

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA EL PROYECTO DE SUMINISTRO, MONTAJE Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE UN SISTEMA DE ANÁLISIS DE CICLO AGUA-VAPOR (PH Y CONDUCTIVIDAD) PARA LAS CALDERAS.

IDENTIFICACIÓN DEL EXPEDIENTE	Pliego de prescripciones técnicas para el proyecto de suministro, montaje y puesta en funcionamiento de un sistema de análisis de ciclo agua-vapor (pH y conductividad) para las calderas.
NÚM. EXPEDIENTE	3/2026
PODER ADJUDICADOR	Mancomunitat del camp de Tarragona
ÒRGANO DE CONTRACTACIÓN	Junta General
PROCEDIMIENTO	Obert

Contenido

1. ANTECEDENTES.....	3
2. OBJETO.....	3
3. EMPLAZAMIENTO.....	3
4. PLAZO DE EJECUCIÓN Y HITOS DE FACTURACIÓN	4
5. DESCRIPCIÓN Y ALCANCE DEL SUMINISTRO	5
5.1 Ingeniería y Documentación.....	5
5.2 Suministro del Sistema de Análisis (Bastidor y Equipos).....	5
5.2.1 REQUISITO DE DISEÑO PARA CONDICIONES FUTURAS:	5
5.2.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DETALLADAS DE LOS ANALIZADORES.....	6
5.3 Materiales y Tendido (Piping).....	9
5.4 Instalación Eléctrica y Control.....	10
5.5 Montaje en Planta	10
5.6 Pruebas y Puesta en Servicio (Detalle Específico)	10
5.7 Exclusiones del Alcance (A cargo de la Propiedad).....	12
5.8 Formación al Personal de SIRUSA	12
5.9 Suministro de Recambios y Consumibles.....	12
6. OBLIGACIONES DEL ADJUDICATARIO	13
7. GARANTÍAS.....	14
7.1 Garantía de equipos.	14
7.2 Requerimiento de Mantenimiento y Tecnología EDI.....	15
7.3 NORMATIVA TÉCNICA, SEGURIDAD Y MERCADO CE	15
8. ANEXO.....	16

1. ANTECEDENTES

La Planta de Valorización Energética de Tarragona requiere mantener un control estricto sobre la calidad del agua y el vapor en su ciclo térmico para asegurar la eficiencia energética, prevenir la corrosión y garantizar la vida útil de los equipos principales (calderas y turbina).

Actualmente, se ha detectado la necesidad de modernizar e implementar un sistema centralizado de análisis en continuo. El proyecto consiste en la instalación de un nuevo bastidor de análisis para la monitorización de pH, Conductividad Específica (CE) y Conductividad Catiónica (CC) en puntos críticos del proceso, sustituyendo o complementando las mediciones actuales para garantizar una disponibilidad permanente y fiable de los datos.

2. OBJETO

El objeto del presente pliego de prescripciones es establecer las condiciones técnicas para el proyecto de ingeniería de detalle, suministro, fabricación, pruebas de aceptación en taller (FAT), transporte, montaje y puesta en marcha de un Sistema de Análisis de Ciclo Agua-Vapor (rack de analizadores), a instalar en la planta cota +3,35m del edificio Bloque de Potencia de las instalaciones de SIRUSA.

De forma general, se incluye:

- Ingeniería de detalle y documentación.
- Suministro y fabricación de un bastidor (rack) de acero inoxidable con sistemas de acondicionamiento de muestra.
- Suministro de analizadores de pH y conductividad (Específica y Catiónica).
- Montaje mecánico y eléctrico en planta (incluyendo líneas de transporte de muestra).
- Puesta en marcha y pruebas de funcionamiento.

3. EMPLAZAMIENTO

a. Ubicación de las instalaciones.

Los trabajos se desarrollarán en la parcela donde se ubica la Planta de Valorización Energética, explotada por SIRUSA, situada en el Polígono Industrial Riu Clar, Tarragona.

b. Condiciones de la ubicación.

El equipo se instalará en la cota 3,35 del edificio bloque de Potencia.

Clasificación de área: Zona Segura (NO ATEX).

- Disponibilidad de servicios: Agua de refrigeración (circuito cerrado) y alimentación eléctrica (230 VAC).

4. PLAZO DE EJECUCIÓN Y HITOS DE FACTURACIÓN

El plazo total de ejecución del Proyecto es de **5 meses**. La planificación del proyecto se desglosa en los siguientes hitos temporales, vinculados directamente a las fases de ejecución y facturación, eliminando cualquier estimación previa para asegurar el cumplimiento del cronograma:

- **Hito 1: Ingeniería de Detalle (Mes 1)**
 - Finalización y entrega de la ingeniería básica y de detalle (planos, P&ID, esquemas).
 - **Pago 1 (20% del PBL):** A la aprobación por parte de la Dirección Técnica de SIRUSA del Proyecto de Ingeniería de Detalle (planos, listado de equipos y esquema de conexiones).
- **Hito 2: Fabricación y Suministro (Mes 2 al 4)**
 - Periodo de acopio de materiales, fabricación del bastidor, recepción de los analizadores en fábrica y pruebas FAT en taller.
 - **Pago 2 (30% del PBL):** A la recepción del bastidor (rack) y de los analizadores en las instalaciones de SIRUSA, una vez verificado que el suministro coincide con el proyecto aprobado.
- **Hito 3: Montaje e Interconexión (Mes 5)**
 - Ejecución del montaje mecánico (tubing) y eléctrico en planta, así como la formación técnica del personal de SIRUSA.
 - **Pago 3 (40% del PBL):** Una vez finalizado el montaje, la interconexión, la puesta en marcha y la formación del personal, mediante la firma del Acta de Recepción Conforme.
- **Hito 4: Finalización y Aceptación (Mes 5)**
 - Validación final de señales con el sistema de control de planta y periodo de prueba de estabilidad.
 - **Pago 4 (10% del PBL):** A la finalización de la puesta en marcha y aceptación provisional del sistema.

El adjudicatario deberá presentar, junto con su oferta, un cronograma detallado que respete estos hitos y plazos de ejecución.

5. DESCRIPCIÓN Y ALCANCE DEL SUMINISTRO

El alcance de los trabajos a desarrollar incluye la entrega de un sistema "llave en mano" (DDP en instalaciones de Sirusa) que cubra las siguientes actuaciones:

5.1 Ingeniería y Documentación

El Adjudicatario realizará:

- Ingeniería Básica y de Detalle (planos dimensionales, diagramas P&ID, esquemas eléctricos).
- Documentación técnica de los equipos (manuales de operación y mantenimiento).
- Certificados de materiales y calibración.

5.2 Suministro del Sistema de Análisis (Bastidor y Equipos)

Se suministrará un (1) bastidor metálico a doble cara, autoportado, fabricado en acero inoxidable (AISI-304 o superior), dimensiones aprox. 3000 x 1800 x 600 mm, que integrará los siguientes puntos de muestreo y análisis:

Puntos de Muestreo requeridos:

#	Muestra	Presión (Bar(g))	Op.	Temp. (°C)	Op.	Análisis Requeridos
1	Agua alimentación desgasificador	5		130		pH, CE, CC
2	Agua Caldera 1	38		240		pH, CE, CC
3	Agua Caldera 2	38		240		pH, CE, CC
4	Vapor de caldera C1/C2	40		360		pH, CE, CC
5	Agua tanque condensados	8		50		pH, CE, CC

5.2.1 REQUISITO DE DISEÑO PARA CONDICIONES FUTURAS:

Se informa al Adjudicatario que está prevista la instalación de nuevas calderas en la planta a medio plazo. Por este motivo, **es requisito indispensable** que los elementos críticos del sistema de acondicionamiento de muestra (específicamente **intercambiadores de calor/enfriadores y válvulas reductoras de presión**) estén dimensionados y seleccionados constructivamente para operar correctamente tanto en las condiciones actuales como en el escenario futuro más exigente descrito a continuación:

- **Líneas de Caldera (Muestras #2 y #3) - Fase Líquida:**
 - Presión futura: 45 bar(g)
 - Temperatura futura: 270 °C

- **Línea de Vapor / Colector Alta Presión (Muestra #4) - Fase Vapor:**

- Presión futura: 45 bar(g)
- Temperatura futura: 400 °C

El diseño ofertado deberá garantizar la capacidad de refrigeración y reducción de presión dentro de estos rangos ampliados sin necesidad de sustitución de equipos en el futuro.

Equipamiento Analítico:

Se deberán suministrar analizadores de alta gama con las siguientes características:

Cantidad	Descripción	Variable	Rango de Medida
5	Monitor de pH Potenciométrico	pH	0 - 14 pH
5	Monitor de Conductividad Resistivo con Electrodesionización	CE / CC (Específica y Catiónica)	0.055 μ S/cm a 1 mS/cm (Configurable)

- *Nota: Los analizadores de conductividad deberán realizar el cálculo de pH diferencial y amoníaco, e incorporar sistema de regeneración automática de resina mediante electrodesionización (EDI) para evitar el consumo de consumibles químicos o resinas intercambiables.*

5.2.2 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DETALLADAS DE LOS ANALIZADORES

El adjudicatario deberá suministrar analizadores que cumplan estrictamente con las siguientes especificaciones técnicas, constructivas y funcionales descritas a continuación:

Monitor de pH para aguas puras

Alcance del suministro:

El sistema estará compuesto por:

- Monitor incluyendo:
 - Transmisor en caja de aluminio IP66.
 - Célula de flujo, con sensor de tº, válvula de ajuste y sensor de caudal.
- Sensor pH SI con electrolito regenerable.

Características técnicas:

- Instalado en placa de montaje INOX de dimensiones 280 x 850 mm.
- Precalibrado en fábrica y listo para su uso.

- Sensor de pH combinado con electrolito líquido regenerable.
- Sensor de temperatura Pt1000 (-30 a 130°C).
- Rango de medida: 1-14.
- Resolución 0.01 pH.

Requerimientos de muestra:

- Sin aceites ni sólidos.
- Conductividad mínima 0,055 $\mu\text{S}/\text{cm}$.
- Caudal 5-10 l/h.
- Temp hasta 50°C.
- P max entrada: 0.2-2 bar.
- P salida: libre de P.

Características técnicas unidad electrónica:

- En caja de aluminio IP 66.
- Display LCD iluminado, para la lectura del valor medido, temperatura y estado de funcionamiento.
- Alimentación: 100–240 VAC, 50/60 Hz (10–36 VDC opcional).
- Dos señales de salida 0/4-20 mA separadas galvánicamente.
- Dos contactos libres de potencial programables como interruptores de límite o control.
- Funciones de control programables P, PI, PID o PD PID.
- Contacto de alarma libre de potencial como indicación de alarma colectiva para valores programables y para fallos del instrumento.
- Data logger integrado para 1500 datos, con intervalo de registro configurable.

Monitor de conductividad ácida y específica

Alcance del suministro:

El sistema estará compuesto por:

- Transmisor en caja de aluminio IP66.
- Célula de flujo con sistema de electrodesionización (EDI), con sensor de caudal.
- 2 sensores con sensor de tº PT1000 integrado.
- Cálculo del pH y amoniaco de la muestra por medida de la conductividad diferencial.

- Con sistema de REGENERACIÓN AUTOMÁTICO de resina.

Características técnicas:

- Instalado en placa de montaje INOX de dimensiones 280 x 850 mm.
- Precalibrado en fábrica y listo para su uso.
- Sensor con sistema de fijación rápido patentado.
- Con sistema de electrodesionización (EDI), para regeneración de la resina.
- Rango de medida: 0.055 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a 1 mS/cm .
- Cálculo del pH de 7.5 a 11.5 (VGB-directive 450 L) y NH_3 de 0.01 a 10 ppm.
- Cambio de rango automático.
- Precisión $\pm 1\%$ del valor medida.

Requerimientos de muestra:

- Sin aceites ni sólidos.
- Caudal 3-4 l/h.
- Temp hasta 50°C.
- P entrada: 0,5 bar (se recomienda regulación de P con BPR).
- P salida: libre de P.

Características técnicas unidad electrónica:

- En caja de aluminio IP 66.
- Display LCD iluminado, para la lectura del valor medido, temperatura y estado de funcionamiento.
- Menús de configuración en castellano.
- Alimentación: 100–240 VAC, 50/60 Hz (consultar disponibilidad para DC).
- 2 señales de salida 0/4-20 mA separadas galvánicamente (2 salidas extra opcionales).
- 2 contactos libres de potencial programables como interruptores de límite, control o temporizador.
- 2 contactos de alarma libre de potencial como indicación de alarma colectiva (valores programables) y para fallos del instrumento.
- Funciones de control programables P, PI, PID o PD PID.
- Data logger integrado, para registro de valores medidos / alarmas, sobre tarjeta SD.

Sistema de Acondicionamiento de Muestra:

Cada línea dispondrá de un sistema completo integrado en el bastidor compuesto por:

- Enfriador primario (intercambiador carcasa-tubo) capaz de reducir la temperatura a <math><45^{\circ}\text{C}</math>.
- Válvula de regulación de presión (PCV) y válvula de seguridad de alivio térmico (TSV) y sobrepresión.
- Válvulas de bloqueo y aguja.
- Rotámetro, filtro de partículas y *back pressure*.
- Indicadores locales de presión y temperatura.
- Toma de muestras manual independiente.

El sistema de refrigeración utilizará agua tratada del circuito cerrado de planta.

Cláusula de Equivalencia y Referencias Tecnológicas:

De acuerdo con la Ley de Contratos del Sector Público (LCSP), todas las referencias tecnológicas, procesos específicos (como la regeneración automática por electrodesionización EDI) o marcas comerciales que se citan en este pliego tienen un carácter puramente **orientativo y no excluyente**. Se admitirán soluciones "o equivalentes" siempre que no contradigan los requisitos mínimos obligatorios establecidos en este pliego y que el licitador demuestre fehacientemente en su oferta que las prestaciones técnicas y funcionales de los equipos propuestos son iguales o superiores a las aquí descritas, garantizando la total compatibilidad con los requerimientos de la planta.

5.3 Materiales y Tuberías (Piping)

- **Material:** Todo el tuberías de interconexión y componentes en contacto con la muestra serán de Acero Inoxidable AISI-316L sin costura.
- **Válvulas y Racores:** Deberán ser de marcas reconocidas estándar de mercado (tipo Swagelok, Hy-Lok, S-Lok).
- **Líneas de transporte:** El suministro incluye el tendido de nuevas líneas de transporte de muestra desde los picajes existentes hasta el nuevo bastidor. Las distancias estimadas a cubrir son:
 - Muestra #1: 25 m
 - Muestra #2: 60 m
 - Muestra #3: 60 m
 - Muestra #4: 20 m
 - Muestra #5: 50 m

5.4 Instalación Eléctrica y Control

- Armarios/Cajas IP66 para la electrónica.
- Señales de salida 4-20 mA aisladas galvánicamente para cada parámetro.
- Contactos libres de potencial para alarmas (fallo instrumento, flujo bajo).
- Alimentación 230 VAC, 50 Hz.
- Cableado desde los analizadores hasta la caja de reagrupación en el bastidor.

El sistema se entregará totalmente cableado y probado internamente. Para asegurar la correcta integración y visualización de datos en el sistema de control actual de la planta (DCS/SCADA), el adjudicatario cumplirá con lo siguiente:

- **Entrega de la Matriz de I/O:** Proporcionar un listado detallado de todas las señales analógicas (4-20 mA) y digitales (alarmas/estados) en formato editable (Excel) para su configuración en el DCS de planta.
- **Pruebas de Lazo (Loop Test):** Realizar, junto con el personal de control de SIRUSA, la comprobación de la llegada y correcta escala de todas las señales desde el bastidor hasta el sistema de control central.
- **Protocolo de Comunicación:** Asegurar que la electrónica suministrada sea compatible con los estándares de la planta, facilitando la integración de alarmas colectivas por fallo de instrumento o falta de caudal de muestra.
- **Identificación (Tagging):** Todos los cables y bornas internos del bastidor deberán estar debidamente identificados mediante etiquetas indelebles, siguiendo la codificación de tags que SIRUSA facilite durante la fase de ingeniería de detalle.

5.5 Montaje en Planta

El Adjudicatario realizará:

- Transporte y ubicación del bastidor (incluyendo grúa si fuese necesario para cota +3,35 m).
- Instalación de bandejas de suportación (donde haya accesibilidad de personal).
- Tendido y conexionado de las líneas de muestra (tubing 1/2" OD y 1/4" OD según corresponda).
- Conexión de *utilities* (agua de refrigeración y drenajes).

5.6 Pruebas y Puesta en Servicio (Detalle Específico)

El alcance incluye la ejecución de todas las pruebas e inspecciones recogidas en el procedimiento de **Puntos de Pruebas e Inspección (PPI)** que deberá aportar el adjudicatario. Las pruebas se dividen en dos fases obligatorias vinculadas al proceso de recepción y pago:

a. Precomisionado en Talleres de Fabricación (FAT - Factory Acceptance Test)

Una vez finalizada la fabricación y ensamblaje del bastidor, se realizarán las pruebas funcionales en los talleres del adjudicatario.

- **Alcance:** Verificación de estanqueidad (prueba hidrostática de tuberías), comprobación eléctrica (continuidad y aislamiento), simulación de la lógica de control y validación de las comunicaciones de la Matriz de IO.
- **Validación:** La aprobación del protocolo FAT es requisito indispensable para la autorización de envío del equipo a planta y el posterior **Pago 2 (30%)**.

b. Comisionado y Puesta en Marcha en Planta (SAT - Site Acceptance Test)

Finalizada la instalación física en SIRUSA, se procederá a las pruebas operativas en condiciones reales de proceso.

Criterios de Aceptación Técnica (Valores Objetivos y Tolerancias):

Para que el SAT se considere superado, los analizadores deberán cumplir con los siguientes estándares de rendimiento utilizando soluciones patrón certificadas (ISO 17025):

- **Linealidad y Precisión:** $\pm 1\%$ del fondo de escala (Full Scale) en todos los rangos configurados.
- **Tiempo de respuesta (t90):** < 30 segundos para alcanzar el 90% del valor final tras un cambio de muestra o patrón.
- **Estabilidad de la medida (Deriva):** Variación inferior al 0,5% del rango de medida en un periodo de 24 horas de funcionamiento continuo con muestra constante.
- **Tiempo mínimo de estabilidad:** Se requerirá un periodo mínimo de 48 horas de operación ininterrumpida sin alarmas ni fallos críticos para dar por finalizada la puesta en marcha.

c. Recepción, Garantía y Hitos de Pago

1. **Acta de Recepción Provisional:** La superación satisfactoria del SAT y la entrega de la formación al personal (Punto 5.8) permitirá la firma del **Acta de Recepción Provisional**. Este hito activa el **Pago 3 (40%)** y el inicio del periodo de **Garantía de 24 meses**.
2. **Aceptación Final:** Transcurrido el periodo de prueba final de 30 días tras el SAT sin incidencias repetitivas, se procederá a la **Aceptación Definitiva**, activando el **Pago 4 (10%)**.

5.7 Exclusiones del Alcance (A cargo de la Propiedad)

Quedan expresamente excluidos del alcance del Adjudicatario y serán responsabilidad de SIRUSA (La Propiedad) los siguientes trabajos:

- Trabajos de Obra civil.
- Construcción de picajes en conductos.
- Tendido de cables y bandeja entre bastidor y los respectivos centros de recogida de señales y subestaciones para alimentación.
- Suministro y/o tendido de cables de señales, comunicaciones o alimentación desde los analizadores hasta el cuarto de control.
- Suministro y/o tendido de líneas de servicios hasta bastidor (Agua refrigeración / Drenajes).
- Conexión de puesta a tierra del chasis/bastidor de los analizadores.

5.8 Formación al Personal de SIRUSA

Como parte integral del suministro, el adjudicatario impartirá formación técnica al personal designado por SIRUSA.

- **Momento de ejecución:** Coincidiendo con las pruebas de puesta en marcha en planta.
- **Contenido:** El curso abarcará todos los equipos incluidos en el suministro, cubriendo dos niveles:
 1. **Nivel Operación:** Manejo diario, interpretación de lecturas y alarmas.
 2. **Nivel Mantenimiento:** Calibración, limpieza, regeneración y resolución de averías básicas.
- **Idioma:** Toda la formación se impartirá en castellano.

5.9 Suministro de Recambios y Consumibles

El Adjudicatario incluirá dentro del alcance "llave en mano" el suministro de las piezas de desgaste y consumibles para la operación y mantenimiento preventivo del sistema durante los primeros 24 meses.

Este suministro está **alineado con el periodo de garantía técnica base (24 meses)**. En caso de que el licitador ofrezca una ampliación de garantía como mejora en su oferta, el suministro de consumibles químicos y piezas de desgaste seguirá cubriendo, como mínimo, los primeros 24 meses de operación desde la firma del Acta de Recepción.

Para asegurar la uniformidad de las ofertas y evitar ambigüedades técnicas, se establece el siguiente **listado de suministro mínimo obligatorio** (basado en tecnología estándar o su equivalente técnico propuesto):

Descripción del Recambio	Unidades
Kit de filtros de hierro de repuesto	5
Sensor de pH de repuesto (compatible con el monitor ofertado)	5
Solución de calibración pH7 (1000 ml)	4
Solución de calibración pH9 (1000 ml)	4
Solución de relleno de electrolito para sensores (500 ml)	5

Nota aclaratoria: Las cantidades indicadas arriba se consideran el **stock mínimo de seguridad** que debe quedar en las instalaciones de SIRUSA tras la puesta en marcha definitiva. Si la tecnología específica propuesta por el licitador requiere de componentes adicionales o frecuencias de sustitución mayores para garantizar los 24 meses de operación sin interrupciones, dichos elementos deberán ser incluidos en la oferta sin coste adicional para la Mancomunitat.

6. OBLIGACIONES DEL ADJUDICATARIO

a. Normativa y Reglamentación.

El adjudicatario deberá desarrollar el Proyecto cumpliendo con la normativa vigente, marcado CE y Reglamento de Baja Tensión.

b. Calidad y Pruebas.

El Adjudicatario realizará las pruebas FAT (Factory Acceptance Test) en sus talleres antes del envío, que podrán ser presenciadas por SIRUSA. Estas incluirán pruebas hidrostáticas de estanqueidad y funcionales de los analizadores.

c. Seguridad y Salud.

Se deberá cumplir estrictamente con la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. El adjudicatario designará un Recurso Preventivo o Jefe de Equipo responsable de la seguridad durante el montaje. Se gestionarán los permisos de trabajo correspondientes con el Jefe de Turno de SIRUSA.

d. Gestión de Residuos.

El adjudicatario se hará cargo de la gestión de los residuos generados durante el montaje y embalaje.

e. Documentación "As Built".

Al finalizar la instalación y tras la puesta en marcha, se entregará un dossier final que refleje el estado real de la instalación ("As Built"). Esta documentación es requisito indispensable para la Recepción Definitiva y deberá cumplir con los siguientes estándares:

1. Formatos Digitales:

- **Planos y Esquemas (P&ID, eléctricos y mecánicos):** Se entregarán obligatoriamente en **formatos vectoriales editables (DWG)** y en formato **PDF/A** para archivo a largo plazo.
- **Listados de Señales (Matriz de I/O):** Se entregarán en formatos procesables **CSV o XLSX (Excel)** para su integración en el sistema de control de planta.

2. Codificación y Normativa:

- Se empleará una codificación de **tags** coherente con el sistema de la planta.
- La identificación de tuberías y colores de las líneas de transporte de muestra seguirá las normas **ISO 14726** e **ISO 14617**.

3. Dossier Técnico: Incluirá manuales de operación, certificados de materiales, hojas de seguridad (FDS) y el listado detallado de repuestos suministrados para los 24 meses.

f. Calidad Metrológica y Trazabilidad (ISO 17025)

Para garantizar la fiabilidad de las medidas como instrumentación de referencia de la planta, el contratista deberá asegurar:

- **Certificación:** Todas las soluciones patrón (buffers) y equipos de verificación utilizados durante el SAT deberán aportar **certificados de calibración trazables (ISO/IEC 17025)**.
- **Documentación de Patrones:** Se detallará explícitamente la **incertidumbre de medida** y la **fecha de caducidad** de cada lote de reactivos o patrones.
- **Estabilidad:** El contratista definirá la **deriva máxima admisible** entre calibraciones y establecerá la frecuencia de recalibración recomendada para asegurar que el sistema se mantiene dentro de las tolerancias del $\pm 1\%$ definidas en el SAT.

7. GARANTÍAS

7.1 Garantía de equipos.

1. **Plazo Mínimo:** Se requiere una garantía técnica mínima de **24 meses (2 años)** a contar desde la firma del Acta de Recepción conforme del sistema.
2. **Alcance:** Esta garantía total cubrirá cualquier defecto de fabricación, diseño o funcionamiento de los analizadores, sensores, componentes del bastidor y la propia instalación (tubing y conexionado). Incluye la reposición de piezas, mano de obra y desplazamientos sin coste para SIRUSA.

3. **Suministro de recambios:** El lote de consumibles y recambios definido en el punto 5.9 debe cubrir, como mínimo, los primeros **24 meses** de operación, independientemente de la duración total de la garantía ofertada.

7.2 Requerimiento de Mantenimiento y Tecnología EDI

Para responder a la recomendación técnica y asegurar un bajo coste operativo (OPEX), se establece lo siguiente:

1. **Tecnología Obligatoria (EDI):** Los equipos destinados a la medida de **conductividad catiónica** deberán disponer obligatoriamente de sistemas de **regeneración automática mediante electrodesionización (EDI)**. No se aceptarán sistemas basados exclusivamente en columnas de resina de intercambio iónico manuales que requieran sustituciones frecuentes de producto químico o resinas agotables.
2. **Reducción de Mantenimiento:** El objetivo de este requerimiento es minimizar el consumo de resinas y reducir las intervenciones de mantenimiento manual.

7.3 NORMATIVA TÉCNICA, SEGURIDAD Y MARCADO CE

El diseño, fabricación y montaje del sistema de análisis deberá cumplir estrictamente con el marco regulatorio vigente. El adjudicatario entregará el bastidor como un **conjunto funcional con su correspondiente Mercado CE**, garantizando los siguientes puntos:

1. **Equipos a Presión (PED):** El rack y todos sus componentes cumplirán con la **Directiva 2014/68/UE** y el **RD 709/2015**. Asimismo, se ajustará a lo previsto en el **RD 809/2021** (Reglamento de equipos a presión), específicamente en sus instrucciones técnicas **ITC EP-1 e ITC EP-2**, relativas a calderas y sus accesorios.
2. **Seguridad Eléctrica y Compatibilidad:** El sistema cumplirá con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (**REBT**), la Directiva de Baja Tensión (**LVD**) y la Directiva de Compatibilidad Electromagnética (**EMC**).
3. **Clasificación de Área:** El equipo se instalará en una **Zona Segura (NO ATEX)**. No obstante, todos los componentes eléctricos deberán disponer de un grado de protección mínimo **IP66**.

Medir Vilà Musolas

Andreu Gelpí

SIRUSA

SIRUSA

8. ANEXO

Se adjuntarán a este pliego (o deberán ser aportados por el licitador en su oferta):

1. Hojas técnicas de los analizadores propuestos (Catálogos).
2. Planificación detallada del proyecto (Cronograma).
3. Esquema de principio (P&ID) propuesto.