonces a lo indicado en el PCAP al respecto.

6.3.1. MEDICIÓN DE VIBRACIONES

La medición de vibraciones se realizará en:

- Turbocompresores
- Turbocompresores de levitación
- Compresores
- Centrifugadoras
- Tornillos de Arquímedes
- Motogeneradores

No se realizará medición de vibraciones cuando coincidan en el mes con un mantenimiento especializado que contemple este concepto (p. ej.: revisión centrifugadoras nivel I, II y III, revisión turbocompresores nivel I, II y III, etc.).

Los trabajos a realizar y puntos a incluir en el informe serán como mínimo, además de los indicados al inicio del presente Anexo, los siguientes:

- Se realizarán medidas con el equipo en carga y en vacío (siempre y cuando por la concepción del equipo, esto sea posible). Se realizará una tabla para cada caso, en la que se especifique si la medida se realiza con equipo en carga o en vacío. La medición de vibraciones se realizará en los ejes horizontal (X), vertical (Y) y axial (Z), en los motores, salida y entrada de reductores/multiplicador (según proceda), en la propia máquina, en los lados de accionamiento y lados opuestos, en rodamientos/cojinetes y en general, en todos aquellos puntos representativos de la máquina, indicando los valores 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 especificará para cada tabla: el equipo, velocidades del equipo y parámetros de funcionamiento (consumos, presión, caudales de funcionamiento, par, etc.).
- Un plano, croquis y foto del equipo en el que se especifique y se relacionen, con la tabla anterior, los puntos de medida de vibraciones.
- El diagrama de severidad, valores recomendados, límites máximos, tolerancias o límites de vibraciones establecidos por el fabricante de cada máquina o equipo.
- Histórico con las últimas 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 en cada medida; diagnósticos y recomendaciones de cada medición realizada.
- Informe específico de las medidas de vibraciones y diagnóstico. Se establecerán las conclusiones y recomendaciones para solucionar los problemas detectados, así como las causas de estos problemas.
- Copia del certificado de calibración anual del analizador de vibraciones (vibrómetro, acelerómetro) utilizado, así como de cualquier otro equipo empleado.
- Con el final de la campaña de mediciones se entregará fichero del propio analizador, en formato adecuado que pueda ser exportado a un analizador similar al utilizado, que permita seguir con el histórico de mediciones de los equipos de cara a la comparación de puntos de interés.

La empresa especializada empleará en todo momento para el mantenimiento sus propios equipos con sus certificados de calibración correspondientes. No se admitirá en ningún caso el empleo de equipos de la empresa Adjudicataria, para realizar el mantenimiento.

Nota: Para que el mantenimiento se considere completo y por tanto certificable, se deberá entregar el listado de todos los equipos susceptibles de medición de vibraciones con indicación de si se ha ejecutado con el resultado o

si no se ha ejecutado con el motivo (por estar fuera de servicio la línea, el proceso, por avería, imposibilidad de ponerlo en funcionamiento, etc.).

6.3.2. INSPECCIÓN POR TERMOGRAFÍAS

Se realizarán termografías con cámara de infrarrojos con autocalibración por medio de termómetro digital con su correspondiente certificado de calibración, con corrección automática de emisividad y con geoetiquetado y trazabilidad. Se realizarán en embarrados y sus puntos de conexión, conexiones de acometidas y sus interruptores automáticos, salidas de fuerza y sus interruptores automáticos y en general en la aparamenta de fuerza, de:

- Todos los cuadros de control de motores (CCM), todos los cuadros generales de distribución (CGD), centros de transformación completos (CT) incluidas las celdas de protección y los propios transformadores, centros de seccionamiento (CS), líneas aéreas en todo su recorrido, torres de entronque y resto de torres de apoyo, XS y, en general, toda aparamenta o instalación eléctrica susceptible de poder ser termografiada.
- Subestaciones eléctricas.
- Motogeneradores.
- Paneles solares.

Los trabajos a realizar se desarrollarán siguiendo la metodología y procedimiento existente en la bibliografía al respecto, así como cumpliendo con las indicaciones del fabricante de la cámara termográfica.

Los puntos a incluir en el informe serán como mínimo, además de los indicados al inicio del presente Anexo, los siguientes:

- Junto a cada termograma, aparecerá la foto en visible del cuadro eléctrico/equipo.
- En cada termograma debe quedar perfectamente visible la escala de colores y sus correspondientes temperaturas y los datos de emisividad y temperatura ambiente.
- En caso de que aparezca una anomalía, se deberá indicar de forma clara y específica en la foto correspondiente, así como posibles causas y recomendaciones para su solución.
- De la misma forma, en caso de que no exista defecto alguno, así se indicará en el informe.

Nota: Para que el mantenimiento se considere completo y por tanto certificable, se deberá entregar el listado de todos los equipos susceptibles de termografía con indicación de si se ha ejecutado con el resultado o si no se ha ejecutado con el motivo (por estar fuera de servicio la línea, el proceso, por avería, imposibilidad de ponerlo en funcionamiento, etc.). Asimismo, en caso de detectarse cualquier defecto destacable, se deberá reparar/solucionar y se deberá remitir un certificado de subsanación con una nueva termografía que lo acredite.

6.3.3. ANÁLISIS DE ACEITE

Cada 6 meses se analizará el aceite de:

- Turbocompresores y soplantes
- Centrifugadoras
- Tornillos de Arquímedes
- Motogeneradores

Se llevarán a cabo por laboratorios acreditados. La recogida de las muestras se realizará en recipientes específicos de un solo uso, siguiendo escrupulosamente el procedimiento de la empresa especializada para la toma de muestras. A solicitud de Canal de Isabel II, S.A., M.P. deberá facilitarse muestra contradictoria para análisis a costa del Adjudicatario.

Los trabajos a realizar y puntos a incluir en el informe serán como mínimo, además de los indicados al inicio del presente Anexo, 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 a 40°C y 100°C, sólidos totales, número de ácido, número de base, aditivos: contenido en boro, bario, calcio, magnesio, fósforo y cinc, partículas desgaste y contaminación: aluminio, cromo, cobre, hierro, manganeso, molibdeno sodio, níquel, plomo, silicio y estaño y contenido en partículas.
 - Para aceite en motogeneradores de incluirá TBN y TAN.
- Marca, denominación, aspecto y valores iniciales del aceite analizado.
- Espectro infrarrojo de la muestra analizada.
- Se establecerán las conclusiones y recomendaciones para solucionar los problemas detectados, así como las causas de estos problemas. Además, se deberá comparar los valores obtenidos con los límites emitidos por el fabricante del equipo.
- En caso de un resultado negativo, se deberán tomar las medidas oportunas para la corrección del problema. En caso contrario, se penalizará con el importe correspondiente.
- 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

De existir límites genéricos facilitados por el laboratorio para cada componente a analizar, podrán no aparecer en el informe.

Nota: Para que el mantenimiento se considere completo y por tanto certificable, se deberá entregar el listado de todos los equipos susceptibles de análisis de aceites con indicación de si se ha ejecutado con el resultado o si no se ha ejecutado con el motivo (por estar fuera de servicio la línea, el proceso, por avería, imposibilidad de ponerlo en funcionamiento, etc.).

6.3.4. ANÁLISIS DE BIOGÁS

Por empresa especializada y con frecuencia semestral, se llevará a cabo análisis del biogás de alimentación a los motogeneradores y turbinas.

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 y turbinas. Se tendrá que especificar valores de metano, dióxido y monóxido de carbono, nitrógeno, oxígeno, hidrógeno, siloxanos (compuestos de silicio), hidrocarburos, sulfuro de hidrógeno y compuestos orgánicos de azufre, COV y compuestos orgánicos entre otros, así como PCI y PCS. En especial, se especificará el valor de D5 (decaetilciclopentasiloxano).

El protocolo a seguir en la toma de muestras es el siguiente:

- Antes de su uso, hinchar la bolsa al menos 3 veces con aire purificado o nitrógeno.
- Para llenar la bolsa, primero se conectará el tubo de teflón desde el puerto de escape de una bomba de muestreo de aire a la conexión de manguera.
- Para abrir la válvula de cierre, se sostendrá la boquilla y se girará en sentido antihorario. Para cerrar la válvula, se realizará en sentido contrario.
- Para extraer las muestras se realizará de manera cuidadosa con ayuda de una aguja y jeringuilla. Esta se pinchará en la boquilla de la bolsa para insertar la muestra dentro de ella.

En caso de obtener resultados analíticos negativos, y se confirme con su repetición, se deberá realizar un informe que justifique las medidas a realizar para su corrección, llegando a realizar la inspección del carbón activo del sistema de tratamiento del biogás, realizando, si fuese necesario, su cambio con previa autorización por parte de Canal de Isabel II, S.A., M.P.

COMPUESTOS ORGÁNICOS DE AZUFRE														
Metilmercaptano	Etil-Mercaptano	Propilmercaptano	Butilmercaptano	Sulfuro de metilo	Disulfuro de metilo	Sulfuro de dietilo	Disulfuro de dietilo	Sulfuro de carbono	Etil Metil Sulfuro	Tiofeno	2 Metil-Tiofeno	2 Propanotiol	2 Metil, 1-Propanotiol	2 Metil, 2-Propanotiol
mg/Nm³	mg/Nm³	mg/Nm³	mg/Nm³	mg/Nm³	mg/Nm³	mg/Nm³	mg/Nm³	mg/Nm³	mg/Nm³	mg/Nm³	mg/Nm³	mg/Nm³	mg/Nm³	mg/Nm³

6.3.5. REPINTADO DE ELEMENTOS METÁLICOS

Se programará este mantenimiento en función del último mantenimiento y de las necesidades y el estado de cada instalación.

El Adjudicatario deberá entregar un procedimiento de repintado y deberá estar aprobado por Canal de Isabel II, S.A., M.P. antes del inicio de los trabajos. El procedimiento deberá incluir preparación de superficies, fichas técnicas y de seguridad de las pinturas, colores de aplicación y condiciones de aplicación.

Los procedimientos, productos, imprimaciones, pinturas y colores deberán estar definidos en el procedimiento y no se podrán cambiar sin aprobación previa de Canal de Isabel II, S.A., M.P.

En caso de certificación parcial, se emitirá un informe por cada parte certificada. En el informe se incluirá, además de lo indicado al inicio del presente Anexo:

- Procedimiento empleado.
- Comprobación del cumplimiento de todos los puntos del procedimiento.
- Los datos recogidos de las condiciones de aplicación y los resultados de medición de espesores.

El Adjudicatario, realizará el repintado de todos los elementos metálicos, no galvanizados ni de acero inoxidable, incluidos equipos, aéreos y sumergidos y la línea de aire, según el siguiente desglose:

- Tuberías y accesorios
- Equipos mecánicos (motores, reductores, cuchara, etc.), de almacenamiento (tolvas, espesadores, etc.), metrológicos (carretes de caudalímetros, etc.), farolas, etc.
- Tapas, arquetas, imbornales (por ambas caras) en toda la instalación
- Estructura de los edificios (vigas, puertas, ventanas, pilares, etc.), ubicadas en cualquier lugar de la EDAR
- Polipastos, puentes grúa y cualquier otro medio de elevación
- Escaleras
- Cerramiento
- Vallas y barandillas
- Ventanas, puertas y portones.
- Y en general, todo elemento metálico existente en cada EDAR que sea susceptible de repintado, excepto los elementos galvanizados (que no hubieran sido pintados previamente, en cuyo caso sí serán repintados previa aprobación del procedimiento por parte de Canal de Isabel II, S.A., M.P.), los de acero inoxidable y todas aquellas excepciones que pudiera indicar Canal de Isabel II, S.A., M.P.
- Se incluyen todos los elementos galvanizados que presentes corrosión.

En el caso de elementos sumergidos que impliquen complejidad en el vaciado de unidades, el adjudicatario deberá ejecutar el repintado en la primera ocasión en la que se pueda vaciar la unidad (desde el primer día de contrato y en todas las EDAR del Grupo). Ejemplos de ocasiones de vaciado: una parada por avería, una reparación, un mantenimiento, debido a una mejora, etc. Se utilizará la misma empresa especializada.

Los trabajos se ejecutarán de acuerdo con las Especificaciones Técnicas de Canal de Isabel II, S.A., M.P. que se adjuntan o mediante procedimiento a presentar por el Adjudicatario y previa aprobación por parte de Canal de Isabel II, S.A., M.P. En todo caso, como mínimo serán:

- Preparación de superficies:
 - Eliminación de pequeñas imperfecciones, pintura en mal estado o levantada.
 - Limpieza: las grasas, aceites, suciedad y humedad deberán ser eliminados.
 - Se deberá eliminar toda corrosión de las superficies. Si la eliminación supone una pérdida de material importante que suponga un riesgo para el funcionamiento o utilidad del equipo deberá quedar reflejado en el informe (fotografía y observaciones/recomendaciones). Si el adjudicatario tiene dudas respecto de la eliminación de la corrosión podrá consultarlo a Canal de Isabel II, S.A., M.P.
- Condiciones ambientales:
 - Se deberá cumplir en todo momento las condiciones ambientales de las fichas técnicas de los productos utilizados. Las condiciones límites generales, de aplicación y de secado, a cumplir deberán quedar claras en el procedimiento sin necesidad de acudir a las fichas.
 - Se deberán hacer mediciones de humedad y temperatura ambientales y de la temperatura de las superficies llevando un registro de las mismas. Canal de Isabel II, S.A., M.P. podrá solicitar dicho registro en cualquier momento de la ejecución del mantenimiento).
- Aplicación: se deberán seguir las instrucciones a aplicar detalladas en las fichas técnicas de cada fabricante.
 - Elementos aéreos:
 - Una capa de pintura de imprimación, compatible con la superficie o pintura existente, con un espesor de 65 micras de película seca.
 - Una capa intermedia de pintura, Epoxi-Poliamida, con un espesor de 75 micras de película seca.
 - Una capa de pintura de acabado, Poliuretano Alifático, con un espesor de 50 micras de película seca.
 - Elementos sumergibles, elementos enterrados y elementos en zonas húmedas:
 - 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.
 - Elementos galvanizados con corrosión:
 - Una capa de pintura especial de galvanizado en frío de alto contenido en zinc, con un espesor de 50 micras de película seca.
 - La superficie a cubrir será la zona limpiada de corrosión más 50 cm a su alrededor.

6.3.6. ESTRUCTURAS METÁLICAS CON PINTURA IGNÍFUGA O DE AISLAMIENTO TÉRMICO

Incluye las estructuras metálicas de edificios que estén pintadas con pintura ignífuga, así como todos los conductos tratados con pintura para el aislamiento térmico:

Los trabajos se ejecutarán de acuerdo con las especificaciones técnicas siguientes, no obstante, se presentará procedimiento que deberá ser aprobado por Canal de Isabel II, S.A., M.P.:

- Preparación de superficies:
 - Las indicadas anteriormente
- Condiciones ambientales:

- Las indicadas anteriormente
- Aplicación: se deberán seguir las instrucciones a aplicar detalladas en las fichas técnicas de cada fabricante.
 - Imprimación adecuada para garantizar la adherencia de la pintura utilizada.
 - Protección pasiva contra incendios de estructura metálica mediante la aplicación de revestimiento intumescente hasta conseguir una resistencia al fuego de 15 minutos o la de proyecto. Las capas y su dilución según las proporciones que recomiende el fabricante.
 - En las pinturas de aislamiento térmico se seguirán las instrucciones del fabricante

Si algún elemento susceptible de ser repintado tiene contemplado como concepto en otro mantenimiento el repintado del equipo en cuestión, Canal de Isabel II, S.A., M.P., indicará en qué momento se ha de realizar el repintado, que podrá ser: durante el mantenimiento preventivo de repintado o durante el mantenimiento del equipo en el que se incluya como concepto el repintado.

6.3.7. RESPINTADOS DE OBRA CIVIL

El Adjudicatario realizará el repintado de todos los elementos de la obra civil, incluidas unidades de proceso, edificios (interior y exterior), techos, cubiertas, paramentos exteriores e interiores, estructuras, depósitos etc.

Para ello presentará previamente a la realización de los trabajos, un procedimiento en el que se especificarán las zonas a pintar, procedimiento de tratamiento de las mismas previo al pintado, tipo, características y ficha técnica de las pinturas a utilizar como acabado y propuesta de colores mediante RAL. Se incluyen todos los paramentos, incluso los monocapa, bloques, etc., en cada caso se propondrá un procedimiento de trabajo que deberá cumplir con las prescripciones básicas de cada tipo de paramento. También queda incluido en este mantenimiento en repintado de toda la carpintería interior de los edificios, puertas, ventanas, etc. sean del material que sean.

Canal de Isabel II, S. A. podrá solicitar una realización parcial de los trabajos indicando qué porcentaje se realizará y certificando en consecuencia.

Una vez aprobado por escrito por Canal de Isabel II, S.A., M.P., se podrá realizar el mantenimiento. Como mínimo incluirá:

- Preparación de superficies:
 - Eliminación de pequeñas imperfecciones, fisuras y pintura en mal estado o levantada.
 - Limpieza de suciedad superficial.
 - Tratamiento para eliminación de eflorescencias salinas u hongos si están presentes al menos en el 10% de la superficie.
- Protección de otros elementos como suelos, mobiliario, etc. con materiales adecuados.
- Aplicación: se deberán seguir las instrucciones a aplicar detalladas en las fichas técnicas de cada fabricante.
 - Una mano de imprimación a base que garantice la adherencia de la pintura utilizada.
 - Pintura plástica del color a aprobar por Canal de Isabel II, S.A., M.P., textura lisa. La primera dilución de cada capa diluidas según las proporciones que recomiende el fabricante.

Asimismo, se emitirá correspondiente informe por cada parte certificada. En el informe se incluirá, además de lo indicado al inicio del Anexo:

- Se enumerarán los trabajos realizados con alguna fotografía significativa del antes y el después.

- Se adjuntará el procedimiento empleado.
- Comprobación del cumplimiento de todos los puntos del procedimiento.
- Los datos recogidos de las condiciones de aplicación y de, los resultados de medición de espesores.
- Fotografía de antes y después
- Resultado, observaciones y recomendaciones pertinentes.

6.3.8. REPINTADO DE BARANDILLAS Y ELEMENTOS DE PRFV O SIMILAR

Incluye todas las barandillas de PRFV u otro material similar existentes en las instalaciones, así como espesadores y, en general todo elemento de PRFV o material similar susceptible de ser repintado.

Los trabajos se ejecutarán de acuerdo con las especificaciones técnicas siguientes:

- Preparación de superficies:
 - Limpieza: las grasas, aceites, suciedad y humedad deberán ser eliminados.
 - Eliminación de pequeños salientes (incluidas fibras de PRFV) para preparación de superficie para pintado.
- Aplicación: se deberán seguir las instrucciones a aplicar detalladas en las fichas técnicas de cada fabricante.
- Limpieza con disolvente especificado en ficha técnica de imprimación HEMPEL'S NAVI WASH 99330 o similar para eliminar suciedades, lavado con agua y lijado de la superficie eliminando el polvo, posterior suministro y aplicación de 2 capas de HEMPEL'S POLYPRIMER 25050 o similar diluyendo la primera un 5-10% para obtener una mejor humectación y penetración, espesor final de 100-125 micras en seco, incluso lijado posterior ligero de la superficie para acabado final con suministro y aplicación de 2 capas de Hempel's Polyenam 55100/5510T o similar para conseguir un espesor de 75-85 micras en seco. El RAL a determinar por Canal de Isabel II, S.A., M.P.

6.3.9. REPINTADO DE APQ

El Adjudicatario ofertará el repintado de todos los APQ de cloruro férrico y metanol de la planta. Este mantenimiento incluirá el repintado del cubeto de retención, bombas, tuberías y playa de descarga. Para los APQ de cloruro férrico, también se deberá de pintar los depósitos de almacenamiento con pintura adecuada, que deberá ser aprobada por Canal de Isabel II, S.A., M.P.

Se llevará a cabo por empresa especializada o personal cualificado de la empresa adjudicataria, de acuerdo con las Especificaciones Técnicas del Canal de Isabel II, S.A., M.P., que se adjuntan al final de este Anexo y según el procedimiento específico de cada mantenimiento, aprobado previamente por Canal de Isabel II, S.A., M.P.

La empresa especializada emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán los trabajos realizados, así como las observaciones y recomendaciones pertinentes y fotografías del estado de los equipos antes y después del mantenimiento.

6.3.10. REVISIÓN DE COMPUERTAS

Este mantenimiento podrá ejecutarse por empresa especializada o por personal cualificado de la empresa adjudicataria. 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.

Las compuertas que no se puedan comprobar por suponer un riesgo para los operarios o la planta, tendrán que quedar debidamente justificada la no realización de dicho mantenimiento en el informe correspondiente.

6.3.11. 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 y el cierre, así como la comprobación de señales y alarmas, 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.

6.3.12. GENERADORES DE FLUJO

Este mantenimiento contempla las siguientes operaciones:

- Comprobación del consumo de corriente con un amperímetro.
- Prueba funcional de los sistemas de vigilancia.
- Izado del equipo para limpiarlo.
- Limpieza e inspección visual de las argollas y de todos los elementos del equipo de elevación. Sustitución de elementos deteriorados o próximos a deterioro.
- Comprobación de la hélice y del anillo deflector de sólidos (SD).
- Comprobar el estado del tensor del cable de alimentación, sustitución de éste en caso de detectar roturas de hilos.
- Limpieza del tapón magnético del cárter (si procede).
- Inspección y limpieza de los cables del motor y de control. Renovación de cableado o conectores en caso necesario.
- Comprobación del estado del sistema de acoplamiento (Variante "B" apretar el tornillo de sujeción del tubo con un par de apriete de 80 Nm, o el indicado por el fabricante).
- Verificación del estado del aislamiento y estanqueidad general del equipo.
- Sustitución del aceite del reductor.
- Sustitución del aceite lubricante según plan de mantenimiento del fabricante.
- Comprobación de los pares de apriete de tornillos y tuercas, según instrucciones del fabricante en su caso.
- Sustitución de la junta mecánica
- Comprobación general de pedestal y par de apriete de todos los tornillos con llave dinamométrica. Reapriete necesario y renovación de tacos químicos y tornillos en caso necesario.
- Deberá inspeccionarse para aquellos anclados a la solera del reactor, el estado de los pedestales y acoplamientos cada vez que se proceda al vaciado programado del correspondiente reactor biológico.
- Fotografías del estado antes y después del mantenimiento

6.3.13. CENTRIFUGADORAS

Por empresa especializada, se realizarán como mínimo las tareas indicadas a continuación. En todo caso, se realizarán todas las recomendadas por cada fabricante en sus manuales de operación y mantenimiento. Además:

- Se realizará el mantenimiento correspondiente a los motores eléctricos.
- Se comprobará el estado de las cunas, reparándolas/sustituyéndolas en caso de ser necesario.
- La medición de vibraciones se realizará en carga y en vacío de manera posterior a la revisión, sustitución de piezas y reparaciones que fueran necesarias.
- Se deben medir los consumos en carga.
- Se repararán/sustituirán todos los elementos dañados o en mal estado, p.ej. casquillos, reductoras, ejes, etc.

Se realizará por horas o periodicidad en función de lo que antes se produzca.

ANDRITZ-GUINARD	NIVEL I 3.000 H 1 AÑO	NIVEL II 6.000 H 2 AÑOS	NIVEL III 12.000 H 4 AÑOS
Medición de Vibraciones.	x	x	x
Medición de Temperaturas rodamientos tambor, Sinfín, motor y puntos importantes	x	x	x
Medición de consumos eléctricos.	x	x	x
Revisión parámetros de proceso, se reflejarán en el informe. (par de trabajo, revoluciones, tiempos, alarmas ...)	x	x	x
Comprobar el estado de las poleas	x	x	x
Comprobar el estado y tensión de las correas	x	x	x
Renovación grasa reductor cicloidal sustituyendo juntas.	x	x	x
Cambio aceite reductor Redex (según modelo)	x	x	x
Renovación del lubricante de los rodamientos.	x	x	x
Comprobación del estado de elementos sometidos a abrasión. (casquillos, lunetas, paletas rascadoras, tambor, etc.)	x	x	x
Verificación de los canales de evacuación de líquido y fango	x	x	x
Inspección del estado de la bancada y los amortiguadores.	x	x	x
Comprobación de los equipos de seguridad.	x	x	x
Limpieza interior de elementos accesibles	x	x	x
Extracción del tornillo y comprobación del estado del mismo		x	x
Sustitución de todos los rodamientos y juntas incluidos en el Kit del Rotor.		x	x
Sustitución de todos los rodamientos y juntas incluidos en el Kit del Sinfín.		x	x
Sustitución de las correas.		x	x
Revisión de tubo de alimentación		x	x
Revisión de toberas de alimentación		x	x
Comprobación del estado de elementos sometidos a abrasión y holguras de las partes accesibles tras el desmontaje del sinfín.		x	x
Análisis aceite		x	x
Desmontaje, limpieza y revisión de reductor. Realización del kit de la reductora incluyendo la sustitución de todos los rodamientos y juntas			x
Elaboración de Informe	x	x	x

ALFA LAVAL	NIVEL I 2.000 H 1 AÑO	NIVEL II 6.000 H 2 AÑOS	NIVEL III 12.000 H 4 AÑOS
Medición de Vibraciones.	x	x	x
Medición de Temperaturas rodamientos tambor, sin fin, motor y puntos importantes	x	x	x
Medición de consumos eléctricos.	x	x	x
Revisión parámetros de proceso, se reflejarán en el informe. (par de trabajo, revoluciones, tiempos ...)	x	x	x
Comprobar el estado de las poleas	x	x	x
Comprobar el estado y tensión de las correas	x	x	x
Comprobación del nivel y estado del aceite y posibles fugas en la reductora y relleno en caso necesario.	x	x	x
Comprobación del estado de elementos sometidos a abrasión. (casquillos, lunetas, tambor ...)	x	x	x
Verificación de los canales de evacuación de líquido y fango	x	x	x
Inspección del estado de la bancada y los amortiguadores.	x	x	x
Comprobación de los equipos de seguridad.	x	x	x
Limpieza interior de elementos accesibles	x	x	x
Extracción del tornillo y comprobación del estado del mismo		x	x
Sustitución de todos los rodamientos y juntas incluidos en el Kit Mayor del Rotor.		x	x
Sustitución de todos los rodamientos y juntas incluidos en el Kit Mayor del Sinfín.		x	x
Cambio de anillo seeguer en rodamientos y del anillo de soporte.		x	x
Engrase.		x	x
Sustitución de las correas.		x	x
Cambio del aceite de la caja reductora.		x	x
Análisis aceite		x	x
Sustitución de las juntas del tapón de la reductora.		x	x
Comprobación mecánica y eléctrica del estado del freno.		x	x
Revisión de tubo de alimentación		x	x
Revisión de toberas de alimentación		x	x
Comprobación del estado de elementos sometidos a abrasión y holguras de las partes accesibles tras el desmontaje del sinfín.		x	x
Desmontaje, limpieza y revisión de reductor. Realización del kit de la reductora incluyendo la sustitución de todos los rodamientos y juntas			x
Cambio de los rodamientos del freno.			x
Elaboración de Informe	x	x	x

GEA WESTFALIA	NIVEL I 3000 H 1 AÑO	NIVEL II 6000 H 2 AÑOS	NIVEL III 12000 H 4 AÑOS
Análisis de vibraciones, incluidos motores eléctricos.	X	X	X
Medición de Temperaturas rodamientos tambor, sin fin, motor y puntos importantes	X	X	X
Medición de consumos eléctricos.	X	X	X
Revisión parámetros de proceso, se reflejarán en el informe. (par de trabajo, revoluciones, tiempos ...)	X	X	X
Comprobar el estado de las poleas	X	X	X
Comprobar el estado y tensión de las correas	X	X	X
Comprobación de nivel y estado del lubricante en el reductor.	X	X	X
Renovación del lubricante de los rodamientos.	X	X	X
Comprobación del estado de elementos sometidos a abrasión. (casquillos, lunetas, tambor ...)	X	X	X
Verificación de los canales de evacuación de líquido y fango	X	X	X
Inspección del estado de la bancada y los amortiguadores.	X	X	X
Comprobación de los equipos de seguridad.	X	X	X
Limpieza interior de elementos accesibles	X	X	X
Extracción del tornillo y comprobación del estado del mismo		X	X
Sustitución de todos los rodamientos y juntas incluidos en el Kit del Rotor.		X	X
Sustitución de todos los rodamientos y juntas incluidos en el Kit del Sinfín.		X	X
Análisis aceite		X	X
Engrase.		X	X
Sustitución de las correas.		X	X
Sustitución del lubricante del reductor.		X	X
Sustitución de las juntas del tapón de la reductora.		X	X
Cambio aceite grupo hidráulico		X	X
Cambiar el Filtro y Examinar Fugas en el Grupo Motobomba		X	X
Revisión de tubo de alimentación		X	X
Revisión de toberas de alimentación		X	X
Comprobación del estado de elementos sometidos a abrasión y holguras de las partes accesibles tras el desmontaje del sinfín.		X	X
Desmontaje, limpieza y revisión de reductor. Realización del kit de la reductora incluyendo la sustitución de todos los rodamientos y juntas			X
Elaboración de Informe	X	X	X

FLOTTWEG	NIVEL I 1 AÑO	NIVEL II 3 AÑOS	NIVEL III 5 AÑOS
Comprobar si hay deformación en los elementos elásticos.	x	x	x
Comprobar si hay daños en los amortiguadores y sustituir en caso necesario.	x	x	x
Comprobación y cambio de correas.	x	x	x
Lubricar motores eléctricos. Comprobar funcionamiento.	x	x	x
Cambiar el aceite del reductor.	x	x	x
Comprobar armario eléctrico (dentro y fuera), elementos interiores, estanqueidad, corrosión, tensión de control y reparar en caso de ser necesario.	x	x	x
Comprobación de las funciones de seguridad del equipo. Comprobar la parada de seguridad, indicador de velocidad, protección contra sobre velocidad y reparar en caso de ser necesario.	x	x	x
Comprobar la estanqueidad del sistema de lubricación con grasa (bomba y distribuidor)	x	x	x
Comprobar instalación y libertad de vibración de la misma y reparar en caso de que sea necesario.	x	x	x
Comprobar el funcionamiento del motor del sistema de lubricación con grasa y prueba de funcionamiento de interruptores de nivel.	x	x	x
Variador de frecuencia. Comprobar ajuste de velocidad máxima ara tambor y tornillo transportador. Controlar mensajes de error y reparar en caso de que sea necesario. Comprobar control del par en el tornillo transportador, valores de parada, parámetros. Controlar mensajes de error y reparar en caso necesario.	x	x	x
Control de rodamientos. Comprobar funcionamiento y reparar en caso de que sea necesario.	x	x	x
Rotor, tornillo transportador y carcasa. Desmontar y comprobar si hay desgaste, sustituir en caso necesario.	x	x	x
Revisión pequeña del rotor.	x	x	x
Bastidor. Comprobar si hay fatiga en los amortiguadores huecos y sustituir en caso necesario.	x	x	x
Verificación de los canales de evacuación del líquido.	x	x	x
Inspección de partes sometidas a abrasión en el cárter.	x	x	x
Comprobaciones en el equipo en operación, medición de vibraciones y temperatura de rodamientos, medición de consumos, control de posibles fugas.	x	x	x
Reductor. Sustituir retenes y rodamiento del eje principal		x	x
Rotor. Revisión grande y sustituir rodamientos, juntas del tornillo transportador y rodamientos del tambor.		x	x
Accionamiento. Sustitución de elementos elásticos.			x
Sustitución de compensadores.			x
Bastidor. Sustituir los amortiguadores huecos.			x

Elaboración de Informe

X

X

X

En el informe se incluirá, además de lo indicado al inicio del Anexo, lo siguiente:

- Plano de despiece de las máquinas y relacionar éste con las intervenciones realizadas y los elementos sustituidos.
- Plano del tornillo con localización de las mediciones de desgaste realizadas.
- En caso de revisión de la reductora se incluirá, además: plano de despiece del reductor y relacionar éste con las intervenciones realizadas y los elementos sustituidos.
- La medida del par de funcionamiento y si es correcta o no.
- Si se ha realizado el alineamiento en los cambios de correas, su procedimiento, así como el valor de la medida de la tensión obtenido.
- Fotografías del estado del equipo antes y después del mantenimiento.

6.3.14. TURBOCOMPRESORES

6.3.14.1. Turbocompresores HV TURBO

Mantenimiento Nivel I

Por empresa especializada y con frecuencia trimestral, se llevarán a cabo 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 del refrigerador de aceite.
- Comprobación estado filtros de aire.
- Comprobación nivel colmatación filtro de aceite.
- Comprobación engrase motor.
- Comprobación del nivel de aceite.
- Comprobar maniobra arranque motores.
- Limpieza del motor principal y filtros de aire.
- Engrase del motor principal.
- Verificación y ajuste del sistema de perrotación.

Se deberá incluir, además, un informe del nivel de vibraciones de cada máquina.

Mantenimiento Nivel II

Por empresa especializada, cada 18000 horas o con frecuencia trienal, se llevarán a cabo los mantenimientos de Nivel II, que consistirán en:

- Operaciones incluidas en el mantenimiento en el Nivel I.
- Medición del nivel de vibraciones (Valores RMS) en el testigo de prueba antes y después del desmontaje del compresor.
- Prueba de funcionamiento para determinar fugas de aceite.
- Desmontaje del filtro/silenciador y conducto de aspiración.
- Desmontaje de la cabina de insonorización.
- Inspección de los filtros de aire o sustitución.
- Inspección del silenciador de aspiración.
- Desmontaje accionamiento externo del difusor y prerrotación.
- Desmontaje del cuerpo de aspiración, cuerpo espiral, anillo, turbina y placa de difusores.
- Desmontaje del sistema interno prerrotación y difusor.
- Limpieza de la turbina, sistema interno prerrotación, sistema interno difusor, cuerpo espiral cuerpo de aspiración, placa de difusores y cuerpo soporte sistema prerrotación.
- Limpieza e inspección de todas las partes en contacto con el aire.
- Calibración de la apertura de los álabes.
- 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. Calibración de la turbina con cuerpo espiral.
- Montaje de turbina, cuerpo espiral y cuerpo de aspiración.
- Sustitución juntas tóricas.
- Montaje soporte sistema externo prerrotación.
- 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.
- Sellado del silenciador de aspiración con el compresor.
- Montaje conducto aspiración.
- Pruebas en marcha.
- Control de los elementos de seguridad.
- Control de fugas y limpieza en el filtro y tanque de aceite. Sustitución del filtro en caso de ser necesario.
- Comprobación de la válvula de escape.
- Comprobación bomba de lubricación.
- Limpieza tanque de aceite.
- Secuencia de arranque, parada y control.

Se deberá incluir, además, un informe del nivel de vibraciones de cada máquina.

Mantenimiento Nivel III

Por empresa especializada, cada 36000 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:

- Operaciones incluidas en el mantenimiento en el Nivel II.
- Reparación silenciador aspiración.
- 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.

Se deberá incluir, además, un informe del nivel de vibraciones de cada máquina.

6.3.14.2. Turbocompresores de levitación magnética SULZER

Mantenimiento Anual

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

- Sustitución de los filtros de refrigeración y de proceso.
- Monitorización de valores de la pantalla HMI del compresor.
- Motorización de los últimos eventos registrados en la memoria del microprocesador.
- Comprobación de fugas y funcionamiento de la válvula de escape.
- Comprobaciones del sistema de ventilación del motor y sistemas de tuberías.
- Apertura de la tapa del MBC 12 (Controlador del Rodamiento Magnético) e inspección y limpieza del polvo acumulado.
- Realización del Basic Check y Clearance Check con los programas específicos.
- Medición de tensión y comprobación del funcionamiento de las baterías.
- Comprobación de los ventiladores del variador de frecuencia.
- Verificación de las protecciones.
- Limpieza de la parte interior de la máquina con una aspiradora portátil.
- Verificación de las juntas de las puertas.
- Inspección de las conexiones y de los cables Ethernet del microprocesador ICE.
- Inspección visual del carrete de expansión de salida de aire.

- Comprobación de fugas en las tuberías de salida y accesorios cuando el equipo trabaja al 100% del caudal.
- Comprobación de la operatividad del interruptor general y de la maneta.
- Medición de la tensión de alimentación.

Mantenimiento cada cuatro años

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

- Sustitución de baterías y comprobación de tensión y funcionamiento.
- Sustitución de los ventiladores del variador de frecuencia.
- Comprobación y ajuste del dispositivo medidor de presión.

6.3.14.3. Turbocompresores de levitación neumática AERZEN

NIVEL I

- Limpiar todas las placas perforadas para admisión y salida de aire y las aberturas de escape de aire
- Comprobar el funcionamiento de la "Parada de Emergencia"
- Comprobación visual y prueba de medición del convertidor de frecuencia del caudal bombeado. Sustitución en caso necesario
- Comprobación visual y prueba de medición del convertidor de frecuencia del sistema de refrigeración. Sustitución en caso necesario
- Prueba de medición de componentes eléctricos. Sustitución en caso necesario
- Prueba de medición del caudal bombeado. Sustitución en caso necesario
- Prueba de medición del sistema de refrigeración del motor. Sustitución en caso necesario
- Prueba de funcionamiento del control de la máquina. Sustitución en caso necesario
- Prueba de funcionamiento de los elementos de mando e indicación. Sustitución en caso necesario
- Comprobación visual de la hermeticidad de las corrientes de aire de refrigeración. En caso de no estanqueidad, reparación

NIVEL II

Además de lo indicado para el Nivel I

- Comprobación de los componentes requeridos en el convertidor de frecuencia del caudal bombeado. Sustitución en caso necesario
- Comprobación de los componentes requeridos en el convertidor de frecuencia del sistema de refrigeración. Sustitución en caso necesario
- Comprobación de los componentes requeridos en el control de la máquina. Sustitución en caso necesario
- Comprobar el caudal bombeado del motor y repararlo
- Comprobar el sistema de refrigeración del motor y repararlo

NIVEL III

Además de lo indicado en los Niveles I y II se realizarán estas operaciones en caso de ser aprobado este mantenimiento:

- Sustituir componentes requeridos en el convertidor de frecuencia del caudal bombeado
- Sustituir componentes requeridos en el convertidor de frecuencia del sistema de refrigeración

- Sustituir componentes requeridos en el control de la máquina

6.3.15. SOPLANTES

6.3.15.1. Mantenimiento NIVEL I

- verificación del funcionamiento: vibraciones, ruidos, temperaturas
- verificar ventilador del motor y de la cabina de insonorización si procede
- comprobar nivel, fugas y estado del aceite
- revisión y limpieza filtro de aspiración
- control giro mecanismo. girar a mano la polea y comprobar el giro suave del equipo
- verificar parámetros de trabajo, consumo, velocidad, presión
- limpieza general del equipo
- comprobar protector de poleas y alineación de estas, estado y tensado de correas
- comprobar válvula de seguridad
- comprobar válvula antirretorno
- Comprobación de los elementos elásticos (manguitos, pies elásticos, etc.) y sustituirlos en caso de ser necesario
- cambio de aceite

6.3.15.2. Mantenimiento NIVEL II

Este mantenimiento se realizará sobre aquellos equipos que previamente autorice Canal de Isabel II, S. A., M. P., pues no está previsto realizarlo a todas las soplantes de manera sistemática.

Por empresa especializada se llevará a cabo una revisión general del núcleo de cada soplante. Esta operación conllevará: desmontaje de la máquina, limpieza e inspección, sustitución de todos los elementos de desgaste, diagnóstico, sustitución de otras piezas que presenten fatiga o desgaste, montaje y ajuste con los parámetros y tolerancias específicas del fabricante, y puesta en marcha en banco de pruebas.

Los trabajos a realizar y puntos a incluir en el informe serán como mínimo, además de los indicados al inicio del presente Anexo, los siguientes:

- Diagnóstico de la soplante (en todos los casos). Dentro del mismo, se deberá especificar:
 - Medida de tolerancias, de acuerdo con las especificaciones de construcción de la máquina claramente indicadas en cada informe o trazables a procedimientos del fabricante, inicialmente, y posteriormente en el caso de reposición de piezas o elementos que requieran este control.
 - Verificación de posibles fisuras en cuerpo, ejes, engranajes, lóbulos, etc.
 - Listado de todos los elementos revisados. Se indicará el estado de los mismos (conforme o no), de acuerdo a los límites del fabricante.
 - Listado de los siguientes elementos de desgaste, cuya sustitución es obligatoria en este mantenimiento: rodamientos, anillos de estanqueidad, casquillos de estanqueidad, juntas tóricas, visores de aceite, chapas dispersoras, elementos de ajuste, casquillo del eje de accionamiento, retén del eje de accionamiento, espigas cónicas.
 - Existencia o ausencia de desgastes en alojamientos de rodamientos.
- Fotografías del estado de la soplante.
- La resolución de posibles desgastes en alojamientos de rodamientos, en el caso de que existan.

- Para que tanto el informe como el mantenimiento sea completo y aceptado como válido, ha de incluirse como Anexo al informe principal un chequeo de puesta en marcha (Check-List PEM), en el que queden reflejadas las siguientes acciones:
 - Comprobación de que la impulsión de la máquina no cuente con ningún impedimento (revisión de las válvulas de aislamiento), ni fuga (estado de manguitos)
 - Verificación del cambio de aceite y del nivel del mismo
 - Verificación de todos los elementos filtrantes (aire y lubricante) del equipo
 - Revisión de la correcta alineación de la transmisión y verificación de la alineación de las correas
 - Comprobación del estado del extractor de la cabina (caso de que exista), así como del aislamiento acústico de la misma
 - Verificación de que todos los medios de protección están instalados para poner en marcha el equipo, así como de que estos son los necesarios según lo exigible en el R.D. 1215/97. Si la máquina no se adecúa a dicha normativa, ha de quedar reflejado en el informe
 - Comprobación de la presión diferencial que no ha de superar en ningún caso la indicada en la placa de la máquina
 - Verificación del funcionamiento de la válvula de seguridad y de la válvula de arranque sin carga (caso de que exista)
 - Comprobación del consumo del motor (A) y que no se supere la intensidad nominal indicada en la placa de la máquina
 - Comprobación de presostatos, termostatos, etc. (caso de que existan)
 - Observancia de vibraciones inusuales y ruidos anómalos

Nota: en caso de que no exista duplicidad de equipos y que esta situación pueda impedir el mantenimiento de algunas de las máquinas, el Adjudicatario ha de ofrecer una solución para poder mantener en funcionamiento del proceso correspondiente mientras se realiza el mantenimiento, incluso aportando temporalmente equipos a su costa.

6.3.15.3. Soplanges híbridas

Nivel I (anualmente)

- Comprobar orificios de entrada y salida de aire de la cubierta insonorizada y limpiarlos
- Comprobar el funcionamiento del ventilador de la cubierta insonorizada
- Comprobar el estado de las correas. Sustitución en caso necesario
- Comprobar estado de poleas, desgaste, alineación y sujeción. Corrección de problemas y sustitución en caso necesario de las poleas
- Cambiar aceite lubricante
- Comprobar el funcionamiento de la válvula de presión. Reparación o sustitución en caso necesario
- Cambiar el filtro del aceite
- Sustituir el filtro de aspiración
- Sustituir el separador de neblina de aceite en caso de existir

Nivel II (bienalmente)

Además de las operaciones indicadas en el Nivel I

- Comprobar el desgaste y estanqueidad de la clapeta de retención. Sustitución en caso necesario
- Comprobar la estanqueidad de la unión elástica de tubos en lado de presión y, si existe, también en el lado de aspiración. Sustitución en caso necesario
- Comprobar estanqueidad de tubos flexibles. Sustituir en caso necesario
- Inspección principal/mantenimiento recomendados
- Comprobar y sustituir piezas de recambio y desgaste
- Comprobación de la máquina completa
- Sustituir los tubos flexibles

6.3.15.4. Soplanges aire desarenado

Mantenimiento 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.

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

- Verificación de los niveles y estado del aceite. Cambiar tras la primera puesta en marcha.
- Controlar la válvula de alivio (si procede).
- Limpieza de rejillas del motor y cabina acústica.
- Control de las adherencias del extractor de ventilación y limpiar en caso necesario.
- Revisión del estado del retén del eje. Asegurarse de que no existen fugas de aceite.
- Sustitución del aceite lubricante (sintético). En caso de utilizar el aceite especial para soplantes MAPNER, el cambio se haría cada 6000h.
- Comprobación del desgaste y la estanqueidad de la válvula de retención.
- Comprobación de la válvula antirretorno.
- Comprobación de los elementos elásticos (manguitos, pies elásticos, etc.) y sustituirlos en caso de ser necesario.
- Cambio del elemento filtrante.
- Verificación la válvula de presión/vacío.
- Sustitución de correas.

6.3.15.5. Soplantes gas a motogeneración

Mantenimiento 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.

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

- Verificación de los niveles y estado del aceite. Cambiar tras la primera puesta en marcha.
- Controlar la válvula de alivio (si procede).
- Limpieza de rejillas del motor y cabina acústica.
- Control de las adherencias del extractor de ventilación y limpiar en caso necesario.
- Revisión del estado del retén del eje. Asegurarse de que no existen fugas de aceite.
- Inspección visual del estado de los émbolos y la corrosión. En caso de desarrollo hacia rodamientos, realizar revisión general.
- Sustitución del aceite lubricante (sintético). En caso de utilizar el aceite especial para soplantes MAPNER, el cambio se haría cada 6000h.
- Comprobación del estado de la válvula de retención.
- Comprobación de los elementos elásticos (manguitos, pies elásticos, etc.) y sustituirlos en caso de ser necesario.
- Cambio del elemento filtrante.
- Verificación la válvula de presión/vacío.

- Sustitución de correas.

Mantenimiento Nivel II

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

- Operaciones incluidas en el mantenimiento nivel I.
- Desmontaje completo del equipo.
- Limpieza interna de la máquina.
- Análisis del estado de los elementos. 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 rodantes que requiera el tipo de intervención solicitada.
- Montaje del equipo.
- Se garantizará que el equipo mantiene su certificación ATEX original, en caso de tenerla.
- Comprobación del funcionamiento en el banco de pruebas una vez sustituidos todos los elementos.

6.3.15.6. Soplares gas a calderas**Mantenimiento 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.

Se llevarán a cabo con periodicidad anual las siguientes operaciones:

- Comprobación de la colmatación del elemento filtrante. Limpieza o sustitución en caso necesario.
- Comprobación de la junta tórica entre el cuerpo y la tapa de filtro de aspiración. Sustitución en caso de ser necesario.
- Comprobación del ventilador y la rejilla de la protección del ventilador del motor. Limpieza en caso de ser necesario.

Mantenimiento Nivel II

Por empresa especializada, con periodicidad bienal o 10000 horas, se llevarán a cabo las siguientes operaciones:

- Operaciones incluidas en el mantenimiento nivel I.
- Desmontaje completo del equipo.
- Limpieza interna de la máquina y análisis de los elementos.
- Sustitución de rodamientos, juntas, retenes y elementos rodantes.
- Montaje del equipo.
- Comprobación del funcionamiento en el banco de pruebas una vez sustituidos todos los elementos
- Medición de consumos.
- Comprobación de que la impulsión de la máquina no cuente con ningún impedimento (revisión de las válvulas de aislamiento), ni fuga.
- Se garantizará que el equipo mantiene su certificación ATEX original, en el caso de disponerla.

6.3.15.7. Soplanges aire lavado de filtros ERA MAPNER**Mantenimiento 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.

Se llevarán a cabo con periodicidad anual o cada 8000 horas al año, las siguientes operaciones:

- Cambio de aceite.
- Cambiar elemento filtrante.
- Verificación de la válvula de seguridad.
- Control de la transmisión y alineación o sustitución de correas si procede.
- Comprobación y corrección en caso necesario la alineación de la polea de transmisión.
- Comprobación del desgaste y la estanqueidad de la válvula de retención.
- Comprobación de la válvula antirretorno.
- Comprobación de los elementos elásticos (manguitos, pies elásticos, etc.) y sustituirlos en caso de ser necesario.

Mantenimiento Nivel II

Por empresa especializada, con frecuencia trienal o cada 20000 horas, se llevarán a cabo las siguientes operaciones:

- Operaciones incluidas en el nivel I.
- Desmontaje completo del equipo.
- Limpieza del núcleo.
- Análisis del estado de los elementos. Comprobación de 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.
- Comprobación de la estanquidad del conjunto.
- Montaje del equipo.
- Comprobación del funcionamiento en el banco de pruebas una vez sustituidos todos los elementos.

6.3.15.8. Soplanges aire lavado de filtros TTA AERZEN**Mantenimiento Nivel I**

Este mantenimiento podrá ejecutarse por empresa especializada de la empresa adjudicataria, previa demostración pertinente mediante la documentación acreditativa de la cualificación del personal.

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

- Comprobación de los tornillos de sujeción y uniones roscadas.
- Verificación del filtro de arranque.
- Verificación del filtro de aspiración. Sustitución del cartucho de filtro en caso necesario.
- Comprobación y limpieza de los orificios de entrada y salida de aire.
- Comprobación del ventilador de la cubierta insonorizada.
- Comprobación del estado de la correa trapezoidal.

- Alineación de las poleas.
- Comprobación de la válvula de presión.
- Sustitución del aceite lubricante.
- Sustitución de la junta de accionamiento.
- Comprobación del desgaste y hermeticidad de la compuerta de retención. Sustitución en caso de ser necesario.
- Sustitución del cartucho de filtro.

Mantenimiento 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.
- Comprobación de la hermeticidad de los cables hidráulicos, neumáticos y de medición. Sustitución en caso de ser necesario.
- Comprobación y sustitución de las piezas desgastadas en caso de ser necesario.
- Comprobación de la máquina completa.

6.3.15.9. Soplantes de tornillo. KAESER

Mantenimiento Nivel I 6.000 horas

Se realizarán al menos las siguientes tareas junto con las que indique el manual de operación y mantenimiento:

- Revisión y control del funcionamiento general de la máquina. Se verificará consumos eléctricos, caudales y presión en el rango de trabajo de utilización en la instalación.
- Revisión y limpieza de cuerpo de compresión
- Revisión y limpieza de motor eléctrico y transmisión a cuerpo compresión
- Revisión de variador de frecuencia
- Revisión válvula antirretorno
- Sustitución Esterilla filtrante
- Sustitución Filtro
- Cambio de aceite (Sigma Fluid G-680 o similar)

Mantenimiento Nivel II 12.000 horas

Se realizarán al menos las siguientes tareas junto con las que indique el manual de operación y mantenimiento:

- Tareas incluidas en nivel I
- Sustitución elemento E6KE

6.3.16. COMPRESORES DE GAS

6.3.16.1. Compresores gas agitación

Mantenimiento Nivel I cada 7 meses. Modelo R-80G

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.

Se llevarán a cabo con periodicidad cada 7 meses o 4000 horas, las siguientes operaciones:

- Verificación del funcionamiento de los elementos de seguridad y control.
- Verificación del funcionamiento de las válvulas de retención y seguridad.
- Limpieza del filtro del depósito de aceite, sustituyéndolo si fuera necesario.
- Verificación y sustitución si procede, los elementos filtrantes de aspiración.
- Comprobación del tensado de la transmisión y alineación del acoplamiento. Sustituir las correas si fuese necesario.
- Comprobación del sistema de refrigeración.

Mantenimiento Nivel I anual. Modelo R-30G y R-40G

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.

Se llevarán a cabo con periodicidad anual o cada 4000 horas, las siguientes operaciones:

- Verificación del nivel de aceite.
- Verificación del funcionamiento de los elementos de seguridad y control
- Verificación del funcionamiento de las válvulas de retención y seguridad.
- Limpieza del depósito de aceite y filtro, sustituyendo este si fuera necesario.
- Comprobación de todo el sistema de lubricación.
- Verificación manual del libre giro del núcleo compresor.
- Verificación y sustitución si procede, los elementos filtrantes de aspiración.
- Comprobación del tensado de la transmisión y alineación del acoplamiento. Sustituir las correas si fuese necesario.
- Comprobación del sistema de refrigeración.
- Realización del ensayo del funcionamiento y seguimiento en condiciones de servicio.

Mantenimiento Nivel II cada 14 meses. Modelo R-80G

Por empresa especializada, con periodicidad cada 14 meses o 10.000 horas, se llevarán a cabo las siguientes operaciones:

- Operaciones incluidas en el mantenimiento nivel I.
- Desmontaje total de la máquina.
- Verificación del estado de rodamientos y retenes y sustitución de los rodamientos y retenes del motor.
- Verificación de la superficie interna del estator.
- Comprobación de limpieza y paralelismo de las ranuras del rotor.
- Limpieza del núcleo.
- Verificación del desgaste de láminas, sustituyéndolas si fuera necesario.
- Revisión de la bomba de engrase.

- Sustitución de todas las piezas que presenten fatiga o desgaste, incluidos los elementos principales del equipo como estator, rotor, tapas, fondos, etc.
- Comprobar estanqueidad del conjunto.
- Se garantizará que el equipo mantiene su certificación ATEX original, en caso de disponerla.
- Comprobación del funcionamiento en el banco de pruebas una vez sustituidos todos los elementos, incluyendo el funcionamiento de la bomba de engrase y el sistema de refrigeración.

Mantenimiento Nivel II bienal. Modelo R-30G y R40G

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

- Operaciones incluidas en el mantenimiento nivel I.
- Desmontaje completo del núcleo.
- Limpieza interna de la máquina.
- Análisis del estado de los elementos de transmisión.
- Limpieza del filtro del depósito de aceite.
- Verificación de la superficie interna del estator.
- Comprobación de limpieza y paralelismo de las ranuras del rotor.
- Revisión de la bomba de engrase.
- Verificación del desgaste de láminas, sustituyéndolas si fuera necesario.
- Sustitución de rodamientos, juntas, retenes, segmentos y elementos de desgaste que requiera el tipo de intervención solicitada.
- Comprobar estanqueidad del conjunto.
- Se garantizará que el equipo mantiene su certificación ATEX original, en caso de disponerla.
- Montaje del equipo.
- Comprobación del funcionamiento en el banco de pruebas una vez sustituidos todos los elementos, incluyendo el funcionamiento de la bomba de engrase y el sistema de refrigeración.

6.3.16.2. Compresores gas a esfera

Mantenimiento 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.

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

- Verificación del funcionamiento de los elementos de seguridad y control.
- Verificación del funcionamiento de las válvulas de retención y seguridad.
- Verificación manual del libre giro del núcleo compresor.
- Verificación y sustitución si procede, los elementos filtrantes de aspiración.
- Comprobación del tensado de la transmisión y alineación del acoplamiento. Sustituir las correas si fuese necesario.
- Limpieza del filtro del depósito de aceite, sustituyéndolo si fuera necesario.
- Comprobación del sistema de refrigeración.

- Realización del ensayo del funcionamiento y seguimiento en condiciones de servicio.

Mantenimiento Nivel II

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

- Operaciones incluidas en el mantenimiento nivel I.
- Desmontaje completo del núcleo.
- Limpieza interna de la máquina.
- Análisis del estado de los elementos.
- Limpieza del filtro del depósito de aceite.
- Verificación de la superficie interna del estator.
- Revisión de la bomba de engrase.
- Comprobación de limpieza y paralelismo de las ranuras del rotor.
- Verificación del desgaste de láminas, sustituyéndolas si fuera necesario.
- Sustitución de rodamientos, juntas, retenes, segmentos y elementos de desgaste que requiera el tipo de intervención solicitada.
- Comprobar estanqueidad del conjunto.
- Se garantizará que el equipo mantiene su certificación ATEX original.
- Montaje del equipo.
- Comprobación del funcionamiento en el banco de pruebas una vez sustituidos todos los elementos.

6.3.17. COMPRESORES DE AIRE

6.3.17.1. Compresores de aire COMPAIR

Por empresa especializada, con frecuencia trienal o cada 10000 horas, se llevarán a cabo las siguientes operaciones:

- Desmontaje completo de la máquina.
- Vaciado y cambio de aceite. Comprobación de las juntas de aceite.
- Sustitución de las tuberías de aceite percedero y comprobación de aquellas ubicadas en la parte superior del compresor.
- Comprobación de las conexiones eléctricas del par de tensión, así como de la corriente con carga y sin carga.
- Comprobación del funcionamiento de la unidad de sobretensión.
- Comprobación de que los collarines del cable estén asegurados.
- Comprobación del funcionamiento del motor. Asimismo, se comprobará que no se producen vibraciones en el mismo.
- Comprobación del funcionamiento de la válvula del descargador y de la válvula de liberación del vacío. Sustitución de los asientos si fuera necesario.
- Comprobación del funcionamiento del MPV. Sustituir las juntas si fuese necesario.
- Comprobación de que no existan fugas de aire y de aceite. Sustituir los filtros de aire y aceite si fuese necesario.
- Comprobación de los contaminantes de las partículas en el aire.
- Comprobación de las temperaturas del compresor, del aceite y del rsu (ACE).

- Comprobación de los niveles de aceite en la mirilla
- Limpieza completa del equipo (suciedad exterior del compresor y del motor, tapón de retorno del aceite, solenoides, etc).
- Engrasar los cojinetes del motor si es necesario.
- Cambiar el tapón de retorno de aceite.
- Sustitución del motor térmico.
- Comprobación de los contactores del arrancador.

6.3.17.2. Compresores de aire ABC

Por empresa especializada, con frecuencia trienal o cada 10000 horas, se llevarán a cabo las siguientes operaciones:

- Limpieza del filtro de aspiración.
- Comprobación de la junta tórica del tapón de aceite.
- Revisión de las correas.
- Cambio de aceite.
- Comprobación de la válvula de seguridad y de retención.
- Revisión del sistema eléctrico y de la caja de conexiones. Comprobación del presostato.
- Comprobación del estado de la caldera.
- Comprobación cargas y presiones.
- Comprobación de los rodamientos del motor.
- Comprobación de latiguillos.
- Comprobación del estado del condensador.
- Comprobación de la línea de aire y filtros línea.
- Comprobación del grifo de purga.
- Comprobación del electroventilador enfriador.

6.3.17.3. Compresores de aire CENTRALAIR

Por empresa especializada, con frecuencia trienal o cada 10000 horas, se llevarán a cabo las siguientes operaciones:

- Sustitución del aceite y del filtro de aceite.
- Comprobación del filtro de panel.
- Sustitución del filtro aire/aspiración.
- Comprobación de la junta tórica del tapón y visor de aceite.
- Sustitución del elemento separador.
- Comprobación de entrada de aire.
- Comprobación del kit válvula presión mínima y termostática.
- Comprobación del transmisor de presión.
- Comprobación del sensor de temperatura motoventilador.
- Comprobación de la válvula solenoide, de seguridad y de seguridad desoleador.

- Comprobación de latiguillos.
- Comprobación del kit de contadores y de reparación de air end.
- Comprobación de los rodamientos del motor.
- Comprobación funcionamiento y estado del calderín.
- Comprobación de la ausencia de fugas.
- Comprobación del grifo de purga.
- Revisión del sistema eléctrico y de la caja de conexiones. Comprobación del presostato.
- Comprobación de cargas y las presiones.
- Revisión del estado del deshumificador.

6.3.17.4. Compresores de aire de ultrafiltración GARDNER DENVER

Por empresa especializada, con frecuencia trienal o cada 10000 horas, se llevarán a cabo las siguientes operaciones:

- Sustitución del filtro de aceite, aire, separador y de entrada de aire.
- Sustitución de aceite.
- Comprobación del núcleo soplante.
- Comprobación válvula de seguridad.
- Comprobación válvula de aspiración.
- Reapriete de conexiones en cuadro eléctrico.
- Purgado del calderín.
- Comprobación del estado de las correas.
- Limpieza exterior.
- Reinicio del contador de horas de servicio.
- Revisión funcional.
- Comprobación de ausencia de fugas.
- Comprobación de parámetros de funcionamiento.

6.3.18. CALDERAS

Se realizará anualmente por empresa especializada el mantenimiento de calderas y quemadores. Se deberá realizar el mantenimiento de la caldera antes que el quemador y se llevarán a cabo las siguientes operaciones:

- 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 el funcionamiento de las bombas de circulación.
- Revisar los termostatos y ajustar el paro y cambio de llama.
- Disparo de las válvulas de seguridad, a plena potencia del quemador, para comprobar que la presión no sobrepasa la presión del timbre.
- Comprobar el tarado del termostato de corte por alta temperatura.
- Comprobar la correcta actuación de la fotocélula/ electrodo encendido.
- Comprobar seguridades de la caldera.

6.3.19. QUEMADORES

Se realizará anualmente por empresa especializada el mantenimiento de calderas y quemadores. Se deberá realizar el mantenimiento de la caldera antes que el quemador y se llevarán a cabo las siguientes operaciones:

- 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.
- Comprobar el estado del tubo de llama.
- Limpieza de turbina.
- Comprobación de la estanquidad de la rampa de gas.
- 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.
- Comprobar funcionamiento de arrancadores.
- Ajuste de los térmicos.
- Comprobar la secuencia del programador.
- Comprobar funcionamiento de los pilotos de señalización.
- Comprobar seguridades del quemador.

6.3.20. MOTOGENERADORES

6.3.20.1. Motogeneradores GUASCOR (SIEMENS)

Por la empresa especializada se realizarán las operaciones que se indican a continuación, en función del tipo de intervención.

Intervención E1 cada 700 horas

- Análisis del aceite usado.
- Cambio de aceite SIEMENS ENGINE OIL 2040 (cárter y enfriador).
- 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.
- Medida de las emisiones.
- Ajuste de la carburación hasta plena carga, si fuera necesario ajuste. En caso de que la composición del gas tenga importantes variaciones, se recomienda acortar los periodos de ajustes de carburación.
- Verificación testigo colmatación filtros de aire.
- Cambio de bujías si se utiliza la ref. S7664761.
- Verificación del nivel de líquido de baterías.
- Verificación de conexiones de baterías y motor de arranque.
- Cambio de filtros de aceite.

Intervención E2 cada 1.400 horas

- Operaciones incluidas en la intervención E1.
- Inspección y medida de los cables de alta del encendido.
- Cambio de los filtros de aire principales.
- Cambio de bujías.
- Medida de compresiones.
- Revisión endoscópica.
- Reglaje de válvulas y medida de alturas.
- Cambio del cartucho del recirculador de gases del cárter.

Intervención E3 cada 4.200 horas o una vez al año

- Operaciones incluidas en la intervención E2.
- Medida del avance al encendido. Ajuste si fuera necesario.
- Verificación de la temperatura del amortiguador de vibraciones.
- Cambio de filtros de aire de seguridad.
- Cambio 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.
- Engrase del alternador.
- Verificación del par de apriete de los sensores de detección de detonación en cabeza de espárrago (20 Nm).

Intervención R1 cada 8.400 horas

- Operaciones incluidas en la intervención E3.
- Reacondicionamiento de culatas y culatas de lubricación forzada.
- Verificación del sistema de carburación mecánica o electrónica.
- 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.
- Limpieza y cambio de juntas del intercambiador de aceite.
- Cambio del termostato de aceite (solo motor V).
- Verificación del estado de manguitos y abrazaderas.
- Cambio de cojinetes de la mariposa y reacondicionamiento del varillaje (únicamente para el modelo FGLD 480)
- Revisión de las válvulas de seguridad en colector de admisión.
- Revisión y limpieza del circuito de admisión, desde la salida de filtros de aire hasta intercooler incluido, si el motor tiene recirculación de gases de cárter.
- Inspección del estado de los elementos de control y seguridad: termocontactos, manocontactos y sondas.
- Cambio de los cables de alta del encendido.
- Limpieza general del alternador, 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.
- Reacondicionamiento de turbocompresores.

Intervención R2 cada 25.200 horas

- Operaciones incluidas en la intervención R1.
- Cambio de pistones completos (Pistón, segmento, bulón, circlips).
- Sustitución de las culatas y culatas de lubricación forzada, si procede.
- Cambio de camisas.
- Reacondicionamiento general del alternador (cambio de rodamientos, lavado, secado, barnizado y mediciones).
- Cambio de los elementos elásticos del acoplamiento motor-alternador.
- Medida e inspección 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.

Intervención R3 cada 50.400 horas

- Operaciones incluidas en la intervención R2.
- 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 bielas (únicamente para el modelo SFGLD 560).
- Cambio de bobinas.
- Cambio de las juntas de motor.

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

- Cambio de aceite SIEMENES ENGINE OIL 2040 (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, acoplamientos elásticos, soportes de filtros de aire, tuberías de escape, tuberías de aceite.

6.3.20.2. Motogeneradores MWM

Por la empresa especializada se realizarán las operaciones que se indican a continuación, en función del tipo de mantenimiento.

Mantenimiento E10 a las 50 horas después de cada mantenimiento preventivo E50, E60 o E70.

- Test de funcionamiento.
- Controlar el nivel de aceite lubricante.
- Controlar el nivel de agua de refrigeración.
- Controlar la presión en circuitos agua de refrigeración.
- Controlar la estanqueidad del motor, tuberías y desagüe.
- Controlar ruido y 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).
- Comprobación de la distancia restante de válvula (con la culata montada).

Mantenimiento cada 500 horas

- Analítica de aceite por empresa especializada.
- Cambio de aceite.

Se hará coincidir con los mantenimientos de escalones superiores.

Mantenimiento E30 cada 2.000 horas.

- Test de funcionamiento.
- Controlar el nivel de aceite lubricante.
- Controlar el nivel de agua de refrigeración.
- Controlar la estanqueidad del motor, tuberías y desagüe.
- Controlar ruido y 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.
- Cambiar arandelas en pozo de bujías.
- Controlar parámetros de funcionamiento según TEM.
- Sustituir el cartucho de filtro de aire y limpiar la carcasa del filtro de aire.
- Controlar el punto de encendido.
- Controlar el regulador de r.p.m. mediante TEM.
- Controlar dispositivos de control, sistemas de paro y funciones de regulación y luces indicadoras (TEM).
- Controlar sistema de gases de escape.
- Controlar válvulas de admisión.

Mantenimiento E40 cada 4.000 horas

- Operaciones incluidas en el mantenimiento E30.
- Controlar la válvula de purga de aire del cárter.
- Controlar presión del cárter (medir presión cárter cigüeñal).
- Cambiar las bujías de encendido.
- Cambiar los cables de las bujías.
- Controlar tope límite de mezcla pobre/rica en el mezclador y varillaje del regulador.
- Sustitución del filtro de aire de aspiración
- Cambiar filtro de gas, en caso de ser necesario

Mantenimiento E43 cada 8.000 horas

- Sustituir filtro extractor de gases del cárter.
- Sustituir filtro externo (2ª etapa filtración) y sustituir filtro interno (1ª etapa filtración) en caso de ser necesario.

Mantenimiento E50 cada 16.000 horas

- Operaciones incluidas en el mantenimiento E40 y E43.
- Controlar fijación del motor.
- Control del motor de arranque y corona. Se realizará una inspección visual del estado de las escobillas y del piñón de ataque. Limpieza del polvo de carbón en su interior.
- Limpieza y control del tramo de regulación de gas y mezclador de gas. Se contempla la limpieza de los filtros de rampa de gas del motor y limpieza del propio mezclador. Sustitución de malla filtrante.
- Control, limpieza y revisión del turbocompresor.
- Limpieza del refrigerador de aire de sobrealimentación.
- Controlar, limpiar intercambiador de agua de refrigeración y gases de escape.
- Controlar, limpiar refrigerador intermedio.
- Controlar dispositivo pick – up (encendido/rpm/regulador electrónico).
- Limpiar cámaras de combustión y control de camisas de los cilindros (montado).
- Controlar y limpiar tubería gases de escape.
- Controlar y limpiar mezclador gas-aire.
- Inspección de culatas.
- Limpiar, controlar regulador de agua de refrigeración.
- Inspección de uniones embridadas en el motor.
- Cambiar mangueras de agua de refrigeración.
- Cambiar uniones de tubos de agua de refrigeración.

Mantenimiento E60 cada 32.000 horas

- Operaciones incluidas en el mantenimiento E50.
- Limpiar refrigerador de aceite.

- Limpiar radiadores de mezcla
- Limpiar, controlar bombas de agua de refrigeración.
- Controlar mecanismo accionador de válvulas.
- 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.
- Cambiar tubos flexibles de aceite lubricante del sistema de pre-lubricación
- Comprobar compensadores de goma
- Sustituir el amortiguador dinámico de viscosidad
- Comprobar amortiguador de vibraciones, mangueras y tubos flexibles
- Examinar el cableado eléctrico, clavija del juego de cables y sensores
- Comprobar las válvulas y dispositivos de regulación del motor
- Comprobación del cigüeñal, juego axial
- Comprobación de casquillos de biela
- Sustituir cojinetes de biela
- Sustituir pistones (completos)
- Realizar examen visual del empujador de válvulas (montado)
- Realizar examen visual del árbol de levas (montado)

Mantenimiento E70 cada 64.000 horas

- Operaciones incluidas en el mantenimiento E60.
- Desmontar y medir el cigüeñal, (muñones y muñequillas). Se incluye rectificado en caso necesario.
- Sustituir retén del cigüeñal del lado de accionamiento
- Examinar cárter del cigüeñal
- Sustituir retén del cigüeñal del lado libre
- Cambiar cojinetes principales, axiales de la bancada.
- Limpiar, controlar mecanismo de engranajes y mando (distribución).
- Sustituir el árbol de levas.
- Sustituir los cojinetes del 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 pistones.
- Sustituir empujadores de válvulas
- Examinar y limpiar válvula de resorte (por completo)
- Sustituir bielas
- Sustituir compensadores de gases de escape
- Sustitución de los pickups de motor
- Sustitución de motor por motor ReMAN
- Intervención de revisión general del generador por parte de taller especializado
- Comprobación del devanado del estator y rotor del generador
- Comprobación de rotor y estator excitación
- Comprobación de devanados auxiliares
- Comprobación de diodos y varistor
- Control dimensional alojamiento de rodamientos DE y NDE
- Control dimensional asientos de los rodamientos en eje DE y NDE
- Limpieza, secado e impregnación de los devanados
- Equilibrado dinámico del rotor
- Sustitución de rodamientos del generador
- Montaje y ensayos del generador
- Sustitución del elemento elástico del acoplamiento entre motor y generador

6.3.20.3. Motogeneradores PASCH o MAN.

Por la empresa especializada se realizarán las operaciones que se indican a continuación, en función del tipo de mantenimiento.

Mantenimiento E1 a las 400 horas después de cada mantenimiento preventivo mayor.

- Test de funcionamiento.
- Controlar el nivel de aceite lubricante, circulación y prelubricación.
- Cambio de filtro de aceite lubricante.
- Analítica de aceite.
- Revisión del filtro de aire de aspiración.
- Controlar el nivel de agua de refrigeración.
- Controlar la presión en circuitos agua de refrigeración.
- Controlar ruido y regularidad marcha motor.
- Control visual exterior.

Mantenimiento E2 cada 1.250 horas.

- Control de nivel, cambio de aceite y toma de muestra de aceite
- Controlar la recirculación de aceite y prelubricación

- Sustitución del filtro de aceite
- Control / Sustitución del filtro de aire
- Encendido: sustitución de las bujías
- Control del cable de encendido
- Control del punto de encendido y ajuste si es necesario
- Medir la holgura de válvulas – corregir diferencias
- Control de salida de condensados y limpiar en caso necesario
- Control de motor de arranque y baterías
- Inspección general: estanqueidad / fijaciones / instrumentos / fugas
- Control presión de compresiones (cada dos intervenciones tipo E2)
- Comprobar / lubricar válvula mariposa
- Control y anotación del proceso de arranque
- Control funcionamiento de la regulación de potencia
- Control emisiones de escape
- Purgar circuito de refrigeración y rellenar líquido refrigerante (P = 1,3 bar en frío)
- Chequeo operación bombas: refrigeración, intercooler y aceite

Mantenimiento E3 cada 6.250 horas

- Operaciones incluidas en el mantenimiento E2.
- Control concentración anticongelante en circuito de refrigeración
- Control del turbocompresor
- Control de la estanqueidad del eje de la válvula mariposa
- Control / Sustitución del filtro de gas
- Control / Sustitución estera filtrante del armario de conexiones y ventilación
- Limpieza / Sustitución del separador de aceite
- Chequeo protecciones (temperatura agua de refrigeración, presión aceite...)
- Endoscopia cámaras de combustión
- Limpieza general del módulo y bandejas

Mantenimiento R1 cada 12.500 horas

- Operaciones incluidas en el mantenimiento E3.
- Control / Limpieza del mezclador de gas
- Cambiar el líquido refrigerante del motor
- Cambiar la junta del vástago de la válvula de mariposa
- Control / Limpieza y revisión del enfriador de la mezcla
- Sustitución del turbocompresor

Mantenimiento R2 cada 25.000 horas

- Operaciones incluidas en el mantenimiento R1.
- Cambio de culatas
- Cambio de camisas
- Cambio de pistones
- Cambio cojinetes biela
- Sustitución de bombas mecánicas de aceite
- Sustitución de radiadores de aceite

Mantenimiento R3 cada 50.000 horas

- Operaciones incluidas en el mantenimiento R2.
- Cambio de culatas
- Limpieza del recuperador de calor de gases de escape (lado gases)
- Limpieza del intercambiador de calor de placas del circuito de recuperación de calor
- Revisión de los cableados eléctricos y de control del grupo motorgenerador
- Sustitución de los cables de ignición

6.3.21. ALTERNADORES DE MOTOGENERACIÓN

Mantenimiento cada 8.400 h o anual LEROY SOMER (ACCB y ACCMA)

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 8400 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 estátor. Apriete y limpieza de los diodos del rotor.
- Comprobar medida de aislamiento del estátor y rotor.
- Comprobar índice de polarización del estátor y rotor.
- Comprobar la temperatura del bobinado del estátor.
- Comprobar el cableado y las conexiones eléctricas. Limpieza de la caja de bornas.
- Comprobar el regulador y realizar apriete de conexiones.
- 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.
- Puesta en marcha del alternador, verificando los parámetros y vibraciones.

Mantenimiento cada 8000 h o anual STAMFORD (SOR)

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 8000 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.

Mantenimiento cada 25.200 h LEROY SOMER (ACCB y ACCMA). Al menos, una vez en el contrato

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

- Operaciones incluidas en el mantenimiento anual.
- Inspección general y limpieza de piezas.
- Desmontaje del equipo.
- Limpieza con líquidos dieléctricos de devanados del estator y rotor, secado en horno mediante control de temperatura.
- Verificación de tolerancias mecánicas.
- Realizar equilibrado del rotor, en caso de ser necesario.
- Lavado del estátor y rotor principal.
- Lavado del estátor y rotor excitatriz.
- Barnizado y pintura con antiflash en las partes metálicas, bobinados, estator principal, rotor excitatriz y estator de excitatriz.
- Sustitución de los rodamientos/cojinetes del alternador y engrase de los mismos.
- Sustitución de juntas tóricas rodamientos.
- Sustitución de los diodos.
- Realización de pruebas en vacío.
- Medición y comprobación del aislamiento de los devanados y del índice de polarización.
- Montaje y realización de ensayos y fugas.

Mantenimiento cada 40.000 h STAMFORD (SOR). Al menos, una vez en el contrato

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

- Operaciones incluidas en el mantenimiento anual.

- Inspección visual y realización de ensayos eléctricos en el generador y elementos auxiliares.
- Desmontaje del generador y comprobación del estado del mismo.
- Comprobación de las medidas mecánicas, medidas de ejes y verificación del estado de los mismos.
- Limpieza con líquidos dieléctricos de devanados del estator y rotor, secado en horno mediante control de temperatura.
- Sustitución de los rodamientos/cojinetes del alternador y engrase de los mismos.
- Comprobación, y sustitución en caso necesario de los diodos.
- Medición y comprobación del aislamiento de los devanados y del índice de polarización.

Los aceites empleados en todos los equipos serán siempre los homologados por el fabricante.

Además, el agua empleada en los circuitos de refrigeración será siempre potable y el producto anticongelante deberá soportar temperaturas de -16, por lo que se requerirá un porcentaje de este del 30% o superior.

6.3.22. INTERCAMBIADORES DE CALOR

6.3.22.1. Intercambiador Piro-tubular TERMOJET

Se realizará un mantenimiento anual por personal cualificado de la empresa adjudicataria, de los intercambiadores presentes en la EDAR consistente en apertura, limpieza química y verificación del estado de los elementos que lo componen, según las recomendaciones del fabricante. Para evitar riesgos y disminuir la inactividad de los equipos, se evitará, en la medida de lo posible, el desmontaje completo del equipo para su limpieza.

El protocolo que se deberá seguir será una limpieza química sin necesidad del desmontaje completo del equipo. A continuación, se especifica cada uno de los pasos:

- Desmontaje del carrete entre la entrada superior de gases del recuperador y la válvula de tres vías.
- Instalación de una brida ciega o tapa metálica DN350 con toma de 1".
- Conexión de la manguera de la bomba de recirculación a la toma de 1", para dejar aislada la parte superior del recuperador.
- Desmontaje del codo inferior de la salida de gases de escape e instalación de brida ciega de acero DN560 con toma de 1".
- Conexión de la manguera de la bomba de recirculación a la toma de 1", para dejar aislada el circuito de gases.
- Se recirculará mediante una bomba y a través de las conexiones una solución ácida (ADIC-507 o similar) y posteriormente una solución básica (desincrustante) para la limpieza del circuito de agua. Para ello, se deberá seguir el siguiente método.
 - o Vaciar completamente el circuito por la válvula de drenaje.
 - o Llenar el circuito con 50 kilos de ADIC 507 o similar y rellenar el depósito con agua hasta los 150 L para permitir la recirculación de agua.
 - o Añadir cada 15 minutos 10 kilos del producto ADIC 507 hasta conseguir mantener el pH entre 1,8-2.
 - o Mantener la recirculación 4 a 5 horas más.
 - o Aclarar una vez con agua y eliminar residuos.
 - o Añadir 20 kilos de ADIC 205 o similar y volver a recircular durante 2 horas. Este
 - o segundo reactivo alcalino, ayudará a proteger el interior metálico del
 - o intercambiador.
 - o Pasadas las 2 horas, se vacía y enjuaga el circuito.
- Desmontaje de las bridas y montaje de los elementos originales.
- Comprobación de corrosión y fugas.

- Comprobación de las temperaturas de entrada y salida de los circuitos.

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, S.A., M.P.

Además, se incluirán las acciones realizadas, composición de la solución química empleada y una comprobación de las temperaturas de los fluidos a la entrada y salida del equipo.

6.3.22.2. Intercambiador Pirotubular PRODINCO

Se realizará un mantenimiento anual por personal cualificado de la empresa adjudicataria, de los intercambiadores presentes en la EDAR consistente en apertura, limpieza química y verificación del estado de los elementos que lo componen, según las recomendaciones del fabricante. Para evitar riesgos y disminuir la inactividad de los equipos, se evitará, en la medida de lo posible, el desmontaje completo del equipo para su limpieza.

El protocolo que se deberá seguir será una limpieza química sin necesidad del desmontaje completo del equipo. A continuación, se especifica cada uno de los pasos:

- Desmontaje del carrete metálico DN350 de la tubería de escape y válvula de tres vías de la tubería de escape e instalación en el interior de una tapa metálica.
- Instalación de brida ciega a la salida del recuperador mediante tornillería M20 y sujeción con gato mecánico, para dejar aislado la entrada de gases.
- Acoplamiento de la manguera ente el picaje existente de la sonda de temperatura de escape y la brida ciega.
- Se recirculará mediante una bomba y a través de las conexiones una solución ácida (ADIC-507 o similar) y posteriormente una solución básica (desincrustante) para la limpieza del circuito de agua. Para ello, se deberá seguir el siguiente método.
 - o Vaciar completamente el circuito por la válvula de drenaje.
 - o Llenar el circuito con 50 kilos de ADIC 507 o similar y rellenar el depósito con agua hasta los 150 L para permitir la recirculación de agua.
 - o Añadir cada 15 minutos 10 kilos del producto ADIC 507 o similar hasta conseguir mantener el pH entre 1,8-2.
 - o Mantener la recirculación 4 a 5 horas más.
 - o Aclarar una vez con agua y eliminar residuos.
 - o Añadir 20 kilos de ADIC 205 o similar y volver a recircular durante 2 horas. Este
 - o segundo reactivo alcalino, ayudará a proteger el interior metálico del
 - o intercambiador.
 - o Pasadas las 2 horas, se vacía y enjuaga el circuito.
- Desmontaje de las tapas y gatos mecánicos y montaje de los elementos originales.
- Comprobación de corrosión y fugas.
- Comprobación de las temperaturas de entrada y salida de los circuitos.

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, S.A., M.P.

Además, se incluirán las acciones realizadas, composición de la solución química empleada y una comprobación de las temperaturas de los fluidos a la entrada y salida del equipo.

6.3.22.3. Intercambiador Pirotubular YGNIS

Se realizará un mantenimiento anual por personal cualificado de la empresa adjudicataria, de los intercambiadores presentes en la EDAR consistente en apertura, limpieza química y verificación del estado de los elementos que lo componen, según las recomendaciones del fabricante. Para evitar riesgos y disminuir la inactividad de los equipos, se evitará, en la medida de lo posible, el desmontaje completo del equipo para su limpieza.

El protocolo que se deberá seguir será una limpieza sin necesidad del desmontaje completo del equipo. A continuación, se especifica cada uno de los pasos:

- Limpieza mediante medios mecánicos del exterior del serpentín con un aspirador industrial y sin productos químicos. Posteriormente, se mangueará con agua para evitar la formación de polvo tóxico.
- Limpieza química del interior del serpentín, solo en caso de ser necesario. Previamente se deberá tomar una muestra de agua del interior del serpentín y en caso de apreciarse decoloración, partículas o lodos que supusiesen una contaminación significativa, entonces se realizará una limpieza química.
- Comprobación de corrosión y fugas.
- Comprobación de las temperaturas de entrada y salida de los circuitos.

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, S.A., M.P.

Además, se incluirán las acciones realizadas, composición de la solución química empleada y una comprobación de las temperaturas de los fluidos a la entrada y salida del equipo.

6.3.22.4. Intercambiador de Espiral ALFA LAVAL

Se realizará un mantenimiento anual por personal cualificado de la empresa adjudicataria, de los intercambiadores presentes en la EDAR consistente en la apertura, limpieza y verificación del estado de los elementos que lo componen, según las recomendaciones del fabricante. Para evitar riesgos y disminuir la inactividad de los equipos, se evitará, en la medida de lo posible, el desmontaje completo del equipo para su limpieza.

El protocolo que se deberá seguir será una limpieza sin necesidad del desmontaje completo del equipo. A continuación, se especifica cada uno de los pasos:

- Apertura de tapa.
- Limpieza de madejas y sólidos de la parte de fango.
- Comprobación de juntas de estanqueidad y en caso de ser necesario, cambio de las mismas.
- Comprobación del estado del cuerpo, fijaciones mecánicas y soldaduras del equipo.
- Cierre y presurización del equipo. Comprobación de fugas.
- Comprobación de corrosión y fugas.
- Comprobación de las temperaturas de entrada y salida de los circuitos.

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, S.A., M.P.

Además, se incluirán las acciones realizadas, composición de la solución química empleada y una comprobación de las temperaturas de los fluidos a la entrada y salida del equipo.

6.3.22.5. Intercambiador tubular PRAMAR

Se realizará un mantenimiento anual por personal cualificado de la empresa adjudicataria, de los intercambiadores presentes en la EDAR consistente en apertura, limpieza y verificación del estado de los

elementos que lo componen, según las recomendaciones del fabricante. Para evitar riesgos y disminuir la inactividad de los equipos, se evitará, en la medida de lo posible, el desmontaje completo del equipo para su limpieza.

El protocolo que se deberá seguir será una limpieza sin necesidad del desmontaje completo del equipo. A continuación, se especifica cada uno de los pasos:

- Parada de la bomba de recirculación de fango de cada intercambiador, cierre de las llaves de entrada y salida de fango al intercambiador, aflojamiento de los tornillos de las bridas para dejar salir el fango.
- Prueba de estanqueidad del circuito de agua, comprobando que no hay comunicación entre el circuito de agua y fango.
- Conexión de las bridas de la manguera de limpieza en los “picajes de limpieza”
- Prueba de estanqueidad del circuito con agua durante unos minutos, comprobando que no hay fugas en conexiones, bridas o empalmes.
- Recirculación mediante bomba durante, al menos, 40 minutos de una solución de 5 % de ácido cítrico y agua, siguiendo las recomendaciones del fabricante.
- Limpieza con agua limpia del equipo para arrastrar los restos de ácido.
- Desmontaje de las bridas y montaje de los elementos originales.
- Comprobación de corrosión y fugas.
- Comprobación de las temperaturas de entrada y salida de los circuitos.

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, S.A., M.P.

Además, se incluirán las acciones realizadas, composición de la solución química empleada y una comprobación de las temperaturas de los fluidos a la entrada y salida del equipo.

6.3.22.6. Intercambiador de Placas ALFA LAVAL, TERMOJET

Se realizará un mantenimiento anual por empresa especializada o personal cualificado de la empresa adjudicataria, de los intercambiadores presentes en la EDAR consistente en apertura, limpieza y verificación del estado de los elementos que lo componen, según las recomendaciones del fabricante. Para evitar riesgos y disminuir la inactividad de los equipos, se evitará, en la medida de lo posible, el desmontaje completo del equipo para su limpieza.

El protocolo que se deberá seguir será una limpieza sin necesidad del desmontaje completo del equipo. A continuación, se especifica cada uno de los pasos:

- Revisión del estado general del equipo, presencia de fugas, corrosiones.
- Desmontaje y limpieza interior de las placas de los intercambiadores.
- Medida y vigilancia de los valores de las presiones en los circuitos.
- Medida de temperaturas de entrada y salida de los circuitos.

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, S.A., M.P.

Además, se incluirán las acciones realizadas, composición de la solución química empleada y una comprobación de las temperaturas de los fluidos a la entrada y salida del equipo.

6.3.23. GRUPOS ELECTRÓGENOS DE EMERGENCIA

Anualmente:

- Cambio de aceite.
- Revisión y cambio filtro aceite si procede
- Revisión y cambio filtro gasóleo si procede
- Revisión y cambio filtro aire si procede
- Revisión batería. Bornes, poder de arranque, tensión y limpieza.
- Revisión instalación carga batería
- Revisión soportes elásticos equipo
- Comprobación funcionamiento general del equipo. Arranque, ruidos anómalos, fugas de aceite o refrigerante y constantes de funcionamiento
- Revisión y limpieza del alternador
- Revisión estabilidad del suministro eléctrico del alternador
- Comprobación alarmas.
- Revisión y cambio de la correa ventilador si procede
- Revisión y limpieza del motor de arranque

6.3.24. LIMPIEZA DE GASÓMETRO DE DOBLE MEMBRANA

Este mantenimiento podrá ejecutarse por empresa especializada o por personal cualificado de la empresa adjudicataria. Se realizará la limpieza del gasómetro de doble membrana utilizando agua jabonosa. Se incluyen los medios auxiliares necesarios para poder realizar dicha limpieza, incluso cesta elevadora.

6.3.25. REVISIÓN DE PUERTAS Y PORTONES

Se realizará el mantenimiento de las puertas y portones instalados en las EDAR conforme a lo indicado en la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009, de obligado cumplimiento, con las exclusiones indicadas en el apartado SUA 2-1.2 del código técnico de edificación.

De forma adicional, se realizará el mantenimiento conforme a las frecuencias y operaciones de mantenimiento reflejadas en la norma UNE 85635:2012 sobre instalación, uso y mantenimiento.

Por lo tanto, el mantenimiento se realizará en base a las instrucciones de mantenimiento del fabricante. En caso de que no disponer de las mismas se seguirá lo indicado en la norma UNE 85635 en cuanto a frecuencia de mantenimiento, que será semestral salvo en el caso de las puertas rápidas, donde la frecuencia de mantenimiento será cuatrimestral.

Las comprobaciones mínimas de mantenimiento serán las indicadas en el Anexo A de la norma UNE 85635:2012.

Este listado de comprobaciones y el resultado de estas, deberá incluirse en el informe final de mantenimiento entregado por el Adjudicatario.

El mantenimiento de puertas y portones será realizado por una empresa mantenedora de puertas a través de personal competente. Con anterioridad a la realización del mantenimiento el Adjudicatario enviará a Canal de Isabel II, S.A. M.P. la formación y acreditaciones de los técnicos propuestos para la realización del mantenimiento.

En la primera revisión realizada la empresa mantenedora, entregará a Canal de Isabel II, S.A. M.P. el inventario en formato Excel de las puertas y portones existentes en cada EDAR. En el inventario se reflejarán los siguientes campos: ubicación, accionamiento (manual/automático), tipo (basculante, batiente, deslizante, etc.), dimensiones (m2) y fotografía de la puerta.

En el informe final entregado deberá especificarse la normativa en base a la cual se realiza el mantenimiento.

Canal de Isabel II, S.A. M.P. podrá solicitar al Adjudicatario la elaboración del libro de mantenimiento de cada una de las puertas que procedan con el contenido mínimo indicado en la norma UNE 85635:2012 o norma que la sustituya. Una vez confeccionado, la empresa mantenedora cumplimentará, en cada una de las revisiones, los trabajos y modificaciones realizadas en la puerta. Cada una de las visitas (preventivo, correctivo y modificativo) deberá estar fechada y firmada por el responsable del mantenimiento.

Operaciones mínimas para realizar:

Puertas manuales batientes o abatibles (semestral)

- Comprobar funcionamiento de la puerta, estado de la cerradura y manecilla
- Comprobar ausencia de roturas y/o deformaciones en chapas, perfiles, marcos, montantes y travesaños
- Comprobar si existe pérdida o deterioro de la pintura o tratamiento anticorrosivo
- Revisar estado de tornillos y tuercas de fijación y reapretar si procede
- Revisión y engrase de bisagras y herrajes de cierre y seguridad
- Limpiar: hojas, perfiles, rebaje del marco donde encaja la hoja, herrajes de cuelgue y cierre y rejillas de ventilación (si aplica)

Puertas manuales correderas (semestral)

- Comprobar funcionamiento de la puerta, estado de la cerradura y ausencia de rozamientos indeseados.
- Comprobar ausencia de roturas y/o deformaciones en chapas, perfiles, marcos y carros.
- Comprobar si existe pérdida o deterioro de la pintura o tratamiento anticorrosivo.
- Revisar estado de tornillos y tuercas de fijación y reapretar si procede
- Revisión y engrase de las guías y sus fijaciones y herrajes de cierre y seguridad.
- Limpiar: hojas, perfiles, guía de los carros y elementos fijados en el suelo para estabilizar la puerta, poste final (si lo lleva), bulones, herrajes de cuelgue y cierre y rejillas de ventilación (si aplica)
- Revisar los topes finales mecánicos

Puertas manuales basculantes (semestral)

- Comprobar funcionamiento de la puerta, estado de la cerradura y manecilla.
- Comprobar ausencia de roturas y/o deformaciones en chapas, perfiles, marcos y carros.
- Comprobar si existe pérdida o deterioro de la pintura o tratamiento anticorrosivo.
- Revisar estado de tornillos y tuercas de fijación y reapretar si procede
- Revisión y engrase de las barras de giro y herrajes de cierre y seguridad.
- Limpiar: hojas, perfiles, largueros, marco donde encaja la hoja, guías, herrajes de cuelgue y cierre y rejillas de ventilación (si aplica).
- Verificar el correcto estado de los cables, tambores de enrollado de cables, contrapesos, muelles contrapesos, paracaídas y resorte.
- Verificar el tensado de la cadena y engrasar si es necesario. Comprobar que esté perfectamente encarrilada en las poleas.

Puertas manuales enrollables (semestral)

- Comprobar funcionamiento de la puerta y estado de la cerradura.
- Comprobar ausencia de roturas y/o deformaciones en chapas, perfiles, guías de deslizamiento y estado de los rodillos.
- Comprobar si existe pérdida o deterioro de la pintura o tratamiento anticorrosivo.

- Revisar estado de tornillos y tuercas de fijación y reapretar si procede
- Revisión y engrase de herrajes de cierre y seguridad.
- Limpiar: lamas, guías, herrajes de cuelgue y cierre y rejillas de ventilación (si aplica).
- Inspección visual del estado de las primeras lamas del arrollamiento y entrada de las guías
- Comprobar el tensado del muelle, ajustándolo si es necesario: reponer muelle en caso de defectos en el mismo.

Puertas automáticas correderas (semestral)

- Comprobar funcionamiento de la puerta y ausencia de rozamientos indeseados.
- Comprobar ausencia de roturas y/o deformaciones en chapas, perfiles y marcos y carros.
- Comprobar si existe pérdida o deterioro de la pintura o tratamiento anticorrosivo.
- Revisar estado de tornillos y tuercas de fijación y reapretar si procede
- Revisión y engrase de las guías y sus fijaciones y herrajes de cierre y seguridad.
- Limpiar: hojas, perfiles, guía de los carros y elementos fijados en el suelo para estabilizar la puerta, poste final (si lo lleva), bulones, herrajes de cuelgue y cierre y rejillas de ventilación (si aplica).
- Revisar los topes finales mecánicos.
- Limpiar emisor/receptor de fotocélula
- Comprobar el correcto funcionamiento del automatismo (placa de control, fotocélulas, telemando, etc.)
- Comprobar que el motor invierte el movimiento de la puerta ante la detección de un obstáculo.
- En caso de tener puerta peatonal inscrita, comprobar sistema de seguridad que impida maniobrar el portón si la puerta peatonal no está cerrada.
- Comprobación del sistema de desbloqueo del motor y su funcionamiento manual en caso de emergencia o fallo de corriente eléctrica.
- Comprobar protecciones eléctricas, conexiones y dispositivos eléctricos integrados en el cuadro de maniobra.

Puertas automáticas enrollables (semestral)

- Comprobar funcionamiento de la puerta y estado de la cerradura.
- Comprobar ausencia de roturas y/o deformaciones en chapas, perfiles, guías de deslizamiento y estado de los rodillos.
- Comprobar si existe pérdida o deterioro de la pintura o tratamiento anticorrosivo.
- Revisar estado de tornillos y tuercas de fijación y reapretar si procede
- Revisión y engrase de herrajes de cierre y seguridad.
- Limpiar: lamas, guías, herrajes de cuelgue y cierre y rejillas de ventilación (si aplica).
- Inspección visual del estado de las primeras lamas del arrollamiento y entrada de las guías.
- Comprobar el tensado del muelle, ajustándolo si es necesario: reponer muelle en caso de defectos en el mismo.
- Comprobar el correcto funcionamiento del automatismo (placa de control, fotocélulas, final de carrera del motor, telemando, etc.)
- Comprobación de la activación de los elementos de seguridad (bandas de seguridad y fotocélulas). Cuando la puerta esté funcionando en bajada, activar los elementos de seguridad, comprobando que la puerta se detiene.

- Comprobación del sistema de desbloqueo del motor y su funcionamiento manual en caso de emergencia o fallo de corriente eléctrica.
- Comprobar protecciones eléctricas, conexiones y dispositivos eléctricos integrados en el cuadro de maniobra.

Puertas automáticas basculantes y prelevas (semestral)

- Comprobar funcionamiento de la puerta, estado de la cerradura y manecilla.
- Comprobar ausencia de roturas y/o deformaciones en chapas, perfiles y marcos y carros.
- Comprobar si existe pérdida o deterioro de la pintura o tratamiento anticorrosivo.
- Revisar estado de tornillos y tuercas de fijación y reapretar si procede
- Revisión y engrase de las barras de giro, bisagras y herrajes de cierre y seguridad.
- Limpiar: hojas, perfiles, largueros, marco donde encaja la hoja, guías, herrajes de cuelgue y cierre y rejillas de ventilación (si aplica).
- Verificar el correcto estado de los cables, tambores de enrollado de cables, contrapesos, muelles contrapesos, paracaídas y resorte.
- Verificar el tensado de la cadena y engrasar si es necesario. Comprobar que esté perfectamente encarrilada en las poleas.
- Comprobar el correcto funcionamiento del automatismo (placa de control, fotocélulas, telemando, etc.)
- Comprobar que el motor invierte el movimiento de la puerta ante la detección de un obstáculo.
- En caso de tener puerta peatonal inscrita, comprobar sistema de seguridad que impida maniobrar el portón si la puerta peatonal no está cerrada.
- Comprobación del sistema de desbloqueo del motor y su funcionamiento manual en caso de emergencia o fallo de corriente eléctrica.
- Comprobar protecciones eléctricas, conexiones y dispositivos eléctricos integrados en el cuadro de maniobra.

Puertas automáticas que se pueden seccionar (semestral)

- Comprobar funcionamiento de la puerta.
- Comprobar ausencia de roturas y/o deformaciones en chapas, perfiles y marcos y carros.
- Comprobar si existe pérdida o deterioro de la pintura o tratamiento anticorrosivo.
- Revisar estado de tornillos y tuercas de fijación y reapretar si procede
- Revisión y engrase de partes móviles y herrajes de cierre y seguridad.
- Limpiar: hojas, perfiles, guías, herrajes de cuelgue y cierre y rejillas de ventilación (si aplica).
- Revisar estado de paneles y fijación entre ellos y que deslizan por la puerta de forma continua.
- Limpiar emisor/receptor de la fotocélula.
- Verificar el correcto estado de los cables, tambores enrollados de cables, contrapesos, muelles contrapesos, paracaídas y resorte.
- Comprobar el correcto funcionamiento del automatismo (placa de control, fotocélulas, telemando, etc.)
- Comprobar que el motor invierte el movimiento de la puerta ante la detección de un obstáculo.
- Comprobación del sistema de desbloqueo del motor y su funcionamiento manual en caso de emergencia o fallo de corriente eléctrica.
- Comprobar protecciones eléctricas, conexiones y dispositivos eléctricos integrados en el cuadro de maniobra.

Puertas automáticas batientes (semestral)

- Comprobar funcionamiento de la puerta y cerradura y verificar que la puerta abre y cierra con facilidad
- Comprobar ausencia de roturas y/o deformaciones en chapas, perfiles y marcos.
- Comprobar si existe pérdida o deterioro de la pintura o tratamiento anticorrosivo.
- Revisar estado de tornillos y tuercas de fijación y reapretar si procede
- Comprobar correcto estado de bisagras y partes móviles y engrasar
- Limpiar hojas y perfiles
- Verificar correcta estanqueidad en elementos eléctricos: cuadros eléctricos, motor, etc.
- Limpieza de las carcasas exteriores de las fotocélulas
- Comprobar correcta actuación de las fotocélulas
- Comprobar que el sistema de limitación de fuerzas en el borde principal de cierre y en los bordes secundarios actúe perfectamente.
- Comprobar que no existe pérdida de aceite en los brazos hidráulicos ni sobrecalentamientos
- Comprobar protecciones eléctricas, conexiones y dispositivos eléctricos integrados en el cuadro de maniobra.

Puertas rápidas enrollables (semestral)

- Comprobar funcionamiento de la puerta
- Verificar la ausencia de cortes y desgastes anormales de la lona
- Revisar estado de guías y tambor
- Revisar estado de tornillos y tuercas de fijación y reapretar si procede
- Limpieza fotocélula y espejo
- Verificación y engrase de finales de carrera
- Verificar estado y engrase del rodamiento del eje
- Reapretar conexiones eléctricas de elementos eléctricos/electrónicos
- Comprobación de la activación de los elementos de seguridad (bandas de seguridad, fotocélulas y parada de emergencia). Cuando la puerta esté funcionando en bajada, activar los elementos de seguridad, comprobando que la puerta se detiene
- Comprobar los sistemas emisores o inversores-pulsadores (cable y vía radio). Comprobar que el emisor responde a los pulsos efectuados tanto de subida como de bajada.
- Comprobar el correcto funcionamiento del automatismo (placa de control, fotocélulas, final de carrera del motor, telemando, etc.)
- Comprobación del sistema de desbloqueo del motor y su funcionamiento manual en caso de emergencia o fallo de corriente eléctrica.

Se adjunta la lista de comprobación de las tareas mínimas a realizar en las operaciones de mantenimiento:

MANTENIMIENTO PREVENTIVO PUERTAS Y PORTONES	
EDAR	
DENOMINACIÓN PUERTA	
TIPO DE PUERTA	Basculante/Corredera/Plegable/Batiente/Seccional/Enrollable/Rápida apilable/ Rápida enrollable

MANUAL/AUTOMÁTICA			
DIMENSIONES			

	OK	NO OK	NO APLICA
ELEMENTOS MECÁNICOS			
Poleas			
Muelles			
Cerraduras			
Puntos de giro			
Bisagras			
Cojinetes			
Guías			
Cables y cadenas			
Sujeta cables			
Contrapeso			
Soldaduras			
Protección partes móviles			
Protección zona cizalladura			
Topes finales			
Sistemas de apertura manual			
Ruedas (puertas correderas)			
Encuentros en zona cierre (puertas correderas)			
Paredes o muros			
Finales de carrera			
ELEMENTOS ELÉCTRICOS			
Motor			
Cuadro de maniobra			
Electro cerradura			
Receptor			
Emisor			
Baterías			
Diferencial			
Magnetotérmico			
Toma de tierra			
ELEMENTOS DE SEGURIDAD			
Sistemas antiplastamiento			
Fotocélulas			
Señales luminosas			
Paracaídas			
Micro seguridad (puerta peatonal)			
Parada de emergencia (stop)			
Mallas o muros protección (puertas correderas)			
OBSERVACIONES:			

6.3.26. FILTROS DE ARENA, ABIERTOS

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.

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.

6.3.27. FILTROS DE ARENA, CERRADOS

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.

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. Se deberá acreditar el nivel necesario del lecho de arena, aportado por el fabricante.
- 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.
- Inventario del número de crepinas y su estado.

6.3.28. FILTROS DE MALLAS

6.3.28.1. Filtros de mallas STF

Mantenimiento Nivel I

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

- Inspección visual.
- Vaciado del filtro y desmontaje del equipo.
- Limpieza química de malla filtrante.
- Comprobación de corrosión interna.
- 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. En caso de deterioro de estos elementos, se tendrán que sustituir e indicar las piezas que han sido cambiadas.

- Activar el retrolavado, verificando: solenoides, válvulas de retrolavado, presiones en colectores de salida y drenaje durante el retrolavado.

6.3.28.2. Filtros de disco SIEMENS

Mantenimiento trimestral

En caso de verificarse acumulación de depósitos en los medios filtrantes o en el tanque del filtro se comunicará la posibilidad de realizar 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.

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

- Limpiar los medios filtrantes con los procedimientos recomendados para eliminar depósitos biológicos o minerales. Para la limpieza química de las telas filtrantes, se hará mediante disolución básica con hipoclorito sódico y disolución ácida con ácido cítrico.
- 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 contra lavado, 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.

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.

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, incluyendo estanqueidad y datos de temperatura.

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.

6.3.29. FILTROS DE ANILLAS

Por empresa especializada y con anterioridad al inicio de la campaña de suministro de agua regenerada, se realizarán las siguientes operaciones:

- Activar el retrolavado, verificando: solenoides, válvulas de retrolavado, presiones en colectores de salida y drenaje durante el retrolavado
- Abrir todas las unidades de filtrado
- Verificar la limpieza de las anillas
- Realizar el proceso de limpieza por inmersión en hipoclorito sódico durante 8h. de todas las anillas o siguiendo instrucciones del fabricante, y posteriormente inmersión de todas las anillas durante 24h. en ácido cítrico, o mediante procedimiento a aprobar por Canal de Isabel II, S.A.
- Comprobar el estado del brazo de filtración y de boquillas. Reparación de cualquier elemento dañado o deteriorado
- Comprobar la presión del agua externa según características de los equipos y recomendaciones del fabricante, realizando cuantos ajustes y modificaciones, incluso con reparación de rodets, bombas, etc. que sean necesarias para alcanzar los requerimientos necesarios.
- Comprobar el funcionamiento de presostatos, válvula de control de lavado, etc. Reparación de cualquier elemento dañado o deteriorado
- Comprobar las válvulas de 3 vías: solenoides, diafragmas, juntas de drenaje, etc.
- Verificar que el automatismo del sistema funcione correctamente, estando todos los equipos conectados al mismo. Reparación de cualquier elemento dañado o deteriorado
- Realizar una serie de recomendaciones sobre el mantenimiento y la programación o automatismo del sistema

Una vez concluido el servicio de suministro de agua para reutilización, por empresa especializada se llevarán a cabo las siguientes operaciones:

- Los descritos en el punto anterior, comparando el estado del sistema de filtración antes y después de la campaña
- Realizar varios contralavados seguidos con hipoclorito sódico
- Vaciar el agua de los sistemas de filtrado y de mando (dejando válvulas abiertas)
- Iniciar la parada invernal, dejando los equipos preparados para ello
- Realizar una serie de recomendaciones sobre el mantenimiento y la programación o automatismo del sistema de cara a la próxima campaña

6.3.30. EQUIPO COMPACTO DE FILTRADO

Por empresa especializada y con anterioridad al inicio de la campaña de suministro de agua regenerada, se realizarán las siguientes operaciones con las tolerancias e indicaciones del manual de operación y mantenimiento:

- Limpieza con agua limpia y revisión visual de la cadena de transmisión. Reparación o sustitución en caso de mal estado
- Revisión de la holgura de la cadena de transmisión. Corrección de la misma en caso necesario
- Verificar el desgaste entre la pista de rodamiento y el tubo central de los rodillos de guía y apoyo. Sustitución en caso necesario
- Verificar anillo de sellado del tubo central y sustitución en caso necesario
- Verificar cabeza de succión. Sustitución o reparación en caso necesario
- Verificar tela filtrante. Sustitución en caso necesario
- Verificar el ensuciamiento de todos los componentes, limpieza con agua limpia
- Verificar el tanque de retención, limpieza con agua limpia
- Reapriete de todos los componentes. Sustitución de componentes dañados
- Revisión de equipo ultravioleta. Sustitución de lámparas fundidas y de cualquier componente en mal estado; en particular cambio de juntas, limpieza total del reactor, sustitución de protectores de cuarzo deteriorados, y revisión completa de todo el mecanismo de limpieza mecánico en caso de existir, con reparación de todo aquello que no se encuentre en buen estado como p. ej. el anillo de limpieza, sello y rodamiento del mecanismo. En general revisión de motores, resto de componentes del equipo y reparación o sustitución en caso necesario
- Comprobación de corrosiones y reparación o sustitución en caso necesario
- Verificación de todos los componentes eléctricos y electrónicos, así como autómata local. Reparación y sustitución en caso necesario

Al finalizar la campaña se realizará otra revisión de idénticas características a la de principio de campaña.

6.3.31. MICROTAMICES ROTATIVOS DE TRATAMIENTO TERCIARIO

Por empresa especializada con anterioridad y posteriormente al inicio de la campaña, se realizarán las siguientes operaciones:

- Verificación y limpieza de las boquillas
- Verificación de la presión del agua en las boquillas; si la presión es menor de 7 bar, el filtro de entrada debe limpiarse
- Verificación y limpieza de los tubos de inyección de aire y sondas asociadas
- Verificación y limpieza de electroválvulas y sustitución en caso necesario
- Lavado con alta presión del interior y cubiertas del equipo
- Verificación de ausencia de sedimentos y lodos en el tanque. Si existiesen depósitos, se procederá al vaciado y limpieza del tanque
- Limpieza de la malla filtrante con hipoclorito sódico o sistema químico equivalente
- Cambio de discos dañados o deteriorados. De no existir estocaje, el suministro e instalación correrá a cargo de este mantenimiento
- Verificación completa del conjunto motor reductor
- Verificación de la estanqueidad del conjunto, sustitución de la junta de poliuretano y de otros elementos en caso necesario
- Verificación completa de todos los lubricantes del equipo y sustitución en caso necesario
- Verificación completa del funcionamiento del equipo, chequeando el estado de todos sus elementos: juntos, husillos, cuadro eléctrico, finales de carrera, apriete de la tornillería, etc.
- Verificación del automatismo del sistema, debe funcionar correctamente, estando todos los equipos conectados al mismo
- Indicación de recomendaciones sobre el mantenimiento y la programación o automatismo del sistema
- Limpieza con ácido cítrico en caso necesario
- Verificación de corrosiones en todo el equipo, reparación de las mismas con los medios adecuados

6.3.32. DESINFECCIÓN POR ULTRAVIOLETAS

6.3.32.1. Ultravioleta en canal

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.

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.

6.3.32.2. Reactor ultravioleta

Por la empresa especializada se llevarán a cabo con periodicidad cuatrimestral 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.

El mantenimiento deberá incluir una revisión de la programación local de las limpiezas mecánicas, así como la corrección de la secuencia en caso de encontrar cualquier tipo de problema.

6.3.32.3. Sustitución lámparas reactor ultravioleta

Suministro e instalación de una unidad de lámpara ultravioleta para equipos de desinfección de agua en tratamiento terciario para las siguientes marcas y modelos de equipos:

EDAR	MARCA	MODELO
ACCB	TROJAN	UV LOGIC 08AL20
ACCMMA	TROJAN	UV SWIFT SC 12
SOR	UVLIT	DUV-18A-DB500-D

La lámpara deberá ser compatible con la marca y modelo del equipo y deberá suministrar intensidad suficiente con una potencia similar a la anterior. Los datos técnicos de la lámpara deberán aportarse a Canal de Isabel II, S.A., M.P. y deberá estar aprobado por este antes del inicio de los trabajos.

Además, se incluirá el albarán de producto, detalles técnicos del equipo suministrado, parte de trabajo, pruebas de funcionamiento y observaciones o recomendaciones.

6.3.33. BASTIDORES DE ULTRAFILTRACIÓN

Mantenimiento Nivel I

Este mantenimiento se realizará bajo las recomendaciones del fabricante. 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.

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 detergentes alcalinos, ácidos y biocida, según proceda, de los rack en servicio.

Mantenimiento Nivel II

Por empresa especializada y bajo las recomendaciones del fabricante, 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.

Mantenimiento Nivel III

Por empresa especializada y bajo las recomendaciones del fabricante, se llevarán a cabo con periodicidad bienal. Canal de Isabel II, S.A., M.P. podrá ampliar dicha frecuencia si así lo considera.

Las operaciones a realizar serán las siguientes:

- Prueba de estanqueidad de cada rack con aire, en el que se comprobará el estado de las membranas y de las juntas.
- Identificación de membranas con estetoscopio y/o equipo ultrasónico.

- Una vez identificadas las membranas, realizar test de burbuja siguiendo las especificaciones del fabricante.
- Revisión completa de todas juntas tóricas. Sustitución de las mismas en caso de ser necesario.

6.3.34. TEST DE INTEGRIDAD DE LAS MEMBRANAS

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

Este test se realizará en campo y consistirá como mínimo en las siguientes operaciones:

- Inspección externa e interna del módulo.
- Cuantificación de membranas dañadas o rotas.
- Ensayo de permeabilidad (con aire o jabón) 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 las posibles alternativas.

6.3.35. AUTOPSIA DE LAS MEMBRANAS DE ULTRAFILTRACIÓN

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 dicha autopsia, se realizarán como mínimo las siguientes operaciones:

- Inspección externa del módulo.
- Inspección interna del módulo.
- Identificación del ensuciamiento.
- Pruebas de limpieza.

Se empleará para la limpieza de las membranas los productos químicos aKua 173 y 138 o similares.

○ aKua 173

- Limpiador para sistemas de membranas.
- Con eficacia frente a depósitos de naturaleza orgánica, sílice y aluminosilicatos.
- Apariencia: Sólido-Polvo.
- Solubilidad en agua: Completa.
- Composición mínima:
- Ácido etilendiaminotetraacético, sal tetrasódica 20%
- Hidróxido de sodio: 5%
- Densidad relativa: 1,3 - 1,4 g/cm³.

○ aKua 138

- Limpiador para sistemas de membranas.
- Especialmente efectivo frente a incrustaciones y depósitos de hierro
- Apariencia: Líquido.
- pH: 3-4.
- Composición mínima:
- Ácido cítrico 20%
- Densidad relativa: 1,15 - 1,20 g/cm³.

Las autopsias deberán ser realizadas por el fabricante de los productos químicos y en laboratorio ubicado dentro del territorio español, a poder ser en Madrid, para que Canal de Isabel II, S.A., M.P. pueda estar presente, si así lo requiere, durante la inspección externa e interna.

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, S.A., M.P.

6.3.36. RACKS ÓSMOSIS INVERSA

Mantenimiento 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.

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 medidores de conductividad.
- 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 rack.

Mantenimiento 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.

6.3.37. AUTOPSIA DE LAS MEMBRANAS DE ÓSMOSIS INVERSA

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 dicha autopsia, se realizarán como mínimo las siguientes operaciones:

- Inspección externa del módulo.
- Inspección interna del módulo.
- Pruebas colorimétricas.
- Identificación del ensuciamiento.
- Test de oxidación.
- Pruebas de limpieza.
- Ensayo de permeabilidad y resistencia mecánica de las membranas.

- Análisis con microscopio de las superficies interior y exterior de la membrana.

Se empleará para la limpieza de las membranas los productos químicos aKua 173 y 130 o similares.

- aKua 173

- Limpiador para sistemas de membranas.
- Con eficacia frente a depósitos de naturaleza orgánica, sílice y aluminosilicatos.
- Apariencia: Sólido-Polvo.
- Solubilidad en agua: Completa.
- Composición mínima:
- Ácido etilendiaminotetraacético, sal tetrasódica 20%
- Hidróxido de sodio: 5%
- Densidad relativa: 1,3 - 1,4 g/cm³.

- aKua 130

- Limpiador para sistemas de membranas.
- Especialmente efectivo frente a incrustaciones y depósitos de hierro
- Apariencia: Líquido.
- pH: 3-4.
- Composición mínima:
- Ácido fosfórico, ácido ortofosfórico: 25%
- Ácido nítrico 20%
- Densidad relativa: 1,3 - 1,4 g/cm³.

La autopsia debe ser acompañada de un pequeño video (no fotos) en el que se vea la evolución de la membrana durante la limpieza en célula de flujo con visor.

Las autopsias deberán ser realizadas por el fabricante de los productos químicos y en laboratorio ubicado dentro del territorio español, a poder ser en Madrid, para que Canal de Isabel II, S.A., M.P. pueda estar presente, si así lo requiere, durante la inspección externa e interna.

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, S.A., M.P.

6.3.38. 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.

En los mantenimientos que se indique, el Adjudicatario podrá realizar el mantenimiento con personal propio siempre que acredite la cualificación del personal y éste no sea personal adscrito al servicio.

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 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, S.A., M.P. 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.

Se emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán los trabajos realizados, donde se reflejen los criterios de aceptación o rechazo de la corrección obtenida y las acciones correctoras adoptadas si hubiesen tenido lugar, así como las observaciones y recomendaciones pertinentes.

6.3.39. 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.

El Adjudicatario deberá de seguir durante todo el contrato la planificación que viene recogida en la siguiente tabla para el mantenimiento metrológico, correspondiente a la verificación de los equipos de Phosphax, Filtrax y ANISE. Cualquier cambio en dicha planificación, deberá ser aprobada previamente por Canal de Isabel II, S.A., M.P.

	MES 0	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	CADA 2 AÑOS
PHOSPHAX				TR			SM			TR			AN	B
FILTRAX				TR			SM			TR			AN	B
ANISE							SM						AN	
SOLITAX							SM						AN	

MES 0	FECHA DEL ULTIMO MANTENIMIENTO
TR	TRIMESTRAL
SM	SEMESTRAL
AN	ANUAL
B	BIENAL
	MANTENIMIENTO METROLÓGICO
	MANTENIMIENTO ESPECÍFICO

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, S.A., M.P.
- 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.
- Comprobación de la correcta transmisión y visualización de la señal en el SCADA de planta, comprobando sus rangos y comprobando que coinciden con los del equipo en campo.

Si como resultado de la verificación, se detecta que el equipo está fuera del criterio de aceptación, se procederá a mantenimiento correctivo (incluyendo la sustitución de los cartuchos o sondas deteriorados), 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 pH-metros: anual
- Verificación de medidores redox: anual
- Verificación de medidores ORP: anual
- Verificación de oxímetros: anual
- Verificación de conductímetros: anual
- Verificación de turbidímetros y Solitax: anual
- Verificador de analizadores de amonio y nitrato: anual
- Verificación de analizadores de ortofosfatos: anual
- Verificación de analizadores de H₂S: anual
- Verificación de analizadores de gases en continuo: anual
- Verificación detectores de gas: anual o semestral
- Verificación de toma muestras: anual
- Verificación de analizador de hidrocarburos: anual
- Verificación de sistemas multiparamétricos de medida de calidad de agua: anual
- Verificación de analizadores de cloro: anual
- Verificación de medidores de presión: anual
- Verificación de sonda de materia orgánica (TOC): anual
- Verificación de sistemas multiparamétricos de medida de calidad de agua: anual

Además de estas comprobaciones generales y de las comprobaciones que indique el manual de instrucciones, se detallan algunos trabajos específicos de cada equipo.

6.3.39.1. Analizador Redox y pH-Metro

- Limpieza del sensor.
- Comprobación de la estanqueidad del sensor.
- Cambio de puente salino y electrolito, si procede.
- 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 soluciones patrón.

6.3.39.2. Analizador ORP

- Limpieza del sensor.
- Calibración con tampones.
- Cambio de puente salino y electrolito.

6.3.39.3. Medidor de oxígeno disuelto

- Limpieza del electrodo.
- Cambio de la cápsula del sensor o del sensor según tipo de medidor, si procede.

- Comprobación de la estanqueidad del sensor y cambio de la tapa del sensor si procede.
- Comprobación de protector de la sonda y cambio si procede.
- 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 soluciones patrón.

6.3.39.4. Analizador de conductividad

- Limpieza del sensor.
- Comprobación de la estanqueidad del sensor.
- Cambio de célula de medida, si procede.
- 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 soluciones patrón.

6.3.39.5. Turbidímetros y sondas de sólidos

Turbidímetro

- Limpieza y revisión de la fotocélula, cámara de medida, trampa de burbujas.
- Sustitución de la lámpara en caso de ser necesario.
- Calibración de la óptica 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 equipo mediante soluciones patrón.
- Verificación del funcionamiento del sistema de limpieza y sustitución de la rasqueta si procede.

Sonda de sólidos SOLITAX

- Limpieza de sonda y sistema óptico.
- Inspección del contador.
- Cambio de rasqueta.
- Ajuste factor sólidos.
- Sustitución de juntas de la sonda y del eje de la rasqueta.
- Cambio de desecantes.
- Inspección del contador.
- Calibración de la óptica 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 de equipo mediante soluciones patrón.

El Adjudicatario deberá de seguir durante todo el contrato la planificación que viene recogida en la siguiente tabla para el mantenimiento específico correspondiente a la verificación de los equipos de Phosphax, Filtrax y ANISE. Cualquier cambio en dicha planificación, deberá ser aprobada previamente por Canal de Isabel II, S.A., M.P.

	MES 0	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4	MES 5	MES 6	MES 7	MES 8	MES 9	MES 10	MES 11	MES 12	CADA 2 AÑOS
PHOSPHAX				TR			SM			TR			AN	B
FILTRAX				TR			SM			TR			AN	B
ANISE							SM						AN	
SOLITAX							SM						AN	

MES 0	FECHA DEL ULTIMO MANTENIMIENTO
TR	TRIMESTRAL
SM	SEMESTRAL
AN	ANUAL
B	BIENAL
	MANTENIMIENTO METROLÓGICO
	MANTENIMIENTO ESPECÍFICO

6.3.39.6. Analizadores de nitrato, amonio y ortofosfatos

Revisión semestral de sondas de amonio y nitrato A-ISE Y N-ISE

- Limpieza de elementos frontal sonda.
- Verificación final y comprobación del buen funcionamiento de la sonda mediante “cartucho test”.

Revisión anual de sondas de amonio y nitrato A-ISE Y N-ISE

- Sustitución del cartucho de medida
- Calibración con “soluciones test”

Revisión trimestral de analizador de ortofosfatos PHOSPHAX

- Inspección funcional.
- Limpieza piezas metacrilato y fotómetro.
- Inspección de elementos mecánicos y contadores.
- Cambio de tubos de reactivo y limpieza.
- Inspección y cambio de reactivos y estándares.
- Cambio de la solución de limpieza.
- Calibración con standard.

Revisión semestral de analizador de ortofosfatos PHOSPHAX

- Cambio de filtros ventiladores
- Lubricación de pistón bomba
- Verificación con patrón estándar

Revisión anual de analizador de ortofosfatos PHOSPHAX

- Cambio del imán del agitador
- Cambio de pistón bomba
- Cambio de electrodo

Revisión bienal de analizador de ortofosfatos PHOSPHAX

- Cambio del imán del agitador
- Cambio de pistón bomba
- Cambio de electrodo
- Sustitución de bomba de reactivo

Revisión trimestral de sistema FILTRAX

- Limpieza química de membranas (influyente/efluente).
- Limpieza de membranas.
- Cambio de los tubos de bombas.
- Cambio filtro de aire.

- Inspección funcional.
- Reset del contador.

Revisión semestral de analizador de ortofosfatos FILTRAX

- Revisión de filtro compresor
- Inspección de casetes/rodillos

Revisión anual de analizador de ortofosfatos FILTRAX

- Cambio de filtro compresor, si es necesario
- Cambio de casetes/rodillos
- Cambio de membranas, si es necesario
- Cambio de tubos de conexión

Revisión bienal de analizador de ortofosfatos FILTRAX

- Cambio de filtro compresor, si es necesario
- Cambio de casetes/rodillos
- Cambio de membranas, si es necesario
- Cambio de tubos de conexión
- Cambio del compresor

Otros sistemas de filtración

Por empresa especializada, previa aprobación por parte de Canal de Isabel II, S.A., M.P., se llevará a cabo una revisión anual del sistema: funcionamiento del dispositivo y comprobación de la calidad del efluente y sustitución de piezas y repuestos deteriorados.

Se emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán los trabajos realizados, así como las observaciones y recomendaciones pertinentes. Además, se indicará que elementos han sido sustituidos o reparados.

6.3.39.7. Mantenimiento sonda de hidrocarburos

- 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 del controlador

6.3.39.8. Detector de gas (CH₄, CO, O₂ y H₂S)

- Cambio de sensor, si procede.
- Comprobación de los límites de alarma y cambio, si procede.
- Verificación final y comprobación del buen funcionamiento de equipo mediante gases patrón.

6.3.39.9. Analizador de gases

- Cambio de sensor, si procede.
- Verificación final y comprobación del buen funcionamiento de equipo mediante gases patrón.

6.3.39.10. Toma muestras

- Estado exterior del equipo.
- Montaje/instalación.
- Cableado y conexiones.
- Estado de sensores.
- Verificación bombeo de toma muestras.
- Verificación de refrigeración de muestras (si procede).
- Verificación del volumen de muestra.
- Programación controlada.

6.3.39.11. Analizador de hidrocarburos

- Comprobación de los elementos mecánicos.
- Sustitución de la ventana de medida
- Calibración si procede
- Kit sellado
- Sustitución del cabezal de medida recalibrado.

6.3.39.12. Analizador de cloro

- Limpieza del equipo.
- Montaje e instalación.
- Verificación del estado del sensor.
- Verificación del estado del convertidor.

6.3.39.13. Medidores de presión

- Montaje e instalación.
- Verificación del cableado y conexiones.
- Calibración si procede.
- Programación del transmisor

6.3.39.14. Sonda de materia orgánica

- Comprobación de los elementos mecánicos.
- Sustitución de la fuente de alimentación para lámpara.
- Sustitución lámpara ultravioleta.
- Sustitución del ventilador.
- Verificación final y comprobación del buen funcionamiento de equipo mediante disolución patrón.

6.3.39.15. Sistemas multiparamétricos de medida de calidad de agua

- Comprobación de las sondas multiparamétricas.
- Verificación del controlador de sondas de medición TTA (pretratamiento, filtración, recirculación de fangos, entrada UF, entrada OI, lavado CIP, ósmosis inversa y agua tratada).

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.

6.3.39.16. Sondas multiparamétricas de calidad de agua en casetas MINERVA

Por empresa especializada se realizarán las siguientes tareas sobre los equipos SC::AN instalados dentro de las casetas de medición en continuo de parámetros del influente y efluente.

Se intentará hacer coincidir el mantenimiento de toda la equipación en dos visitas anuales, no obstante, entre las visitas, se realizarán cuantas tareas sean necesarias para el correcto funcionamiento, en especial las tareas de verificación del funcionamiento normal, análisis de todos los parámetros, las conexiones, limpieza de sondas, chequeo de alarmas, comprobación del funcionamiento de la bomba de aspiración y comprobación de que no existe ninguna situación anómala que impida el correcto funcionamiento del equipo.

Equipo		Mantenimiento
Ammo::lyser	Semestral	Limpieza Comprobación de funcionamiento Sustitución electrodo NH4. Integrity check
	Anual	Sustitución electrodos pH y referencia
Spectro::lyser	Semestral	Limpieza. Comprobación de funcionamiento Integrity check
	Según necesidad	Nueva referencia Actualización firmware
Ruck::sack	Semestral	Limpieza Comprobación de funcionamiento
	Anual	Sustitución cepillos
Con::cube	Semestral	Comprobación de funcionamiento y velocidad de operación. Integrity check.
	Anual	Actualización software
	Bienal	Sustitución batería interna
	Según necesidad	Sustitución placa Q7 mejorando las prestaciones

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.

6.3.40. MEDIDORES DE NIVEL

La verificación de los medidores de nivel con carácter anual será realizada por empresa especializada, la cual emitirá el correspondiente informe.

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, S.A., M.P.

6.3.40.1. Radar

- 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.
- Prueba de comprobación de medición varios puntos con medida patrón. 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.

6.3.40.2. Ultrasónico

- 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.
- Prueba de comprobación de medición varios puntos con medida patrón. 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.
- Comprobación de programación de la velocidad del sonido.
- Comprobación de sonda de temperatura.

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.

6.3.41. CAUDALÍMETROS

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 Cuenca Media Alta 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, S.A., M.P.

6.3.41.1. Caudalímetros electromagnéticos

- Comprobaciones del sensor: correcto funcionamiento de bobina y electrodos.
- Comprobaciones del convertidor:
 - o Corriente de salida (mA), comparando el valor teórico y el obtenido al menos en dos puntos.
 - o Pulso de salida (Hz o P) comparando el valor teórico y el obtenido al menos en un punto.
 - o 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:
 - o Adecuada protección al sol de la pantalla, valores de temperatura y humedad inferiores a los límites marcados por el fabricante y a su IP.
 - o Correcto conexionado del cableado: puesta a tierra, juntas, cierres... etc.
 - o 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.

6.3.41.2. 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.
 - o 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.
 - o La distancia del medidor al fondo del canal o vertedero coincide con el valor de cero registrado en el convertidor.
 - o La ecuación de conversión de caudal-altura introducida en la programación del convertidor sea la adecuada.
- Comprobaciones de la instalación:
 - o Adecuada protección al sol de la pantalla, valores de temperatura y humedad inferiores a los límites marcados por el fabricante y a su IP.
 - o 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.

6.3.41.3. Caudalímetros másticos de medición de biogás y aire

- Verificar las sondas de temperatura del sensor.
- Comprobaciones de la instalación:
 - o Adecuada protección al sol de la pantalla, valores de temperatura y humedad inferiores a los límites marcados por el fabricante y a su IP.
 - o Correcto conexionado del cableado: puesta a tierra, juntas, cierres... etc.
 - o 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.

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.

6.3.42. MANTENIMIENTO REGLAMENTARIO

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

En los mantenimientos que se indique, el Adjudicatario podrá realizar el mantenimiento con personal propio siempre que acredite la cualificación del personal y éste no sea personal adscrito al servicio.

En el caso de las inspecciones por OC 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 siendo las tasas y gestiones necesarias a cargo del contratista.

Se han de llevar a cabo las inspecciones que se indican a continuación, conforme a la legislación vigente en cada materia que pueda ser de aplicación.

Con anterioridad se entregarán los procedimientos y puntos de inspección previstos.

De todas las revisiones que se realicen, se deberán emitir los correspondientes boletines o certificados de inspección. Estos han de ser completos y estandarizados por el OC que los emite, siempre de acuerdo con la normativa aplicable; en ellos deber quedar claro el dictamen sobre el estado de la instalación, indicando de manera concisa en caso de tener deficiencias el motivo y la localización de los defectos a subsanar y el tiempo máximo permitido.

Se acompañará de un informe complementario ampliando la información recogida en los certificados de inspección. Así estos informes serán realizados por los propios OC o empresas habilitadas y contendrán generalmente los siguientes puntos pudiendo requerirse otros específicos según la instalación o campo de aplicación:

- Elementos o partes inspeccionadas.
- Características de los equipos verificados.
- Valores obtenidos en las mediciones.
- Fotografías, planos o croquis pertinentes.
- Deficiencias localizadas con una mayor explicación e incluso con recomendaciones para su solución.

Se corregirán las deficiencias detectadas con cargo al canon, en los informes que impidan el correcto funcionamiento y especialmente aquellos que incumplan las medidas de seguridad y salud establecidas y de cualquier defecto detectado. Se presentarán las medidas correctoras pertinentes que permitan la obtención de un informe favorable.

El adjudicatario a su cargo contemplará con los OC y empresas habilitadas la posibilidad de que Canal de Isabel II, S.A., M.P. requiera reuniones aclaratorias sobre las deficiencias y subsanación de las mismas con motivo de las revisiones ejecutadas.

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

6.3.42.1. Instalaciones eléctricas de alta tensión

Revisiones según la normativa aplicable en los plazos marcados.

Se tendrán en cuenta los criterios de la GUÍA TÉCNICA DE APLICACIÓN LAT-05, correspondiente a VERIFICACIONES E INSPECCIONES, del Ministerio de Industria, Energía y Turismo en su edición de octubre de 2013.

Se recuerda que es obligatorio suscribir un contrato de mantenimiento de alta tensión con empresa habilitada.

Las inspecciones a ejecutar tienen el alcance que marca la normativa vigente e incluyen hasta las protecciones e interruptores del secundario de los transformadores, si estos son de Alta Tensión, siendo esta visual sobre los interruptores y protecciones de Baja Tensión.

Junto con el boletín de la inspección se entregará un informe técnico por cada instalación y tipo de reconocimiento, en el que se especifiquen las características de las mismas y de la apartada inspeccionada, con indicación de los valores obtenidos, las deficiencias y propuesta de subsanación de las mismas. En aquellas instalaciones en las que se realicen ensayos de descargas parciales se deberá adjuntar el informe específico de descargas parciales

A no ser que se indique lo contrario se ensayarán e inspeccionarán las líneas subterráneas de alta tensión mediante el método de descargas parciales, con o sin la línea en tensión. En los ensayos de descargas parciales con la línea en tensión, la monitorización durará un mínimo de 72 horas. Este ensayo sustituirá al convencional de comprobación de aislamiento principal y de cubierta mediante inyección puntual de corriente reflejado en la norma UNE 211006:2010. Dado que en estos casos el ensayo de descargas parciales sustituye a los de inyección puntual de corriente no procede facturación adicional por la realización de este ensayo.

Los técnicos de Canal de Isabel II, S.A., M.P. solicitarán al Adjudicatario el suministro e instalación de sensores para realizar el ensayo de descargas parciales con la línea en servicio en aquellas líneas subterráneas que consideren oportuno. Los sensores tendrán las características indicadas a continuación, se quedarán instalados y pasarán a ser propiedad de Canal de Isabel II, S.A., M.P.

Características sensores fijos HFCT 20:

- Sensores sin apretura con diámetro interior de 20 mm
- Toroidal inductivo para la captación de señales PD con caja de plástico para evitar deterioro y oxidación.
- Impedancia de Transmisión 4,0 mV/ mA $\pm 5\%$
- Rango de frecuencias de -3 dB 100 kHz – 20 MHz
- Tiempo de caída típico 2,5 μ s $\pm 5\%$
- Tiempo de subida típico ≤ 20 ns
- Impedancia de la carga 50 Ω
- Intensidad máxima corriente de 50 Hz 300 A

6.3.42.2. Instalaciones eléctricas de baja tensión

Revisiones según la normativa aplicable en los plazos marcados.

Se tendrá en cuenta que pueden existir partes de la instalación que parten de registros específicos que deberán reflejarse específicamente en el boletín de inspección e informe de la revisión. Estas partes pueden ser puntos de recarga de vehículo eléctrico o instalaciones de generación entre otras.

Conforme a la ITC-BT-029 de prescripciones particulares para las instalaciones eléctricas de los locales con riesgo de incendio o explosión, se reflejará específicamente el resultado en el informe y en el acta de inspección.

El informe de la inspección recogerá también los valores y puntos medidos de la PAT obtenidos.

En el caso en el que sea de aplicación a la instalación la inspección por OC 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 OC de Baja Tensión.

6.3.42.3. Eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior.

Revisiones según la normativa aplicable en los plazos marcados.

Se ejecutará de forma conjunta a las revisiones de las instalaciones de Baja Tensión.

6.3.42.4. Medición de Puestas a Tierra (PAT)

Revisiones según la normativa aplicable en los plazos marcados.

Anualmente se realizará una medición de las resistencias de las puestas a tierra existentes en la instalación por empresa habilitada.

Coincidiendo con esta revisión se verificará la continuidad de la equipotencialidad de protección de las masas metálicas de la instalación de tal forma que se verifiquen todas las partes de la instalación susceptibles de poder quedar en tensión por un fallo de aislamiento eléctrico al menos una vez en el contrato.

Para las instalaciones en régimen TN se comprobará además de forma periódica y aleatoria varios bucles de defecto de tal forma que se verifiquen todas las partes de la instalación al menos una vez en el contrato.

Se permitirá la ejecución de este trabajo por los servicios de mantenimiento eléctrico adscritos de la contrata, en aras de conseguir un mayor conocimiento por estos de los condicionantes de las instalaciones, previa aprobación por Canal de Isabel II, S.A., M.P.

Se incluirán todos estos valores y comprobaciones junto con el punto concreto de medición en el informe correspondiente. Se relacionará con la protección diferencial con su regulación, y magnética para el régimen TN,

certificando la idoneidad del tarado. Quedarán reflejadas en ambos casos todas las protecciones de la línea posible de defecto en cuanto a la selectividad de actuación. Dicha medición deberá realizarse llevando a defecto la instalación, simulando una derivación a tierra que acredite la seguridad general de la instalación.

6.3.42.5. Equipos a presión

Revisiones según la normativa aplicable en los plazos marcados.

- La inspección de nivel A por empresa autorizada en la categoría que proceda para la instalación de equipos a presión. La frecuencia de inspección se realizará según categoría del equipo.
- Inspección de nivel B y C por OC con frecuencia según categoría del equipo.

Nota: para que el mantenimiento se considere completo y por tanto certificable, todos los equipos deben tener sus placas correctamente colocadas, visibles y actualizadas si procede, una vez superado el mantenimiento.

En caso de revisión de instalaciones, se contemplarán la totalidad de los componentes asociados al equipo (conexiones eléctricas, tuberías, válvulas de seguridad, etc). Se garantizará el total aislamiento del equipo a presión respecto al resto de componentes durante la prueba de presión.

Aunque en el reglamento se establecen determinados casos en los que las inspecciones nivel B y C podrán ser realizadas por las empresas instaladoras, en el presente contrato deberán ser realizadas por un Organismo de Control Autorizado.

La empresa que realice las inspecciones deberá:

- Emitir el certificado de inspección de los equipos a presión y tramitación ante el órgano competente cuando proceda.
- Asesorar en la subsanación de deficiencias, así como las gestiones necesarias para la consecución de los certificados favorables.
- Realizar segundas visitas y posteriores, en caso de ser necesario, hasta la consecución del certificado favorable.
- Aportar todas las conexiones necesarias para las pruebas de las inspecciones de nivel B y C.
- Anotar sobre la placa de instalación e inspecciones periódicas según se indica en los Anexos II y III del reglamento, entregando aquellas que procedan.

En el mantenimiento están incluidas las ayudas necesarias al OC para el montaje y desmontaje de equipos e instalaciones durante la realización de los mantenimientos, incluso cuando esto implique la actuación de una empresa instaladora acreditada. Estas ayudas no implican sobre coste del importe del mantenimiento.

6.3.42.6. Botellas de equipos de respiración autónomos

Revisiones según la normativa aplicable en los plazos marcados.

A las botellas de equipos de respiración autónomos, se les realizará la revisión reglamentaria establecida en la normativa aplicable por empresa autorizada. Incluye una prueba de presión cada cinco 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.

6.3.42.7. Almacenamiento de productos químicos

Revisiones según la normativa aplicable en los plazos marcados.

- Se ejecutará una inspección, cada 5 años, por OC.

- Revisión del interior del depósito de reactivos cada 5 años por empresa acreditada o personal cualificado del Adjudicatario. Siempre cumpliendo las prescripciones del fabricante o reglamentación en vigor.
- Certificado de vida útil de los depósitos de APQ. Será realizado y emitido cuando sea necesario por empresa especializada o personal técnico cualificado siguiendo las instrucciones del fabricante.
- Anualmente se deberá realizar una revisión por un inspector propio u organismo de control. Con dicha revisión, se deberá emitir por empresa acreditada un certificado con las revisiones semanales realizadas o aportar las revisiones correspondientes.

La descripción de los trabajos a realizar se da a nivel informativo y no limitativo, consistirán en los siguientes apartados:

- Comprobar la conformidad de las instalaciones.
- Realización de un informe técnico por cada instalación y tipo de reconocimiento, en el que se especifiquen las características de las mismas y la documentación derivada de los trabajos ejecutados, las deficiencias detectadas y propuesta de actuaciones de subsanación.
- Asesoramiento en la subsanación de deficiencias, así como las gestiones necesarias para la consecución de los certificados.
- Emitir certificados de conformidad para cada una de las instalaciones y depósitos
- Registro ante la DGIEM de los certificados de conformidad, tasas incluidas.
- Siguiendo visitas necesarias hasta la consecución del certificado favorable.

6.3.42.8. 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.

6.3.42.9. Báscula de pesaje

Según RD 244/2016 y sus modificaciones posteriores y según indica la Orden de 27 de abril de 1999 del Ministerio de Obras públicas.

- Verificación cada dos años realizada 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.

Se recuerda que, si se realizase alguna reparación a la báscula de pesaje, se deberá tener en cuenta la Orden 2022/2000 de la Comunidad de Madrid. Y, tras cualquier intervención en el equipo que obligue a la ruptura de los precintos de calibración conforme, el Adjudicatario realizará a costa del canon de explotación el mantenimiento metrológico antes descrito.

6.3.42.10. Instalaciones de protección contra incendios

De acuerdo con lo especificado, dependiendo del caso, en los RD 2267/2004 y RD 513/2017, se llevarán a cabo las revisiones descritas a continuación, además de aquellas descritas en el anexo 13 del presente Pliego:

- Revisión por OC de instalación de protección contra incendios con frecuencia de 5 ó 10 años, según aplique el RD 2267/2004 de 3 de diciembre o el RD 513/2017 de 22 de mayo, dependiendo de las instalaciones.

- Mantenimiento anual de extintores, alumbrado de emergencia y señalización en cumplimiento del RD 513/2017. Este mantenimiento incluye:
 - Revisión anual de extintores indicada en la Tabla II del ANEXO II del RD 513/2017 por empresa habilitada con retimbrado, si procede.
 - Revisión de señalización (incluye los sistemas de señalización luminiscente de indicados en la Tabla III del ANEXO II del RD 513/2017) por empresa habilitada o personal cualificado del Adjudicatario, con instalación o sustitución, si procede.
 - Revisión de alumbrado de emergencia por empresa habilitada o personal cualificado de la empresa adjudicataria, con reparación o sustitución, si procede.
 - Sustitución cada 20 años de extintores por empresa especializada. Además, se deberá sustituir todos los extintores que presenten alguna anomalía o defecto.
 - Emisión de certificado de haber realizado el mantenimiento interno indicado en la Tabla I del ANEXO II del RD 513/2017 y el mantenimiento establecido por el fabricante (emitido por empresa acreditada o personal cualificado del Adjudicatario) o adjuntar las revisiones correspondientes. Se recuerda que la Tabla I incluye mantenimientos que afectan a sistemas de detección y alarma, activación de la alarma, extintores y sistemas de abastecimiento de agua contraincendios.
- Mantenimiento anual de BIE, indicado en la Tabla II del ANEXO II del RD 513/2017 por empresa habilitada con retimbrado, si procede.
- Mantenimiento anual de hidrantes, indicado en la Tabla I y II del ANEXO II del RD 513/2017 por empresa habilitada.
- Mantenimiento anual de detección y alarma de incendios del RD 513/2017 indicado en la Tabla II del ANEXO II del RD por empresa habilitada con retimbrado, si procede.

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 al RD que aplique en cada caso.
- 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.

Se recuerda que en el Real Decreto 656/2017 de Almacenamiento de Productos Químicos hay un apartado relacionado con la protección contra incendios que obliga a tener un plan de mantenimiento y revisión de las instalaciones y un plan de autoprotección.

Se recuerda que es obligatorio tener suscrito un contrato de mantenimiento por una empresa mantenedora debidamente habilitada que cubra, al menos, los mantenimientos de los equipos y sistemas sujetos al RD 2267/2004.

6.3.42.11. 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, potes de condensados u otros periféricos asociados a calderas, compresores de gas o motogeneradores, y que no estén incluidos en las 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, S.A., M.P.

6.3.42.12. Prevención y control de la legionelosis

En aplicación de la legislación vigente en materia de prevención y control de la legionelosis RD (487/2022), 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, agua fría de consumo humano, elementos que emitan aerosoles, sistemas de agua contra incendios y demás elementos a los que aplique.

El adjudicatario elaborará, mediante una empresa especializada y acreditada, un Plan de Prevención y Control de Legionella (PPCL) personalizado para la instalación, o en su caso, un Plan Sanitario. El PPCL o PS, definirá el conjunto de actividades que permiten minimizar el riesgo de proliferación y/o diseminación de la legionela en las instalaciones. Este plan debe conservarse durante 5 años.

El mantenimiento será llevado a cabo por empresa especializada y acreditada técnicamente, y se incluirán las siguientes operaciones:

- Circuitos de agua fría para consumo humano (AFCH)

INSTALACIÓN	NOMBRE OPERACIÓN	PROCEDIMIENTO	PERIODICIDAD	RESPONSABILIDAD
Circuito AFCH	Recogida de muestras de Legionella, aerobios totales y Hierro en puntos representativos en sistema AFCH	Recogida de muestras en puntos terminales representativos de la red según R.D. 487/2022 Anexos V y VI	Trimestral	Empresa especializada

Circuito AFCH	Apertura de grifos y duchas de poco uso o no utilizadas AFCH	Purgado de puntos terminales que permanezcan sin uso durante 7 días.	Semanal	Empresa especializada
Circuito AFCH	Limpieza y desinfección de toda la instalación, red y puntos terminales AFCH	Limpieza y desinfección depósitos, red y puntos terminales según R.D. 487/2022 Anexo IV	Anual	Titular
Circuito AFCH	Medición de biocida y pH si procede en puntos terminales, grifos y duchas AFCH (muestra rotatoria)	Medición del nivel de biocida con la finalidad de haber revisado el 100% de los mismos a final de año. Se medirá pH en caso de que el biocida sea cloro (6,5-9,5). Se medirá CLORO COMBINADO (0,2- 2ppm) si el agua es desinfectada con cloraminas, en caso de realizarse la desinfección con cloro se medirá CLORO LIBRE (0,2-1ppm).	Diaria	Titular
Circuito AFCH	Medición de parámetros fisicoquímicos: Turbidez - AFCH	Medición de parámetros Fisicoquímicos: Turbidez - AFCH	Semanal	Titular
Circuito AFCH	Revisión completa del circuito AFCH	Revisión funcionamiento de toda la red de AFCH.	Anual	Titular
Circuito AFCH	Revisión y apertura de puntos terminales, grifos y duchas AFCH (muestra rotatoria)	Apertura con la finalidad de haber revisado el 100% de los mismos a final de año.	Mensual	Titular
Circuito AFCH	Tuberías AFCH. Purga válvula de drenaje	Purga válvula de drenaje (vaciado) de tuberías. En caso de no disponer de purga, realizar la operación de purgado en el grifo de la instalación.	Mensual	Titular

- Circuito de agua caliente sanitaria

INSTALACIÓN	NOMBRE OPERACIÓN	PROCEDIMIENTO	PERIODICIDAD	RESPONSABILIDAD
Circuito ACS	Apertura de puntos terminales de poco uso o no utilizados, grifos y duchas ACS	Purgado de puntos terminales que permanezcan sin uso durante 7 días.	Semanal	Titular
Circuito ACS	Apertura y control de temperatura de puntos terminales, grifos y duchas ACS (muestra rotatoria).	Apertura y Medición de temperatura (Superior a 50° C) con la finalidad de haber revisado el 100% de los mismos a final de año.	Mensual	Empresa especializada
Circuito ACS	Limpieza y desinfección de toda la instalación, red y puntos terminales ACS.	Limpieza y desinfección ACS, red y puntos terminales según R.D. 487/2022 Anexo IV	Anual	Empresa especializada
Circuito ACS	Recogida de muestras de Legionella, Aerobios totales y Hierro en puntos representativos en sistema ACS	Muestras en puntos terminales representativos de la red según R.D.87/2022 Anexos V y VI	Trimestral	Empresa especializada
Circuito ACS	Recogida de muestras para análisis de fisicoquímicos: Hierro total - ACS	Recogida de muestras para análisis de fisicoquímicos: Hierro total - ACS según R.D. 487/2022 Anexos V y VI	Trimestral	Empresa especializada
Circuito ACS	Recogida de muestras para análisis de legionella en ACS	Análisis de Legionella en puntos terminales representativos de la red ACS según R.D. 487/2022 Anexos V y VI	Trimestral	Titular
Circuito ACS	Revisión de toda la instalación ACS	Revisión funcionamiento de toda la red de agua ACS	Anual	Titular
Circuito ACS	Tuberías ACS. Purga válvula de drenaje	Purga válvula de drenaje (vaciado) de tuberías. En caso de no disponer de purga, realizar la operación de purgado en el grifo más bajo de la instalación.	Mensual	Titular

- Circuitos sistema contra incendios

INSTALACIÓN	NOMBRE OPERACIÓN	PROCEDIMIENTO	PERIODICIDAD	RESPONSABILIDAD
Circuito PCI	BIE's y/o rociadores de sistema contra incendios. Revisión completa	Revisión general de obstrucciones y conservación de boquillas	Mensual	Titular
Circuito PCI	Desinfección de sistema contra incendios	Desinfección de sistema contra incendios	Anual	Titular
Circuito PCI	Medición de temperatura, biocida residual y pH si procede en agua de sistema contra incendios	Se medirá pH en caso de que el biocida sea cloro. Se medirá CLORO COMBINADO (0,2-2ppm) si el agua es desinfectada con cloraminas, en caso de realizarse la desinfección con cloro se medirá CLORO LIBRE (0,2-1ppm)	Mensual	Titular
Circuito PCI	Recogida de muestras para análisis de legionella en circuito sistema contra incendios	Recogida de muestras para análisis de Legionella según R.D. 487/2022 Anexos V y VI	Anual	Empresa especializada
Circuito PCI	Revisión general del sistema contra incendios	Revisión correcto funcionamiento y buen estado de conservación y limpieza según R.D. 487/2022	Anual	Empresa especializada

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.

6.3.42.13. Instalación Térmica de Edificios

En aplicación del RD 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y por el Decreto 10/2014 de la Comunidad de Madrid.

- Inspección de eficiencia energética por OC cada 2 ó 5 años según la potencia térmica nominal de la instalación e inspección de la instalación térmica completa cuando la instalación tenga más de 15 años de antigüedad con potencia térmica nominal $P > 20$ kW en calor o $P > 12$ kW en frío.
- Revisión por empresa de mantenimiento habilitada cada mes, año ó 2 años, según la potencia térmica nominal de la instalación. Se incluye emisión de certificado de haber realizado el mantenimiento reglamentario indicado en el artículo 26 del RD emitido por empresa habilitada o personal cualificado del Adjudicatario o aportar las revisiones correspondientes.

Para las instalaciones de potencia térmica nominal de más de 70 kW se deberá suscribir un contrato de mantenimiento con empresa habilitada y anualmente emitir un certificado de mantenimiento en cumplimiento del artículo 28 del RD.

- Cada 12 años se realizará un control de la inspección según se indica el artículo 10 y 11 del decreto 10/2014 de la Comunidad de Madrid.

6.3.42.14. Equipo frigorífico

Revisiones según la normativa aplicable en los plazos marcados.

Se realizará por una empresa **frigorista** contratada por el titular de la instalación entre las empresas del nivel requerido para la categoría de instalación a mantener y que se encuentren inscritas en el **registro correspondiente de la comunidad autónoma**.

Revisión anual.

El programa de mantenimiento será según el manual de instrucciones de la instalación. No obstante, en todo caso se deberán incluir en el programa de mantenimiento las siguientes operaciones:

- Verificación de todos los aparatos de medida control y seguridad, así como los sistemas de protección y alarma para comprobar que su funcionamiento es correcto y que están en perfecto estado.
- Control de la carga de refrigerante.
- Revisión y limpieza de los filtros de aire.
- Limpieza del evaporador y condensador.
- Anotación de intensidad de cada fase y comprobación con nominal.
- Comprobar estanqueidad y niveles de refrigerante y aceite.
- Control de los rendimientos energéticos de la instalación.
- Controles higiénico-sanitarios prevención legionelosis, si procede.
- Revisión del aislamiento térmico.
- Emisión de certificado de control de fugas de los equipos que proceda.

Quando se utilice un sistema indirecto de enfriamiento o calentamiento, el fluido secundario deberá revisarse periódicamente, en cuanto a su composición y la posible presencia de refrigerante en el mismo. De igual manera se procederá con los fluidos auxiliares para refrigeración de los componentes del sector de alta, tales como: recuperadores de calor, condensadores, subenfriadores y enfriadores de aceite.

Revisión cada 5 años

Las revisiones periódicas de las instalaciones frigoríficas se realizarán por empresas frigoristas.

Las revisiones periódicas obligatorias comprenderán como mínimo las siguientes operaciones:

- Revisión del estado exterior de los componentes y materiales con respecto a posibles corrosiones externas y la protección contra las mismas.
- Desmontaje de todos los limitadores de presión y elementos de seguridad, comprobación de su funcionamiento y, en caso necesario, calibración, ajuste, reparación o sustitución, tarado a las presiones que correspondan e instalación, de nuevo o por primera vez, en el sistema.
- Revisión del estado de las placas de identificación procediendo a la reposición de las deterioradas.
- Revisión del estado de las tuberías.
- Revisión del estado del aislamiento.
- En las instalaciones frigoríficas con carga de refrigerante superior a 300 Kg. se comprobará mediante la técnica termográfica el estado del aislamiento de las tuberías y aparatos a presión de acero al carbono aplicando un sistema eficaz de muestreo.
- Revisión del estado de los detectores de fugas.
- Revisión del estado de limpieza de las torres de enfriamiento y condensadores evaporativos.
- Verificación de todos los aparatos de medida control y seguridad, así como los sistemas de protección y alarma para comprobar que su funcionamiento es correcto y que están en perfecto estado.
- Control de la carga de refrigerante.
- Control de los rendimientos energéticos de la instalación.

En los equipos, incluidas las tuberías, que dispongan de aislamiento térmico no será necesario retirarlo completamente. Se seleccionarán los puntos que puedan presentar mayores riesgos (corrosión interior o exterior, erosión, etc.), se abrirá el aislamiento en los citados puntos y se procederá a comprobar el espesor de paredes. Si se detectan pérdidas de espesores superiores a las previstas en los cálculos técnicos de la instalación se tomarán las medidas oportunas para corregir estos defectos.

6.3.43. PLANTA FOTOVOLTAICA

Se realizarán las siguientes tareas anualmente:

Paneles

- Inspección visual y limpieza de estructuras (asentamientos irregulares, apriete de pernos, insectos ...)
- Comprobaciones con cámara termográfica puntos calientes
- Limpieza general de paneles
- Comprobación conexiones eléctricas

Inversores

- Inspección visual general y limpieza.
- Comprobación ventilación
- Limpieza o sustitución de filtros aplica

Cuadros eléctricos

- Inspección visual y limpieza
- Comprobación de puestas a tierra
- Comprobación de descargadores de sobretensión
- Verificación del sistema antivertido

Estación meteorológica

- Inspección visual y limpieza
- Vaciado de la cubeta pluvial (con la periodicidad que corresponda climáticamente)
- Verificación de instrumentos

La frecuencia en la tarea de limpieza de los paneles, al estar muy condicionada a los fenómenos climatológicos, se modificará según las necesidades temporales que garanticen la óptima producción de energía.

Se ejecutarán las inspecciones y mantenimientos reglamentarios que aplicables derivados del reglamento de instalaciones eléctricas en los plazos que está indique.

6.3.44. CÁMARAS DE SEGURIDAD Y VIDEOVIGILANCIA

Se realizarán visitas por parte de técnico mantenedor especializado para la revisión preventiva de los sistemas de videovigilancia que contemplarán el siguiente alcance mínimo:

Acciones Generales

- Se realiza limpieza y comprobación de ajuste y estanquidad de todas las cámaras del sistema instalado.
- Comprobación de la orientación y ancho de banda de las antenas del sistema de radio-enlace.
- Comprobación de la red interna de comunicaciones (switches).
- Comprobación de accesorios del sistema de CCTV (teclado).

Acciones particulares

Cámaras:

- Limpieza de carcasa exteriormente.
- Comprobación de fijaciones y rótulas.
- Comprobación de imagen (a pie de cámara).
- Medición de tensiones de alimentación.

Grabadores:

- Comprobación de la visualización de cada una de las cámaras.
- Comprobación de disco duro (con las herramientas de las que disponga el grabador).
- Comprobación de grabaciones (todas las cámaras deben tener grabaciones).
- Comprobación tiempo de grabación.
- Comprobación de detección (si dispone de analítica).
- Limpieza grabador.
- Comprobación conexiones.
- Medición de tensiones.

Accesorios:

- Teclados y consolas: Comprobación de comunicación, configuración y precisión de telemetría. Limpieza exterior y verificación de conexiones. Comprobación de reconexión y uso en caliente. Estado exterior y revisión de manipulaciones. Idoneidad de la ergonomía en el puesto del vigilante.
- Monitores: Comprobación de existencia de retención de imágenes o monitor quemado (el monitor apagado presenta imágenes, y esto es debido a que, al mostrar el mismo color y patrón de luz durante largos períodos de tiempo, los píxeles que componen esa imagen pueden perder la habilidad para formar otras imágenes). Comprobación de funcionamiento de los botones del monitor. Medición de tensiones.

Electrónica de red:

- Comprobación de la estabilidad y optimización de la conexión de red, desde los puntos remotos al puesto de control.
- Pruebas de gestión en swiches gestionables.
- Prueba de recuperación de comunicaciones en caliente.
- Medición de tensiones.

6.3.45. REJAS Y TAMICES DE GRAN TAMÑO

- Aspecto exterior de envolvente del equipo
- Inspección de zona de descarga, ausencia de atascamiento, lamas alineadas etc
- Inspección de estructura y elemento de elevación. Se revisarán las gomas laterales de cierre del canal.
- Correcta alineación de lamas y movimiento de las mismas.
- Inspección del canal aguas arriba y abajo.
- Correcta operación del moto reductor y sistema motriz integrado por cojinetes, excéntricas y brazos laterales.
- Verificación de engrases de cojinetes y reductora, comprobar ausencias de fugas
- Comprobación de enclavamientos y seguridades eléctricas: Relé de carga y verificación de ajustes.

- Protecciones mecánicas laterales, y verificación de ajustes.
- Detección de escalones
- Protecciones magnetotérmicas de moto reductor y demás elementos del cuadro.
- Comprobación de secuencia de funcionamiento tamices o rejillas
- Arranque por niveles
- Arranque por tiempo
- Verificar alarmas
- Verificar modo de funcionamiento, individual, alterno o paralelo si procede.
- Revisión de ajustes de funcionamiento de control SCADA o pantalla HMI.
- Inspección de los sensores de nivel de cada pozo y ajuste en caso necesario
- Comprobación mediante disparo provocado los elementos del cuadro tales como diferenciales, térmicos, detectores de humedad, sondas térmicas y todos los elementos de protección
- Comprobación del estado de las gomas laterales y ajuste a canal
- Verificación general de cadenas y piñones (si aplica)
- Comprobación de la inversión de giro si procede.

6.3.46. PUNTOS DE ANCLAJE Y LÍNEAS DE VIDA

Todos los anclajes de seguridad serán revisados conforme a las instrucciones del fabricante y por una empresa especializada del sector con experiencia acreditada en el montaje y/o mantenimiento de este tipo de dispositivos, líneas de vida, etc.

En caso de imposibilidad manifiesta de localizar las citadas instrucciones, se podrá realizar una inspección, donde la empresa especializada revisará, como mínimo:

- Cumplimiento de la norma UNE 795 clase A1 del anclaje
- Inspección visual, existencia de corrosiones, deformaciones, holguras, etc.
- Prueba de resistencia con equipo calibrado y con certificado en vigor, conforme a la fuerza indicada en cada anclaje
- Comprobación de par de apriete de igual manera que en párrafos anteriores, con llave dinamométrica calibrada y con certificado en vigor

Emisión del certificado de revisión, firmado por Técnico competente.

6.3.47. 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.

Con periodicidad anual se llevarán a cabo una revisión que incluirá las siguientes operaciones mínimas:

- Comprobación del correcto funcionamiento.
- Comprobación del correcto estado de cada uno de los elementos.
- Reparaciones de elementos en caso de averías o defectos reparables.
- Sustitución de elementos que estén en mal estado.

Se sustituirán los elementos deteriorados o averiados que impidan el correcto funcionamiento y en especial aquellos que incumpla las medidas de seguridad establecidas, sin perjuicio del posterior estudio contradictorio de las medidas e inversiones a que pudiera haber lugar.

De forma particular en el alumbrado exterior:

- Comprobación estado: funcionamiento, corrosión, tomas de tierra, reapriete de bornes de conexión, fusibles, anclajes, tapas de registro, limpieza, etc.
- Comprobar los cuadros de mando y regulación: comprobación de los reductores de flujo en cabecera, reapriete de terminales, identificación y señalización de circuitos, limpieza interior y exterior de cuadro, etc.
- Comprobación de líneas: aislamiento, protecciones, correcta relación protección/ conductor, etc.
- Comprobación del estado de las arquetas de registro y de los empalmes. Limpieza de las arquetas.
- Comprobación de las reprogramaciones del alumbrado exterior a lo largo del año (se deberán realizar tantas como sean necesarias a lo largo del año para su correcto funcionamiento por tiempos y/o por célula fotovoltaica).
- Se adjuntará el certificado de haber realizado el mantenimiento anual interno según el Artículo 12 del RD 1890/2008 de eficiencia energética en aquellas instalaciones que les aplique (apartado 4.5 del presente pliego).

De forma particular en el alumbrado interior:

- Comprobación estado: funcionamiento, estado de caja, estado del difusor, tomas de tierra, estanqueidad (si procede), anclajes, limpieza, etc.
- Comprobar los cuadros de mando: reapriete de terminales, identificación y señalización de circuitos, limpieza interior y exterior de cuadro, etc.

De forma particular en el alumbrado de emergencia:

- Comprobación estado: funcionamiento, correcta ubicación, prueba de descarga con funcionamiento mínimo de tiempo, estado de la caja, estanqueidad, anclajes, limpieza, etc.
- Comprobación de suministro eléctrico de la fuente de alimentación.

Se emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán los trabajos realizados, así como las observaciones y recomendaciones pertinentes y fotografías del estado de los equipos. Además, en el informe se incluirá:

- Listado de luminarias que deberán estar numeradas (manteniendo la numeración durante el contrato), con indicación de su ubicación, potencia, tipo de luminaria, etc.
- Un listado de todos los elementos de cada luminaria comprobados y verificados. El listado podrá ser general, pero la indicación de defectos deberá ser particular.

6.3.48. 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, S.A., M.P.
- 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.

Se emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán los trabajos realizados, así como las observaciones y recomendaciones pertinentes y fotografías de los equipos. Además, se incluirá el resultado de todas las comprobaciones anteriores quedando debidamente 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. El informe irá acompañado con un plano de la instalación donde se indicará la ubicación de los pararrayos.

6.3.49. DESINFECCIÓN, DESINSECTACIÓN Y DESRATIZACIÓN

La desinsectación y la desratización serán realizadas trimestralmente 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.

En todas las trampas deberá aparecer la fecha de la última revisión.

Se emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán los trabajos realizados, así como las observaciones y recomendaciones pertinentes y un plano de la planta en la que se reflejen las zonas que han sido revisadas.

6.3.50. VACIADO, LIMPIEZA Y MANTENIMIENTO DE OBRA CIVIL

Están incluidos en este mantenimiento: el vaciado, extracción de fango, limpieza, revisión de elementos que lo componen y de elementos relacionados con él, especialmente aquellos que incumplan las medidas de seguridad y salud establecidas, repintado de elementos metálicos y pruebas de funcionamiento. Incluye reparaciones de poca entidad y sustitución de elementos fungibles deteriorados que fueran necesarias para el correcto funcionamiento.

Si se detectan defectos que impliquen reparaciones o sustituciones no incluidas en este mantenimiento y que fueran necesarias para el correcto funcionamiento, especialmente aquellos que incumplan las medidas de

seguridad y salud establecidas, el Adjudicatario entregará una relación valorada para el posterior estudio contradictorio de las medidas e inversiones a que pudiera haber lugar.

Los residuos serán acopiados en lugar designado por Canal de Isabel II, S.A., M.P. para su posterior retirada a cargo de Canal de Isabel II, S.A., M.P.

Podrá ser ejecutado por empresa especializada o por personal del Adjudicatario.

Se programará este mantenimiento en función del último mantenimiento y de las necesidades y el estado de cada instalación. La ejecución de este mantenimiento requiere la aprobación expresa por parte de Canal de Isabel II SA.

En el informe se incluirá, además de lo indicado al inicio del Anexo:

- Procedimientos de revisión de equipos y elementos.
- Detalle del estado anterior y posterior a las reparaciones y sustituciones (tanto del mantenimiento como de la mejora, si procede). Se incluyen fotografía significativa del antes y el después.
- Partes de reparación y de sustitución (tanto del mantenimiento como de la mejora, si procede).
- Albaranes de elementos sustituidos.
- En el apartado de repintado se deberá incluir todo lo indicado las Especificaciones Técnicas del Canal de Isabel II, S.A., M.P., que se adjuntan al final de este Anexo
- Observaciones o recomendaciones.

Además de estas comprobaciones generales y de las comprobaciones que indique el manual de instrucciones de cada elemento, a continuación, se detallan algunos trabajos específicos.

6.3.50.1. Desarenadores

Se llevarán a cabo una revisión que incluirá las siguientes operaciones mínimas:

- Vaciado, limpieza y revisión de elementos que lo componen.
- Comprobación del estado del sistema de vaciado. Se incluye el desatasco del mismo en caso de ser necesario.
- Medición de la presión de la línea de aire antes, del caudal de aire y del consumo del equipo, antes y después de la ejecución de la limpieza de la línea de aire.
- Línea de aire: revisión, limpieza según instrucciones del fabricante, y prueba de funcionamiento. Incluye: reparación o sustitución de difusores (o cualquier otro sistema de aireación) si fuera necesario, reparación de fugas de la línea y pequeño material.
- Obra civil: revisión de toda la obra, fugas, estado de armadura, etc. Incluye reparación de fisuras y grietas de poca envergadura y reparación de estado de paramentos para protección de armadura (superficie hasta 3 m²).
- Puente: limpieza, revisión de funcionamiento, revisión de bomba de arenas, motor de rasqueta, motor de traslación, estado de cableado, cuadro eléctrico, carriles, ruedas y prueba de funcionamiento. Incluye: sustitución de fungibles, sustitución de finales de carrera, renovación de grasas, cambio de gomas de rasquetas y, en caso necesario, sustitución de material eléctrico, reparación de pequeños defectos en carriles, realineación de carriles, cambio de cable o cadena de rasqueta, cambio de polea de rasqueta, pequeñas reparaciones de chapa y repaso de soldaduras, cambio de cable guía en caso de estar deteriorado, así como de cualquier elemento que esté en mal estado.
- Vertedero: revisión de estado de cada elemento y comprobación de altura y nivelado. Incluye: cambio de sellado y, en caso de ser necesario, reparación o sustitución de anclajes defectuosos, poner tacos nuevos si hace falta a los anclajes, cambio de tornillería, etc.
- Revisión del funcionamiento elementos relacionados: soplantes, compuertas de entrada y salida, bomba de flotantes, separador de flotantes, clasificador de arenas, válvulas, tuberías, instrumentación de campo relacionada, sistema de vaciado y otros periféricos.
- Revisión de la temporización y secuencia de cada elemento y la coordinación entre los distintos desarenadores.

- Repintado de elementos metálicos según las Especificaciones Técnicas del Canal de Isabel II, S.A., M.P., que se adjuntan al final de este Anexo.
- Prueba de funcionamiento.

6.3.50.2. Decantadores

Se llevarán a cabo una revisión que incluirá las siguientes operaciones mínimas:

- Vaciado, limpieza y revisión de elementos que lo componen.
- Comprobación del estado del sistema de vaciado. Se incluye el desatasco del mismo en caso de ser necesario.
- Obra civil: revisión de toda la obra, fugas, estado de armadura, etc. Incluye reparación de fisuras y grietas de poca envergadura y reparación de estado de paramentos para protección de armadura (superficie hasta 25 m²).
- Puente: limpieza, revisión de funcionamiento, motor de traslación, reductoras, estado de cableado, ruedas, banda de rodadura, sistema de limpieza de canal y prueba de funcionamiento. Incluye: sustitución de fungibles, sustitución de finales de carrera, renovación de grasas, cambio de gomas de rasquetas de flotantes y rasquetas de fondo, en caso necesario, sustitución de material eléctrico, reparación de pequeños defectos en banda de rodadura, cambio de cables o cadena de rasquetas, pequeñas reparaciones en solera, pequeñas reparaciones de chapa y repaso de soldaduras.
- Vertedero: revisión de estado de cada elemento y comprobación de altura y nivelado. Incluye: cambio de sellado y, en caso de ser necesario, reparación o sustitución de anclajes defectuosos, poner tacos nuevos si hace falta a los anclajes, cambio de tornillería, etc.
- Revisión del funcionamiento elementos relacionados: compuertas de entrada y salida, sistema de extracción de flotantes (arqueta, bombas, válvulas, etc.), instrumentación de campo relacionada, sistema de vaciado, etc.
- Revisión de regulación de la recirculación en los decantadores secundarios.
- Repintado de elementos metálicos según las Especificaciones Técnicas del Canal de Isabel II, S.A., M.P., que se adjuntan al final de este Anexo.
- Prueba de funcionamiento.

En general sustitución de cualquier elemento en mal estado.

6.3.50.3. Reactores biológicos

Se llevarán a cabo una revisión que incluirá las siguientes operaciones mínimas:

- Vaciado, limpieza y revisión de elementos que lo componen.
- Comprobación del estado del sistema de vaciado. Se incluye el desatasco del mismo en caso de ser necesario.
- Medición de la presión de la línea de aire, del caudal de aire y del consumo del equipo, antes y después de la ejecución de la limpieza de la línea de aire.
- Para reactor con difusores o domos, línea de aire: revisión, limpieza según instrucciones del fabricante de línea de aire, sistema de purga y prueba de funcionamiento. Incluye: Limpieza química de todos los difusores, reparación o sustitución de difusores o domos si fuera necesario (hasta un máximo de un 1%), reparación de fugas de la línea y pequeño material.
- Para reactor con turbinas: limpieza, revisión de funcionamiento, comprobación de sumergencia, comprobación del equilibrado, comprobación del estado de la reductora, comprobación del motor y prueba de funcionamiento. Incluye: reparación o sustitución de fungibles, aceite y corrección del equilibrado y sumergencia.
- Para reactor con rotores: limpieza, revisión de funcionamiento, comprobación de paletas, comprobación del estado de la reductora, comprobación del motor y prueba de funcionamiento. Incluye: reparación o sustitución de fungibles, aceite y reparación o sustitución de paletas.
- Obra civil: revisión de toda la obra, fugas, estado de armadura, etc. Incluye reparación de fisuras y grietas de poca envergadura y reparación de estado de paramentos para protección de armadura (superficie hasta 5 m²).

- Vertedero: revisión de estado de cada elemento y comprobación de altura y nivelado. Incluye: cambio de sellado y, en caso de ser necesario, reparación o sustitución de anclajes defectuosos, poner tacos nuevos si hace falta a los anclajes, cambio de tornillería, etc.
- Revisión del funcionamiento elementos relacionados: soplantes, turbocompresores, acelerador de flujo, agitadores, compuertas de entrada y salida, válvulas, tuberías, instrumentación de campo relacionada, sistema de vaciado y otros periféricos.
- Revisión del funcionamiento de la regulación de oxígeno disuelto.
- Repintado de elementos metálicos según las Especificaciones Técnicas del Canal de Isabel II, S.A., M.P., que se adjuntan al final de este Anexo.
- Prueba de funcionamiento.

En general sustitución de cualquier elemento en mal estado.

6.3.50.4. Espesadores y flotadores

Se llevarán a cabo una revisión que incluirá las siguientes operaciones mínimas:

- Vaciado, limpieza y revisión de elementos que lo componen.
- Comprobación del estado del sistema de vaciado. Se incluye el desatasco del mismo en caso de ser necesario.
- Obra civil: revisión de toda la obra, fugas, estado de armadura, etc. Incluye reparación de fisuras y grietas de poca envergadura y reparación de estado de paramentos para protección de armadura (superficie hasta 5 m2).
- Puente: limpieza, revisión de funcionamiento, motor, reductor, estado de cableado, ruedas, banda de rodadura, rasquetas de fondo y rasquetas de superficie y prueba de funcionamiento. Incluye: sustitución de fungibles, sustitución de finales de carrera, renovación de grasas, cambio de gomas de rasquetas de superficie y rasquetas de fondo, en caso necesario, sustitución de material eléctrico, reparación de pequeños defectos en banda de rodadura, cambio de cables o cadena de rasquetas, pequeñas reparaciones en solera, pequeñas reparaciones de chapa y repaso de soldaduras.
- Tolva de recogida de fango: limpieza, revisión e incluye, pequeñas reparaciones de chapa y repaso de soldaduras.
- Vertedero: revisión de estado de cada elemento y comprobación de altura y nivelado. Incluye: cambio de sellado y, en caso de ser necesario, reparación o sustitución de anclajes defectuosos, poner tacos nuevos si hace falta a los anclajes, cambio de tornillería, etc.
- En espesado de flotación:
 - o Sistema de presurización (aire- agua) y floculación: revisión, limpieza y comprobación del funcionamiento del conjunto del sistema y de todos los equipos y elementos relacionados. Incluye: regulación de tamaño de burbuja mediante ajuste de la válvula de ruptura (prueba con agua industrial) y comprobación de la regulación de la purga de fondo. Incluye: sustitución de fungibles, sustitución de material eléctrico y reparación de pequeños defectos.
- Revisión del funcionamiento elementos relacionados: bombas de alimentación de fango, bombas de fango espesado, válvulas, tuberías, tamizado de fango previo a espesador, instrumentación de campo relacionada, sistema de vaciado, etc.
- Repintado de elementos metálicos según las Especificaciones Técnicas del Canal de Isabel II, S.A., M.P., que se adjuntan al final de este Anexo.
- Prueba de funcionamiento.

En general sustitución de cualquier elemento en mal estado.

6.3.50.5. Digestores y depósito tampón

Se llevarán a cabo una revisión que incluirá las siguientes operaciones mínimas:

- Vaciado, limpieza y revisión de elementos que lo componen.
- Comprobación del estado del sistema de vaciado. Se incluye el desatasco del mismo en caso de ser necesario.
- Obra civil: revisión de toda la obra, fugas, estado de armadura, etc. Incluye reparación de fisuras y grietas de poca envergadura y reparación de estado de paramentos para protección de armadura (superficie hasta 10 m2). No se incluye elementos auxiliares tal como andamios.
- Sistema de agitación: revisión y comprobación del funcionamiento del sistema. Incluye pequeñas reparaciones.
- Sistema de calentamiento de fango: revisión válvula de tres vías, intercambiadores de calor, tuberías, válvulas y comprobación de la regulación del sistema. Incluye pequeñas reparaciones.
- Revisión del funcionamiento elementos relacionados: bombas de alimentación y salida de fango, válvula telescópica, tuberías, válvulas, instrumentación de campo relacionada, sistema de vaciado, etc.
- Repintado de elementos metálicos según las Especificaciones Técnicas del Canal de Isabel II, S.A., M.P., que se adjuntan al final de este Anexo.
- Arranque del funcionamiento del digestor. Incluye: elementos y productos (gasóleo, sosa, etc.).
- Revisión de regulación de del funcionamiento.

En general sustitución de cualquier elemento en mal estado.

6.3.51. SUSTITUCIÓN DE CARBÓN ACTIVO

6.3.51.1. 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. La periodicidad del mantenimiento del mantenimiento vendrá determinada por los resultados obtenidos en las analíticas de biogás, siendo obligatoriamente su cambio siempre que se obtengan tres analíticas consecutivas con un resultado global negativo.

El carbón a incorporar será de características similares al existente.

6.3.51.2. 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.

6.3.52. 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.

Previo a la ejecución del mantenimiento, el Adjudicatario entregará una propuesta para la realización de las modificaciones necesarias para mejorar la explotación de las instalaciones. Se deberán incluir en este mantenimiento las modificaciones aprobadas y las propuestas por Canal de Isabel II, S.A., M.P. (serán las modificaciones necesarias y podrán incluir integración de señales en SCADA y su programación).

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.

Se emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán los trabajos realizados, así como las observaciones y recomendaciones pertinentes y fotografías del estado de los equipos.

6.3.53. 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 siguiente periodicidad.

- Bombas de agua bruta: anual.
- Bombas de recirculación: al inicio del servicio y bienal.
- Bombas de agua tratada: anual.

Las operaciones mínimas a realizar serán las siguientes:

- Desmontaje y limpieza de la bomba.
- Revisión de piezas con emisión de dictamen:
 - Carcasa: examinar carcasa tanto exterior como interiormente.
 - Cable y caja de conexiones.
 - Sistema de elevación: asa de elevación, cable, guía, fijación de los mismos, etc.
 - Cierres mecánicos.
 - Medición de aislamientos del motor.
 - Alojamiento de estator.
 - Sistema de refrigeración.
 - Impulsor y comprobación de medidas.
 - Uniones roscadas, examinar y ajustar.

- Protecciones eléctricas y sensores.
 - Comprobación de repuestos y fungibles.
- En todo caso se sustituirán los elementos deteriorados, afectados o que no se ajusten a lo indicado por el manual del fabricante, dejándose el equipo en perfecto estado de funcionamiento.
 - En caso de equipos en cámara seca y de eje horizontal medir vibraciones y comprobar alineación.
 - Repintado según lo indicado en la correspondiente Especificación Técnica.
 - Pruebas de funcionamiento a caudal medio acordado previamente con Canal de Isabel II, S.A., M.P. En las pruebas se deberán medir consumos, caudales, revoluciones, etc.

Se emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán los trabajos realizados, así como las observaciones y recomendaciones pertinentes. Además, se incluirá:

- Fotografías del estado del equipo antes y después del mantenimiento de carcasa por dentro, impulsor, defectos de elementos si hay.
- Curva de la bomba, tabla con datos tomados en las pruebas de funcionamiento y el punto de funcionamiento de las pruebas.

Además, se deberá tener en cuenta que, los rotores que sea necesario sustituir como parte de este mantenimiento o en cualquier mantenimiento correctivo de cualquier bomba existente en las instalaciones, deberán tener una capa de cromo mínima de 250 micras.

6.3.54. CONSERVACIÓN DE CAMINOS

Este mantenimiento podrá ser realizado por cualquier empresa de obras públicas que cuente con el visto bueno de Canal de Isabel II, S.A., M.P. y siempre en cumplimiento con la legislación 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 recebedo, 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, S.A., M.P. 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.

6.3.55. TRATAMIENTO DE PAVIMENTO Y RECTIFICACIÓN

El mantenimiento incluye reparaciones del pavimento interno existente deteriorado, preparación de superficie y aplicación de pintura antideslizante para suelo industrial.

El Adjudicatario deberá entregar un procedimiento que deberá estar aprobado por Canal de Isabel II, S.A., M.P. antes del inicio de los trabajos. El procedimiento deberá incluir preparación de superficies, fichas técnicas y seguridad de materiales y condiciones de aplicación.

Los trabajos se llevarán a cabo incluyendo las siguientes operaciones mínimas y de acuerdo con las especificaciones técnicas siguientes:

- Preparación de superficie: limpieza, fresado, lijado y rectificado de la solera base retirada de pintura deteriorada y productos químicos necesarios para el correcto agarre de la pintura.

- Reparación de solera (en un máximo del 30% de la superficie) con mortero fibrado para la nivelación incluyendo: limpieza, fresado, lijado y rectificado de la solera base.
- Aplicación de pintura de pavimento industrial epoxi o clorocaucho antideslizante. Se incluye lavado con ácido clorhídrico para la apertura del poro, aplicación de 2 manos de pintura, 1 mano con aditivo antideslizante. La aplicación y preparación de superficies deberá cumplir lo indicado por el fabricante.

Se programará este mantenimiento en función del estado de desgaste de los pavimentos en cada instalación. La ejecución de este mantenimiento requiere la aprobación expresa por parte de Canal de Isabel II S.A.

Además, se incluirá:

- Detalle del estado anterior y posterior a las reparaciones y sustituciones. Se incluyen fotografía significativa del antes y el después.
- Se adjuntará el procedimiento empleado.
- Partes de trabajo.
- Detalle del cumplimiento de las especificaciones técnicas y del cumplimiento de las recomendaciones del fabricante de cada producto en cuanto a su aplicación.
- Resultado, observaciones y recomendaciones pertinentes.

Aquellas zonas que presenten riesgo de resbalamiento, como por ejemplo en zonas donde haya polielectrolito, se llevará a cabo la instalación de suelos antirresbaladizos de acuerdo a las siguientes especificaciones técnicas:

- Material empleado: losetas de poliuretano autoensamblables, con una superficie grabada para evitar los deslizamientos.
- Peso: entre 0,35 kg y 2,3 kg.
- Orificio de desagüe de 9 mm de diámetro para permitir que los líquidos y residuos pasen a través de la loseta.
- Carga repartida por m²: entre 20.000 y 50.000 kg.
- Para montajes en el exterior, se tendrá en cuenta la dilatación de la pieza.

En el caso de emplear suelos de plástico enrollables, estos estarán formados por tiras superiores e inferiores, formando una alfombrilla resistente, higiénica y antifatiga en base a las siguientes especificaciones técnicas:

- Material empleado: PVC plástico.
- Tiras de plástico superior: 5 x 21 mm.
- Tiras de plástico inferior: 7 x 8,6 mm.
- Altura total: 11 mm.
- Distancia entre tiras inferiores: 40 mm.
- Ancho ranura entre tiras superiores: 8,5 mm.

6.3.56. FILTRO CERÁMICO

Se cambiará el filtro cerámico del sistema de filtración de ortofosfatos. Este mantenimiento solo se realizará en caso de avería o de agotamiento de la vida útil del fungible.

6.3.57. 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, S.A., M.P.

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, S.A., M.P. 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, sobreexpuestas o tomadas en inadecuados días nublados, lluviosos y/o con tormentas.

6.3.58. 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, S.A., M.P.

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.

6.3.59. 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, S.A., M.P. al inicio del contrato y siempre previas instrucciones de este. Tras los cambios a realizar en este mantenimiento, los diagramas han de reflejar la situación real y actualizada de la planta.

Los archivos definitivos se entregarán en formato DWG y PDF, así como en cualquier otro que pudiera indicar Canal de Isabel II, S.A., M.P.

6.3.60. CAMBIO DE DIFUSORES DE MEMBRANA

Este mantenimiento se realizará por empresa especializada o personal cualificado de la empresa adjudicataria. Consistirá en la sustitución de todos los difusores de membrana correspondientes a las zonas aerobias y facultativas de los reactores biológicos. Se sustituirán solo aquellos difusores que se encuentren deteriorados, fuera de servicio o que presente un funcionamiento inadecuado, previa autorización de Canal de Isabel II, S.A., M.P. Se mantendrá el mismo diámetro de burbuja y serán de PVC o EPDM.

Se emitirá el correspondiente informe en el que se recogerán los trabajos realizados, así como las observaciones y recomendaciones pertinentes y la comprobación del correcto funcionamiento de los difusores. Además, se adjuntarán fotografías del estado de los equipos antes y después del mantenimiento.

6.3.61. ANEXO DE ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARA EL PINTADO DE SUPERFICIES METÁLICAS

Esta especificación será de obligado cumplimiento, sin menoscabo de que Canal de Isabel II, 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, S.A.

EDAR:		
EQUIPO: ACABADOS DE EQUIPOS		Nº DE ORDEN: E.T. -1000
SERVICIO: VARIOS	REVISIÓN: 1	FECHA: DICIEMBRE 2025

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, construidos 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 eliminadas con muelas u otras herramientas adecuadas.

Chorreado

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

Acero chorreado, plazo sin recubrir

La superficie chorreada 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 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, S.A., M.P.
- 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.
- d) Los técnicos de Canal establecerán puntos de parada en coordinación con el adjudicatario para comprobar las diferentes fases del repintado.