

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Sistema integrado de producción de agua purificada y ultrapura para aplicaciones analíticas

1. Objeto

Adquisición, instalación y puesta en funcionamiento de un **sistema integrado para la producción de agua purificada y agua ultrapura**, a partir de agua potable de red, destinado a aplicaciones analíticas de alta sensibilidad.

El sistema deberá ser apto para proporcionar agua destinada a procedimientos analíticos que requieran elevada pureza, incluyendo preparación de soluciones, blancos, estándares, diluciones y otras operaciones vinculadas con técnicas de cromatografía líquida, espectrometría de masas e ICP-MS.

2. Características generales

El equipo deberá constituir un sistema integrado de purificación capaz de producir:

- agua purificada, equivalente a **Tipo II**.
- agua ultrapura, equivalente a **Tipo I**.

El sistema deberá incorporar las etapas de tratamiento necesarias para reducir partículas, coloides, sales e iones disueltos, microorganismos y contaminantes orgánicos, permitiendo obtener las calidades de agua especificadas en el presente documento.

El sistema deberá contar con una unidad de purificación, un sistema de almacenamiento de agua purificada y una unidad de dispensación conectada al sistema.

La arquitectura del sistema podrá estar constituida por diferentes tecnologías de purificación, siempre que permita cumplir las prestaciones de calidad indicadas.

- **Características técnicas**

1. Alimentación desde agua de red.
2. Producción de **agua Tipo II** mediante **ósmosis inversa + electrodeionización (EDI)**.
3. Posibilidad de obtener **agua Tipo I (18,2 MΩ·cm)** mediante dispensador.
4. Pantalla táctil.
5. Monitoreo continuo de la calidad del agua.
6. Conectividad para monitoreo.

3. Capacidad de producción

El sistema deberá contar con una capacidad nominal de producción de agua purificada de **5 L/h**.

Ing. PATRICIA VALDEZ
Jefe Dpto. Control de Calidad
O.S. - SAN JUAN

La capacidad deberá corresponder a la producción nominal del sistema bajo las condiciones de alimentación especificadas.

4. Calidad del agua purificada, Tipo II

El sistema deberá producir agua purificada con las siguientes características mínimas:

Parámetro	Requisito
Resistividad a 25 °C	> 5 MΩ·cm
Conductividad a 25 °C	≤ 0,2 μS/cm
TOC	≤ 30 ppb

Los parámetros deberán cumplirse bajo las condiciones de alimentación y operación especificadas en el presente documento.

5. Calidad del agua ultrapura, Tipo I

El sistema deberá producir agua ultrapura Tipo 1 con las siguientes características:

Parámetro	Requisito
Resistividad a 25 °C	18,2 MΩ·cm
Conductividad a 25 °C	0,055 μS/cm
TOC	≤ 2 ppb en condiciones apropiadas de operación; típicamente ≤ 5 ppb
Tamaño de partículas	Sin partículas > 0,22 μm
Bacterias*	< 0,01 UFC/mL
Endotoxinas*	< 0,001 EU/mL
Caudal de dispensación	Hasta 2 L/min

*Cuando corresponda a la configuración de filtración/purificación utilizada.

Estos valores corresponden a las especificaciones de agua ultrapura Tipo 1 indicadas para el sistema de referencia.

6. Etapas de purificación

El sistema deberá incorporar etapas destinadas a:

- pretratamiento del agua de alimentación;
- reducción de partículas, coloides y cloro libre;
- reducción de sales e iones;
- eliminación de contaminantes mediante membrana;
- desionización y/o pulido final;

Ing. PATRICIA VALDEZ
Jefe Dpto. Control de Calidad
O.S. - SAN JUAN

- reducción de contaminantes orgánicos;
- control microbiológico del agua almacenada mediante radiación UV sin mercurio
- filtración final en el punto de uso.

7. Control de contaminantes orgánicos

El sistema deberá disponer de mecanismos destinados a la reducción de contaminantes orgánicos presentes en el agua en niveles de trazas.

Deberá contar con una etapa de purificación final destinada a reducir contaminantes orgánicos y permitir la obtención de agua con bajo contenido de carbono orgánico total.

Esta característica deberá ser compatible con aplicaciones analíticas de alta sensibilidad que requieran agua con bajo nivel de contaminación orgánica.

8. Monitoreo de calidad

El sistema deberá disponer de monitoreo de los principales parámetros de calidad del agua, incluyendo como mínimo:

- resistividad/conductividad;
- temperatura;
- carbono orgánico total (TOC).

Los parámetros de calidad deberán poder ser visualizados durante la operación del sistema.

El sistema deberá disponer de indicaciones y/o alarmas asociadas a condiciones que requieran atención, mantenimiento o intervención del usuario.

9. Sistema de almacenamiento

El suministro deberá incluir un **depósito integrado para almacenamiento de agua purificada de 25 litros de capacidad**, con su correspondiente estructura de soporte y elementos necesarios para su integración con la unidad de purificación.

El sistema de almacenamiento deberá incorporar:

- protección del agua frente a contaminantes presentes en el aire;
- filtración del aire de venteo;
- control del nivel de agua;
- mecanismos de conservación de la calidad microbiológica;
- recirculación y/o renovación controlada del agua;

Ing. PATRICIA VALDEZ
Jefe Dpto. Control de Calidad
O.S. SAN JUAN

- conexiones necesarias con la unidad de purificación.
- El depósito deberá disponer de recirculación automática del agua almacenada y de un sistema automático de control microbiológico

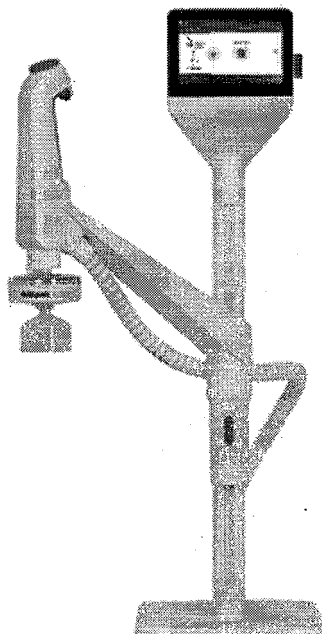
10. Dispensación

El suministro deberá incluir dos unidades de dispensación remota independientes, conectadas al sistema de purificación y almacenamiento, destinadas respectivamente a la dispensación de agua purificada Tipo II y agua ultrapura Tipo I.

La unidad deberá permitir la dispensación controlada del agua y deberá estar integrada funcionalmente al sistema de purificación.

La dispensación deberá permitir:

- regulación del caudal;
- dispensación gota a gota;
- dispensación rápida;
- caudal de hasta aproximadamente 2 L/min;
- visualización de los principales parámetros de calidad disponibles;
- dosificación controlada por volumen, cuando dicha función forme parte de la configuración ofertada.



Ing. PATRICIA VALDEZ
Jefe Dpto. Control de Calidad
O.S. - SAN JUAN

11. Filtración final

El suministro deberá incluir un **elemento de filtración final de 0,22 μ m**, destinado a la obtención de agua de alta pureza en el punto de dispensación.

El elemento deberá encontrarse incluido dentro del suministro inicial y ser compatible con la unidad de dispensación provista.

12. Interconexiones y accesorios

El suministro deberá incluir todos los elementos necesarios para la interconexión de los componentes del sistema, incluyendo:

- conexión entre unidad de purificación y depósito;
- conexión entre unidad de purificación y unidad de dispensación;
- tuberías y conectores correspondientes;
- accesorios hidráulicos necesarios;
- accesorios eléctricos necesarios;
- elementos de comunicación y control que resulten necesarios para el funcionamiento del sistema.

Las interconexiones deberán permitir la instalación y puesta en funcionamiento del conjunto sin requerir la adquisición de accesorios adicionales que formen parte de la configuración normal del sistema.

13. Consumibles iniciales

El equipo deberá entregarse con los **consumibles iniciales necesarios para su puesta en funcionamiento**, incluyendo el conjunto de purificación correspondiente a la capacidad y configuración ofertada.

Asimismo, deberá incluirse los dos elemento de filtración final de 0,22 μ m indicado en el presente documento. (uno por cada dispensador)

Los consumibles deberán ser nuevos y encontrarse en condiciones adecuadas para su utilización.

14. Elementos de instalación

El suministro deberá incluir todos los elementos y accesorios necesarios para la instalación y puesta en funcionamiento del sistema, incluyendo los correspondientes al acondicionamiento y pretratamiento inicial cuando sean necesarios para la configuración ofertada.

No deberán requerirse adquisiciones adicionales de elementos que formen parte de la instalación normal del sistema.

15. Instalación y puesta en funcionamiento

La provisión deberá incluir:

- instalación del sistema de purificación;
- instalación del depósito de almacenamiento de 25 L;
- instalación de la unidad de dispensación;
- conexión hidráulica;
- conexión eléctrica;
- configuración inicial;
- puesta en funcionamiento;
- verificación funcional del sistema.

La instalación deberá ser realizada por personal técnico capacitado para este tipo de sistemas.

16. Servicio técnico

El suministro deberá incluir **servicio técnico presencial en sitio para la instalación y puesta en funcionamiento** del sistema.

El servicio deberá comprender, como mínimo:

- instalación;
- configuración inicial;
- puesta en marcha;
- verificación funcional;
- explicación de operación;
- capacitación básica de los usuarios;
- explicación de las operaciones rutinarias de mantenimiento y reemplazo de consumibles.

17. Mantenimiento y consumibles

El sistema deberá disponer de mecanismos de indicación del estado de los consumibles y de las necesidades de mantenimiento o reemplazo de consumibles.

18. Registro y trazabilidad

El sistema deberá contar con funciones de registro de información asociada a su operación, incluyendo, cuando corresponda:

- parámetros de calidad del agua;

Ing. PATRICIA VALDEZ
Jefe Dpto. Control de Calidad
O.S. - SAN JUAN

- eventos de dispensación;
- volumen dispensado;
- alarmas y eventos;
- mantenimiento;
- reemplazo de consumibles;
- modificaciones de configuración.

Los registros deberán poder ser consultados y exportados electrónicamente.

19. Condiciones de alimentación

El sistema deberá funcionar con **agua potable de red**.

Las condiciones de alimentación deberán contemplar:

Parámetro	Condición
Presión	1–6 bar
Temperatura	5–35 °C
Conductividad	< 2000 µS/cm a 25 °C
CO ₂ disuelto	< 30 ppm
Cloro libre	< 3 ppm
Fouling Index	< 10
pH	4–10
TOC	< 2 ppm
LSI	< 0,3
Dureza como CaCO ₃	< 300 ppm
Sílice	< 30 ppm

20. Condiciones eléctricas y ambientales

El sistema deberá operar con:

- tensión: **100–240 Vac ±10 %**;
- frecuencia: **50/60 Hz ±2 Hz**;
- potencia máxima: **600 VA**;
- temperatura de operación: **4–40 °C**.

Deberá incluirse el cableado y los accesorios eléctricos necesarios para su conexión y puesta en funcionamiento.

21. Aplicaciones

El agua producida deberá ser apta para su utilización en procedimientos analíticos que requieran agua purificada o ultrapura, incluyendo:

- preparación de soluciones;
- preparación de blancos;
- preparación y dilución de estándares;
- dilución de muestras;
- preparación de soluciones utilizadas en cromatografía;
- lavado y enjuague de material;
- aplicaciones de cromatografía líquida;
- LC-MS;
- ICP-MS.

22. Documentación

El proveedor deberá entregar junto con el equipo:

- manual de operación;
- documentación técnica;
- documentación correspondiente a los consumibles;
- documentación de instalación;
- certificados de conformidad correspondientes;
- certificados de calibración de los instrumentos de medición incorporados, cuando correspondan;
- documentación de calidad disponible para el sistema y sus consumibles.

23. Criterios de aceptación

La aceptación del sistema deberá incluir la verificación de:

1. instalación y puesta en funcionamiento;
2. capacidad nominal de producción de **5 L/h**;
3. funcionamiento del sistema de almacenamiento de **25 L**;
4. producción de agua purificada;
5. producción de agua ultrapura;
6. resistividad de **18,2 MΩ·cm a 25 °C**;
7. conductividad de **0,055 μS/cm a 25 °C**;
8. TOC dentro de los valores establecidos;
9. Control microbiológico del agua mediante radiación UV sin mercurio
10. funcionamiento del monitoreo de calidad;
11. funcionamiento de la unidad de dispensación;
12. funcionamiento de la filtración final;
13. funcionamiento de las alarmas e indicaciones;
14. registro y exportación de datos;

Ing. PATRICIA VALDEZ
Jefe Dpto. Control de Calidad
O.S. - SAN JUAN



15. funcionamiento general del conjunto.

La verificación deberá realizarse conforme a las condiciones de operación y procedimientos establecidos para el sistema ofertado.

24. Alcance mínimo del suministro

Como parte de la provisión, deberán incluirse como mínimo:

- a) Unidad de purificación de agua potable a agua purificada y ultrapura, con capacidad nominal de producción de **5 L/h.**
- b) Depósito de almacenamiento de agua purificada de **25 L de capacidad.**
- c) Estructura o soporte correspondiente al depósito de almacenamiento.
- d) Conjunto superior y elementos funcionales necesarios para la integración y operación del depósito.
- e) Dos unidades de dispensación remota.
- f) Elementos de interconexión entre la unidad de purificación, el depósito y la unidad de dispensación.
- g) Consumibles iniciales de purificación correspondientes a la configuración ofertada.
- h) Deberá incluirse un elemento de filtración final de $0,22 \mu\text{m}$ para cada unidad de dispensación que lo requiera.
- i) Materiales y accesorios necesarios para la instalación.
- j) Elementos eléctricos y de conexión necesarios para la puesta en funcionamiento.
- k) Instalación, conexión y puesta en funcionamiento del sistema completo.
- l) Servicio técnico presencial para la instalación y puesta en marcha.
- m) Capacitación básica de los usuarios.
- n) Manuales, documentación técnica y certificados correspondientes.
- o) El sistema deberá permitir la exportación de los registros mediante un medio electrónico estándar y/o conectividad de red.

Ing. PATRICIA VALDEZ
Jefe Dpto. Control de Calidad
O.S. - SAN JUAN