



Facultad de Medicina
Clínica Alemana - Universidad del Desarrollo

EQUIPAMIENTO Y OPERACIONES DE LABORATORIOS

USO Y MANTENCIÓN DE EQUIPOS PURIFICADORES DE AGUA POTABLE


Código: SOP-12-14

Versión: 02

Fecha: Marzo 2017

Página: 1 de 15

	Página
1. DEFINICIONES	2
2. OBJETIVO	3
3. AMBITO/ALCANCE	3
4. RESPONSABILIDAD	3
5. EQUIPOS Y MATERIALES	3
6. PROCEDIMIENTO	4
7. CONDICIONES DE SEGURIDAD	9
8. FORMULARIOS Y FORMULARIOS	9
9. REFERENCIAS	9
10. ANEXOS	10
11. LISTA DE DISTRIBUCIÓN	10
12. CONTROL DE CAMBIOS	10
FORMULARIO REG-13	12
FORMULARIO REG-14	13
FORMULARIO REG-15	14

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Rodrigo Del Río V.  FIRMA	No aplica.	No aplica.



1. DEFINICIONES

1.1. **FM CAS UDD:** Facultad de Medicina, Clínica Alemana Universidad del Desarrollo.

1.2. **CLE:** Central de Lavado & Esterilización.

1.3. **Clasificación del agua:** El agua puede ser clasificada en cuatro categorías según la *American Society for Testing and Materials ASTM*:

1.3.1. **Tipo I:** Es el agua más pura que puede obtenerse (también llamada ultrapura), normalmente requerida para uso en determinaciones analíticas a nivel de trazas (espectrofotometría atómica, fotometría de llama, etc.)

1.3.2. **Tipo II:** Es el agua cuyas características son aptas para HPLC (cromatografía líquida de alta resolución).

1.3.3. **Tipo III:** Es el agua de grado reactivo, requerido en la mayoría de las pruebas de laboratorio. Por ejemplo, preparación de buffers para reacciones.

1.3.4. **Tipo IV:** Es el agua utilizada en para pruebas cualitativas y para lavar o enjuagar el material de vidrio.

En la tabla siguiente se muestran algunas de las características fisicoquímicas de los cuatro grupos.


Parámetros Fisicoquímicos	Tipo I	Tipo II	Tipo III	Tipo IV
Conductividad ($\mu\text{S/cm}$)	0,056	0,1	0,25	5
Carbono Orgánico ($\mu\text{g/L}$)	50	50	200	NL
Sodio Valor máximo ($\mu\text{g/L}$)	1	5	10	50
Cloruros Valor máximo ($\mu\text{g/L}$)	1	5	10	50

Según las características de conductividad y las características técnicas de los equipos desionizadores de agua, podemos obtener agua del Tipo III. (NL: No hay límite establecido).

1.3.5. **Agua para inyectables:** Es aquella purificada y libre de microorganismos y de pirógenos. En el laboratorio su uso es requerido en cultivo celular, ensayos de biología molecular, etc.

1.4. **Pre filtro de sedimentos:** Retiene el material particulado que contiene el agua potable. Su porosidad es de 5 micrones (5μ).

1.5. **Pre filtros de Carbón Activado (granulado o en bloque):** Estos filtros reducen considerablemente el cloro y otros contaminantes químicos. Además, permite retener más del 98.6% de las bacterias, eliminando el sabor, color y olor que pueda tener el agua, antes de pasar por el módulo de Osmosis Inversa.

	EQUIPAMIENTO Y OPERACIONES DE LABORATORIOS	
	USO Y MANTENCIÓN DE EQUIPOS PURIFICADORES DE AGUA POTABLE	Código: SOP-12-14 Versión: 02 Fecha: Marzo 2017 Página: 3 de 15

- 1.6. Bomba:** Permite aumentar la presión del sistema en el módulo de Osmosis Inversa.
- 1.7. Módulo de Osmosis Inversa (OI):** Aquí ocurre el fenómeno de osmosis inversa, que consiste en una membrana del tipo compuesta de poliamida o acetato de celulosa entre un sistema de alta presión y un sistema de baja presión, lográndose la desionización del agua potable.
- 1.8. Post filtro:** Permite la remoción efectiva de otros contaminantes residuales.
- 1.9. Estanque:** Almacena el agua obtenida del equipo desionizador.

2. OBJETIVO

Establecer las instrucciones de uso y las condiciones de mantenimiento de los equipos.

3. AMBITO/ALCANCE

Este procedimiento está dirigido al “Auxiliar Técnico de Esterilización y manejo de Materiales de Laboratorio” del campus Las Condes.

4. RESPONSABILIDAD

4.1. Auxiliar Técnico de Esterilización y manejo de Materiales de Laboratorio:

- Internalizar y aplicar íntegramente este procedimiento.

4.2. Jefe de Equipamiento y Operaciones de Laboratorio:

- Gestionar la provisión de recursos para la Central de Lavado & Esterilización
- Supervisar la aplicación del procedimiento
- Elaboración, actualización y difusión de este procedimiento

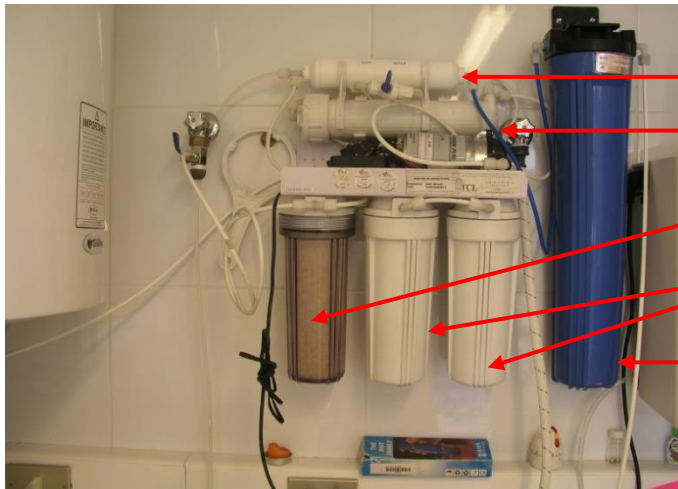
5. EQUIPOS Y MATERIALES

- Desionizador Quimis Q342.
- Desionizador PURELAB Option-S (ELGA).
- Conductímetro PWT HI98308.
- Solución de conductividad 84 μ S con Certificado de Análisis.
- Vaso precipitado, de tamaño adecuado al nivel de inmersión del conductímetro.
- Bidones plásticos de uso exclusivo para el agua desionizada.
- Red de agua potable.

6. PROCEDIMIENTO

6.1. PROCEDIMIENTO DE OBTENCIÓN DE AGUA – EQUIPO QUIMIS Q342

El equipo Quimis Q342 está diseñado para obtener 10 litros de agua purificada por hora.



Módulo de Osmosis Inversa

Bomba

Pre filtro de sedimentos (Polipropileno)

Pre filtros de Carbón activo granulado
y en bloque

Post filtro



Estanque (almacenamiento de agua)

El agua obtenida es utilizada solamente para el lavado de material y alimentar los equipos autoclaves de la CLE.



Facultad de Medicina
Clínica Alemana - Universidad del Desarrollo

EQUIPAMIENTO Y OPERACIONES DE LABORATORIOS

USO Y MANTENCIÓN DE EQUIPOS PURIFICADORES DE AGUA POTABLE

Código: SOP-12-14

Versión: 02

Fecha: Marzo 2017

Página: 5 de 15

OPERACIÓN

- 6.1.1. Diariamente se debe eliminar el agua que haya quedado en el estanque.
- 6.1.2. Luego, se da el paso de agua potable al equipo para que genere agua desionizada y vaya llenando el estanque.
- 6.1.3. Se verifica la conductividad del agua: Usar el conductímetro previamente calibrado (ver Anexo). La lectura debe ser $\leq 0,3 \mu\text{S}/\text{cm}$ para aprobar el uso del agua obtenida.
- 6.1.4. Si es mayor, se debe eliminar repetidamente toda el agua del estanque, hasta obtener lecturas dentro de parámetro.
- 6.1.5. Si continua superando los $0,3 \mu\text{S}$, se debe avisar al Jefe de Equipamiento y Operaciones de Laboratorio para recibir colaboración y/o solicite servicio técnico.
- 6.1.6. Al finalizar el día, se debe cerrar el paso de agua potable al sistema.
- 6.1.7. Si el equipo no va a funcionar por más de 5 días, se debe eliminar el agua del estanque y desconectarlo de la energía eléctrica.

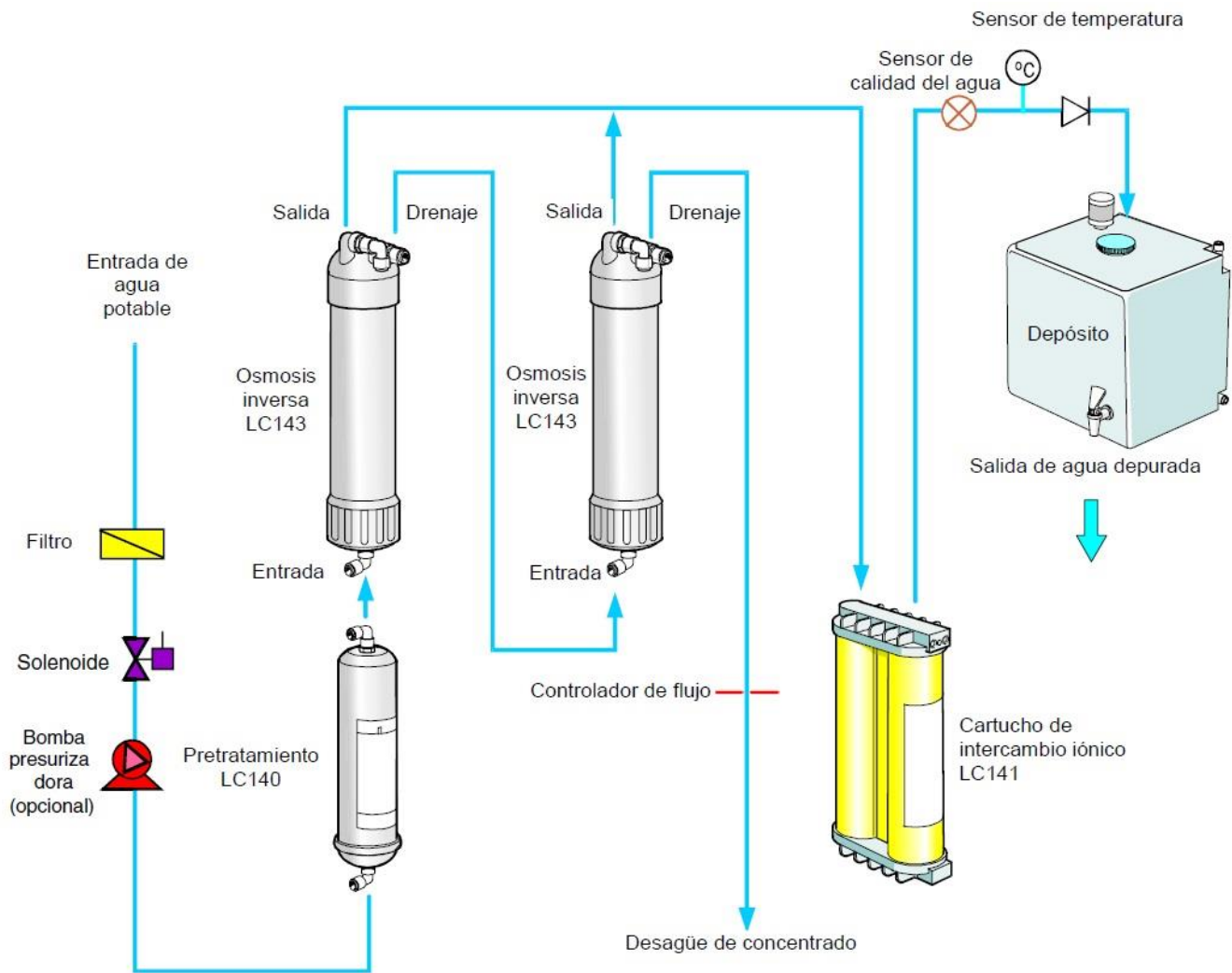
NOTA: La llave de agua potable está conectada a una purga para eliminar el agua que se observe sucia, producto de cortes o reparaciones del suministro de agua potable.

No se debe alimentar el equipo con agua $> 30^{\circ}\text{C}$.

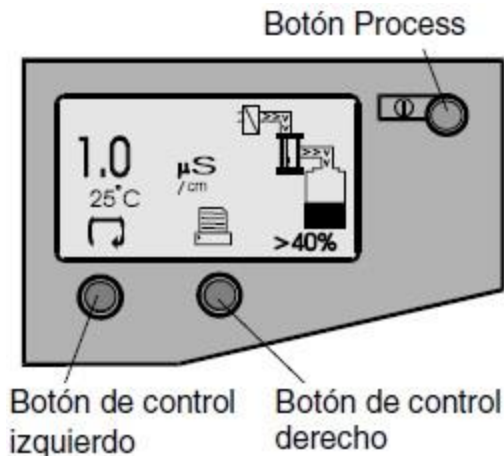
- 6.1.8. Todas las lecturas de conductividad son ingresadas al formulario REG-13 "Control de Conductividad", disponible al final de este procedimiento.

6.2. PROCEDIMIENTO DE OBTENCIÓN DE AGUA – EQUIPO ELGA

El equipo ELGA está diseñado para obtener 7,5 litros de agua purificada por hora.



Flujo de proceso - PURELAB Option-S









El equipo está previsto de un panel de control con tres botones y una pantalla gráfica que muestra: calidad del agua, temperatura, esquema del proceso, nivel del depósito e íconos de avance e impresión.

– Botón Process: activa/desactiva el tratamiento.

Opciones de configuración del menú

– Reinicio automático / reinicio manual:
El reinicio automático hace que el equipo se reinicie automáticamente luego de un corte de electricidad, mientras que en el reinicio manual, el equipo quedará stand by.

Botón	Icono	Descripción
IZQUIERDO		Menú
		Avance
DERECHO		Restablecer
		Silenciar Alarma
		Aceptar
		Impresora

– Ajuste de la alarma de pureza:
Se puede seleccionar entre tres valores: 0,1 0,2 y 1,0 μS

– Configuración de los temporizadores:
Se puede establecer para el recambio de cartucho de Intercambio Iónico y para los de pretratamiento en horas de vida útil desde su recambio. Esta operación la realiza el técnico de servicio externo.

Este equipo funciona automáticamente. Se debe poner atención en el caso de una alarma sonora y/o al parpadeo del ícono de los siguientes límites:

- Recambio de cartuchos.
- Fallos de desconexión.
- Alarma de pureza.

La alarma puede silenciarse temporalmente pulsando el icono de la campanilla bloqueada hasta solucionar el problema. De lo contrario se debe avisar al Jefe de Equipamiento y Operaciones de Laboratorio para que solicite servicio técnico.



OPERACIÓN

- 6.2.1. Diariamente se debe eliminar el agua que haya quedado en el estanque.
- 6.2.2. Luego, dar el paso de agua potable al equipo para que genere agua desionizada y vaya llenando el estanque.
- 6.2.3. Se verifica la conductividad del agua: Usar el conductímetro previamente calibrado (ver Anexo). La lectura debe ser $\leq 0,3 \mu\text{S}/\text{cm}$ para aprobar el uso del agua obtenida.
- 6.2.4. Si es mayor, se debe eliminar repetidamente toda el agua del estanque, hasta obtener lecturas dentro de parámetro.
- 6.2.5. Si continua superando los $0,3 \mu\text{S}$, se debe avisar al Jefe de Equipamiento y Operaciones de Laboratorio para recibir colaboración y/o solicite servicio técnico.
- 6.2.6. El agua producida es entregada en bidones plásticos proporcionados por los laboratorios.
- 6.2.7. Al finalizar el día, se debe cerrar el paso de agua potable al sistema.
- 6.2.8. Si el equipo no va a funcionar por más de 5 días, se debe eliminar el agua del estanque y desconectarlo de la energía eléctrica.

NOTA: No se debe alimentar el equipo con agua $> 30^{\circ}\text{C}$.

- 6.2.9. Todas las lecturas de conductividad son ingresadas al formulario REG-13 "Control de Conductividad", disponible al final de este procedimiento.

6.3. MANTENCIÓN DE LOS EQUIPOS


La mantención preventiva de los equipos purificadores de agua, consiste en el cambio de filtros, cambio de membrana y sanitización (eliminación de biofilm). Los tiempos establecidos son:

6.3.1. EQUIPO QUIMIS Q342

- Pre filtro de sedimentos (polipropileno): Cada 6 meses.
- Pre filtros de carbón activado: Cada 6 meses.
- Módulo de osmosis inversa: Cada 3 años.
- Post filtro: Cada 1 año.
- Sanitización: Cada 6 meses.

6.3.2. EQUIPO ELGA

- Filtro de ventilación LC136: Cada 1 año.
- Cartucho de pretratamiento LC140: Cada 1 año.
- Cartucho de intercambio iónico LC141: Cada 1 año.
- Membrana de osmosis inversa (OI) LC143: Cada 3 años.
- Sanitización: Cada 6 meses.

	EQUIPAMIENTO Y OPERACIONES DE LABORATORIOS	
	USO Y MANTENCIÓN DE EQUIPOS PURIFICADORES DE AGUA POTABLE	Código: SOP-12-14 Versión: 02 Fecha: Marzo 2017 Página: 9 de 15

6.4. OPERACIÓN DESPUÉS DE UNA MANTENCIÓN PREVENTIVA/CORRECTIVA

6.4.1. EQUIPO QUIMIS Q342

- Abrir el paso de agua potable y verificar que no existan fugas.
- Asegurarse que el tapón de salida del estanque esté abierto.
- Dejar fluir el agua sin recolectar durante 2 horas.
- Cerrar las llaves para que se llene el estanque.
- Verificar la conductividad del agua obtenida (ver Anexo).

6.4.2. EQUIPO ELGA

- Abrir el paso de agua potable y verificar que no existan fugas
- Encender el equipo desde el interruptor del lado izquierdo
- Comprobar que la llave de agua esté abierta y presionar botón “Process” para poner el equipo en marcha.
- Dejar fluir el agua sin recolectar durante 2 horas para que los cartuchos recambiados se laven de la solución bacteriostática con la que vienen empacados.
- Verificar conductividad del agua obtenida (ver Anexo)

NOTA: Se solicitará mantención correctiva a servicio técnico, cada vez que el Jefe de Equipamiento y Operaciones de Laboratorio lo estime conveniente.

6.4.3. Todas las mantenciones preventivas/correctivas y otros eventos, son ingresados al formulario REG-15 “Hoja de vida de Equipos”, disponible al final de este procedimiento.

7. CONDICIONES DE SEGURIDAD


Las medidas acordes al Manual de Normas de Bioseguridad de Conicyt y los elementos de protección personal (EPP) contemplados en el artículo 68° de la Ley N° 16.744 y en el artículo 53° del DS N°594/99.

8. FORMULARIOS Y FORMULARIOS

- REG-13 “Control de Conductividad”.
- REG-14 “Calibración de Conductímetro”.
- REG-15 “Hoja de vida de Equipos”.

9. REFERENCIAS

- “Bases para la realización de un Procedimiento Operativo Estándar (SOP)”. Comité Institucional de Bioseguridad. Facultad de Medicina CAS-UDD.
- POS EA 16, versión 1.3, Centro de Medicina Regenerativa FM CAS-UDD.
- Norma ASTM 1193:2001.
- PWT HI98308, Tester Agua Pura con compensación de Temperatura.

 Facultad de Medicina Clínica Alemana - Universidad del Desarrollo	EQUIPAMIENTO Y OPERACIONES DE LABORATORIOS	
	USO Y MANTENCIÓN DE EQUIPOS PURIFICADORES DE AGUA POTABLE	Código: SOP-12-14 Versión: 02 Fecha: Marzo 2017 Página: 10 de 15

10. ANEXOS

Anexo 1: Calibración del conductímetro.

11. LISTA DE DISTRIBUCIÓN

Este procedimiento operativo estándar se encuentra disponible para su consulta y/o descarga en el sitio web de la Facultad de Medicina CAS UDD:

<http://medicina.udd.cl/unidad-equipamiento-operaciones-laboratorio/>

CC:

- Decano FM CAS UDD.
- Director ICIM, Instituto de Ciencias e Innovación en Medicina. FM CAS UDD.
- Directores de Centros de Investigación/Carrera/Unidad. FM CAS UDD, Las Condes.

12. CONTROL DE CAMBIOS

Versión	N° Ítem	Aspecto cambiado	Razones	Solicitado por
01	s/n Todo el documento	Se actualiza el encabezado de página en todas las hojas con logo FM CAS UDD, Centro/Unidad/Carrera, título, código, versión y fecha. Pie de página, sólo en la primera hoja: "Elaborado por", "Revisado por", "Aprobado por" y las firmas correspondientes. Se agrega ítem 12. "Control de cambios". Se cambia formato de lista numerada: 1.1. 1.2. 1.3. etc.	Dar uniformidad a los documentos.	Rodrigo Del Río
		Se cambia el término "registro" por "formulario".	Mejora la comprensión.	Rodrigo Del Río
01	1. Definiciones	Se incorpora la definición de: FM CAS UDD.	No se había considerado.	Rodrigo Del Río
01	11. Lista de distribución	Se actualiza lista de distribución.	Hubo cambios de estructura. Se implementa una nueva forma de difundir y acceder a los procedimientos (sitio web).	Rodrigo Del Río
01	s/n Formularios	Se actualiza los encabezados y se elimina el pie de página de los formularios REG-13, REG-14 y REG-15.	Dar uniformidad a los documentos.	Rodrigo Del Río

ANEXO 1: FUNCIONAMIENTO Y CALIBRACIÓN DEL CONDUCTÍMETRO PWT HI98308

El conductímetro es calibrado mensualmente, ingresando la fecha de calibración en el formulario REG-14 "Calibración de Conductímetro", disponible al final de este procedimiento.

FUNCIONAMIENTO:

- Quite la tapa protectora.
- Encienda el **PWT**.
- Sumérjalo en la solución a comprobar sin superar el nivel de inmersión máximo.



- Agite cuidadosamente y espere a que se estabilice la lectura. El **PWT** compensa automáticamente las variaciones de temperatura.

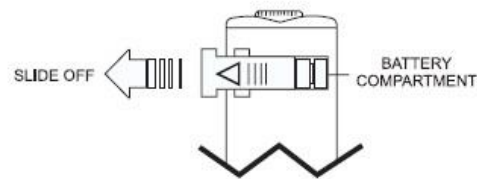


- La lectura en la pantalla es expresada directamente en unidades $\mu\text{S}/\text{cm}$.

BEPS Y SUSTITUCIÓN DE BATERÍAS:

El **PWT** es suministrado con BEPS (Sistema Prevención Error Batería) el cual evita cualquier lectura errónea debida a un nivel de batería bajo, apagando el medidor.

Para sustituir las pilas, deslice la tapa del porta pilas y sustituya las cuatro pilas de 1.5V prestando atención a su polaridad.



Las baterías sólo deben ser sustituidas en zonas seguras usando el tipo de baterías especificadas en la hoja de instrucciones.

CALIBRACION:

- Sumerja el **PWT** en la solución calibración HI70033, sin superar el nivel de inmersión máximo.
- Espere a que se estabilice la lectura y con un pequeño destornillador gire el potenciómetro de calibración hasta que la pantalla muestre "84.0".



Facultad de Medicina
Clínica Alemana - Universidad del Desarrollo

EQUIPAMIENTO Y OPERACIONES DE LABORATORIOS

USO Y MANTENCIÓN DE EQUIPOS
PURIFICADORES DE AGUA POTABLE

Código: SOP-12-14
Versión: 02
Fecha: Marzo 2017
Página: 12 de 15

**FORMULARIO REG-13
CONTROL DE CONDUCTIVIDAD**

FECHA	EQUIPO(*)	(μ S/cm)	OBSERVACIONES

(*) ELGA /QUIMIS



Facultad de Medicina
Clínica Alemana - Universidad del Desarrollo

EQUIPAMIENTO Y OPERACIONES DE LABORATORIOS

USO Y MANTENCIÓN DE EQUIPOS
PURIFICADORES DE AGUA POTABLE

Código: SOP-12-14

Versión: 02

Fecha: Marzo 2017

Página: 14 de 15

FORMULARIO REG-15 HOJA DE VIDA DE EQUIPOS

Hoja 1 de 2

NOMBRE DEL EQUIPO	
MARCA	
N° SERIE	
MODELO / AÑO	
FORMULARIO SEREMI DE SALUD R.M.	
USO DEL EQUIPO	
UBICACIÓN DEL EQUIPO	CLE FM CAS-UDD

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

VOLTAJE	
POTENCIA	
CORRIENTE	
FRECUENCIA	
DIMENSIONES EXTERNAS	
DIMENSIONES INTERNAS	
PESO	
CAPACIDAD	
PRESION MÁXIMA DE TRABAJO	
RANGO DE TEMPERATURA DE OPERACIÓN	

REQUERIMIENTOS DE REDES

GASES (CO2, N2, AIRE)	
AGUA FRÍA / CALIENTE	
ALCANTARILLADO	
GAS (licuado)	

REQUERIMIENTOS DE AMBIENTE CONTROLADO

TEMPERATURA	
PRESIÓN	
HUMEDAD	

REQUERIMIENTOS ESPECIALES

UPS	
MUEBLES	
OTROS	

GENERA RESIDUOS PELIGROSOS	
----------------------------	--

AUXILIAR ENCARGADO	
JEFE RESPONSABLE	Rodrigo Del Río V.

