


ANEXOS

ANEXO A


PROCESO DE RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA (AGUA POTABLE)

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: RMP-MP -01
	MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE LA RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA (AGUA POTABLE)	FECHA: 11-11-25
		PÁGINA: 01-07



PROCEDIMIENTO DE RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA (AGUA POTABLE)

Elaboró:	Revisó:	Aprobó:
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: RMP-MP -01
	MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE LA RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA (AGUA POTABLE)	FECHA: 11-11-25
		PÁGINA: 01-07

1. OBJETIVO


Establecer el procedimiento estandarizado para la recepción, verificación inicial y aceptación del agua potable suministrada por COSSAALT como materia prima para la producción de agua envasada en la empresa AGUA MÍA, garantizando el cumplimiento de los parámetros mínimos de calidad y asegurando la trazabilidad del proceso.

2. ALCANCE

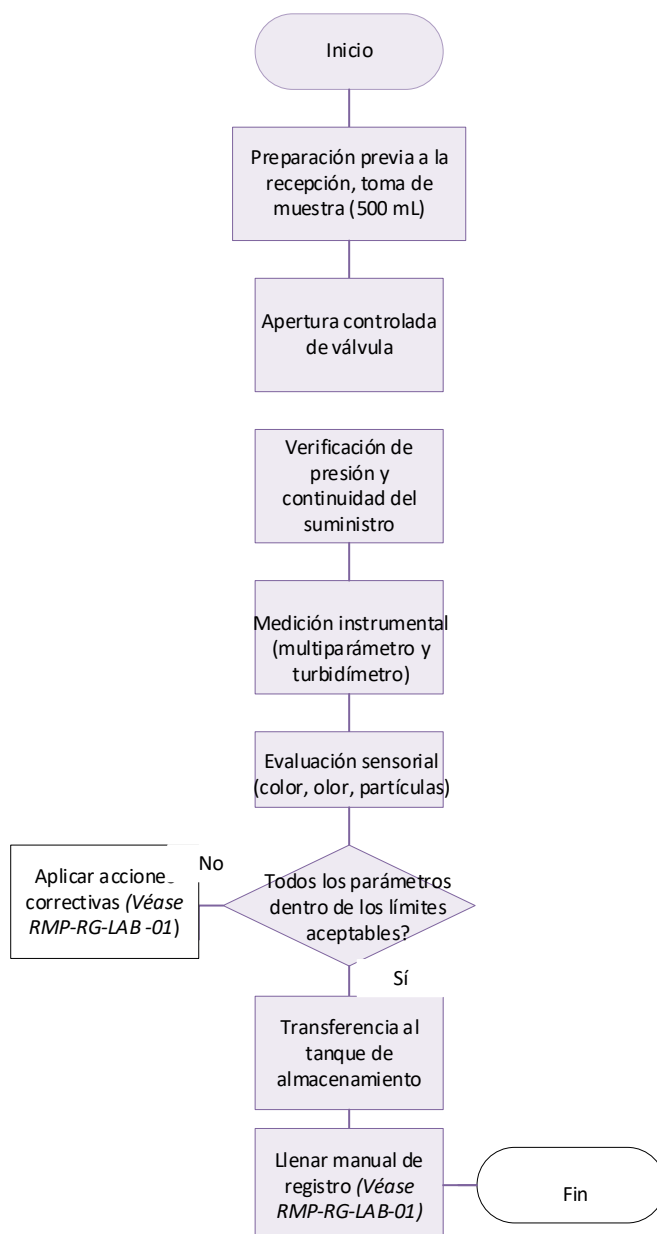
Este procedimiento aplica desde la llegada del suministro de agua proveniente de la red de COSSAALT hasta su aceptación y transferencia al sistema de almacenamiento inicial. Involucra al responsable de Laboratorio y al Auxiliar de Muestreo.


3. RESPONSABLES

- **Responsable de Laboratorio:** Supervisa, valida resultados, decide la aceptación o rechazo del suministro y coordina acciones correctivas.
- **Auxiliar de Muestreo:** Ejecuta la verificación inicial, toma de muestras, registros y mediciones instrumentales.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
	MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE LA RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA (AGUA POTABLE)	CÓDIGO: RMP-MP -01
		FECHA: 11-11-25
		PÁGINA: 01-07

4. DIAGRAMA DE FLUJO



	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: RMP-MP -01
	MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE LA RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA (AGUA POTABLE)	FECHA: 11-11-25
		PÁGINA: 01-07

5. DESCRIPCIÓN DETALLADA DEL PROCESO

a. Recepción desde red COSSAALT

Se abre la válvula principal de conexión, pileta que es conectada con cañería de manera directa almacén primario


- El operador verifica presión suficiente (Véase RMP-RG-LAB -01) en la línea de suministro (presión que sale de la pileta para el llenado adecuado del tanque).

b. Verificación sensorial y operativa

- El Auxiliar de Muestreo observa: Color (debe ser incoloro), Olor (sin olores extraños) y Presencia de partículas visibles
- Se verifica presión y continuidad del suministro. (Véase RMP-RG-LAB -01. Ver en tabla A2)


c. Toma de muestra y análisis rápido: Realizado por el Auxiliar con el Multiparámetro y Turbidímetro: pH, Conductividad, Temperatura, Turbidez y Registro de observaciones (Véase RMP-RG-LAB -01. En tablas A1 y A2)

- Lavar el recipiente estéril con la misma agua del suministro.
- Llenar el recipiente evitando contaminación.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: RMP-RG-LAB -01
	INSTRUCTIVO DE REGISTRO DE LA RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA (AGUA POTABLE)	FECHA: 11-11-25
		PÁGINA: 01-07

INSTRUCTIVO DE RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA (AGUA POTABLE)

Elaboró:	Revisó:	Aprobó:
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: RMP-RG-LAB -01
	INSTRUCTIVO DE REGISTRO DE LA RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA (AGUA POTABLE)	FECHA: 11-11-25
		PÁGINA: 01 -05

1. Responsables

- **Auxiliar de muestreo:** Es quien retira y almacena los equipos/ reactivos a utilizar para realizará las tomas de muestreo de los parámetros a controlar,
- **Jefe de Laboratorio:** Controla el cumplimiento del manual y además recepciona y revisa las planillas de control en el área de control de calidad de los parámetros del agua potable/ de Mesa

2. Verificación de la documentación


Será realizada por el jefe de laboratorio y tiene como responsabilidad revisar y actualizar la información diaria entrante para así tener toda la documentación de manera actualizada.

También tiene el trabajo de asegurar que las planillas que correspondan están siendo rellenas correctamente por el auxiliar de muestreo y, por último, informar de alguna irregularidad al Gerente General.

3. Indicaciones del llenado de la planilla

Se debe llenar la planilla con bolígrafo azul, en letra imprenta y con caligrafía clara. Colocando solo números en lo que respecta de valores obtenidos en el proceso de control de cada parámetro.

- **Fecha de verificación:** Se registrará la fecha de formato: DD/MM/AAAA
- **Nombre del responsable:** Firmará la persona encargada perteneciente a Agua Mía.


	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: RMP-RG-LAB -01
	INSTRUCTIVO DE REGISTRO DE LA RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA (AGUA POTABLE)	FECHA: 11-11-25
		PÁGINA: 02 -05

4. Parámetros a Verificar

Sí en algún momento el valor obtenido de las muestras llegase a salir fuera de los límites permisibles se deben de considerar la siguiente información para cada parámetro a controlar y los aspectos que se analizará para cada parámetro.

Tabla A1 Parámetros a controlar/ verificar.*


Parámetro a verificar	Presión del suministro	Presencia de partículas	Turbidez	pH inicial
Qué se controla	Se verifica que la presión sea suficiente para llenar el tanque sin fluctuaciones severas.	Detectar turbidez visible o partículas en suspensión.	Se confirmar que la turbidez se mantenga dentro de límites esperados.	Se controla que el agua esté entre 6.5–9 según NB 512.
Cómo se controla	Abrir válvula principal y observar presión inicial; comprobar que el flujo sea continuo durante 1–2 minutos.	Revisar el vaso con muestra frente a la luz directa o fondo blanco.	Analizar 10–15 mL de agua en la cubeta.	Midiendo de manera directa en vaso de muestra
Equipo	manómetro de línea (si disponible) o inspección visual del caudal	Inspección visual + turbidímetro (si aplica).	turbidímetro portátil	Multiparámetro portátil (electrodo pH)
Razonamiento técnico	Presión mínima necesaria para asegurar caudal continuo y llenado de tanques sin cavitación; presión máxima para evitar daños en tuberías/valvulería.	Partículas visibles indican falla en pretratamiento; pueden proteger microorganismos y afectar envasado (estética y seguridad).	es que la turbidez indica partículas y coloides; alta turbidez reduce eficacia de desinfección (cloro/UV) y puede ocultar microorganismos.	pH influye en coagulación/floculación, en la eficacia del desinfectante (cloro libre óptimo ~pH 6.5–7.5) y en la corrosión de la red.
Rango objetivo	1.8 – 4.0 bar (180–400 kPa)	No debe haber partículas visibles; objetivo: agua cristalina	Preferible: ≤ 1.0 NTU; objetivo pre-desinfección <1 NTU	6.8–7.5
Acción correctiva	Si >6 bar: instalar regulador/válvula reductora o proteger la red; revisar riesgo de fugas	Aumentar coagulación (Sulfato de aluminio)	Si >5 NTU: retener ingreso seguidamente se purga de línea y nueva toma; tomar muestra para análisis y registrar. Si 1–5 NTU: procesar con control incrementado y verificar si está dentro de los parámetros establecidos.	Si <6.0 o >9.0 : retener flujo hasta investigar causa; ajustar pH (dosificación ácida/base) cuando es bajo el pH se recomienda usar bicarbonato (10 g para subir 0.1 pH en 5.000 L) y cuando el pH es alto se usa ácido cítrico (Para bajar 0.1 unidades de pH en 5.000 L \rightarrow 25–50 mL)

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: RMP-RG-LAB -01
	INSTRUCTIVO DE REGISTRO DE LA RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA (AGUA POTABLE)	FECHA: 11-11-25
		PÁGINA: 03 -05

En la siguiente tabla se muestra los demás parámetros a controlar

Tabla A2

Parámetro a verificar	Conductividad Inicial	Temperatura	Color	Olor
Qué se controla	Evaluar nivel de sales disueltas del agua cruda.	Confirmar que esté dentro de rango normal (10–25°C).	Se verifica si el agua es incolora o llegase a presentar alguna coloración anormal.	Confirmar ausencia de olores químicos, a cloro excesivo, a tierra o contaminantes.
Cómo se controla	Introducir sonda en muestra y esperar estabilización.	Medir temperatura directamente en la muestra.	Llenar un vaso transparente y observar al trasluz en un fondo blanco	Abrir recipiente limpio y oler suavemente la muestra fresca.
Equipo	Multiparámetro portátil (conductividad)	Multiparámetro portátil (sensor de T°).	Inspección visual (método sensorial)	Inspección sensorial (olfato).
Razonamiento técnico	la Conductividad refleja concentración de sales disueltas (TDS). Valores altos implican mayor esfuerzo de desalinización y pueden indicar contaminación salina.	La temperatura influye en crecimiento microbiano y en eficacia de procesos (ej. solubilidad cloro, ósmosis inversa). Temperaturas altas favorecen proliferación bacteriana.	El color indica materia orgánica/disoluciones que pueden afectar aceptabilidad sensorial y formación de subproductos al clorar. Valores bajos favorecen tratamiento y buena apariencia.	Olores indican contaminación por compuestos orgánicos, cloro en exceso o contaminación microbiológica. Normas exigen ausencia de olores extraños.
Rango objetivo	para entrada: ≤ 500 $\mu\text{S/cm}$; para agua de proceso	10 – 20 °C (operacional)	Producto final objetivo: ≤ 5 Hazen (ideal $\leq 1-2$ Hazen)	0 (sin olor)
Acción correctiva	Si >1500 $\mu\text{S/cm}$: evaluar fuente (intrusión salina), notificar proveedor; considerar rechazar o uso limitado hasta pretratamiento intensivo.	Si >25 °C: priorizar análisis microbiológico, acelerar tratamiento/desinfección, refrigerar muestras para microbiología. Si <4 °C raro: registrar y evaluar efectos en procesos (posible riesgo de congelación en tuberías).	Si >15 Hazen: rechazar suministro y exigir investigación de origen; tomar muestra para análisis de materia orgánica y turbidimetría. Si 5–15 Hazen: informar a planta, aumentar control de coagulación/filtración.	Si olor fuerte (≥ 2) o anómalo (sulfuro, petróleo): retener ingreso, muestrear para análisis químico y microbiológico, informar a proveedor. Si olor a cloro fuerte: verificar dosis de cloro aguas arriba; evaluar si aceptable para tratamiento.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: RMP-RG-LAB -01
	INSTRUCTIVO DE REGISTRO DE LA RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA (AGUA POTABLE)	FECHA: 11-11-25
		PÁGINA: 04 -05

4.1. Reactivos químicos a usar para acciones correctivas

- **Bajar el pH mediante acidificación controlada:** cuando el pH es alto ($\text{pH} > 8.5$).

Ácido cítrico ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$): Seguro, apto para alimentos. Fácil de manipular e Ideal para plantas pequeñas.

Con Ácido Cítrico al 10 %:

Caso: pH medido = 9.2 (alto). Objetivo = 7.5 → bajar 1.7

→ **Agregar aprox. 400–850 mL de solución de ácido cítrico al 10%** en 2–3 etapas, con mezclado y medición entre cada una.

- Para bajar 0.1 unidades de pH en 5.000 L → 25–50 mL
- Para bajar 1.0 unidad de pH → 250–500 mL

- **Subir el pH mediante la dosificación controlada:** cuando el pH es bajo ($\text{pH} < 6.5$)


Bicarbonato de sodio (NaHCO_3): Se usa en plantas pequeñas, Es más seguro, no corrosivo y Menos potente, se necesita más cantidad.

Con Bicarbonato de Sodio

- 10 g para subir 0.1 pH en 5.000 L
- 100 g para subir 1.0 pH en 5.000 L

- **Nunca añadir el producto directamente al tanque**

- Preparar una solución madre del ácido/base.
- Agregarla lentamente por el borde del tanque.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: RMP-RG-LAB -01
	INSTRUCTIVO DE REGISTRO DE LA RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA (AGUA POTABLE)	FECHA: 11-11-25
		PÁGINA: 04 -05


- Activar mezclado o recirculación durante 10–15 minutos.
- Volver a medir pH.

5. Detalles de inspección/ verificación de la recepción de la materia prima

- En cada columna (excepto columna 1- fecha de verificación) están cada parámetro a controlar conjuntamente con sus límites Máximos y límites Mínimos aceptables.
- Registrar los valores de manera numérica, con lapicera.
- Cualquier observación será comunicada al jefe del laboratorio.
- La frecuencia de control debe ser realizada al iniciar cada jornada laboral


ANEXO B

**PROCESO DE DOSIFICACIÓN/
COAGULACIÓN.**

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: MP- DC- SA -01
	MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE DOSIFICACIÓN/ COAGULACIÓN	FECHA: 12-11-25
		PÁGINA: 01-07

MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE DOSIFICACIÓN/ COAGULACIÓN

Elaboró:	Revisó:	Aprobó:
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: MP- DC- SA -01
	MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE DOSIFICACIÓN/ COAGULACIÓN	FECHA: 12-11-25
		PÁGINA: 02 -07

1. OBJETIVO

Establecer el procedimiento estándar para la etapa de dosificación y coagulación mediante el uso de sulfato de aluminio, con el fin de promover la aglomeración de partículas suspendidas presentes en el agua cruda proveniente de COSSAALT, facilitando su posterior remoción durante las etapas de sedimentación y filtración.

Este procedimiento garantiza un tratamiento eficiente, seguro y controlado, cumpliendo los parámetros establecidos en normas de calidad aplicables (NB 512, ISO 22000, ISO 17025).


2. DEFINICIONES

- **Coagulación:** Proceso químico por el cual se desestabilizan partículas coloidales presentes en el agua mediante la adición de un coagulante.
- **Sulfato de aluminio:** Producto químico utilizado como coagulante para remover materia suspendida.
- **Dosis:** Cantidad de producto químico a agregar por volumen de agua.

3. ALCANCE

Este procedimiento aplica a:

- El proceso de recepción de agua cruda.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: MP- DC- SA -01
	MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE DOSIFICACIÓN/ COAGULACIÓN	FECHA: 12-11-25
		PÁGINA: 03 -07

- La preparación, dosificación y control de producto químico coagulante (sulfato de aluminio).
- El monitoreo del proceso de coagulación dentro de los tanques o líneas de tratamiento.


4. RESPONSABILIDADES

Responsable de Laboratorio

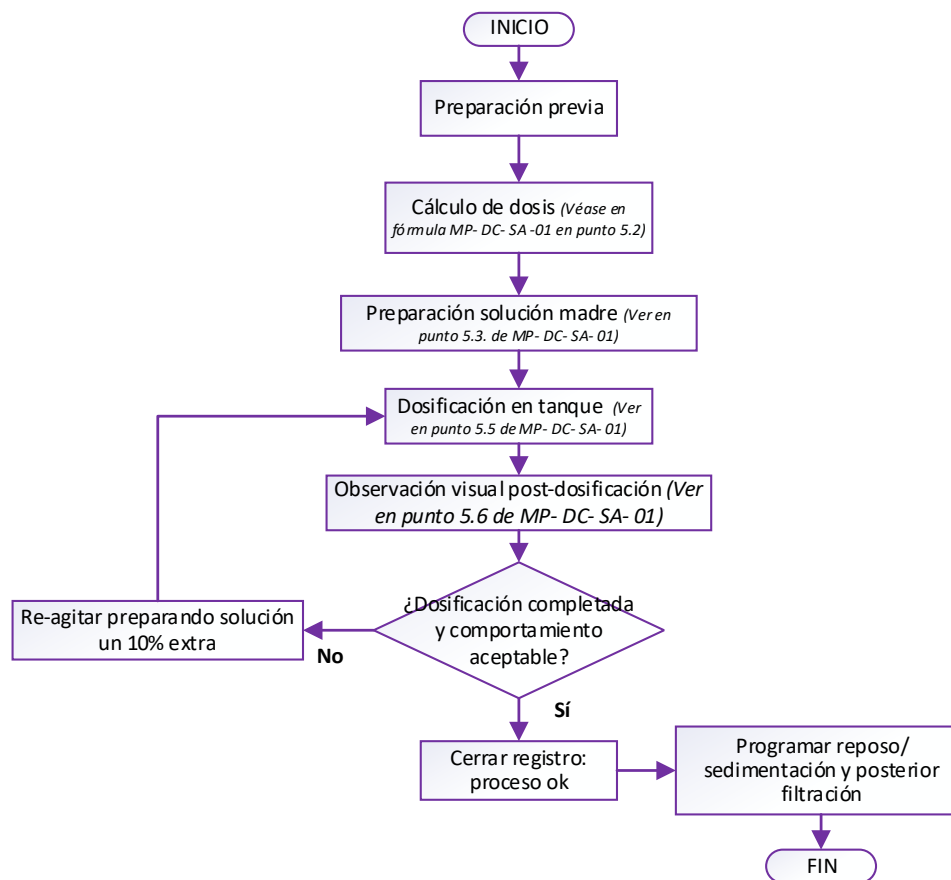
- Definir la dosis óptima de sulfato de aluminio según la calidad del agua cruda.
- Supervisar la correcta preparación del coagulante.
- Validar registros y autorizar ajustes de dosis.
- Coordinar acciones correctivas si el proceso presenta desviaciones.

Auxiliar de Muestreo/Operación

- Preparar la solución del coagulante según indicaciones.
- Ejecutar la dosificación en los puntos designados.
- Realizar monitoreo del proceso (pH, turbidez, sedimentación).
- Registrar la dosis aplicada y condiciones operativas.
- Reportar anomalías o variaciones al responsable de Laboratorio.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
	MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE DOSIFICACIÓN/ COAGULACIÓN	CÓDIGO: MP- DC- SA -01
		FECHA: 12-11-25
		PÁGINA: 04 -07


5. DIAGRAMA DE FLUJO



6. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

6.1. Evaluación inicial previa a la dosificación

- Confirmar que el agua cruda ya fue aceptada durante la etapa de recepción de materia prima.
- Verificar únicamente el volumen real del tanque primario de **5.000 litros**.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: MP- DC- SA -01
	MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE DOSIFICACIÓN/ COAGULACIÓN	FECHA: 12 -11-25
		PÁGINA: 05 -07

- Registrar el volumen presente en el tanque para ajustar la dosificación del coagulante.
- Preparar los insumos: sulfato de aluminio, balanza digital, recipiente de preparación y agitador.

6.2 Cálculo de dosis de sulfato de aluminio (enfocado exclusivamente al tanque de 5.000 L)

La dosificación debe basarse únicamente en la cantidad de agua contenida en el tanque y en la dosis estándar definida por AGUA MÍA.


Dosis de referencia en AGUA MÍA: Fórmula \longrightarrow *Vol. de agua potable * 15 mg/Lts*

- Para agua de calidad estándar ya verificada: 15 mg/L (dosis fija recomendada).
- Para 5.000 L:
 - Dosis total = 5.000 L \times 15 mg/L = 75.000 mg = 75 g de sulfato de aluminio.

Esta dosis se aplica siempre que la materia prima ya fue validada en recepción y no requiere medir turbidez o pH nuevamente.

6.3 Preparación de la solución madre del sulfato de aluminio (uso exclusivo en tanque de 5.000 L)

- Medir **75 g** de sulfato de aluminio granular mediante la balanza.
- Llenar un balde o recipiente limpio con 10 litros de agua.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: MP- DC- SA -01
	MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE DOSIFICACIÓN/ COAGULACIÓN	FECHA: 12 -11-25
		PÁGINA: 06 -07


- c. Añadir lentamente los 75 g, mezclando con un agitador manual o mecánico.
- d. Asegurar que el sulfato esté completamente disuelto (sin grumos).
- e. Etiquetar el recipiente: “*Solución de sulfato de aluminio – 75 g/10 L – Fecha y hora*”.
- f. Mantener la solución protegida del sol y usarla dentro de 24 horas.

6.4 Dosificación en tanque de almacenamiento primario (5.000 L)

- a) Ubicar la boca de acceso o la entrada de línea del tanque.
- b) Con ayuda del operador, verter la solución madre lentamente alrededor del perímetro del tanque para mejorar la distribución.
- c) Activar el sistema de recirculación del tanque por 12 a 23 horas, o agitar manualmente en caso de no contar con agitación mecánica.
- d) Asegurar que toda la solución madre haya sido incorporada.
- e) Registrar: (*Véase en FOR – DOSF- SA -01*)
 - o Hora de dosificación
 - o Cantidad de solución aplicada
 - o Nombre de la persona responsable

6.5 Monitoreo exclusivo del comportamiento del sulfato de aluminio

Una vez aplicada la dosis, el seguimiento debe enfocarse únicamente en la acción del coagulante, ya que los parámetros de potabilidad ya fueron evaluados antes.


	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: MP- DC- SA -01
	MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE DOSIFICACIÓN/ COAGULACIÓN	FECHA: 12-11-25
		PÁGINA: 07 -07

Observaciones a registrar:

- Formación visible de pequeños flóculos en la superficie.
- Comportamiento del agua durante la recirculación.
- Verificación de que la dispersión del coagulante fue homogénea.

6.6 Verificación final del proceso de dosificación


- Confirmar que la recirculación permaneció activa durante los 23 horas recomendados El agua permanecerá en reposo según el tiempo establecido antes de continuar hacia la siguiente etapa del proceso de Pre-filtrado.
- Observar que la solución madre no haya dejado residuos visibles.
- Registrar el cierre del proceso en el formato correspondiente.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST- CT- SA -01
	INSTRUCTIVO DE ALMACENAJE DE COAGULANTE (SULFATO DE ALUMINIO)	FECHA: 12-11-25
		PÁGINA: 01 -05



**INSTRUCTIVO DE ALMACENAJE DE COAGULANTE
(SULFATO DE ALUMINIO)**

Elaboró:	Revisó:	Aprobó:
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST- CT- SA -01
	INSTRUCTIVO DE ALMACENAJE DE COAGULANTE (SULFATO DE ALUMINIO)	FECHA: 12-11-25
		PÁGINA: 02 -05

1. Objeto

Garantizar almacenamiento seguro del sulfato de aluminio en forma de polvo, preservando su calidad, seguridad y cumplimiento normativo.


2. Información general del producto

- **Nombre:** Sulfato de aluminio anhidro (posible forma hidratada: sulfato de aluminio hexahidratado).
- **Estado físico:** Polvo cristalino blanco a beige.
- **Uso:** Coagulante en tratamiento de agua.
- **Peligros principales:** Irritación de piel/ojos, riesgo si se inhala polvo; reacción con bases fuertes; puede acidificar soluciones; corrosivo para metales en presencia de humedad.


Recomendación: Conservar y consultar Ficha de Datos de Seguridad (MSDS/SDS) del proveedor antes de manipular.

3. Condiciones de almacenamiento recomendadas

- Lugar:** Bodega o cuarto seco, ventilado, con suelo impermeable. Área señalizada como “Productos Químicos — Coagulantes”.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST- CT- SA -01
	INSTRUCTIVO DE ALMACENAJE DE COAGULANTE (SULFATO DE ALUMINIO)	FECHA: 12-11-25
		PÁGINA: 03 -05

- b. **Envase:** Mantener en su envase original hermético (sacos plásticos forrados o tambores), debidamente etiquetado. Si se trasvasa, usar recipientes herméticos de polietileno o bidones cerrados.
- c. **Temperatura:** Almacenar a temperatura ambiente (preferible entre 10–30 °C). Evitar exposición a temperaturas extremas o luz solar directa.
- d. **Humedad:** Mantener *seco*. El sulfato de aluminio hidroliza y forma conglomerados con humedad. Humedad relativa < 60 % ideal.
- e. **Separación:** Mantener separado de bases fuertes (NaOH), materiales orgánicos combustibles y agentes oxidantes fuertes. Mantener distancia mínima y estantería separada.
- f. **Accesibilidad:** Acceso limitado al personal autorizado y capacitado. Mantener MSDS visible.
- g. **Control de stock:** Rotación por fecha de recepción (FIFO). Registrar lote, fecha de recepción y fecha de apertura.
- h. **Ventilación:** Si hay polvo en ambiente, el área debe contar con extracción localizada (campana) o ventilación forzada ligera.
- i. **Derrames:** Kit de limpieza (pala, escoba, contenedor) y material inerte para barrer y recoger polvo. No arrojar a desagües.
- j. **Extintor:** Tipo recomendado: polvo químico seco en el área (no por reacción con el producto; seguir SDS).

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST- CT- SA -01
	INSTRUCTIVO DE ALMACENAJE DE COAGULANTE (SULFATO DE ALUMINIO)	FECHA: 12-11-25
		PÁGINA: 04 -05

4. Manipulación segura

- Usar EPP: guantes químicos resistentes, gafas de seguridad, mascarilla tipo P2/P3 si manipulación produce polvo, bata/labcoat y calzado cerrado.
- Evitar inhalación y contacto con ojos y piel.
- Lavar manos tras manipulación.
- No comer ni fumar en área de almacenamiento.
- Si se trasvasa a recipientes, hacerlo en ambiente controlado para minimizar polvo.


5. Señalización y documentación

- Cartelería: “Peligro: Coagulante — Sulfato de Aluminio (Polvo) — Usar EPP”.
- Etiquetas del envase: nombre producto, número de lote, fecha de recepción, fecha de apertura, fecha de caducidad/uso preferente.
- MSDS/SDS accesible en formato impreso y digital.
- Registro de entradas/salidas y balance de stock (ver tabla más abajo).

6. Gestión de derrames y emergencia

Derrame menor (pequeña cantidad):

- Personal con EPP: recoger con pala y polvo absorbente seco (evitar generar polvo). Depositar en contenedor cerrado para disposición conforme a normativa local. Ventilar zona. Lavar superficies con agua una vez recogido el polvo.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST- CT- SA -01
	INSTRUCTIVO DE ALMACENAJE DE COAGULANTE (SULFATO DE ALUMINIO)	FECHA: 12-11-25
		PÁGINA: 05 -05

Derrame mayor:

- Evacuar zona si es necesario. Informar a responsable. Contener el área y recoger el material seco con equipo especializado. No permitir que entre en sistemas de drenaje. Notificar autoridad ambiental si aplica.


Contacto con piel: Lavar con abundante agua y jabón.

Contacto con ojos: Enjuagar con agua abundante 15 min y buscar atención médica.

Inhalación: Sacar a persona a aire fresco y buscar atención médica si hay irritación persistente.

7. Vida útil y control de calidad en almacenamiento

- Vida útil típica: 24 meses si se conserva en envase intacto y condiciones secas.
- Antes de uso: inspeccionar por conglomerados/impurezas; si el producto está aglomerado, descartarlo o proceder según indicación del proveedor (no usar si hidratado visiblemente).
- Registrar cada lote con fecha de recepción, proveedor y número de lote. (*Véase en FOR-ALM- SA -01*)

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: FOR- ALM- SA -01
	FORMULARIO DE ALMACENAJE DE COAGULANTE (SULFATO DE ALUMINIO)	FECHA: 12-11-25
		PÁGINA: 02 -03

Se detalla el contenido de cada columna del formulario y la forma de llenado.

INDICACIONES DE USO DE LA TABLA

1. Fecha de recepción: Registrar el día que el lote ingresó a AGUA MÍA. Ejemplo de llenado DD/MM/AAAA

2. Proveedor: Nombre de la empresa que suministra el sulfato de aluminio.

3. Número de lote: Debe coincidir con la etiqueta del saco o tambor del químico.


4. Peso recibido (kg): Peso total del envase al ingresar (indicado por proveedor o verificado en báscula).

5. Estado del envase al recibir: Se debe de evaluar los siguientes aspectos:

- Envase limpio, Sin roturas, Sin humedad visible, Sin fuga de polvo, Costuras intacta.
- Después marcar **OK** o **NO**.

6. Condición del producto: Abrir ligeramente para inspección visual:

- **Seco** → óptimo
- **Grumos leves** → aceptable, requiere desmenuzado antes de usar
- **Humedad / apelmazamiento** → no apto, riesgo de reacción prematura

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: FOR- ALM- SA -01
	FORMULARIO DE ALMACENAJE DE COAGULANTE (SULFATO DE ALUMINIO)	FECHA: 12-11-25
		PÁGINA: 03 -03

7. Fecha de apertura: Registrar cuando se abrió formalmente el envase.

8. Cantidad utilizada (kg): Registrar después de cada operación de dosificación.


9. Cantidad restante (kg): Llevar control de inventario hasta agotar el lote.

10. Responsable: Nombre y firma de quien verifica y registra.

11.Observaciones


Notas como:

- “Producto húmedo – mover a zona seca”
- “Saco deteriorado – reempacar”
- “Rechazado y devuelto”
- “Contenido homogéneo – apto para uso”

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST- RQ - 01
	INSTRUCTIVO DE ALMACENAJE DE LOS REACTIVOS QUÍMICOS	FECHA: 12-11-25
		PÁGINA: 01 -05

INSTRUCTIVO DE ALMACENAJE DE LOS REACTIVOS QUÍMICOS

Elaboró:	Revisó:	Aprobó:
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST- RQ - 01
	INSTRUCTIVO DE ALMACENAJE DE LOS REACTIVOS QUÍMICOS	FECHA: 12-11-25
		PÁGINA: 02 -05

1. OBJETIVO

Establecer el procedimiento para el almacenamiento seguro, ordenado y controlado de los reactivos químicos utilizados en el proceso de tratamiento de agua de AGUA MÍA, garantizando la preservación de su calidad, estabilidad, inocuidad y disponibilidad operacional.

Incluye requisitos de almacenamiento, separación química, control de inventario, rotulado, vida útil y acciones ante emergencias.


2. ALCANCE

Este instructivo aplica al almacenamiento de los siguientes reactivos:

- Sulfato de aluminio (polvo) – coagulante
- Pastillas de cloro – desinfección
- Bicarbonato de sodio (polvo) – ajuste menor de alcalinidad
- Ácido cítrico al 10% – limpieza y desincrustación
- Hipoclorito de sodio – desinfección y saneamiento de líneas y superficies

Aplica en:

- Almacén de químicos
- Área de preparación de soluciones
- Estructura de resguardos (estanterías, zonas ventiladas)

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
	INSTRUCTIVO DE ALMACENAJE DE LOS REACTIVOS QUÍMICOS	CÓDIGO: INST- RQ - 01
		FECHA: 12-11-25
		PÁGINA: 03 -05

3. RESPONSABILIDADES

Responsable de Laboratorio / jefe de Calidad


- Garantizar cumplimiento de normas de almacenamiento.
- Aprobar la aceptación o rechazo de cada lote recibido.
- Supervisar rotulado, fechas, integridad química y orden del almacén.
- Firmar registros mensuales de inventario y vida útil.

Auxiliar de Muestreo y Planta

- Recibir, mover y organizar reactivos según este instructivo.
- Verificar estado del envase.
- Registrar cada lote recibido.
- Informar de daños, fugas o vencimientos.

4. EQUIPOS E INFRAESTRUCTURA NECESARIA

- Estanterías metálicas resistentes
- Cubetas de contención para químicos líquidos
- Ventilación natural o forzada
- Termómetro ambiental
- Fichas de seguridad (MSDS/SDS) visibles
- Señalización: corrosivos, oxidantes, uso de EPP
- Recipientes etiquetados para soluciones de preparación
- Material absorbente para derrames (arena, paños, carbón)

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST- RQ - 01
	INSTRUCTIVO DE ALMACENAJE DE LOS REACTIVOS QUÍMICOS	FECHA: 12 -11-25
		PÁGINA: 04 -05

5. DEFINICIONES

- **SDS:** Hoja de Seguridad del reactivo.
- **Compatibilidad química:** Capacidad de que varios productos puedan almacenarse juntos sin riesgo de reacción.
- **Vida útil:** Tiempo máximo de estabilidad química aceptable del producto.
- **Contención secundaria:** Bandeja que impide derrames mayores.


6. Información general de los reactivos químicos

En la siguiente tabla se desarrolla en la presentación en la que se encuentra el reactivo, el peligro principal y en donde/lugar del proceso se utiliza.

Tabla• B1 Información general de los reactivos

REACTIVO	PRESENTACIÓN	PELIGRO PRINCIPAL	USO EN PLANTA	COMPATIBILIDAD QUÍMICA
Sulfato de aluminio	Polvo	No inflamable; irritante	Coagulante	Compatible con polvos neutros; no mezclar con hipoclorito
Pastillas de cloro	Sólido comprimido	Oxidante fuerte	Desinfección	Incompatible con ácidos y materiales orgánicos
Bicarbonato de sodio	Polvo	No peligroso	Ajuste pH menor	Compatible con la mayoría de sólidos
Ácido cítrico al 10%	Líquido	Corrosivo leve	Limpieza y desincrustación	No almacenar junto a oxidantes
Hipoclorito de sodio	Líquido	Corrosivo, oxidante	Saneamiento/desinfección	No almacenar con ácidos (emite Cl ₂)

Fuente y elaboración propia, noviembre del 2025.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST- RQ - 01
	INSTRUCTIVO DE ALMACENAJE DE LOS REACTIVOS QUÍMICOS	FECHA: 12-11-25
		PÁGINA: 05 -07

7. Condiciones de almacenamiento


Tabla• B2 Factores a considerar para el almacenamiento de los reactivos químicos

Reactivo	Temperatura	Humedad	Ventilación	Contención	Rotulado obligatorio
Sulfato de aluminio	Ambiente (15–30°C)	Baja	No crítico	No requiere	Nombre, lote, fecha recepción
Pastillas de cloro	< 25°C	Muy baja	Alta	Requiere envase hermético	Oxidante, corrosivo
Bicarbonato de sodio	Ambiente	Baja	Normal	No requiere	“Polvo seco”
Ácido cítrico 10%	< 25°C	No crítico	Normal	Bandeja	Corrosivo leve
Hipoclorito de sodio	Ideal 10–20°C	No crítico	Alta	Cubeta de contención	Oxidante, corrosivo, no mezclar con ácidos

Fuente y Elaboración propia, noviembre del 2025.

8. SEGREGACIÓN OBLIGATORIA (COMPATIBILIDAD QUÍMICA)

- **Pastillas de cloro e hipoclorito** → separar mínimo 2 metros de cualquier ácido.
- **Sulfato de aluminio y bicarbonato** pueden estar en estantería común (polvos neutros).
- **Ácido cítrico** debe estar en estante separado de: Pastillas de cloro y del Hipoclorito
- Líquidos deben estar siempre en cubeta de contención secundaria.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST- RQ - 01
	INSTRUCTIVO DE ALMACENAJE DE LOS REACTIVOS QUÍMICOS	FECHA: 12 -11-25
		PÁGINA: 06 -07

9. PROCEDIMIENTO GENERAL DE RECEPCIÓN Y ALMACENADO


9.1 Recepción del reactivo

- Verificar estado del envase: Sin roturas, Sin fugas, Sin corrosión y Etiquetas legibles
- Verificar número de lote y fecha de vencimiento y pesar si corresponde.
- Registrar ingreso en *FOR- ALM- RQ- 01*
- Acomodar en estantería asignada.

9.2 Almacenamiento específico por reactivo: En la siguiente tabla se muestran los aspectos importantes para el almacenaje de los reactivos.

Tabla• B3 Aspectos importantes

ALMACENAMIENTO ESPECÍFICO POR REACTIVO	
REACTIVOS QUÍMICOS	ASPECTOS IMPORTANTES
Sulfato de aluminio	* Mantener en sacos cerrados, en estante seco. * Evitar humedad. * Usar palas limpias.
Pastillas de cloro	* Guardar en envase hermético. * Mantener alejado de calor. * No almacenar junto a combustibles ni ácido cítrico.
Bicarbonato de sodio	* Guardar en recipientes secos. * Proteger de humedad para evitar endurecimiento.
Ácido cítrico al 10%	* Guardar en bidones rotulados. * Mantener alejado de hipoclorito y cloro. * Usar cubeta de contención.
Hipoclorito de sodio	* Proteger de rayos solares y calor. * No mezclar ni almacenar con ácidos. * Mantener ventilación constante.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST- RQ - 01
	INSTRUCTIVO DE ALMACENAJE DE LOS REACTIVOS QUÍMICOS	FECHA: 12-11-25
		PÁGINA: 07 -07

10. GESTIÓN DE DERRAMES Y EMERGENCIAS

Tabla B4 EPP necesarios para la manipulación de cada reactivo.*

REACTIVO	TIPO DE DERRAME	ACCIÓN INMEDIATA	EPP REQUERIDO	ELIMINACIÓN
Sulfato de aluminio	Polvo	Barrer suavemente, no generar polvo	Guantes y mascarilla	Disposición en bolsa
Pastillas de cloro	Sólido	Recoger con pala limpia	Guantes + lentes	Seco en envase hermético
Bicarbonato	Polvo	Barrer, evitar humedad	Mascarilla	Desechar en bolsa
Ácido cítrico 10%	Líquido	Contener con material absorbente	Guantes + lentes	Diluir en agua y evacuar según norma
Hipoclorito	Líquido	Contener, NO mezclar con ácidos	Guantes + máscara	Diluir y eliminar según SDS

Fuente y Elaboración propia, noviembre del 2025

11. VIDA ÚTIL Y CONTROL DE CALIDAD EN ALMACENAMIENTO


Tabla B5 Señales a tomar en cuenta de cada reactivo.*

REACTIVO	VIDA ÚTIL ESTIMADA	CONDICIONES CRÍTICAS	SEÑALES DE DETERIORO
Sulfato de aluminio	2 años	Humedad	Endurecimiento, grumos duros
Pastillas de cloro	1–2 años	Calor y humedad	Olor fuerte, polvillo blanco
Bicarbonato	3 años	Humedad	Endurecimiento
Ácido cítrico 10%	1 año	Exposición a calor	Cambio de olor o turbidez
Hipoclorito de sodio	6 meses	Luz y calor	Pérdida de concentración (olor débil)

Fuente y Elaboración propia, noviembre del 2025.

ANEXO C


PROCESO DE PRE- FILTRADO

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: MP- PF- 01
	MANUAL DE PROCEDIMIENTO DEL PRE- FILTRADO	FECHA: 13-11-25
		PÁGINA: 01 -09



**PROCEDIMIENTOS DEL PROCESOS DE
PRE- FILTRADO**

Elaboró:	Revisó:	Aprobó:
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: MP- PF- 01
	MANUAL DE PROCEDIMIENTO DEL PRE- FILTRADO	FECHA: 13-11-25
		PÁGINA: 02 -09

1. OBJETIVO


Establecer el procedimiento ideal para la operación, control y mantenimiento básico del sistema de filtración compuesto por filtro de arena, filtro de carbón activado y filtro de membrana, con el fin de garantizar la correcta remoción de partículas, materia orgánica, cloro residual y microorganismos, asegurando la calidad del agua en proceso según normas internas.

2. DEFINICIONES

- **Filtración:** Proceso físico de paso de agua a través de medios filtrantes para retención de impurezas.
- **Retrolavado:** Limpieza del filtro invirtiendo el flujo para eliminar partículas acumuladas.
- **Presión diferencial:** Diferencia entre presión de entrada y salida; indica saturación del filtro.
- **ΔP :** Variación de presión diferencial

3. ALCANCE

Este procedimiento aplica a la etapa de filtración dentro del sistema de tratamiento de AGUA MÍA e incluye: La operación de los tres sistemas de filtración y Secuencia de filtración obligatoria y criterios de funcionamiento.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: MP- PF- 01
	MANUAL DE PROCEDIMIENTO DEL PRE- FILTRADO	FECHA: 13-11-25
		PÁGINA: 03 -09

- Limpieza, retro lavado y verificación básica del desempeño.
- Registros asociados.

Tabla• C1 Alcance por filtro

FILTROS	FUNCIÓN PRINCIPAL	QUÉ REMUEVE
Filtro de Arena (lecho multicapa)	Retener sólidos suspendidos	Arena fina, sedimentos, partículas visibles
Filtro de Carbón Activado	Adsorber compuestos orgánicos	Materia orgánica, olor, sabor, compuestos químicos
Filtro de Membrana (microfiltración / ultrafiltración)	Remoción fina	Microorganismos, partículas ultrafinas


4. RESPONSABILIDADES

Responsable de Laboratorio

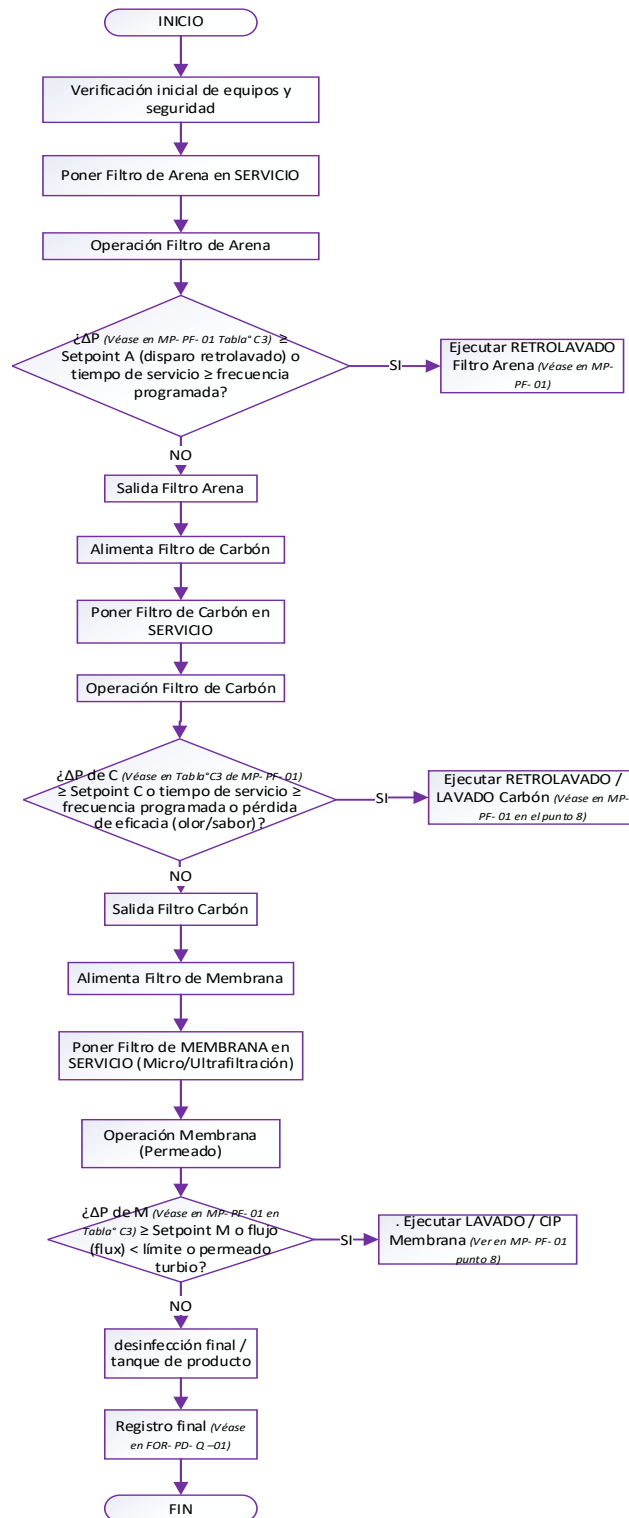
- Verificar que la filtración cumpla criterios de funcionamiento.
- Solicitar retrolavado o limpieza cuando corresponda.
- Supervisar registros.


Operador / Auxiliar de Planta

- Ejecutar la operación diaria de los filtros.
- Realizar retrolavado según instrucciones.
- Registrar presión diferencial, caudales (de manera visual) y observaciones.
- Reportar fallas de los filtros

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: MP- PF- 01
	MANUAL DE PROCEDIMIENTO DEL PRE- FILTRADO	FECHA: 13-11-25
		PÁGINA: 04 -09

5. DIAGRAMA DE FLUJO



	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: MP- PF- 01
	MANUAL DE PROCEDIMIENTO DEL PRE- FILTRADO	FECHA: 13 -11-25
		PÁGINA: 05 -09


6. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

6.1 Secuencia de filtración: El agua tratada previamente después de la dosificación debe seguir el siguiente orden: Filtro de Arena, Filtro de Carbón Activado y Filtro de Membrana

6.2 Descripción detallada por cada filtro

Tabla° C2 Cuadro de función, operación y modos de lavado de cada filtro.

FILTROS	FUNCIÓN	OPERACIÓN	CRITERIOS DE FUNCIONAMIENTO	RETROLAVADO	LAVADO
FILTRO DE ARENA	Retener sólidos suspendidos y partículas provenientes de la coagulación.	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que las válvulas de entrada y salida estén en posición de filtración. • Observar la presión de entrada y salida. • Permitir flujo continuo al filtro. 	<ul style="list-style-type: none"> • Flujo estable. • Presión diferencial inicial típica: 2–5 psi. • Si la presión diferencial supera 10 psi → realizar retrolavado. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Cambiar válvulas a la posición BACKWASH. 2. Abrir lentamente la válvula de lavado. 3. Mantener el flujo durante 5–10 minutos. 4. Observar que el agua salga con sedimentos y luego se aclare. 5. Regresar válvulas a posición de filtración. (Véase Tabla° C3) 	No cumple
FILTRO DE CARBÓN ACTIVADO	Adsorber materia orgánica, remover olor, sabor y reducir cloro residual.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comprobar que el flujo llegue limpio desde filtro de arena. 2. Verificar presión de entrada y salida. 3. Mantener flujo continuo. 4. Comprobar eficiencia mediante olor del agua tratada. 	<ul style="list-style-type: none"> • El agua debe salir sin olor ni sabor. • Presión diferencial < 7 psi. • Si se detecta olor o sabor → lavado o reactivación/cambio de carbón. 	No cumple	<ol style="list-style-type: none"> 1. Enjuagar lecho con agua limpia. 2. Mantener retrolavado por 5–10 minutos. 3. Enjuague final hasta agua clara. (Véase Tabla° C3)
FILTRO DE MEMBRANA	Retener microorganismos, partículas ultrafinas y garantizar un agua clarificada.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Verificar que el filtro reciba agua tratada desde el carbón activado. 2. Habilitar la bomba asociada. 3. Observar presiones de entrada y salida. 4. Permitir paso continuo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Permeado limpio y sin partículas. • Presión diferencial < 12 psi. • Si la presión excede límites → lavado químico (si corresponde) o cambio de membrana. 	No cumple	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar backwash automático o manual según equipo. 2. Seguir recomendaciones del fabricante. 3. Registrar ciclos de lavado. (Véase Tabla° C3)


	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: MP- PF- 01
	MANUAL DE PROCEDIMIENTO DEL PRE- FILTRADO	FECHA: 13 -11-25
		PÁGINA: 06 -09

Tabla•C3 Aspectos a controlar por cada filtro

FILTRO	PARÁMETRO OPERATIVO TÍPICO	RANGO ΔP NORMAL (ENTRADA - SALIDA)	SETPOINT ΔP (DISPARO RETROLAVADO)
FILTRO DE ARENA (LECHO MULTILAYER)	Caudal de diseño Q _A (ej. 5–20 m ³ /h según escala)	0.2 – 0.7 bar (≈2.9–10.3 psi)	≥ 0.6 bar (≈8.7 psi) o cuando ΔP aumente 0.4 bar desde inicio de ciclo
FILTRO DE CARBÓN ACTIVADO (LECHO GRANULAR)	Caudal de diseño Q _C (similar a Q _A)	0.15 – 0.6 bar (≈2.2–8.7 psi)	≥ 0.5 bar (≈7.3 psi) o detecta pérdida de eficacia (olor/sabor)
FILTRO DE MEMBRANA	Flux inicial (L/m ² ·h) / Caudal permeado	ΔP operativo 0.1 – 0.6 bar (depende tipo)	ΔP relativo ≥ 0.4 – 0.6 bar o caída de flujo > 20% respecto flux nominal

Notas explicativas sobre la tabla

- **ΔP normal:** valores típicos al inicio de ciclo y en condiciones ideales. Varían con diseño del filtro, granulometría, lecho, y caudal aplicado.
- **Setpoint ΔP :** valor a partir del cual la operación debe detenerse y ejecutar retrolavado/limpieza. Es buena práctica programar alarmas en display o PLC.
- **Membrana:** exige control fino. El backwash puede ser automático por ciclo o demandado por caída de flujo. CIP químico debe registrarse con producto, concentración, tiempo y temperatura.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: MP- PF- 01
	MANUAL DE PROCEDIMIENTO DEL PRE- FILTRADO	FECHA: 13 -11-25
		PÁGINA: 07 -09


7. PROCEDIMIENTO OPERATIVO RESUMIDO PARA RETROLAVADO / LAVADO (pasos críticos)

A. Retrolavado Filtro de Arena (pasos)

- Notificar a planta y registrar razón (ΔP o programa).
- Reducir alimentación al filtro y preparar efluente de lavado hacia desagüe o tanque de residuos.
- Cambiar válvulas a BACKWASH: invertir flujo y, si aplica, inyectar aire.
- Mantener retrolavado 5–10 min o hasta que agua de lavado salga clara.
- Pos-lavado: enjuague a flujo directo durante 2–5 min para asentar el lecho.
- Regresar válvulas a servicio; medir ΔP y caudal; registrar.

B. Retrolavado / Lavado Carbón Activado

- Notificar y preparar.
- Ejecutar backwash con agua (sin aire si recomienda fabricante). 5–15 min.
- Enjuague hasta aclarado.
- Registrar olor/sabor y decidir si reactivación o cambio de carbón (según vida útil).

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: MP- PF- 01
	MANUAL DE PROCEDIMIENTO DEL PRE- FILTRADO	FECHA: 13 -11-25
		PÁGINA: 08 -09

C. Limpieza (CIP) Membrana


- Parar alimentación y drenar tramo de membrana.
- Prelavado con agua a baja presión (10–15 min).
- Circulación de solución alcalina (p. ej. NaOH 0.5–1 % con tensioactivo) a temperatura controlada según fabricante — 30–60 min.
- Enjuague con agua hasta pH neutro.
- Circulación de solución ácida (p. ej. HCl 0.1–0.5 %) si hay incrustaciones minerales — 15–30 min.
- Enjuague final y re-inicio; medir flux y ΔP ; registrar resultados.

8. ACCIONES CORRECTIVAS

Tabla• C3 cuadro de aspectos a considerar en los filtros

FILTRO	CONDICIÓN	ACCIÓN
Arena	Presión diferencial > 10 psi	Retrolavado inmediato
Arena	Caudal bajo (evaluación visual)	Revisar válvulas, retrolavar
Carbón	Olor o sabor en salida	Retrolavado y eventual cambio de carbón
Membrana	Alta presión diferencial	Lavado químico o cambio
Membrana	Permeado turbio	Revisar integridad de membrana

Fuente y elaboración propia, noviembre del 2025.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: MP- PF- 01
	MANUAL DE PROCEDIMIENTO DEL PRE- FILTRADO	FECHA: 13 -11-25
		PÁGINA: 09 -09

9. REGISTROS ASOCIADOS


- Registro de presiones diferenciales y retrolavado. (*Véase FOR- PD- Q – 01*)

10. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Manual técnico de filtros instalados.
- Plan de mantenimiento preventivo.
- Normas internas de calidad de AGUA MÍA.
- NB 512 (referencia complementaria para aseguramiento global).

11. ANEXOS


- Tabla de presiones diferenciales. (véase en Tabla° C3)

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: FOR- PD- Q - 01
	FORMULARIO DE PRESIONES DIFERENCIALES Y CAUDAL	FECHA: 13 -11-25
		PÁGINA: 01 -01

REGISTRO DIARIO DE FILTRACIÓN											
Fecha	Turno	Filtro	P. in (bar)	P.out (bar)	ΔP (bar)	Caudal (m ³ /h)	Estado (Servicio: Backwash / CIP)	Acción realizada	Volumen lavado (m ³)	Responsable	Observaciones
27/11/2025	Mañana	Arena	0.65	0.10	0.55	6.5	Servicio → Backwash	Backwash 08:10–08:20	1.2	J. Pérez	Agua de lavado aclaró a los 6 min

Indicaciones de llenado


- Medir P. in y P. Out antes de inicio de turno y cada 2–4 horas en operación continua.
- Registrar backwash con hora inicio/fin y volumen estimado (usar caudalímetro de lavado).

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓ
		CÓDIGO: INST- PF- 01
	INSTRUCTIVO DE PRE- FILTRADO	FECHA: 13 -11-25
		PÁGINA: 01 – 06



INSTRUCTIVO DE PRE - FILTRADO

Elaboró:	Revisó:	Aprobó:
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST- PF- 01
	INSTRUCTIVO DE PRE- FILTRADO	FECHA: 13 -11-25
		PÁGINA: 02 - 06

1. OBJETIVO

Establecer el procedimiento estandarizado para la operación, verificación y control del sistema de pre-filtrado compuesto por filtro de arena, filtro de carbón activado y filtro de membrana, con el fin de garantizar la remoción progresiva de sólidos suspendidos, materia orgánica, olor, sabor y partículas finas antes de pasar a desinfección.


2. ALCANCE

Este instructivo aplica a toda la etapa de pre-filtrado, desde el ingreso del agua potable a la batería de filtros hasta la salida del agua hacia el tanque pulmón o siguiente etapa del proceso.

3. RESPONSABLES

Tabla C4 responsabilidades del personal a cargo*

CARGO	RESPONSABILIDAD
Responsable de Laboratorio	Verifica parámetros previos y posteriores al filtrado. Registra presiones y autoriza operación.
Auxiliar de Producción	Opera los filtros, controla presiones, ejecuta retrolavado, registra actividades.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST- PF- 01
	INSTRUCTIVO DE PRE- FILTRADO	FECHA: 13-11-25
		PÁGINA: 03 - 06

4. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL SISTEMA

Tabla° C5 El pre-filtrado está compuesto por tres filtros en serie

FILTRO	FUNCIÓN PRINCIPAL
Filtro de Arena	Remoción de sólidos suspendidos (tierra, arena fina, turbidez).
Filtro de Carbón Activado	Eliminación de cloro, compuestos orgánicos, olor y sabor.
Filtro de Membrana 5 micras	Retención de partículas finas antes del almacenamiento.

La operación correcta depende de la presión diferencial (*Ver en tabla° C3*) antes y después de cada filtro.

5. INSTRUCTIVO PASO A PASO POR CADA FILTRO


5.1 FILTRO DE ARENA (ARENA SÍLICA)

a) Antes de iniciar operación:

- Verificar: Presión de entrada y salida, Valvulería en posición filtrado, Ausencia de fisuras o fugas y turbidez del agua de entrada menor a 5 NTU
- Abrir entrada de agua de mane4ra progresiva

b) Operación

- Abrir válvula de entrada lentamente.
- Estabilizar el caudal de operación.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST- PF- 01
	INSTRUCTIVO DE PRE- FILTRADO	FECHA: 13-11-25
		PÁGINA: 04 - 06

- Registrar presiones de entrada y salida.
- Verificar que la diferencia de presión no supere 5–7 psi.
- Supervisar visualmente que la salida sea clara.

c) Criterio para retrolavado

- Diferencia de presión (*Véase en tabla° C3*)

5.2 FILTRO DE CARBÓN ACTIVADO

a) Antes de operar


- Verificar: Presencia de cloro en agua de entrada (debe ser ≤ 2 ppm), Presiones iniciales (*Véase en tabla° C3*) y Valvulería correcta.

b) Operación

- Abrir válvula de entrada.
- Iniciar flujo a baja presión para evitar golpe hidráulico.
- Asegurar que la presión diferencial sea ≤ 5 psi.
- Verificar olor ausente y color normal en salida.

c) Criterios de cambio / retrolavado

- Diferencia de presión (*Ver en tabla° C3*).
- Olor/sabor perceptible.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST- PF- 01
	INSTRUCTIVO DE PRE- FILTRADO	FECHA: 13-11-25
		PÁGINA: 05 - 06

5.3 FILTRO DE MEMBRANA (5 MICRAS)

a) Antes de iniciar


- Verificar integridad de la membrana.
- Confirmar ausencia de partículas visibles en agua de entrada (post carbón).

b) Operación

- Abrir entrada lentamente.
- Estabilizar flujo.
- Registrar presión diferencial (*Ver en tabla° C3*).
- Observar claridad total del agua en salida.

c) Cambio / Mantenimiento

- Vida útil excedida (reemplazo recomendación: 2 o 3 meses según carga).

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST- PF- 01
	INSTRUCTIVO DE PRE- FILTRADO	FECHA: 13-11-25
		PÁGINA: 06 - 06

6. TABLA DE CONTROL OPERATIVO POR FILTRO

Tabla• C6 Presiones y Parámetros Operativos.

FILTRO	Δ PRESIÓN MÁXIMA	ACCIÓN CORRECTIVA	FRECUENCIA DE REVISIÓN
Arena	≤ 7 psi	Retrolavado	Cada inicio de turno
Carbón	≤ 5 psi	Retrolavado / Cambio media	Cada inicio de turno
Membrana	≤ 3 psi	Cambio de cartucho	Diario


7. FRECUENCIA DE RETROLAVADO / CAMBIO

Tabla• C7 Variación de presión que ayuda a tomar la decisión de retrolavado.

FILTRO	FRECUENCIA ESTIMADA	CONDICIÓN QUE OBLIGA RETROLAVADO/CAMBIO
Arena	1–2 veces por semana	Turbidez en salida / $\Delta P > 7$ psi
Carbón Activado	1 vez por semana	Olor / Traspaso de cloro / $\Delta P > 5$ psi
Membrana	Mensual	Baja de caudal / $\Delta P > 3$ psi

ANEXO D


PROCESO DE DESINFECCIÓN FINAL

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INS - DESFIN – 01
	INSTRUCTIVO DE DESINFECCIÓN FINAL	FECHA: 14 -11-25
		PÁGINA: 01-07



INSTRUCTIVO DE LA DESINFECCIÓN FINAL

Elaboró:	Revisó:	Aprobó:
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INS - DESFIN - 01
	INSTRUCTIVO DE DESINFECCIÓN FINAL	FECHA: 14-11-25
		PÁGINA: 02-07

1. OBJETIVO

Establecer el procedimiento estandarizado para la desinfección final del agua mediante radiación ultravioleta (UV), asegurando la inactivación de microorganismos patógenos y garantizando la inocuidad del agua previo a su almacenamiento o envasado. Este instructivo define las actividades, controles operativos, parámetros críticos y registros necesarios para asegurar el funcionamiento óptimo de la unidad UV.

2. ALCANCE


Este procedimiento aplica desde la salida del proceso de Pre- filtración por membrana hasta la entrada del agua a los botellones. Incluye:

- Verificación del estado de la lámpara UV.
- Control del flujo y tiempo de exposición.
- Limpieza y mantenimiento básico del reactor UV.
- Acciones correctivas en caso de fallas.
- Registros operativos asociados.

3. RESPONSABILIDADES

Responsable de Laboratorio (jefe de Calidad)

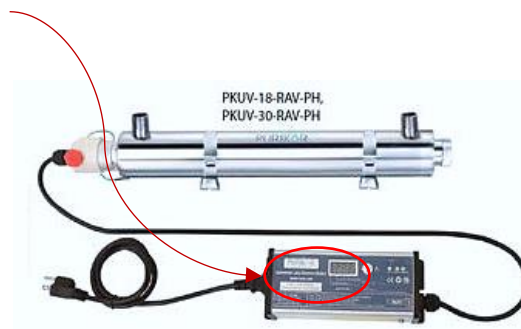
- Validar parámetros críticos del proceso UV (intensidad, vida útil de la lámpara, transparencia del agua).

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
	INSTRUCTIVO DE DESINFECCIÓN FINAL	CÓDIGO: INS - DESFIN - 01
FECHA: 14-11-25		
PÁGINA: 03-07		

- Autorizar cambio de lámparas, cuarzo o mantenimiento del sistema.
- Verificar y firmar los registros del sistema UV (Ver en su reloj de vida útil).


Auxiliar de Muestreo / Planta

- Operar diariamente el sistema UV.
- Registrar horas de funcionamiento, estado de lámpara e indicadores operativos.
- Informar inmediatamente cualquier alerta o falla.
- Ejecutar limpieza externa del reactor y revisar conexiones.



4. DEFINICIONES

- **UV-C:** Banda de 254 nm utilizada para desinfección del agua.
- **Dosis UV:** Energía aplicada para la inactivación microbiana (mJ/cm²).
- **Reactor UV:** Cámara donde el agua pasa y recibe la radiación.
- **Cuarzo:** Tubo transparente que protege la lámpara y permite transmisión UV.
- **Transmisión UV (UVT):** Capacidad del agua para permitir el paso de radiación UV; afecta la eficacia del sistema.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INS - DESFIN - 01
	INSTRUCTIVO DE DESINFECCIÓN FINAL	FECHA: 14-11-25
		PÁGINA: 04-07

5. CONDICIONES PREVIAS


Antes de encender el sistema UV:

- Confirmar que el agua ya pasó por:
coagulación → filtración de arena → carbón activado → membrana.
- Verificar que el agua esté libre de turbidez visible (*Véase en RMP-RG-LAB -01 Tabla° AI*)
- Verificar que el reactor UV esté lleno de agua (evitar funcionamiento en seco).
- Confirmar conexión eléctrica estable con tierra física.
- Revisar que no existan fugas en conexiones.

6. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

6.1 Encendido y verificación inicial

- Energizar el panel principal del sistema UV.
- Encender la unidad UV desde su interruptor dedicado.
- Verificar en el display o indicador:
 - Estado de lámpara (*ON, OK, LOW*)
 - Horas acumuladas de funcionamiento
 - Intensidad UV (si aplica)
- Esperar entre **1–3 minutos** de calentamiento para alcanzar potencia nominal.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INS - DESFIN - 01
	INSTRUCTIVO DE DESINFECCIÓN FINAL	FECHA: 14-11-25
		PÁGINA: 05-07

6.2 Operación continua. - Durante el funcionamiento:

- Vigilar el estado del indicador UV:
 - **Verde / OK** → funcionamiento óptimo
 - **Amarillo / LOW** → lámpara o cuarzo sucios, requiere mantenimiento
 - **Rojo / FAIL** → lámpara agotada, cuarzo opaco o falla eléctrica
- Mantener la unidad UV **encendida continuamente** mientras haya flujo de agua en proceso.


6.3 Criterios de aceptación del proceso UV

La desinfección se considera válida cuando: Si alguno de estos puntos falla, se debe detener filtración → UV.

- La lámpara indica estado **OK**.
- Intensidad UV $\geq 70\%$ (cuando el equipo lo muestra).
- No existen alarmas ni cortes eléctricos.
- El cuarzo está limpio (según inspección).

6.4 Apagado controlado del sistema UV

- Detener el flujo de agua y Esperar 30 segundos.
- Apagar la lámpara UV desde su panel.
- Cortar la energía desde el tablero principal.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INS - DESFIN - 01
	INSTRUCTIVO DE DESINFECCIÓN FINAL	FECHA: 14 -11-25
		PÁGINA: 06-07

7. MANTENIMIENTO BÁSICO Y LIMPIEZA

7.1 Limpieza de la vaina de cuarzo (cada 15–30 días)

- Apagar sistema UV y desconectar de la energía.
- Cerrar válvulas de entrada y salida para aislar el reactor.
- Retirar cuidadosamente la lámpara (sin tocar el vidrio directamente).
- Extraer la vaina de cuarzo.
- Limpiar con: Paño suave y Agua destilada o solución suave con ácido cítrico al 3%
- Enjuagar y secar completamente.


No utilizar cloro, detergentes abrasivos ni fibras metálicas.

7.2 Cambio de lámpara UV

- Vida útil estimada: **8.000–9.000 horas**.
- El cambio se realiza cuando:
 - El panel indique *LOW UV* persistente
 - O al cumplir las horas programadas incluso si sigue encendida.

7.3 Riesgos y precauciones

- Nunca mirar directamente la luz UV encendida.
- No encender la lámpara fuera de su reactor.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INS - DESFIN - 01
	INSTRUCTIVO DE DESINFECCIÓN FINAL	FECHA: 14 -11-25
		PÁGINA: 07-07

- Usar guantes, lentes de seguridad y evitar el contacto directo con el cuarzo.
- Verificar que no haya fisuras en conexiones o empaques.

8. ACCIONES CORRECTIVAS


Tabla• D1 Causa probable/ Acción correctiva para luz UV.

CONDICIÓN	CAUSA PROBABLE	ACCIÓN CORRECTIVA
Alarma LOW UV	Cuarzo sucio / lámpara envejecida	Limpiar cuarzo; si persiste, reemplazar lámpara
Alarma FAIL	Falla eléctrica / balastro dañado	Revisar fusibles, conexiones o reemplazar balastro
Baja desinfección aparente	Caudal muy alto / turbidez	Reducir caudal; revisar filtración previa
Sobrecalentamiento	Ventilación bloqueada	Limpieza y revisión del panel UV

ANEXO E

MANUAL DE FUNCIONES DEL


PERSONAL PARA LABORATORIO

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: MF – RL - 01
	MANUAL DE FUNCIONES DEL RESPONSABLE DE LABORATORIO	FECHA: 14-11-25
		PÁGINA: 01 -13



**MANUAL DE FUNCIONES DEL PERSONAL PARA EL
AREA DE CONTROL DE CALIDAD**

Elaboró:	Revisó:	Aprobó:
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: MF – RL – 01
	MANUAL DE FUNCIONES DEL RESPONSABLE DE LABORATORIO	FECHA: 14-11-25
		PÁGINA: 02 -13

I. IDENTIFICACIÓN

1.1. Nombre del cargo:

Responsable de Laboratorio (jefe de Control de Calidad – QC)


1.2. Autoridad: Alta

1.3. Área: Laboratorio de Control de Calidad

1.4. Depende de: Gerencia General / Gerencia de Calidad

1.5. Supervisa a: Auxiliar de Muestreo

1.6. Ubicación en la estructura organizacional: Área técnica de control de calidad, dependiente de la Gerencia General, con vínculo funcional hacia producción y mantenimiento.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: MF – RL – 01
	MANUAL DE FUNCIONES DEL RESPONSABLE DE LABORATORIO	FECHA: 14-11-25
		PÁGINA: 03 -13

II. Relaciones funcionales	
2.1. Internas	Con Producción, Mantenimiento y Gerencia
2.2. Externas	Proveedores de reactivos y servicios de calibración.

III. Funciones del Cargo
3.1. Función General
Dirigir y supervisar todas las actividades del laboratorio de control de calidad de AGUA MIA, garantizando el cumplimiento de los estándares de calidad del agua envasada y el cumplimiento de la normativa boliviana e internacional (NB 512 y ISO 17025), asegurando la trazabilidad y fiabilidad de los resultados.
3.2. Funciones específicas
<ul style="list-style-type: none"> – Planificar, coordinar y controlar las actividades del laboratorio de control de calidad. – Aprobar procedimientos de análisis físico- químicos y microbiológicos – Supervisar la correcta toma, recepción y conservación de muestras. – Revisar y validar los resultados analíticos emitidos por el laboratorio - Capacitar al personal bajo su supervisión en procedimientos técnicos, seguridad y gestión de calidad. – Gestionar y controlar los reactivos, materiales y estándares de referencia. – Garantizar el cumplimiento de los registros y normas de bioseguridad – Elaborar informes mensuales de control de calidad y presentarlos a gerencia general – Definir acciones correctivas y verificar su cumplimiento

IV. Perfil del Cargo

163

4.1. Características del puesto

Número de plazas	1
Tipo de contrato	Indefinido
Disponibilidad de viaje	No
Número de colaboradores a su cargo	1
Manejo de dinero	No
Estrategias empresariales	No
Toma de decisión	Si

4.2. Características personales**Educación**

Bachillerato	X	
Licenciatura	X	
Diplomado		
Especialidad		
Maestría		
Doctorado		

Formación

	IMPRESINDIBLE	PREFERIBLE	PRESCINDIBLE
Conocimiento en el área de producción	X		
Conocimiento en liderazgo y planificación estratégica	X		
Habilidad de comunicación	X		
Conocimiento en control de calidad de agua	X		
Inglés técnico			X
Computación	X		

Experiencia

General	Tiempo mínimo de experiencia en el área de 2 años.
---------	--


Habilidades y cualidades personales e interpersonales

	IMPRESINDIBLE	PREFERIBLE	PRESCINDIBLE
Iniciativa		X	
Capacidad para toma de decisiones		X	
Creatividad		X	
Integridad	X		

Trabajo en equipo			X
Proactivo		X	
Asertivo		X	
Persuasivo		X	
Paciente			X
Perseverante		X	
Autocontrol			X
Comunicación			X
Responsable			X

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial "UAJMS"	Ing. Miguel Rodríguez	Lic. Ivan Narvaez
Cargo:	Jefe de producción	Gerente general

- **Auxiliar de muestreo/recepción “G2”**

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: MF – AUXMR – 01
	MANUAL DE FUNCIONES DEL AUXILIAR DE MUESTREO/ RECEPCIÓN	FECHA: 14 -11-25
		PÁGINA: 06 -13

I. Identificación

1.1. Nombre del cargo:

Auxiliar de Muestreo y Recepción de Muestras

1.2. Autoridad:

Media

1.3. Área:


Laboratorio de Control de Calidad

1.4. Depende de:

Responsable de Laboratorio (jefe de Control de Calidad)

1.5. Ubicación en la estructura organizacional:

Área de muestreo y recepción del laboratorio, dependiente directamente del responsable de Laboratorio.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: MF – AUXMR – 01
	MANUAL DE FUNCIONES DEL AUXILIAR DE MUESTREO/ RECEPCIÓN	FECHA: 14-11-25
		PÁGINA: 07-13

II. RELACIONES FUNCIONALES

2.1. Internas	Con el responsable de laboratorio.
2.2. Externas	Con producción.


III. FUNCIONES DEL CARGO

3.1. Función General

Efectuar la toma, recepción, registro y conservación de muestras de agua en todos los puntos establecidos, garantizando su integridad, trazabilidad y cumplimiento de los requisitos técnicos del laboratorio de AGUA MIA.

3.2. Funciones específicas

- Realizar la toma de muestras de agua en puntos críticos (captación, filtrado, envasado, producto final).
- Cumplir con el plan de muestreo diario, semanal y mensual definido por el responsable de Laboratorio.
- Etiquetar adecuadamente las muestras indicando código, fecha, hora y responsable.
- Transportar las muestras al laboratorio en condiciones adecuadas (temperatura, envase, tiempo).
- Registrar cada muestra en la hoja de recepción y cadena de custodia.
- Revisar el estado físico de las muestras (integridad, volumen, contaminación visible).
- Mantener refrigeradas o protegidas del calor/luz las muestras que lo requieran.
- Asegurar la limpieza y desinfección del área y utensilios de muestreo.
- Preparar materiales de muestreo (frascos, etiquetas, bolsas estériles, marcadores).
- Comunicar de forma inmediata cualquier anomalía en la muestra al responsable de Laboratorio.
- Apoyar en la preparación de reactivos o limpieza de equipos cuando sea requerido.
- Cumplir con los procedimientos de bioseguridad, orden y seguridad del laboratorio.


	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: MF – AUXMR – 01
	MANUAL DE FUNCIONES DEL AUXILIAR DE MUESTREO/ RECEPCIÓN	FECHA: 14-11-25
		PÁGINA: 08 -13

IV. PERFIL DEL CARGO			
4.1. Características del puesto			
Número de plazas	1		
Tipo de contrato	Fijo		
Disponibilidad de horaria	Completa, incluyendo turnos según necesidad.		
Responsabilidad directa sobre equipos	Fracos, termómetros, equipos de laboratorio.		
Toma de decisiones	Limitada a operativas básicas.		
Supervisión	Bajo supervisión directa del responsable de laboratorio.		
4.2. Características personales			
Educación			
Bachillerato	X		
Licenciatura	X		
Diplomado			
Especialidad			
Maestría			
Doctorado			
Formación			
	IMPRESINDIBLE	PREFERIBLE	PRESCINDIBLE
Técnico medio o superior en laboratorio, química o industrial	X		
Conocimientos básicos de cadena de custodia	X		
Conocimientos en manejo de muestras de agua	X		
Conocimiento en control de calidad de agua	X		
Comunicación			X
Computación	X		
Experiencia			
General	Tiempo mínimo de experiencia en el área de 1 años.		

V. HABILIDADES Y CUALIDADES PERSONALES E INTERPERSONALES			
Habilidad/ Cualidad	IMPRESINDIBLE	PREFERIBLE	PRESCINDIBLE
Organización y orden		X	
Capacidad para toma de decisiones		X	
Creatividad		X	
Integridad	X		
Trabajo en equipo			X
Proactivo		X	
Asertivo		X	
Persuasivo		X	
Paciente			X
Perseverante		X	
Atención al detalle			X
Comunicación			X
Responsable			X

Elaborado por:	Revisado por:	Aprobado por:
Estudiante de la carrera de Ingeniería Industrial "UAJMS"	Ing. Miguel Rodríguez	Lic. Ivan Narvaez
Cargo:	Jefe de producción	Gerente general

- **Auxiliar del área de producción. “G3”**

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
	MANUAL DE FUNCIONES DEL AUXILIAR DE ÁREA DE PRODUCCIÓN	CÓDIGO: MF – AUX – AP- 01
		FECHA: 14 -11-25
		PÁGINA: 10 -13

1. IDENTIFICACIÓN DEL CARGO

Nombre del cargo: Auxiliar del Área de Producción

Área: Producción / Planta de Tratamiento de Agua

Reporta a: Responsable de Producción y Responsable de Laboratorio

Supervisa: No aplica


2. OBJETIVO DEL CARGO

Apoyar en las operaciones de producción mediante la ejecución de controles operativos (pH, turbidez, presión), la documentación adecuada de la limpieza de equipos, y el soporte a la trazabilidad del proceso; asegurando que el agua producida cumpla los estándares de calidad establecidos.

3. FUNCIONES ESPECÍFICAS

3.1 Documentación de Limpieza de Equipos

- Registrar diariamente las actividades de limpieza y desinfección conforme.
- Completar formatos de limpieza de: tanques (*Véase en tabla^o10 del capítulo IV*), tuberías (*Véase en anexo “M”*), filtros (*Véase en anexo “C” en MP- PF- 01*) y líneas de llenado (*Véase en Cap. IV, 4.2 inciso “b” en punto 4*).
- Documentar la preparación y uso de soluciones de limpieza y sanitización.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: MF – AUX – AP- 01
	MANUAL DE FUNCIONES DEL AUXILIAR DE ÁREA DE PRODUCCIÓN	FECHA: 14 -11-25
		PÁGINA: 11 -13

- Mantener los registros ordenados, legibles y disponibles para auditorías.

3.2 Apoyo en la Trazabilidad del Proceso


- Registrar fecha, hora y lote de cada producción.
- Documentar cambios de filtros, retrolavado y mantenimientos operativos. (*Véase en MP-PF- 01 en el punto 7*)
- Apoyar en el registro de insumos usados según turno.
- Colaborar con el responsable de Laboratorio para el control y validación de lotes.

3.3 Ejecución de Controles Operativos

- Medir y registrar parámetros operativos: pH, turbidez, conductividad y presión. (*Véase en RMP-RG-LAB -01 tabla°A1*)
- Tomar muestras internas en puntos establecidos.
- Verificar presión diferencial de filtros (arena, carbón, membrana) y reportar desviaciones. (*Véase en MP- PF- 01 en tabla°C3*)
- Reportar de inmediato cuando un valor se encuentre fuera del rango permitido.
- Colaborar en revisiones rutinarias de funcionamiento de equipos.

3.4 Apoyo en Producción y Operación

- Participar en el arranque y parada de la planta.
- Verificar el nivel de agua en tanques y reportar novedades.
- Apoyar en procesos de filtración, retrolavado y dosificación.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
	MANUAL DE FUNCIONES DEL AUXILIAR DE ÁREA DE PRODUCCIÓN	CÓDIGO: MF – AUX – AP- 01
		FECHA: 14 -11-25
		PÁGINA: 12 - 13

- Mantener orden y limpieza del área de producción.

4. RESPONSABILIDADES DEL CARGO


Cumplir BPM en todas las actividades, Mantener registros actualizados, Usar correctamente el EPP asignado, Reportar fallas operativas, riesgos o desviaciones y Garantizar el orden y aseo del área.

5. PERFIL DEL CARGO

Tabla• E3 detalle del cargo a realizar

ASPECTOS	DESCRIPCIÓN
Formación	Bachiller o estudiante de carrera técnica/industrial.
Conocimientos	Manejo básico de instrumentos: medidor de pH, turbidímetro, multiparámetro. Procedimientos de limpieza industrial. Nociones de BPM.
Habilidades	Atención al detalle. Organización y disciplina. Comunicación asertiva. Trabajo en equipo.
Actitudes	Responsabilidad. Honestidad. Proactividad.

Fuente y elaboración, propia noviembre 2025.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: MF – AUX – AP- 01
	MANUAL DE FUNCIONES DEL AUXILIAR DE ÁREA DE PRODUCCIÓN	FECHA: 14 -11-25
		PÁGINA: 13 -13

6. LÍNEA DE AUTORIDAD Y TOMA DE DECISIONES


- Puede detener temporalmente un proceso ante una desviación operativa.
- Puede solicitar insumos y materiales para limpieza o mediciones.
- Informa y recomienda acciones inmediatas ante fallas de presión, pH o turbidez.

7. RELACIONES INTERNAS

- Responsable de Producción.
- Responsable de Laboratorio.

ANEXO F


PROCESO DE LAVADO DE LOS BOTELLONES

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST – LBTL - 01
	INSTRUCTIVO PARA EL LAVADO DE LOS BOTELLONES	FECHA: 15 -11-25
		PÁGINA: 01-06



INSTRUCTIVO PARA EL LAVADO Y DESINFECCIÓN DE LOS BOTELLONES

Elaboró:	Revisó:	Aprobó:
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST – LBTL - 01
	INSTRUCTIVO PARA EL LAVADO DE LOS BOTELLONES	FECHA: 15 -11-25
		PÁGINA: 02 -06

1. OBJETIVO

Establecer el procedimiento estandarizado para el lavado, enjuague y desinfección manual de botellones retornables de 20 L, garantizando que queden completamente limpios, sin olores, sin residuos de detergente ni presencia de microorganismos, listos para su posterior llenado con agua purificada.

2. ALCANCE

Este procedimiento aplica a todos los botellones retornables que ingresan a la planta y al personal encargado de su manipulación, limpieza y verificación.


3. EQUIPOS, MATERIALES Y SOLUCIONES

3.1 Equipos y utensilios

- Cepillos largos y esponjas exclusivas para botellones.
- Boquillas de agua a presión manual.
- Recipientes (Balde de 15lts) para detergente y para enjuague.

3.2 Insumos y soluciones

- Agua tratada para lavado y enjuague final
- Detergente “Bora”
- Solución sanitizante (hipoclorito de sodio entre 50–100 ppm)
- Guantes, cofia, guantes, mandil, botas antideslizantes y gafas de seguridad.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST – LBTL - 01
	INSTRUCTIVO PARA EL LAVADO DE LOS BOTELLONES	FECHA: 15-11-25
		PÁGINA: 03 -06


4. PROCEDIMIENTO – PASO A PASO

4.1 Recepción y preclasificación

- Ubicar los botellones retornados en el área asignada.
- Realizar una inspección (*Véase en tabla^o2 del capítulo^o4*) visual y olfativa: presencia de suciedad visible, malos olores internos, residuos o contenido extraño y deformaciones.
- Separar botellones deteriorados o con olores persistentes (marcar como rechazados).
- Trasladar únicamente los botellones aceptados al área de lavado.

4.2 Lavado interno manual

- Preparar la solución detergente (1,5–2% de Bora en balde con 13 lts de agua tibia).
- Introducir el cepillo largo dentro del botellón.
- Cepillar firmemente el interior realizando movimientos circulares desde el fondo hacia la boca.
- Rotar el botellón mientras se cepilla para asegurar contacto en todas las paredes internas.
- En caso de suciedad adherida, dejar actuar el detergente durante 1 minuto y remover cepillando firmemente de manera circular el interior del botellón.
- Colocar el botellón boca abajo y aplicar un chorro de agua a presión dentro del envase.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST – LBTL - 01
	INSTRUCTIVO PARA EL LAVADO DE LOS BOTELLONES	FECHA: 15 -11-25
		PÁGINA: 04 -06

- Mantener el chorro por 3-5 segundos moviendo ligeramente la boquilla para desprender residuos internos.
- Enjuagar internamente usando agua a presión.
- Repetir hasta que no se observe espuma dentro del botellón.
- Drenar completamente el agua y pasar a operador para el lavado externo.


4.3 Lavado externo

- Aplicar solución detergente en la parte externa del botellón (1,5–2% de Bora en balde con 13 lts de agua tibia).
- Frotar con esponja/ esponja con malla de acero de manera más enfocada en el cuello y base del botellón.
- Enjuagar con agua a presión para remover residuos de detergente.

Pasada el área de lavado se pasa al área de desinfección de los botellones.

4.4 Desinfección interna

- Preparar solución sanitizante de hipoclorito (colocar la pastilla de cloro dentro del balde con agua durante 1 minuto con 45 segundos, luego se extrae pastilla).
- Llenar parcialmente el botellón (250 mL de la solución) o aplicar con boquilla según disponibilidad.
- Girar el botellón para mojar toda la superficie interna.
- Mantener un tiempo de contacto máximo de 10 segundos.
- Drenar la solución sanitizante.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST – LBTL - 01
	INSTRUCTIVO PARA EL LAVADO DE LOS BOTELLONES	FECHA: 15-11-25
		PÁGINA: 05-06

4.5 Enjuague final con agua tratada

- Aplicar un chorro de agua tratada en el interior del botellón.
- Mantener flujo durante 5–10 segundos.
- Confirmar ausencia total de olor a cloro.
- Drenar completamente el agua tratada.

4.6 Drenado y escurrido


- Colocar los botellones boca abajo en el área de escurrido.
- Evitar contacto con superficies sucias.
- Mantenerlos protegidos de polvo y salpicaduras mientras escurren.

4.7 Inspección final

- Revisar el interior del botellón poniéndolo en contra luz: sin partículas, sin olor y sin presencia de manchas
- Revisar exterior para confirmar limpieza completa.
- En caso de falla, devolver a lavado.
- En caso de conformidad, trasladar al área de llenado/ envasado.

5. LIMPIEZA DE EQUIPOS (post-operación)

- Lavar cepillos internos y externos con detergente.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST – LBTL - 01
	INSTRUCTIVO PARA EL LAVADO DE LOS BOTELLONES	FECHA: 15 -11-25
		PÁGINA: 06 -06


- Desinfectarlos con solución de 50–100 ppm. *(100 ppm de un soluto en agua equivale a 100 miligramos de soluto por litro de agua es decir 100 mg/L equivalente a 0.01% de concentración)
- Limpiar el área de trabajo.

6. SEGURIDAD Y EPP OBLIGATORIO

- Guantes de nitrilo
- Mandil impermeable
- Gafas de seguridad
- Botas antideslizantes
- Mascarilla en área de desinfección de botellones y el resto del proceso a seguir (llenado/ envasado, tapado, etiquetado, sellado y almacenado).

ANEXO G


PROCESO DE LLENADO/ ENVASADO DE LOS BOTELLONES DE 20 LTS.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST- LL/ENV- 01
	INSTRUCTIVO DE LLENADO/ ENVASADO DE LOS BOTELLONES	FECHA: 15 -11-25
		PÁGINA: 01-03



INSTRUCTIVO DEL LLENADO/ ENVASADO DE LOS BOTELLONES

Elaboró:	Revisó:	Aprobó:
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST- LL/ENV- 01
	INSTRUCTIVO DE LLENADO/ ENVASADO DE LOS BOTELLONES	FECHA: 15-11-25
		PÁGINA: 02-03

1. OBJETIVO

Establecer el procedimiento para llenar manualmente botellones con agua purificada garantizando higiene, uniformidad y ausencia de contaminación.

2. EQUIPOS Y MATERIALES

- Pileta o grifo de llenado conectado al sistema de agua purificada
- Botellones limpios y desinfectados
- Área de llenado sanitizada
- Guantes, mandil y botas de seguridad


3. PROCEDIMIENTO – PASO A PASO

3.1 Preparación del área

- Verificar que la zona de llenado esté limpia y desinfectada.
- Asegurar que la pileta de llenado haya sido purgada al inicio del turno (5–10 segundos).
- Colocar EPP obligatorio.

3.2 Preparación del botellón

- Tomar el botellón lavado y aprobado por inspección.
- Revisar nuevamente el interior con luz para asegurar ausencia de partículas.
- Colocar el botellón boca arriba bajo la boquilla de llenado.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST- LL/ENV- 01
	INSTRUCTIVO DE LLENADO/ ENVASADO DE LOS BOTELLONES	FECHA: 15-11-25
		PÁGINA: 03 -03

3.3 Llenado semimanual


- Abrir manualmente el grifo o válvula de la pileta.
- Vigilar el nivel de llenado durante todo el proceso.
- Cerrar la pileta cuando el agua llegue a la curva superior del botellón, evitando derrames.
- Retirar el botellón con cuidado para evitar contaminación del cuello.

3.4 Inspección del llenado

- Revisar que no existan burbujas grandes atrapadas.
- Verificar que el nivel esté uniforme y no exceda el máximo permitido.
- Trasladar el botellón al área de tapado.


ANEXO H

PROCESO DE TAPADO DE LOS BOTELLONES DE 20 LTS.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST- TP- 01
	INSTRUCTIVO DEL TAPADO DE LOS BOTELLONES	FECHA: 15 -11-25
		PÁGINA: 01 -03

INSTRUCTIVO DEL TAPADO DE LOS BOTELLONES

Elaboró:	Revisó:	Aprobó:
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST- TP- 01
	INSTRUCTIVO DEL TAPADO DE LOS BOTELLONES	FECHA: 15 -11-25
		PÁGINA: 02 -03

1. OBJETIVO

Asegurar el cierre adecuado del botellón mediante presión manual controlada, evitando fugas y contaminación.

2. EQUIPOS Y MATERIALES

- Tapa nueva, desinfectada
- Botellón lleno
- Superficie de apoyo sanitizada
- EPP: guantes limpios, mandil, botas


3. PROCEDIMIENTO DE TAPADO PASO A PASO

3.1 Preparación

- Desinfectar las tapas antes de usarlas.
- Mantenerlas protegidas en recipientes cerrados.
- Lavarse y desinfectarse las manos (sobre los guantes).

3.2 Colocación de la tapa

- Tomar una tapa con manos limpias.
- Colocarla sobre la boquilla del botellón alineada correctamente.
- Ejercer presión firme hacia abajo con ambas manos sobre la tapa.
- Confirmar que el clic o encastre se haya producido totalmente.


	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST- TP- 01
	INSTRUCTIVO DEL TAPADO DE LOS BOTELLONES	FECHA: 15 -11-25
		PÁGINA: 03 – 03

3.3 Verificación del tapado

- Presionar ligeramente los laterales de la tapa para confirmar que no hay movimiento.
- Voltar el botellón suavemente para descartar fugas.
- Llevar el botellón tapado al área de sellado.


ANEXO I

PROCESO DE SELLADO DE LOS BOTELLONES DE 20 LTS.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST- SLL- 01
	INSTRUCTIVO DEL SELLADO DE LOS BOTELLONES	FECHA: 15-11-25
		PÁGINA: 01-03

INSTRUCTIVO DEL SELLADO DE LOS BOTELLONES

Elaboró:	Revisó:	Aprobó:
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST- SLL- 01
	INSTRUCTIVO DEL SELLADO DE LOS BOTELLONES	FECHA: 15-11-25
		PÁGINA: 02 -03

1. OBJETIVO

Garantizar el sellado higiénico del botellón mediante un precinto termoencogible aplicado con calor controlado.

2. EQUIPOS Y MATERIALES

- Pistola de calor industrial
- Precintos termoencogibles
- Botellones tapados

3. PROCEDIMIENTO DEL SELLADO PASO A PASO

3.1 Preparación


- Encender la pistola de calor.
- Verificar que el área esté seca (sin gotas de agua) y sin corrientes de aire.
- Asegurarse de tener precintos al alcance (en el bolsillo del mandil).



agua)

3.2 Colocación del precinto

- Colocar el precinto en la boquilla del botellón tapado.
- Alinear el precinto de forma uniforme.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST- SLL- 01
	INSTRUCTIVO DEL SELLADO DE LOS BOTELLONES	FECHA: 15 -11-25
		PÁGINA: 03 -03

3.3 Aplicación de calor


- Tomar la pistola con ambas manos si es necesario.
- Aplicar calor alrededor del precinto a distancia de 10–15 cm.
- Realizar movimientos circulares hasta que el precinto se encoja totalmente.
- Evitar concentrar el calor en un solo punto para no deformar la tapa ni el precinto.

3.4 Verificación

- Revisar que el precinto esté completamente ajustado.
- Verificar que no existan arrugas grandes (ya que esto puede lastimar las manos al momento de trasladar a almacenamiento), aperturas ni burbujas.

ANEXO J


PROCESO DE ETIQUETADO DE LOS BOTELLONES DE 20 LTS.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST- ETQ- 01
	INSTRUCTIVO DEL ETIQUETADO DE LOS BOTELLONES	FECHA: 15 -11-25
		PÁGINA: 01-03



INSTRUCTIVO DEL ETIQUETADO DE LOS BOTELLONES

Elaboró:	Revisó:	Aprobó:
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST- ETQ- 01
	INSTRUCTIVO DEL ETIQUETADO DE LOS BOTELLONES	FECHA: 15-11-25
		PÁGINA: 02 -03

1. OBJETIVO

Aplicar o reemplazar la etiqueta del botellón únicamente cuando esté dañada, ilegible o pertenezca a otra empresa.


2. EQUIPOS Y MATERIALES

- Etiquetas oficiales de AGUA MÍA.
- Paño de limpieza/ secado del área a colocar la etiqueta.
- Botellones sellados.

3. PROCEDIMIENTO – PASO A PASO

3.1 Evaluación del estado de la etiqueta

- Revisar visualmente cada botellón.
- Determinar si requiere cambio:
 - Etiqueta rota
 - Ilegible
 - Despegada
 - Etiqueta de otra empresa

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST- ETQ- 01
	INSTRUCTIVO DEL ETIQUETADO DE LOS BOTELLONES	FECHA: 15 -11-25
		PÁGINA: 03 -03

3.2 Retirado de etiqueta (si aplica)

- Retirar manualmente la etiqueta anterior.
- Limpiar la zona con paño y desinfectante.
- Dejar secar por completo.

3.3 Colocación de la nueva etiqueta


- Tomar una etiqueta limpia y sin pliegues.
- Colocarla alineada horizontalmente.
- Presionar para asegurar adhesión completa.

3.4 Inspección

- Confirmar que la etiqueta quede centrada y sin arrugas.
- Pasar el botellón etiquetado al área de almacenado.

ANEXO K


PROCESP DE ALMACENADO DE LOS BOTELLONES DE 20 LTS.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST- ALM – 01
	INSTRUCTIVO DEL ALMACENADO DE LOS BOTELLONES	FECHA: 16 -11-25
		PÁGINA: 01 -03



INSTRUCTIVO DEL ALMACENADO DE LOS BOTELLONES

Elaboró:	Revisó:	Aprobó:
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST- ALM – 01
	INSTRUCTIVO DEL ALMACENADO DE LOS BOTELLONES	FECHA: 16-11-25
		PÁGINA: 02 -03

1. OBJETIVO

Organizar adecuadamente los botellones llenos y sellados, evitando contaminación, daños físicos y desorden.

2. EQUIPOS Y CONDICIONES

- Área de almacenamiento limpio y seco
- Piso demarcado y encima los pallets de plástico
- Botellones llenos y sellados
- EPP: guantes, botas antideslizantes


3. PROCEDIMIENTO DE ALMACENADO PASO A PASO

3.1 Preparación

- Verificar que el área esté limpia y ordenada.
- Asegurar que no existan fugas, gotas o derrames de los botellones.

3.2 Transporte manual

- Tomar un botellón en cada mano por la boquilla o agarre lateral.
- Mantener postura dorsal correcta para evitar lesiones.
- Caminar hacia el área de almacenamiento sin arrastrar los botellones.
- Evitar golpes con otras superficies o botellones.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST- ALM – 01
	INSTRUCTIVO DEL ALMACENADO DE LOS BOTELLONES	FECHA: 16 -11-25
		PÁGINA: 03 -03

3.3 Acomodado


- Colocar los botellones de manera vertical y estable.
- Alinear en filas según sistema PEPS (primero en entrar, primero en salir).
- Dejar pasillos libres para tránsito.

3.4 Inspección final

- Verificar que no haya botellones mal colocados o en riesgo de caída.
- Confirmar que no existan fugas en la base.

ANEXO L


**ENSAYO MICROBIOLÓGICO/ FÍSICO-
QUÍMICO.**

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: MP- MCR- FQ- 01
	MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA ENSAYO MICROBIOLÓGICO/ FÍSICO- QUÍMICO	FECHA: 16 -11-25
		PÁGINA: 01-06



**MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA ENSAYO
MICROBIOLÓGICO/ FÍSICO- QUÍMICO**

Elaboró:	Revisó:	Aprobó:
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: MP- MCR- FQ- 01
	MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA ENSAYO MICROBIOLÓGICO/ FISICO- QUIMICO	FECHA: 16-11-25
		PÁGINA: 02 -06

1. OBJETIVO

Establecer el procedimiento estandarizado para la medición de TDS, cloro residual, coliformes totales, Escherichia coli y conteo heterotrófico (HPC) según NB 512, garantizando que los resultados sean confiables, reproducibles y cumplan con los requisitos nacionales para agua de consumo.


2. ALCANCE

Tabla• L1

Parámetro	Métodos contemplados	Aplicación
TDS (Sólidos Disueltos Totales)	Conductimetría / multiparámetro	Agua potable y agua final
Cloro residual libre	Método DPD	Control en agua potable y agua final
Coliformes Totales	Filtración por membrana	Agua final
E. coli	Filtración por membrana – Medio cromogénico	Agua final
HPC (Recuento Heterotrófico)	Siembra en placa – R2A	Agua final

3. DEFINICIONES BÁSICAS

- **TDS:** Cantidad total de sólidos disueltos en mg/L.
- **Cloro residual libre:** Cantidad de cloro activo disponible después de la desinfección.
- **Coliformes Totales:** Indicadores de contaminación ambiental.
- **E. coli:** Indicador de contaminación fecal reciente.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: MP- MCR- FQ- 01
	MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA ENSAYO MICROBIOLÓGICO/ FISICO- QUIMICO	FECHA: 16-11-25
		PÁGINA: 03 -06

- **HPC:** Microorganismos heterótrofos presentes en el agua.

4. RESPONSABLES

- **Responsable de Laboratorio:** Supervisa, valida resultados y firma informes.
- **Auxiliar de Muestreo/Laboratorio:** Toma muestras, ejecuta análisis y registra datos.


5. MATERIALES Y EQUIPOS

Físico-químicos

- Multiparámetro portátil (TDS, conductividad, pH, temperatura)
- Kit de cloro residual (DPD)
- Vasos y recipientes estériles

Microbiológicos

- Sistema de filtración por membrana
- Bomba de vacío
- Incubadora 35–37 °C (coliformes, E. coli)
- Incubadora 22 °C o 25 °C (HPC, R2A)
- Placas filtrantes estériles
- Medios: Chromocult / m-Endo / Lauryl para coliformes, Medio cromogénico para E. coli y placas de agar m-HPC.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: MP- MCR- FQ- 01
	MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA ENSAYO MICROBIOLÓGICO/ FISICO- QUIMICO	FECHA: 16-11-25
		PÁGINA: 04 -06


6. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

En el cuadro se puede observar el método u equipo a utilizar para realizar el análisis de los parámetros mostrados en la misma.

Tabla• L2 Descripción del proceso y método a ejecutar.

Parámetro	Método	Descripción resumida del proceso
TDS	Conductividad	Calibrar equipo → medir conductividad → convertir a mg/L → registrar
Cloro residual	DPD colorimétrico	Añadir reactivo DPD → comparar color → leer concentración
Coliformes Totales	Filtración por membrana	Filtrar 100 mL → sembrar membrana en medio → incubar 24 h → contar colonias rojas
E. coli	Filtración por membrana con medio cromogénico	Igual al anterior, pero colonias azules/violeta indican E. coli
HPC	Siembra en placa en R2A	Diluir muestra → sembrar 1 mL → incubar 48–72 h → contar unidades formadoras

Fuente y elaboración propia, noviembre 2025

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: MP- MCR- FQ- 01
	MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA ENSAYO MICROBIOLÓGICO/ FÍSICO- QUÍMICO	FECHA: 16-11-25
		PÁGINA: 05 -06


7. PROCEDIMIENTO DETALLADO

En el siguiente cuadro se detalla el procedimiento para realizar los análisis físico-químico y microbiológico.

Tabla• L3 Parámetros contemplados para ensayos en laboratorio

PARÁMETROS	PROCEDIMIENTO DETALLADO	RANGO OBJETIVO	AREA
TDS	<ul style="list-style-type: none"> •Encender multiparámetro. •Calibrar con estándar de conductividad. •Enjuagar celda con muestra. •Sumergir sensor y esperar estabilización. •Registrar TDS en mg/L. •Limpiar sensor y apagar. 	≤ 1000 mg/L	Físico-químico
Cloro Residual	<ul style="list-style-type: none"> •Llenar celda del kit con 10 mL de muestra. •Añadir un sobre o pastilla DPD No. 1. •Tapar y agitar suavemente. •Comparar color o leer en colorímetro. 	0.2–1.5 mg/L en agua potable y en agua purificada no debe de exceder 0.3 mg/ L	
Coliformes totales y E. coli	<ul style="list-style-type: none"> •Esterilizar unidad de filtración o usar desechable. •Filtrar 100 mL de muestra. •Transferir la membrana al medio selectivo: <ol style="list-style-type: none"> 1. Rojo = coliformes totales 2. Azul/violeta = E. coli (según medio) •Incubar 35–37 °C por 24 h. •Contar colonias. •Registrar resultados en UFC/100 mL. 	<ul style="list-style-type: none"> •Coliformes totales: 0 UFC/100 mL •E. coli: 0 UFC/100 mL 	Microbiológico
HPC (Recuento Heterotrófico)	<ul style="list-style-type: none"> •Tomar 1 mL de muestra o dilución. •Sembrar en placas de agar m-HPC •Incubar a 22–25 °C por 48–72 h. •Contar colonias. 	≤ 500 UFC/mL	

Fuente y elaboración propia, noviembre del 2025.


	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: MP- MCR- FQ- 01
	MANUAL DE PROCEDIMIENTO PARA ENSAYO MICROBIOLÓGICO/ FISICO- QUIMICO	FECHA: 16 -11-25
		PÁGINA: 06 -06


8. GESTIÓN DE REGISTROS

- Registro de análisis fisicoquímicos (*Véase en FOR- FQ- 01*)
- Registro microbiológico (*Véase FOR- MCR- 01*)

9. ACCIONES CORRECTIVAS


- Repetir análisis inmediatamente.
- Verificar limpieza de equipos.
- Revisar condiciones del proceso productivo.
- Notificar a planta.
- Inmovilizar lote si se detecta contaminación.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST- MCR- FQ- 01
	INSTRUCTIVO PARA ENSAYO MICROBIOLÓGICO/ FÍSICO- QUÍMICO	FECHA: 16-11-25
		PÁGINA: 01 – 04



**INSTRUCTIVO PARA ENSAYO MICROBIOLÓGICO/
FÍSICO- QUÍMICO**

Elaboró:	Revisó:	Aprobó:
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST- MCR- FQ- 01
	INSTRUCTIVO PARA ENSAYO MICROBIOLÓGICO/ FISICO- QUIMICO	FECHA: 16-11-25
		PÁGINA: 02 – 04

1. RESPONSABLES

- **Responsable de Laboratorio:** revisión y liberación de resultados.
- **Auxiliar de laboratorio:** ejecución de pruebas y registros.


2. VERIFICACIÓN DE DOCUMENTACIÓN

Antes de comenzar el análisis:

- Verificar que los formatos estén disponibles y actualizados.
- Confirmar fecha de calibración de equipos.
- Confirmar lotes de medios y reactivos (no vencidos).
- Verificar bitácora de limpieza del laboratorio.

3. TABLA OPERATIVA DE PARÁMETROS A VERIFICAR

En la siguiente tabla se muestran aspectos importantes al momento de proceder a realizar los análisis y la frecuencia con la que se debería de efectuar el análisis para cada parámetro.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST- MCR- FQ- 01
	INSTRUCTIVO PARA ENSAYO MICROBIOLÓGICO/ FISICO- QUIMICO	FECHA: 16-11-25
		PÁGINA: 03-04


Tabla°L3

PARÁMETRO	QUÉ SE CONTROLA	MÉTODO	EQUIPO	RANGO OBJETIVO	FRECUENCIA	ACCIÓN CORRECTIVA
TDS	Sólidos disueltos totales	Conductividad → TDS	Multiparámetro	≤ 1000 mg/L	Diario en producción	Revisar RO, revisar membranas, purgar sistema
Cloro residual	Concentración de cloro libre	DPD colorimétrico	Kit DPD	0 mg/L en purificada	Semanal	Ajustar dosificación o corregir proceso
Coliformes Totales	Indicador microbiológico	Filtración por membrana	Bomba + incubadora	0 UFC/100 mL	Bisemanal	Inmovilizar lote, repetir desinfección, revisar higiene
E. coli	Contaminación fecal	Filtración por membrana cromogénica	Bomba + incubadora	0 UFC/100 mL	Bisemanal	Inmovilizar lote, investigar fuente de contaminación
HPC	Microorganismos heterotróficos	R2A – siembra en placa	Incubadora 22–25 °C	≤ 500 UFC/mL	Mensual	Revisar CIP, retrolavado, equipos y puntos muertos

Fuente y elaboración propia, noviembre del 2025

4. PROCEDIMIENTO GENERAL

- Preparar material estéril según parámetro.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST- MCR- FQ- 01
	INSTRUCTIVO PARA ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO/ FISICO- QUIMICO	FECHA: 16 -11-25
		PÁGINA: 04-04

- Medir primero fisicoquímicos.
- Realizar análisis microbiológicos en cabina limpia.
- Registrar todo inmediatamente.
- Entregar informes al jefe de laboratorio.

5. CONTROL DE NO CONFORMIDADES

- Registrar desviación.
- Aislar muestra o lote afectado.
- Informar al jefe de planta.
- Repetir análisis para confirmar.


NOTA:

- Las siguientes planillas deben ser llenadas con bolígrafo azul
- Se recomienda usar las EPP anteriormente mencionadas para evitar cualquier inconveniente

ANEXO M


PROCESO DE LIMPIEZA DE TANQUES Y

LÍNEA DE TUBERÍAS

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST- LCÑ – 01
	INSTRUCTIVO DE LIMPIEZA DE LÍNEA DE CAÑERÍA	FECHA: 16 -11-25
		PÁGINA: 01-08

INSTRUCTIVO DE LIMPIEZA DE LÍNEA DE CAÑERÍA + FRECUENCIA DE EJECUCIÓN

Elaboró:	Revisó:	Aprobó:
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST- LCÑ – 01
	INSTRUCTIVO DE LIMPIEZA DE LÍNEA DE CAÑERÍA	FECHA: 16 -11-25
		PÁGINA: 02 -08

1. OBJETIVO

Establecer el procedimiento estandarizado para la limpieza, desinfección y mantenimiento higiénico de la línea de cañerías utilizada para transportar agua potable hacia el sistema de purificación y agua purificada hacia la línea de llenado, garantizando condiciones sanitarias óptimas y evitando contaminación cruzada

2. ALCANCE

Este instructivo aplica a toda la red interna de tuberías, conexiones, codos y accesorios por donde circulan agua potable y agua purificada dentro de la planta AGUA MÍA.


Incluye:

- Limpieza diaria, semanal y mensual profunda
- Manejo y enjuague posterior

3. RESPONSABLES

Tabla• MI Personal responsable para la limpieza de cañería

CARGO	RESPONSABILIDADES
Responsable de Laboratorio / jefe de Calidad	Verifica concentraciones químicas, aprueba liberación sanitaria de la línea, revisa registros.
Auxiliar de Producción	Ejecuta la limpieza CIP diaria, semanal y mensual; prepara soluciones; toma notas en registros.
Auxiliar de Muestreo (si aplica)	Realiza mediciones de verificación (pH, turbidez, cloro residual).

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST- LCÑ – 01
	INSTRUCTIVO DE LIMPIEZA DE LÍNEA DE CAÑERÍA	FECHA: 16-11-25
		PÁGINA: 03-08

4. EQUIPOS Y MATERIALES

4.1 Equipos


- Válvula de recirculación
- Termómetro (para medir temperatura del agua en enjuagues)
- Recipientes para preparar soluciones
- Medidores de cloro (DPD o multiparámetro)
- Bombas de recirculación si aplica

4.2 Materiales químicamente compatibles

- Hipoclorito de sodio grado alimenticio
- Ácido cítrico grado alimenticio
- Agua caliente (60–70 °C)
- Agua purificada para enjuague final

4.3 Equipos de protección personal (EPP)

- Mandil impermeable
- Goggles (gafas protectoras)
- Guantes de nitrilo
- Botas antideslizantes
- Mascarilla en caso de vapores de cloro


	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST- LCÑ – 01
	INSTRUCTIVO DE LIMPIEZA DE LÍNEA DE CAÑERÍA	FECHA: 16 -11-25
		PÁGINA: 05 -08

5. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE LIMPIEZA

5.1 LIMPIEZA DIARIA (ENJUAGUE TÉRMICO)

Tabla• M2 Descripción detallada de limpieza diaria


LIMPIEZA DIARIA (ENJUAGUE TERMICO)	
ASPECTOS	DESCRIPCIÓN DETALLADA
Frecuencia	Antes de iniciar operaciones y al finalizar la jornada.
Objetivo técnico	<ul style="list-style-type: none"> •Remover carga bacteriana superficial. •Ablandar cualquier residuo orgánico.
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> • Conectar la línea de cañería al sistema CIP o punto de recirculación. •Hacer circular agua caliente a 60–70°C durante 5–10 minutos. •Verificar temperatura con termómetro antes de iniciar. •Mantener el flujo constante para desprender biofilm superficial. •Drenar completamente la línea. •Dejar escurrir por gravedad hasta que no queden restos de agua caliente.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST- LCÑ – 01
	INSTRUCTIVO DE LIMPIEZA DE LÍNEA DE CAÑERÍA	FECHA: 16 -11-25
		PÁGINA: 06-08

5.2 LIMPIEZA SEMANAL (SOLUCIÓN DE HIPOCLORITO 50–100 ppm)

Tabla• M3 Descripción detallada de limpieza semanal

LIMPIEZA SEMANAL (SOLUCIÓN HIPOCLORITO)	
ASPECTOS	DESCRIPCIÓN DETALLADA
Frecuencia	Una vez por semana
Preparación de la solución	<ul style="list-style-type: none"> •50–100 ppm de cloro libre. •Verificar concentración con método DPD o multiparámetro.
Pasos	<ul style="list-style-type: none"> •Drenar la línea completamente. •Preparar solución de hipoclorito en recipiente CIP. •Hacer ingresar la solución a la cañería. •Recircular durante 10–15 minutos asegurando contacto homogéneo. •Dejar actuar tiempo de contacto mínimo 20 minutos sin recirculación. •Drenar totalmente. •Realizar enjuague con agua potable hasta que el cloro residual sea < 0,5 ppm. •Realizar enjuague final con agua purificada.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST- LCÑ – 01
	INSTRUCTIVO DE LIMPIEZA DE LÍNEA DE CAÑERÍA	FECHA: 16 -11-25
		PÁGINA: 07 -08

5.3 LIMPIEZA MENSUAL (CLORO + ÁCIDO CÍTRICO 2%)

Tabla•M4 Descripción detallada de limpieza mensual


LIMPIEZA SEMANAL (CLORO + ÁCIDO CÍTRICO 2%)	
ASPECTOS	DESCRIPCIÓN DETALLADA
Frecuencia	Una vez por mes
Paso° 1 - Limpieza alcalina desinfectante (cloro 100 ppm)	<ul style="list-style-type: none"> • Hacer circular solución de cloro a 100 ppm por 15 min. • Dejar contacto durante 20–30 minutos. • Enjuagar totalmente hasta ausencia de olor.
Paso° 2 - Limpieza ácida para incrustaciones (ácido cítrico 2%)	<ul style="list-style-type: none"> • Preparar solución al 2% de ácido cítrico. • Circular durante 10 minutos. • Dejar actuar 15 minutos. • Enjuagar con agua potable hasta pH cercano a neutral (6.5–7.5). • Realizar enjuague final con agua purificada.

6.5 VERIFICACIÓN POST LIMPIEZA

El responsable de Calidad firma la liberación después de validar.

Tabla• M5 Los parámetros a verificar para liberar la cañería

PARÁMETRO	VALOR ACEPTABLE	INSTRUMENTO	CUMPLE SÍ (✓) NO (X)	OBSERVACIONES
Ph	6.5 – 7.5	Multiparámetro		
Cloro residual	< 0.5 ppm	DPD o multiparámetro		
Turbidez	< 1.0 NTU	Turbidímetro		
Olor	Sin olor a cloro	Verificación sensorial		

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST- LCÑ – 01
	INSTRUCTIVO DE LIMPIEZA DE LÍNEA DE CAÑERÍA	FECHA: 16-11-25
		PÁGINA: 08 -08


5.5 FRECUENCIAS RESUMIDAS

Tabla M6 Resumen de frecuencia de limpieza para cañería*

ACTIVIDAD	FRECUENCIA	OBJETIVO
Enjuague con agua caliente 60–70°C	Diaria	Remover biofilm y estabilizar carga inicial
Limpieza con hipoclorito 50–100 ppm	Semanal	Desinfección interna de cañería
Limpieza combinada (cloro + ácido cítrico)	Mensual	Remoción de incrustaciones y biofilm profundo

6. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD


- Nunca mezclar directamente cloro con ácido (riesgo de gas tóxico).
- Preparar soluciones en ambiente ventilado.
- Usar siempre EPP completo.
- En caso de derrame: neutralizar, contener y reportar al jefe de Calidad.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST- LTA - 01
	INSTRUCTIVO DE LIMPIEZA DE TANQUES DE AGUA (POTABLE Y PURIFICADA)	FECHA: 16-11-25
		PÁGINA: 01-05



**INSTRUCTIVO DE LIMPIEZA DE TANQUES DE AGUA
POTABLE - AGUA PURIFICADA**

Elaboró:	Revisó:	Aprobó:
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST- LTA - 01
	INSTRUCTIVO DE LIMPIEZA DE TANQUES DE AGUA (POTABLE Y PURIFICADA)	FECHA: 16 -11-25
		PÁGINA: 02-05

1. OBJETIVO

Establecer el procedimiento estandarizado para la limpieza, desinfección y verificación de los tanques de almacenamiento de agua potable y del tanque pulmón de agua purificada, asegurando condiciones higiénicas y evitando contaminación del proceso.


2. ALCANCE

Tabla• M7 descripción del alcance que se tendrá en este instructivo

INSTALACIÓN	DESCRIPCIÓN	APLICACIÓN
Tanque de almacenamiento de agua potable	Recibe agua de la red	Control previo al proceso
Tanque pulmón de agua purificada	Recibe agua tratada antes del llenado	Control directo del proceso

3. RESPONSABLES

- **Responsable de Laboratorio:** Autoriza limpieza, verifica resultados y firma el registro.
- **Auxiliar de Producción/Limpieza:** Ejecuta la limpieza y desinfección.
- **Responsable de Producción:** Supervisa y autoriza la reincorporación del tanque al proceso.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
	INSTRUCTIVO DE LIMPIEZA DE TANQUES DE AGUA (POTABLE Y PURIFICADA)	CÓDIGO: INST- LTA - 01
		FECHA: 16-11-25
		PÁGINA: 03 – 05

4. EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)

Tabla• M8 EPP mínimos a utilizar para la higiene del tanque


VESTIMENTA
<p>*Cofia, Guante látex, Mandil, Barbijo y botas de agua</p> 

5. MATERIALES Y SOLUCIONES DE LIMPIEZA

- Cepillos para tanques (mango largo, exclusivos) y manguera.
- Esponjas y paños de microfibra
- Baldes y recipientes para soluciones
- Detergente grado alimenticio (1–2 %)
- Solución sanitizante:
 - Hipoclorito de sodio (cloro): 100–200 ppm para superficies

6. CONDICIONES DE HIGIENE PERSONAL (Requisitos obligatorios)

Antes de iniciar la limpieza, el operador debe cumplir: Uñas cortas, limpias y sin esmalte, Cabello recogido y cubierto con reddecilla, Sin relojes, pulseras, anillos o cadenas, Sin

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST- LTA - 01
	INSTRUCTIVO DE LIMPIEZA DE TANQUES DE AGUA (POTABLE Y PURIFICADA)	FECHA: 16-11-25
		PÁGINA: 04 – 05


maquillaje excesivo o perfumantes, Manos completamente limpias, Ropa limpia y exclusiva de planta y Guantes desinfectados antes de entrar al tanque

Nadie puede ingresar al área de limpieza sin cumplir estos requisitos.

7. PROCEDIMIENTO DETALLADO DE LIMPIEZA

Tabla M9 descripción detallada de la limpieza*

PROCEDIMIENTO DETALLADO DE LIMPIEZA	
PROCESO	DESCRIPCIÓN
Preparación	<ul style="list-style-type: none"> * Avisar con 24 horas de anticipación al responsable de Producción. * Interrumpir ingreso de agua al tanque. Bloquear válvulas de entrada y salida. * Colocar señalización de “TANQUE EN LIMPIEZA – NO OPERAR”. * Retirar herramientas y objetos ajenos.
Vaciado	<ul style="list-style-type: none"> * Drenar completamente el tanque. * Enjuagar con agua para remover residuos sueltos.
Lavado con detergente	<ul style="list-style-type: none"> * Preparar solución detergente al 1–2 %. * Frotar paredes, techo, entradas, válvulas y fondo con cepillo largo. * Asegurar limpieza de esquinas, uniones y drenajes. * Retirar detergente mediante enjuague abundante.
Desinfección	<ul style="list-style-type: none"> * Preparar solución sanitizante (100–200 ppm). * Aplicar mediante atomizador, paño o inmersión. * Mantener tiempo de contacto mínimo de 10 minutos. * Drenar toda la solución desinfectante.
Enjuague final	<ul style="list-style-type: none"> * Enjuagar con agua purificada (solo para tanque pulmón). * Enjuagar con agua potable (para tanque de almacenamiento). * Confirmar ausencia de olor a cloro.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST- LTA - 01
	INSTRUCTIVO DE LIMPIEZA DE TANQUES DE AGUA (POTABLE Y PURIFICADA)	FECHA: 16-11-25
		PÁGINA: 05 – 05

7.1. Verificación


Revisar visualmente: sin sedimentos y sin olor

- Registrar fecha y hora.
- El responsable de Laboratorio inspecciona el tanque.
- Si cumple, autoriza su llenado.
- Si **no cumple**, repetir el proceso.

8. FRECUENCIA DE LIMPIEZA

Tabla• M10 Frecuencia de limpieza


TANQUE	FRECUENCIA MÍNIMA	FRECUENCIA ADICIONAL
Tanque de agua potable	Cada 25/35 días	Después de turbidez alta o reparación
Tanque pulmón de agua purificada	Cada 20/25 días	Después de mantenimiento o desviaciones microbiológicas

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: PL- RG- CR - 01
	PLANILLAS PARA REGISTRO DE CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS	FECHA: 16-11-25
		PÁGINA: 01 - 02



**REGISTRO DE CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS
 PARA EL OPERADOR Y PROCESO DE LIMPIEZA**

Elaboró:	Revisó:	Aprobó:
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: PL- RG- CR - 01
	PLANILLAS PARA REGISTRO DE CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS	FECHA: 16 -11-25
		PÁGINA: 02-02

Planillas de registro que son llenadas de manera hipotética, es decir, el llenado de cada planilla es solamente un ejemplo.

A. VERIFICACIÓN DEL OPERADOR

Fecha: DD/ MM/ AAAA		
Operador responsable: Javier Méndez		
Requisito	Cumple Sí (✓) / No (X)	Observaciones
Uñas cortas	✓	—
Cabello con redecilla	✓	—
Sin joyas	✓	—
Guantes en buen estado	✓	—
Mandil y botas limpias	✓	—
Manos desinfectadas	✓	—


B. REGISTRO DEL PROCESO

Fecha: DD/ MM/ AAAA			
Operador responsable: Javier Méndez			
Etapa	Hora	Cumple Sí (✓) / No (X)	Observaciones
Vaciado	08:10	✓	—
Lavado	08:25	✓	Se removió sedimento ligero
Enjuague	08:40	✓	—
Desinfección	08:50	✓	150 ppm cloro
Enjuague final	09:10	✓	Sin olor
Inspección	09:20	✓	Interior limpio
Autorización Lab	09:30	✓	Apto para uso

ANEXO N


PROCESO DE ALMACENAJE DE

INSUMOS DE PRODUCCIÓN

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST- ALM- IPRD – 01
	INSTRUCTIVO DEL ALMACENAJE DE INSUMOS DE PRODUCCIÓN	FECHA: 17-11-25
		PÁGINA: 01 -05

INSTRUCTIVO DEL ALMACENAJE DE INSUMOS DE PRODUCCIÓN

Elaboró:	Revisó:	Aprobó:
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST- ALM- IPRD – 01
	INSTRUCTIVO DEL ALMACENAJE DE INSUMOS DE PRODUCCIÓN	FECHA: 17-11-25
		PÁGINA: 02 -05

1. OBJETIVO

Establecer las condiciones adecuadas de recepción, almacenamiento, manipulación y preservación de insumos utilizados en el proceso de envasado de agua purificada, garantizando su integridad, limpieza, no contaminación y trazabilidad.

2. ALCANCE


Este instructivo aplica al almacenamiento de los siguientes insumos:

- Tapas nuevas
- Precintos termoencogibles
- Etiquetas autoadhesivas
- Botellones nuevos (a estrenar)

3. RESPONSABLES

Tabla• NI

CARGO	RESPONSABILIDAD
Responsable de Calidad	Verifica condiciones del almacén, aprueba recepción de insumos y supervisa el registro.
Auxiliar de Producción / Almacén	Recibe, ordena, almacena y registra los insumos siguiendo este instructivo.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST- ALM- IPRD – 01
	INSTRUCTIVO DEL ALMACENAJE DE INSUMOS DE PRODUCCIÓN	FECHA: 17 -11-25
		PÁGINA: 03 -05

4. CONDICIONES AMBIENTALES DE ALMACENAMIENTO

(De uso obligatorio para evitar contaminación, humedad y deformación de insumos)

4.1 Temperatura

- Rango recomendado: 15 – 25 °C

(Temperatura ambiente estable para evitar deformaciones de tapas y precintos, y deterioro adhesivo en etiquetas.)


4.2 Humedad Relativa

- < 60 % HR (HR= humedad relativa)

(Evita humedad, hongos y debilitamiento del adhesivo y empaque de insumos plásticos.)

4.3 Condiciones del Lugar

- Almacén limpio, seco y ventilado
- Piso liso y sin acumulación de polvo
- Separación mínima del piso:
 - Tapas, precintos y etiquetas: 15 cm del suelo sobre tarimas
 - Botellones nuevos: 10 cm del suelo
- Evitar exposición directa al sol

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST- ALM- IPRD – 01
	INSTRUCTIVO DEL ALMACENAJE DE INSUMOS DE PRODUCCIÓN	FECHA: 17-11-25
		PÁGINA: 04 -05

- Área cerrada o protegida con malla para evitar insectos o roedores
- Mantener ordenado y separado según tipo de insumo


4.4 Ordenamiento Interno

- **Tapas** → almacenadas en bolsas cerradas, dentro de cajas limpias
- **Precintos** → mantener en sus bolsas originales para evitar deformación
- **Etiquetas** → en estantes secos, evitar presión excesiva
- **Botellones nuevos** → apilados máximo **5 unidades por columna**, boca hacia abajo

5. ENVOLTURA, EMPAQUE Y PROTECCIÓN

Tabla° N2

INSUMO	ENVOLTURA / CONDICIÓN REQUERIDA	MOTIVO
Tapas	Deben permanecer en bolsa original, sellada, dentro de caja.	Evitar polvo y contaminación.
Precintos	Mantener en bolsas térmicas cerradas, lejos de calor.	Conservar forma y termo encogimiento.
Etiquetas	Mantener en paquetes envueltos en film o plástico, evitar humedad.	Evitar desprendimiento del adhesivo.
Botellones nuevos	Permanecer en bolsas plásticas de origen, boca abajo.	Evitar ingreso de polvo y microorganismos.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST- ALM- IPRD – 01
	INSTRUCTIVO DEL ALMACENAJE DE INSUMOS DE PRODUCCIÓN	FECHA: 17-11-25
		PÁGINA: 05 -05

6. MANIPULACIÓN DURANTE EL ALMACENAJE

- No pisar, recostar ni apoyar objetos sobre tapas o precintos.
- Los botellones deben manipularse con manos limpias y sin anillos/joyería.
- No tocar la parte interna de botellones ni tapas.
- Rotar stock con método PEPS (Primero en Entrar, Primero en Salir).
- Registrar todo movimiento de entrada/salida.

7. CONTROL DE TRAZABILIDAD

Cada insumo debe estar identificado con:

- Lote del proveedor
- Fecha de ingreso
- Cantidad recibida y aceptada
- Condición a la recepción
- Lote interno asignado por Agua Mía
- Área de destino (producción, laboratorio, reserva)


8. REGISTROS ASOCIADOS

Los datos se registran en el formato:

- *FOR- ALM- IPRD – 01* Registro de insumos

ANEXO O


CAPACITACIÓN PARA EL PERSONAL

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST –CAP –PERS– 01
	INSTRUCTIVO DE CAPACITACIÓN PARA EL PERSONAL	FECHA: 11-21-25
		PÁGINA: 01-07



INSTRUCTIVO DE CAPACITACIÓN PARA EL PERSONAL

Elaboró:	Revisó:	Aprobó:
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST –CAP –PERS– 01
	INSTRUCTIVO DE CAPACITACIÓN PARA EL PERSONAL	FECHA: 11-21-25
		PÁGINA: 02-07

A) Buenas Prácticas de Manufactura (BPM)


Objetivo general:

Garantizar que las operaciones de muestreo, análisis y manipulación de materiales dentro del laboratorio se realicen de manera ordenada, higiénica y trazable, minimizando riesgos de contaminación y asegurando la confiabilidad de los resultados.

B) Desarrollo de la actividad:

Responsable de laboratorio (jefe):

- Inicia la sesión explicando el concepto de BPM aplicado a laboratorios de control de calidad de agua, destacando que la calidad del producto final depende de la rigurosidad en cada ensayo.
- Expone las normas NB 512 y NB 32002 relacionadas con la producción y control de agua, así como los requisitos de infraestructura y limpieza.
- Supervisa la implementación de zonas limpias y sucias, señalizando las áreas de muestreo, análisis, almacenamiento de reactivos y eliminación de residuos.
- Establece el procedimiento de limpieza y desinfección de superficies antes y después de cada jornada, especificando productos y concentraciones (por ejemplo, hipoclorito de sodio al 0,5 % para desinfección general).
- Define el sistema de registros y control documental, incluyendo bitácoras de limpieza, calibraciones y mantenimiento.


	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST –CAP –PERS– 01
	INSTRUCTIVO DE CAPACITACIÓN PARA EL PERSONAL	FECHA: 11-21-25
		PÁGINA: 02-07

Auxiliar de muestreo:

- Recibe la capacitación y realiza la demostración práctica de limpieza de mesones, material de vidrio y equipos según el procedimiento BPM.
- Aprende el llenado correcto de formularios de control, incluyendo fecha, hora, responsable y observaciones.
- Se entrena en el almacenamiento ordenado de materiales: frascos estériles, reactivos y materiales descartables, diferenciando los estantes de uso específico (pH, microbiología, físico-químicos).

C) Resultados esperados:

- Aplicación constante de las BPM en todas las operaciones del laboratorio.
- Laboratorio limpio, ordenado y con trazabilidad documentada de limpieza y mantenimiento.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST –CAP –PERS– 01
	INSTRUCTIVO DE CAPACITACIÓN PARA EL PERSONAL	FECHA: 11-21-25
		PÁGINA: 02-07

2. SEGURIDAD EN EL LABORATORIO


A) Objetivo general:

Prevenir accidentes mediante la identificación de riesgos químicos, biológicos y físicos, promoviendo el uso adecuado del equipamiento de seguridad y la respuesta ante emergencias.

B) Desarrollo de la actividad:

Responsable de laboratorio (jefe):

- Imparte una charla técnica sobre los tipos de riesgos en laboratorio: químicos (ácidos, reactivos), biológicos (muestras de agua contaminada) y físicos (temperaturas, electricidad, vidrio).
- Presenta el mapa de riesgos del laboratorio y la ubicación de los equipos de emergencia: extintores, botiquín, lavaojos y rutas de evacuación.
- Enseña el procedimiento de almacenamiento seguro de reactivos, clasificándolos por tipo (ácidos, bases, inflamables) y estableciendo la obligación de mantenerlos etiquetados y cerrados herméticamente.
- Supervisa la instalación del manual de seguridad visible en el laboratorio, con fichas de datos de seguridad de cada sustancia utilizada.


	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST –CAP –PERS– 01
	INSTRUCTIVO DE CAPACITACIÓN PARA EL PERSONAL	FECHA: 11-21-25
		PÁGINA: 02-07

Auxiliar de muestreo:

- Participa en la identificación de riesgos reales, recorriendo el laboratorio para ubicar salidas, extintores y áreas críticas.
- Practica la simulación de derrames con agua coloreada, aprendiendo el procedimiento correcto: aislamiento del área, neutralización, limpieza y registro del incidente.
- Revisa junto al jefe los niveles de temperatura y ventilación en el área de análisis y almacenamiento, garantizando condiciones seguras para trabajar.

Resultados esperados:

- Personal consciente de los riesgos y capacitado en primeros auxilios básicos.
- Señalización visible y equipos de seguridad en funcionamiento.
- Cumplimiento de la normativa de bioseguridad y seguridad ocupacional en laboratorios.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST –CAP –PERS– 01
	INSTRUCTIVO DE CAPACITACIÓN PARA EL PERSONAL	FECHA: 11-21-25
		PÁGINA: 02-07

3. MANEJO DE EPP (EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL)

A) Objetivo general:

Garantizar el uso correcto y permanente de los elementos de protección personal durante las operaciones de laboratorio y muestreo, preservando la seguridad individual y colectiva.


B) Desarrollo de la actividad:

Responsable de laboratorio (jefe):

- Presenta los tipos de EPP obligatorios para cada tarea: bata de laboratorio, guantes de nitrilo, mascarilla, gafas de seguridad y calzado cerrado antideslizante.
- Define un procedimiento de entrega y control de EPP, asignando a cada trabajador un registro con fecha, tipo de equipo y firma.
- Instruye sobre el mantenimiento y reemplazo del EPP, estableciendo frecuencias de cambio (por ejemplo: guantes desechables cada turno, mascarillas cada 8 horas).
- Supervisa que el EPP usado se almacene correctamente en un casillero identificado y no se comparta entre trabajadores.

Auxiliar de muestreo:

- Demuestra el uso correcto del EPP, incluyendo el orden de colocación (bata → guantes → gafas → mascarilla).

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST –CAP –PERS– 01
	INSTRUCTIVO DE CAPACITACIÓN PARA EL PERSONAL	FECHA: 11-21-25
		PÁGINA: 02-07

- Aprende la técnica de retiro seguro para evitar contaminación cruzada.
- Colabora en la limpieza de EPP reutilizables, siguiendo el protocolo con agua y detergente neutro, y los guarda en su casillero.
- Reporta cualquier daño o deterioro de su EPP al responsable de laboratorio para reposición inmediata.


Resultados esperados:

- Uso permanente y correcto del EPP en todas las áreas.
- Reducción de incidentes por contacto con sustancias o microorganismos.

Personal identificado visualmente con uniforme y EPP reglamentario.


ANEXO P

CAPACITACIÓN PARA EQUIPOS

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST –CAP –EQP– 01
	INSTRUCTIVO DE CAPACITACIÓN PARA EQUIPOS	FECHA: 22-11-25
		PÁGINA: 01 -09

INSTRUCTIVO DE CAPACITACIÓN PARA EQUIPOS

Elaboró:	Revisó:	Aprobó:
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST –CAP –EQP– 01
	INSTRUCTIVO DE CAPACITACIÓN PARA EQUIPOS	FECHA: 22-11-25
		PÁGINA: 02 -09

1. MULTIPARÁMETRO PORTÁTIL


Descripción y uso

Equipo electrónico destinado a medir múltiples parámetros físico-químicos del agua (pH, conductividad, temperatura, oxígeno disuelto, TDS, salinidad, ORP).

Permite controles rápidos tanto en campo como en laboratorio y es de manejo fácil que no ocupa/requiere mucho espacio para su almacenamiento.

Calibración

- **Responsable:** jefe de laboratorio.
- **Frecuencia:** Antes del inicio de cada jornada o lote analítico.
- **Procedimiento:**
 - ✚ Encender el equipo y enjuagar los electrodos con agua destilada.
 - ✚ pH: Calibrar con soluciones buffer pH 4,00 – 7,00 – 10,00 (a 25 °C). Registrar valores.
 - ✚ Conductividad/TDS: Calibrar con solución patrón de KCl (1413 $\mu\text{S}/\text{cm}$).
 - ✚ OD (Oxígeno disuelto): Realizar calibración a saturación de aire o con solución estándar.
 - ✚ Verificar temperatura automática del sensor.
 - ✚ Guardar la calibración en memoria.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST –CAP –EQP– 01
	INSTRUCTIVO DE CAPACITACIÓN PARA EQUIPOS	FECHA: 22-11-25
		PÁGINA: 03-09

Mantenimiento preventivo

- Enjuagar los electrodos con agua destilada después de cada uso.
- Almacenar el electrodo de pH en solución de KCl 3 M (nunca seco).
- Limpiar pantalla y conectores con paño húmedo.
- No exponer el equipo al sol ni al polvo.
- Reemplazar electrodos cada 12–18 meses según uso.

2. TURBIDÍMETRO PORTÁTIL


Descripción y uso

Equipo óptico para determinar la turbidez (NTU) del agua mediante la dispersión de la luz.

Indispensable para evaluar la eficiencia de filtrado y el control del agua tratada.

Calibración

- **Responsable:** jefe de laboratorio.
- **Frecuencia:** Semanal.
- **Procedimiento:**
 1. Encender el equipo y limpiar las celdas con paño sin pelusa.
 2. Usar estándares de Formazina o suspensiones patrón (0, 20, 100, 800 NTU).
 3. Insertar la celda estándar, calibrar cada punto siguiendo el menú del equipo.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST –CAP –EQP– 01
	INSTRUCTIVO DE CAPACITACIÓN PARA EQUIPOS	FECHA: 22-11-25
		PÁGINA: 04-09

4. Registrar en hoja de control los valores medidos y el desvío máximo permitido ($\pm 2\%$).

Mantenimiento preventivo

- Limpiar lentes ópticos y porta celdas con alcohol isopropílico.
- Mantener las celdas tapadas y limpias; evitar rayaduras.
- Guardar el equipo en estuche seco.
- Verificar baterías y reemplazarlas cuando el indicador esté bajo.

3. EQUIPO DE FILTRACIÓN POR MEMBRANA + BOMBA DE VACÍO


Descripción y uso

Conjunto de filtración usado para análisis microbiológico (coliformes totales y fecales).

Incluye embudo de acero o plástico, base de filtración con soporte de membrana (47 mm) y bomba de vacío.

Calibración

- **Responsable:** Auxiliar de muestreo bajo supervisión del jefe.
- **Frecuencia:** Cada mes o después de mantenimiento.
- **Procedimiento:**
 1. Verificar estanqueidad de las conexiones y válvulas.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST –CAP –EQP– 01
	INSTRUCTIVO DE CAPACITACIÓN PARA EQUIPOS	FECHA: 22-11-25
		PÁGINA: 05-09

2. Colocar manómetro en línea de vacío y comprobar que alcanza entre 500–600 mmHg.
3. Filtrar 100 mL de agua destilada para comprobar ausencia de fugas o burbujas.
4. Si el flujo es bajo, revisar filtro de entrada o juntas de goma.

Mantenimiento preventivo

- Limpiar embudos y soportes después de cada uso con agua destilada y detergente neutro.
- Esterilizar con autoclave a 121 °C por 15 minutos si el material lo permite.
- Revisar aceite de la bomba (si aplica) cada 3 meses; cambiar si está oscuro.
- Guardar las mangueras limpias y secas.


4. INCUBADORA BACTERIOLÓGICA

Descripción y uso

Equipo que mantiene una temperatura constante para el crecimiento de microorganismos en placas o tubos de cultivo.

Calibración

- **Responsable:** jefe de laboratorio.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST –CAP –EQP– 01
	INSTRUCTIVO DE CAPACITACIÓN PARA EQUIPOS	FECHA: 22-11-25
		PÁGINA: 06 -09

- **Frecuencia:** Trimestral o posterior a mantenimiento.
- **Procedimiento:**
 - ❖ Colocar termómetro patrón en el centro de la cámara.
 - ❖ Ajustar el termostato a 37 °C (temperatura de coliformes fecales).
 - ❖ Registrar temperatura real cada 15 min durante 1 hora.
 - ❖ La desviación no debe superar ± 1 °C.
 - ❖ Si excede, calibrar el termostato siguiendo el manual del fabricante.


Mantenimiento preventivo

- Limpiar el interior con alcohol 70 % cada semana.
- No sobrecargar la cámara.
- Revisar el correcto cierre de la puerta y empaques.
- Evitar ubicarla cerca de fuentes de calor o corriente de aire.
- Desconectar y limpiar ventiladores cada 6 meses.

5. AUTOCLAVE

Descripción y uso

Equipo destinado a esterilizar materiales, medios de cultivo y utensilios mediante vapor a presión (121 °C, 15 psi, 15–20 minutos).

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST –CAP –EQP– 01
	INSTRUCTIVO DE CAPACITACIÓN PARA EQUIPOS	FECHA: 22-11-25
		PÁGINA: 07 -09

Calibración

- **Responsable:** jefe de laboratorio.
- **Frecuencia:** Semestral (según uso).
- **Procedimiento:**
 1. Verificar el funcionamiento del manómetro y termómetro.
 2. Esterilizar y verificar cambio de color del indicador.
 3. Registrar resultados en formato de control de esterilización.


Mantenimiento preventivo

- Limpiar cámara interna semanalmente con agua destilada.
- Revisar empaques de caucho y válvulas de seguridad.
- No sobrellenar con agua ni materiales.
- Mantener el cable en buen estado.
- Calibrar manómetro anualmente en laboratorio acreditado.

6. REFRIGERADOR DE LABORATORIO

Descripción y uso

Equipo de conservación de reactivos, medios de cultivo y muestras a baja temperatura (2–8 °C).

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST –CAP –EQP– 01
	INSTRUCTIVO DE CAPACITACIÓN PARA EQUIPOS	FECHA: 22-11-25
		PÁGINA: 08 -09

Calibración

- **Responsable:** Auxiliar de muestreo, supervisado por el jefe.
- **Frecuencia:** Mensual.
- **Procedimiento:**
 - ❖ Colocar termómetro patrón digital en el compartimiento central.
 - ❖ Verificar que el rango de temperatura se mantenga entre 2–8 °C.
 - ❖ Registrar lecturas diarias en hoja de control de temperatura.
 - ❖ Ajustar termostato si se observan desviaciones.


Mantenimiento preventivo

- Limpiar cada 15 días con solución de bicarbonato.
- Evitar acumulación de escarcha.
- No introducir botellas abiertas ni alimentos.
- Revisar sello de puerta y cable eléctrico.
- Mantener libre de objetos el sistema de ventilación.

7. COMPUTADOR DE LABORATORIO

Descripción y uso

Computador de escritorio o portátil destinado al registro de resultados, control de calibraciones, reportes y trazabilidad documental.

	EMPRESA AGUA MÍA	VERSIÓN: 00
		CÓDIGO: INST –CAP –EQP– 01
	INSTRUCTIVO DE CAPACITACIÓN PARA EQUIPOS	FECHA: 22 -11-25
		PÁGINA: 09 -09

Calibración

- No requiere calibración técnica; sí verificación del software de medición o registro (por ejemplo, plantillas Excel validadas).
- **Responsable:** jefe de laboratorio.
- **Frecuencia:** Semestral (verificación de programas, actualizaciones y antivirus).

Mantenimiento preventivo

- Actualizar sistema operativo y antivirus mensualmente.
- Realizar copia de seguridad de datos cada semana (pendrive o nube).
- Mantener el equipo limpio, libre de polvo y en lugar seco.
- Usar UPS o estabilizador de voltaje.
- Evitar instalación de programas no autorizados.