


aoxlab	Procedimiento para la determinación de la conductividad eléctrica en aguas AOXLAB S.A.S	Identificación: PROC-TC-044
		Revisión: 4
		Inicio de vigencia: 2024-10-23

Procedimiento de Determinación de conductividad eléctrica en agua potable




AOXLAB S.A.S.

	Procedimiento para la determinación de la conductividad eléctrica en aguas AOXLAB S.A.S	Identificación: PROC-TC-044
		Revisión: 4
		Inicio de vigencia: 2024-10-23

DOCUMENTO CONTROLADO


PROC-TC-044 Procedimiento de determinación de conductividad eléctrica en agua

Copia controlada No.: 1

	Nombre	Puesto o función	Firma	Fecha
Elaboró:	[Jonatan Zárate Álvarez	[Director Técnico		[2023-09-29
Revisó:	[Angela P. Patiño Pérez	[Directora de Calidad		[2023-10-03
Aprobó:	[Jonatan Zárate Álvarez	[Director Técnico		2023-10-03
Localización del documento:		Plataforma SGC		


Control de Cambios

Estado	Fecha de Inicio de vigencia	Revisión	Descripción del cambio realizado	Realizó	Revisó	Aprobó
Obsoleto	2022-08-22	1	Ninguno (versión original).	YLCR	APPP	DPP
Obsoleto	2023-07-01	2	Se actualiza y se ajusta según el documento normativo	MSMA	APPP	DPP
Obsoleto	2023-10-03	3	Se actualiza a las directrices de la versión 24 de la referencia normativa	MSMA	APPP	DPP
Vigente	2024-10-23	4	Se adiciona el numeral 4.3.2 Reporte LIMS Analítica. Se modifica el numeral 4.3.3 calculo, con base en método de referencia.	JOZA	APPP	JOZA

	Procedimiento para la determinación de la conductividad eléctrica en aguas AOXLAB S.A.S	Identificación: PROC-TC-044
		Revisión: 4
		Inicio de vigencia: 2024-10-23

ÍNDICE

1.	OBJETIVO Y ALCANCE	4
1.1	Objetivo.....	4
1.2	Alcance.....	4
2.	DEFINICIONES Y NOTACIONES	5
2.1	Definiciones.....	5
2.2	Notaciones.....	6
3.	REFERENCIAS	7
4.	DESARROLLO	7
4.1	Manejo de ítems de ensayo	7
4.1.2	Inspección visual.....	7
4.1.3	Estabilización.....	7
4.1.4	Verificación de equipos.....	7
4.1.5	Medidas de seguridad.....	8
4.1.6	Interferencias.....	8
4.1.7	Equipos.....	8
4.2	Reactivos y/o soluciones.....	8
4.2	Instrucciones de ensayo.....	8
4.2.1	Selección del tamaño de la muestra.....	8
4.2.2	Procedimientos de determinación	9
4.2.2.1	Medida de conductividad.....	9
4.3	INFORME.....	9
4.3.1	Registro de datos:.....	9
4.3.2	Reporte LIMS Analítica:.....	9
4.3.3	Cálculos.....	9
4.3.4	Aseguramiento de calidad	10
4.3.4.4	Participación en ensayos de aptitud	11
5	RESPONSABILIDADES	12
6.1	Director de Calidad.....	12
6.1	Director Técnico.....	12
6.2	Analistas	12
7	FORMATOS RELACIONADOS	12
8	ANEXOS	12

	Procedimiento para la determinación de la conductividad eléctrica en aguas AOXLAB S.A.S	Identificación: PROC-TC-044
		Revisión: 4
		Inicio de vigencia: 2024-10-23

1. OBJETIVO Y ALCANCE.

1.1 Objetivo.

Describir los pasos para realizar el ensayo de determinación de conductividad en agua potable, de acuerdo con los lineamientos establecidos por SM 2510 B. [4] y siguiendo los requisitos establecidos en la norma ISO/IEC 17025:2017[1]


1.2 Alcance.

Aplica para el personal técnico del Laboratorio.

Prueba o ensayo	Norma o método de referencia	Intervalo de aplicación	Técnica o Método
Determinación de conductividad	SM 2510 B.	70 $\mu\text{s}/\text{cm}$ – 1413 $\mu\text{s}/\text{cm}$	Electrométrico

Este método se aplica para las siguientes matrices:

- Agua tratada (agua potable y envasada)
- Agua cruda (superficial natural)

	Procedimiento para la determinación de la conductividad eléctrica en aguas AOXLAB S.A.S	Identificación: PROC-TC-044
		Revisión: 4
		Inicio de vigencia: 2024-10-23

2. DEFINICIONES Y NOTACIONES.

2.1 Definiciones.

[Calibración [3].

Operación que, bajo condiciones especificadas, en un primer paso, establece una relación entre los valores de las magnitudes con su incertidumbre de medición provista por patrones de medición asociadas y, en segundo paso, usa esta información para establecer una relación para obtener un resultado de medición de una indicación]

Desviación Estándar Relativa (DSR. %) [*]

Estimador del grado de dispersión de medidas repetidas. Se calcula como:

$$DSR \% = \frac{D.S.}{x} X100$$

Donde D.S. es la desviación estándar de las réplicas y x es el promedio de estas

Error relativo porcentual (E.R.%) [*]

Estimador del sesgo de una medición. Se calcula como:

$$b \% = E.R. \% = \frac{x - X_{ref}}{X_{ref}} X100$$

Donde X_{ref} es el valor teórico o aceptado como verdadero y x es el promedio de estas.

[Documento [3].

Información y su medio de soporte]

[Ensayo/prueba [3].


Determinación de una o más características de acuerdo con un procedimiento]

[Procedimiento [3].

Forma especificada para llevar a cabo una actividad o proceso]

[Conductividad [4].

Definir que es conductividad y referenciar]

	Procedimiento para la determinación de la conductividad eléctrica en aguas AOXLAB S.A.S	Identificación: PROC-TC-044
		Revisión: 4
		Inicio de vigencia: 2024-10-23


2.2 Notaciones.

Para propósitos de este documento, se hacen las siguientes consideraciones:

“**Laboratorio**”: se refiere al laboratorio AOXLAB S.A.S.

“**Servicios**”: para referir a los servicios de ensayo que el Laboratorio ofrece.

“**Ítem**”: se refiere a los objetos o materiales bajo ensayo.

	Procedimiento para la determinación de la conductividad eléctrica en aguas AOXLAB S.A.S	Identificación: PROC-TC-044
		Revisión: 4
		Inicio de vigencia: 2024-10-23

3. REFERENCIAS.

- [1] ISO/IEC 17025:2017 General requirements for the competence of testing and calibration laboratories / Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración.
- [2] ISO 9001 :2015 Quality management systems — Requirements Systemes de management de la qualité — Exigences.
- [3] ISO 9000:2015 Quality management systems — Fundamentals and vocabulary.
- [4] Lipps, W R., Baxter, T. & Braun E. (2023). Standard methods for the examination of water and wastewater. 24th edition. Washington, D.C., American Public Health Association. (2510 B).]

4. DESARROLLO.

4.1 Manejo de ítems de ensayo

Para la identificación, manejo, transporte, almacenamiento y descarte de la muestra, se siguen las instrucciones dadas en el procedimiento PROC-TC-008 “Procedimiento de aseguramiento de integridad de las muestras bajo servicio”. Las muestras deben preservarse mediante refrigeración a una temperatura inferior a 6°C y se recomienda analizarlas en un tiempo comprendido hasta los 28 días, nunca excediendo este tiempo.

4.1.2 Inspección visual


Al recibirse la muestra en el Laboratorio, ésta es inspeccionada a fin de asegurar que las condiciones de cantidad, empaque y preservación se mantienen, conforme lo indicado en el procedimiento PROC-TC-073 “Procedimiento para la toma de muestras de agua”

4.1.3 Estabilización

Los ítems de ensayo, patrones y controles de calidad deben atemperarse con suficiente antelación de tal manera que se encuentren en equilibrio térmico con el ambiente en el cual se ejecutaron los ensayos.

4.1.4 Verificación de equipos

A fin de confirmar que los equipos a utilizar en el ensayo se encuentran en condiciones adecuadas para realizar el servicio, se inspecciona que se haya realizado la verificación diaria de la balanza analítica y las verificaciones de las micropipetas y dosificadores que se usarán. Para asegurar la calidad de los resultados, es necesario que el conductímetro se encuentre calibrado y en las mejores condiciones, de acuerdo con lo especificado en los programas de mantenimiento del laboratorio. Para lo anterior, se debe verificar que la etiqueta de calibración y mantenimiento de los equipos se encuentre vigente. En caso de requerirse, compruebe la información relativa a los equipos en la plataforma Analítica. Así

	Procedimiento para la determinación de la conductividad eléctrica en aguas AOXLAB S.A.S	Identificación: PROC-TC-044
		Revisión: 4
		Inicio de vigencia: 2024-10-23

mismo, debe comprobarse que el equipo realice la corrección de la medición de conductividad por temperatura a 25° C, de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

4.1.5 Medidas de seguridad.

Se deben seguir las siguientes medidas de seguridad antes y durante la realización del servicio:

Verificar que todos los reactivos preparados en el laboratorio al momento de realizar el ensayo o los que se encuentran almacenados estén vigentes e identificados con la información necesaria, empleando el formato FOR-TC-024 "Formato para rotular reactivos elaborados en el laboratorio". En caso de que se encuentre alguna anomalía al respecto, avisar a la Dirección Técnica a través del Líder de Laboratorio.

Durante el análisis tener en cuenta que se debe seguir el procedimiento aquí descrito sin modificar ningún parámetro.

Tener en cuenta las instrucciones dadas en el reglamento interno de trabajo PROC-GC-015 "Procedimiento Reglamento Interno de Trabajo", capítulo XIII.

4.1.6 Interferencias

No se encuentra ninguna descrita en la bibliografía.

4.1.7 Equipos

Para realizar el ensayo se utilizan los siguientes patrones de referencia, equipos y componentes clave.

- Conductímetro
- Frasco lavador
- Termómetro

4.2 Reactivos y/o soluciones

Agua Tipo I. Verificar que la conductividad sea menor en comparación al valor a medir.

Solución estándar de Cloruro de Potasio (0.0100 M): Trazable a NIST.


Estándares de verificación: 84 $\mu\text{S}/\text{cm}$, y 500 $\mu\text{S}/\text{cm}$

4.2 Instrucciones de ensayo

Preparación de la muestra

Registrar en el formato FOR-TC-190 "Formato para el registro de Conductividad" la identificación de la muestra y el volumen de la muestra (mL) empleado, asegurando la trazabilidad del procedimiento de acuerdo con las políticas del laboratorio.

4.2.1 Selección del tamaño de la muestra.

	Procedimiento para la determinación de la conductividad eléctrica en aguas AOXLAB S.A.S	Identificación: PROC-TC-044
		Revisión: 4
		Inicio de vigencia: 2024-10-23

La medición de la conductividad no depende el tamaño de la porción analítica. Se debe tener cuidado que esta sea suficiente para sumergir completamente la celda de medición ubicada en la sonda del equipo.

4.2.2 Procedimientos de determinación

4.2.2.1 Medida de conductividad

- Llevar previamente, tanto las muestras como los estándares, a temperatura ambiente (aproximadamente 25°C)
- Luego proceder a encender y calibrar el equipo, con los estándares. Para ello se debe contar con suficiente muestra para introducir el sensor completamente en cada uno de ellos.
- Lavar con agua tipo I, el sensor antes de proceder con cada una de las lecturas de los estándares.
- Para realizar la lectura de la conductividad en la muestra, previamente se debe lavar el sensor con una porción de agua tipo I, y secar con un paño suave, y luego con una o más porciones de la muestra
- Medir la conductividad de la muestra, sumergiendo bien el sensor dentro de la misma y anotar la temperatura +/- 0.1 °C.]

4.3 INFORME.

4.3.1 Registro de datos:

Los datos serán registrados en el formato FOR-TC-190, Formato para el registro de Conductividad.


Estos resultados son registrados en el cuadro de mando SOFT-TC-084 "Formato cuadro de mando para el análisis de conductividad en aguas", ubicado en la red interna del laboratorio]

4.3.2 Reporte LIMS Analítica:

Reporte las conductividades compensadas por temperatura como ____µS/cm a 25,0 °C.

4.3.3 Cálculos

Se registra el valor de lectura directa y la temperatura entregada por el instrumento de medición; donde la conductividad de la muestra se mide sin compensación de temperatura interna, la conductividad a 25 °C es:

	Procedimiento para la determinación de la conductividad eléctrica en aguas AOXLAB S.A.S	Identificación: PROC-TC-044
		Revisión: 4
		Inicio de vigencia: 2024-10-23

$$k, \mu\text{S/cm} = \frac{(k_m)}{1 + 0.0191(t - 25)}$$

dónde:

k_m = conductividad medida en unidades de $\mu\text{S/cm}$ en t ($^{\circ}\text{C}$)

t = temperatura de medición.

En el caso de que el instrumento realiza compensación automática de temperatura y lectura directa en $\mu\text{S/cm}$ o unidades similares, la lectura se corrige automáticamente a $25,0^{\circ}\text{C}$. Informe la conductividad mostrada en las unidades designadas.

4.3.4 Aseguramiento de calidad

Para asegurar y controlar la validez de los resultados, deben realizarse las siguientes actividades de control de calidad:

4.3.4.1 Verificación instrumental

Calibración: Debe realizarse cada vez que se realicen determinaciones instrumentales.

Verificación inicial de la calibración:


Inmediatamente después de realizar la calibración del conductímetro de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Realizar a determinación instrumental sobre los estándares de verificación de $84 \mu\text{S/cm}$ y/o $500 \mu\text{S/cm}$. El valor obtenido de la lectura de estos estándares no debe diferir de su valor teórico en más de 2%.

NOTA: En el caso en el cual no se cumpla uno o varios de los criterios de calidad mencionados anteriormente, debe suspenderse el análisis, corregir las fallas repetir la calibración instrumental y reanalizar las muestras correspondientes al lote de ensayo.

4.3.4.2 Verificación del método de ensayo

Por cada lote de 20 muestras o menos, debe ensayarse:

- Duplicado de muestra de matriz. Analizar por duplicado de manera independiente a todo el proceso analítico. La carta control de precisión debe demostrar que el proceso analítico está bajo control estadístico
- Estándar de verificación de la calibración. Verificar la calibración del equipo ensayando un material de referencia, cuyo valor nominal sea cercano al de las muestras que componen el lote de ensayo. Realizar la lectura del estándar de verificación en cada lote de análisis, una vez cada 20 muestras o menos. La correspondiente carta control debe mostrar que el proceso analítico se encuentra bajo control estadístico

	Procedimiento para la determinación de la conductividad eléctrica en aguas AOXLAB S.A.S	Identificación: PROC-TC-044
		Revisión: 4
		Inicio de vigencia: 2024-10-23


4.3.4.3 Ensayo de muestras por duplicado

Seleccione aleatoriamente muestras de rutina para analizarlas dos veces. Prepare y analice de forma independiente muestras duplicadas. Incluir al menos un duplicado para cada tipo de matriz diariamente o con cada lote de 20 muestras o menos.

4.3.4.4 Participación en ensayos de aptitud

Anualmente debe participarse en un ensayo de aptitud, seleccionado de acuerdo con las directrices establecidas en el procedimiento PROC-TC-011 Procedimiento para la selección y participación en ensayos de aptitud y obtenerse una calificación de desempeño satisfactoria.

NOTA: En el caso en el cual no se cumpla uno o varios de los criterios de calidad mencionados anteriormente, debe suspenderse el análisis, corregir las fallas y repetir el ensayo del lote de muestras.

	Procedimiento para la determinación de la conductividad eléctrica en aguas AOXLAB S.A.S	Identificación: PROC-TC-044
		Revisión: 4
		Inicio de vigencia: 2024-10-23

5 RESPONSABILIDADES.

6.1 Director de Calidad.

Asegurar la aplicación del presente documento y tomar decisiones en casos especiales no contemplados.

6.1 Director Técnico.

Revisar y aprobar los resultados emitidos por el laboratorio.

Asegurar el correcto desempeño del ensayo y la aplicación del presente documento por el personal subordinado o supervisado.

6.2 Analistas

Aplicar el presente documento

7 FORMATOS RELACIONADOS

SOFT-TC-091 "Formato cuadro de mando para la determinación de conductividad"

FOR-TC-190 "Formato para el registro de datos primarios de Conductividad"

8 ANEXOS.

No Aplica.