



133 años 1892 2025



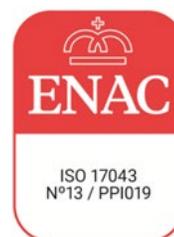
DEPARTAMENTO NACIONAL Y DE REFERENCIA EN SALUD AMBIENTAL

# INFORME FINAL DE ENSAYO DE APTITUD PROGRAMA DE EVALUACIÓN EXTERNA DE LA CALIDAD PEEC QUÍMICA AMBIENTAL Y DE ALIMENTOS

**PROGRAMA FISICOQUÍMICO DE AGUA:  
SUBPROGRAMA DETERMINACIÓN DE NITRITOS Y FLUORUROS EN AGUA POTABLE**

**RONDA SP8 – 2025  
Versión 00**

ID INFORME: INF-SP8-2025-00



ISO 17043  
N°13 / PPI019  
Las actividades marcadas con asterisco (\*) no están amparadas por la acreditación de ENAC.



Este documento ha sido firmado electrónicamente de acuerdo con la ley N° 19.799.

Para verificar la integridad y autenticidad de este documento ingrese al siguiente link:

<https://doc.digital.gob.cl/validador/5RPZDI-555>

Página 1 de 18

Marathon 1000, Ñuñoa. Región Metropolitana / [www.ispch.cl](http://www.ispch.cl)

## CONTENIDO

---

1.	LISTADO DE PARTICIPANTES.....	03
2.	INTRODUCCIÓN .....	05
3.	ORGANIZACIÓN Y RESPONSABLES .....	05
4.	CRONOGRAMA .....	05
5.	CONFIDENCIALIDAD.....	05
6.	ÍTEM DE ENSAYO DE APTITUD .....	06
7.	RESULTADOS INFORMADOS POR LOS PARTICIPANTES.....	07
8.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	07
9.	RESUMEN ESTADÍSTICO.....	08
10.	EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE LOS LABORATORIOS.....	08
11.	COMENTARIOS.....	10
12.	REFERENCIAS.....	11
13.	ANEXOS.....	12
14.	CONTACTO.....	18
15.	EMISIÓN Y AUTORIZACIÓN DEL INFORME.....	18



Este documento ha sido firmado electrónicamente de acuerdo con la ley N° 19.799.

Página 2 de 18

Para verificar la integridad y autenticidad de este documento ingrese al siguiente link:

<https://doc.digital.gob.cl/validador/5RPZDI-555>

Marathon 1000, Ñuñoa. Región Metropolitana / [www.ispch.cl](http://www.ispch.cl)

## 1. LISTADO DE PARTICIPANTES

AGUAS DE ANTOFAGASTA S.A.	ANTOFAGASTA
ALS LIFE SCIENCE CHILE S.A. SEDE ANTOFAGASTA	ANTOFAGASTA
ALS LIFE SCIENCES CHILE S.A. SEDE SANTIAGO	SANTIAGO
CENTRO DE ANÁLISIS QUÍMICO DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA QUÍMICA Y PROCESO DE MINERALES DE LA UNIVERSIDAD DE ANTOFAGASTA	ANTOFAGASTA
CESMEC S.A. SEDE CONCEPCIÓN	CONCEPCIÓN
CORTHORN QUALITY CHILE S.A.	SANTIAGO
LABORATORIO AMBIENTAL DE LA SEREMI DE SALUD DE LA REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA	ARICA
LABORATORIO AMBIENTAL DE LA SEREMI DE SALUD DE LA REGIÓN DE LA ARAUCANÍA	TEMUCO
LABORATORIO AMBIENTAL DE VIÑA DEL MAR DE LA SEREMI DE SALUD DE LA REGIÓN DE VALPARAÍSO	QUILPUE
LABORATORIO AMBIENTAL DEL MAULE DE LA SEREMI DE SALUD DE LA REGIÓN DEL MAULE	TALCA
LABORATORIO AMBIENTAL DE LLANQUIHUE DE LA SEREMI DE SALUD DE LA REGIÓN DE LOS LAGOS	PUERTO MONTT
LABORATORIO AMBIENTAL O'HIGGINS DE LA SEREMI DE SALUD DE LA REGIÓN DEL LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS	RANCAGUA
LABORATORIO BIODIVERSA S.A. SEDE CONCEPCIÓN	CONCEPCIÓN
LABORATORIO BIODIVERSA S.A. SEDE LA SERENA	LA SERENA
LABORATORIO BIODIVERSA S.A. SEDE VIÑA DEL MAR	VIÑA DEL MAR
LABORATORIO DE ALIMENTOS DE LA UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE	VALDIVIA
LABORATORIO DE SALUD AMBIENTAL DE CONCEPCIÓN DE LA SEREMI DE SALUD DE LA REGIÓN DEL BIO BÍO	CONCEPCIÓN
LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA DE LA SEREMI DE SALUD DE LA REGIÓN DE COPIAPÓ	COPIAPÓ
LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA DE OSORNO DE LA SEREMI DE SALUD DE LA REGIÓN DE LOS LAGOS	OSORNO
LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA DE PUNTA ARENAS DE LA SEREMI DE SALUD DE LA REGIÓN DE MAGALLANES Y DE LA ANTÁRTICA CHILENA	PUNTA ARENAS
LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA, AMBIENTAL Y LABORAL DE CHILLÁN DE LA SEREMI DE SALUD DE LA REGIÓN DE ÑUBLE	CHILLÁN
LABORATORIO DEL AMBIENTE DEL BIOBÍO DE LA SEREMI DE SALUD DE LA REGIÓN DEL BIOBÍO	LOS ÁNGELES
LABORATORIO DEL AMBIENTE DE LA SEREMI DE SALUD DE LA REGIÓN DE COQUIMBO	LA SERENA
LABORATORIO DEL AMBIENTE DE LA SEREMI SALUD DE LA REGIÓN DE TARAPACÁ	IQUIQUE
LABORATORIO LECYCA DE LA UNIVERSIDAD DEL BIOBÍO	CHILLÁN



LABORATORIO SALUD AMBIENTAL DE ANTOFAGASTA DE LA SEREMI DE SALUD DE LA REGIÓN DE ANTOFAGASTA	ANTOFAGASTA
LABORATORIO SANITARIO AMBIENTAL DE LA SEREMI DE SALUD DE LA REGIÓN METROPOLITANA	SANTIAGO
LABORATORIO SATELITE DE PUERTO NATALES DE LA SEREMI DE SALUD DE LA REGIÓN DE MAGALLANES Y DE LA ANTÁRTICA CHILENA	PUERTO NATALES
QUALIFIED SPA. SEDE CONCEPCIÓN	CONCEPCIÓN
QUALIFIED SPA. SEDE SANTIAGO	SANTIAGO
QUALITY LAB SPA.	ROMERAL
SERVICIOS DE INSPECCIÓN AMBIENTAL AIRTESTLAB SPA.	SANTIAGO



## 2. INTRODUCCIÓN

El presente informe corresponde a la evaluación del ensayo de aptitud del Subprograma "Determinación de Nitritos y Fluoruros en Agua Potable". Este ensayo corresponde a la cuantificación de nitritos y fluoruros en agua potable, en un material elaborado por el Instituto de Salud Pública (ISP) (\*) (Ver nota al pie de Logo ENAC en la portada de este informe), y corresponde a una herramienta utilizada para evaluar la calidad de las prestaciones analíticas en laboratorios de ensayos que realizan análisis de aguas. Esta ronda de ensayo de aptitud de tipo interlaboratorio de participación simultánea es realizada por el ISP, desde el año 2007 para satisfacer los requerimientos de laboratorios que realizan control o vigilancia de acuerdo al "Decreto Supremo N° 735: Reglamento de servicios de agua destinados al consumo humano; Artículo 8, del Ministerio de Salud", "Norma General Técnica N° 105: Norma de uso de fluoruros en la prevención Odontológica; Resolución Exenta N°727 del 27 de Octubre de 2008".

## 3. ORGANIZACIÓN Y RESPONSABLES

Proveedor y responsable de la organización del ensayo de aptitud:



Instituto de Salud Pública de Chile  
Departamento Nacional y de Referencia en Salud Ambiental  
Subdepartamento de Metrología  
Sección Coordinación de Programas de Ensayos de Aptitud y Evaluación Externa de la Calidad  
Av. Marathon 1000, Ñuñoa.  
Santiago, Chile.  
Código Postal 7780050.  
<https://ispch.gob.cl/>

Responsables de las actividades del ensayo de aptitud:

Coordinación de la ronda de ensayo de aptitud: QF. María Natalia Gutiérrez Vargas- Jefa Sección Coordinación de Programas de Ensayos de Aptitud y Evaluación Externa de la Calidad.

Desarrollo de la ronda de ensayo de aptitud: QF. María Natalia Gutiérrez Vargas- Jefa Sección Coordinación de Programas de Ensayos de Aptitud y Evaluación Externa de la Calidad, Dra. Francis Alarcón Rodríguez – Profesional Sección Coordinación de Programas de Ensayos de Aptitud y Evaluación Externa de la Calidad y QF. Jorge Tello Muñoz – Profesional Sección Coordinación de Programas de Ensayos de Aptitud y Evaluación Externa de la Calidad.

Revisión de informe: Dra. Francis Alarcón Rodríguez – Profesional Sección Coordinación de Programas de Ensayos de Aptitud y Evaluación Externa de la Calidad.

Aprobación de informe: Ms. Soraya Sandoval Riquelme – Jefa Subdepartamento de Metrología.

Autorización de informe: QF. MSc. Boris Duffau Garrido – Jefe (S) Departamento Nacional y de Referencia en Salud Ambiental.

## 4. CRONOGRAMA

Fecha de envío de encomienda de ítem de ensayo	03 - 06 - 2025
Fecha plazo de cierre para recepción de resultados	09 - 07 - 2025
Fecha de publicación informe individual preliminar	07 - 08 - 2025

## 5. CONFIDENCIALIDAD

Para fines de conservar la confidencialidad de los resultados y la evaluación de desempeño de los participantes, estos son reportados en el informe con el código CIL (Código de Identificación del Laboratorio), por lo cual el participante deberá ubicarse en las tablas y gráficas de acuerdo al código CIL asignado a su laboratorio para el año correspondiente de la presente ronda.

Toda excepción respecto a la confidencialidad, sigue las directrices del Protocolo de Organización de Ensayos de Aptitud Programa de Evaluación Externa de la Calidad PEEC (PT-01-PR-754.00-001) disponible para todos los participantes y clientes en <https://ispch.gob.cl/>.



## 6. ÍTEM DE ENSAYO DE APTITUD

Los ítems de ensayo enviados contienen aproximadamente 30 mL y 60 mL de agua potable para determinación cuantitativa de los analitos nitritos y fluoruros, respectivamente. El ítem de ensayo para nitritos está contenido en un envase de plástico oscuro de polietileno de alta densidad (HDPE), con tapa rosca y boca angosta. El ítem de ensayo para fluoruros está envasado en un frasco de plástico blanco de HDPE, no fluorinado, con tapa rosca y boca angosta. Para ambos ítems los envases fueron previamente acondicionados, sellados, etiquetados y codificados.

Los ítems de ensayo para análisis de nitritos y fluoruros correspondieron a materiales preparados y caracterizados por la Sección Metrología Científica en Química y Biomediciones del Instituto de Salud Pública de Chile, Laboratorio Designado de la Red Nacional de Metrología de Chile.

(\*) Respecto a la elaboración del material por ISO 17034, ver nota al pie de Logo ENAC en la portada de este informe.

La evaluación de homogeneidad de los ítems de ensayo preparados fue analizada utilizando las metodologías indicada en la Tabla N° 1.

Tabla N° 1. Metodología de análisis.

Analito	Método
Nitritos	Referencia "ME-751.04-010 Determinación de Nitrito mediante Método Colorimétrico de Diazotización en Aguas de Consumo Humano. Basado en el Método HACH® 8507 Aprobado por la USEPA".
Fluoruros	Referencia "ME-751.04-007 Determinación de fluoruro por método de electrodo ión selectivo según método de ensayo oficial ME-06-2007 SISS".

Respecto a la homogeneidad y estabilidad, el proveedor del material indica lo siguiente:

*"Este material se ha elaborado de acuerdo con el Sistema de Gestión de Calidad de la Sección de Metrología Científica en Química y Biomediciones, Laboratorio Designado del Instituto de Salud Pública de Chile. La evaluación de la homogeneidad y estabilidad del material de referencia fue realizada conforme a los requisitos de la norma ISO 17034 y de la ISO 33405, cumpliendo con los criterios establecidos para el fin previsto del material. Además, el Sistema de Gestión de Calidad metrológica que respalda las capacidades de medición y calibración ha sido revisado y aprobado por el Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y por la Oficina Internacional de Pesas y Medidas (BIPM)."*

La Tabla N° 2 indica el valor asignado del analito, junto con su incertidumbre y trazabilidad.

Tabla N°2. Valor asignado para la evaluación de desempeño de la ronda, establecido según valor de referencia del material.

Muestra	Componente Analito	Valor consenso, mg/L	Incertidumbre expandida del valor asignado ( $U_{(k=2)}$ ) mg/L	Trazabilidad metrológica
SP82025N	Nitritos	9,51	0,53	Trazable a SRM 8040 NIST
SP82025F	Fluoruros	1,31	0,11	Trazable a SRM 3183 NIST

Respecto a la incertidumbre el proveedor del material indica lo siguiente:

*"La incertidumbre estándar combinada resultó de la combinación de las incertidumbres asociadas a la caracterización por los métodos de ensayo, prueba de homogeneidad y prueba de estabilidad del material, según corresponda".*

Cada laboratorio participante de acuerdo al protocolo del ensayo de aptitud publicado en el Portal PEEC, recibió instrucciones detalladas para la manipulación y almacenamiento del ítem de ensayo de aptitud, como también indicaciones prácticas de seguridad a tomar en cuenta durante el desarrollo del ensayo a través de la ficha de información de seguridad disponible en el Portal PEEC.

Se recomendó a los participantes el uso de los métodos de ensayo rutinarios del laboratorio.



## 7. RESULTADOS INFORMADOS POR LOS PARTICIPANTES

### 7.1.- Datos

Los resultados enviados por los participantes para nitritos y fluoruros se presentan en las Tablas N° 4 y N° 5 de los Anexos de este informe. De los 32 laboratorios adscritos, el 97 % envió resultados para el parámetro incluido en la ronda.

Se solicitó a los laboratorios reportar sus resultados con dos cifras decimales para cada analito.

### 7.2.- Técnicas y métodos

Respecto de los métodos y técnicas asociadas, informados por los laboratorios que fueron utilizados para la determinación de los analitos se puede comentar que:

- a) Los métodos de referencia utilizados para el análisis de nitritos fueron: Manual SISS ME-17-2007, Manual SISS ME-17-2024, SMEW&W 4500-NO<sub>2</sub>-B, SMEW&W 4110-B, Método Grau y Mirna y método "In House".
- b) Las técnicas asociadas a los métodos aplicados para el análisis de nitritos fueron espectrofotometría de absorción molecular – colorimetría y cromatografía iónica.
- c) Los métodos de referencia utilizados para el análisis de fluoruros fueron: Manual SISS ME-06-2007, Manual SISS ME-06-2024, SMEW&W 4500 – F – C, SMEW&W 4110 B, Método SPADNS 2 y método "In House"
- d) Las técnicas asociadas a los métodos aplicados para el análisis de fluoruros fueron potenciometría con electrodo ion selectivo y cromatografía iónica.

## 8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Luego del cierre de la ronda, los resultados fueron recolectados a través del Portal PEEC.

Se evaluó la existencia de datos anómalos, en base al método estadístico de Grubbs, sin ser excluidos de los análisis.

Además, se evaluó la existencia de datos extremos en base al criterio de  $\pm 50$  % de mediana según el Protocolo Internacional Armonizado IUPAC, identificándose dos valores extremos para nitritos y un valor extremo para fluoruros. Una vez establecidos, no fueron excluidos ya que el análisis estadístico se basó en el valor de referencia del material.

El análisis estadístico se basó en el valor asignado ( $x_{pt}$ ) definido por el valor de referencia del material y la desviación estándar para la evaluación de la aptitud ( $\sigma_{pt}$ ) establecida a través del modelo estadístico de Horwitz-Thomson, el cual es aplicado de acuerdo a los niveles de concentración de los analitos.



## 9. RESUMEN ESTADÍSTICO

En relación a la recopilación y al análisis de datos, la evaluación estadística reportó los siguientes resultados:

**Tabla N° 3: Resumen de análisis estadístico**

Parámetros	Nitritos	Fluoruros
	mg/L NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	mg/L F <sup>-</sup>
Número de datos reportados ( <i>n</i> )	28	31
Valor asignado ( <i>x<sub>pt</sub></i> )	9,51	1,31
Desviación estándar para la evaluación de la aptitud ( <i>σ<sub>pt</sub></i> )	1,08	0,20
Incertidumbre estándar del valor asignado ( <i>u(x<sub>pt</sub>)</i> )	0,27	0,06
Número de valores anómalos	2	2
Número de valores extremos	2	1

En relación a los datos de la Tabla N° 3, para fines de la evaluación de desempeño para los analitos nitritos y fluoruros, el valor asignado fue establecido por referencia del material y la desviación estándar para la evaluación de la aptitud a través del modelo estadístico de Horwitz-Thompson, el cual es utilizado debido a su aplicación adecuada para la fracción de masa de los analitos.

En las Tabla N° 4 y N° 5 de los Anexos de este informe, se resumen los resultados reportados por cada participante y los *z-score* alcanzados en la ronda de ensayo de aptitud.

## 10. EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO DE LOS LABORATORIOS

La evaluación de desempeño se estableció a través del modelo estadístico *z-score*, calculado con el valor asignado y la desviación estándar para la evaluación de la aptitud indicada en la Tabla N° 3 del presente informe.

Los resultados de los análisis cuantitativos obtenidos por los laboratorios son transformados a valores estándares (*z-score*), utilizando la siguiente ecuación:

$$z_i = \frac{x_i - x_{pt}}{\sigma_{pt}}$$

dónde;

$z_i$  = Valor *z*, *z-score*.

$x_i$  = Resultado del participante.

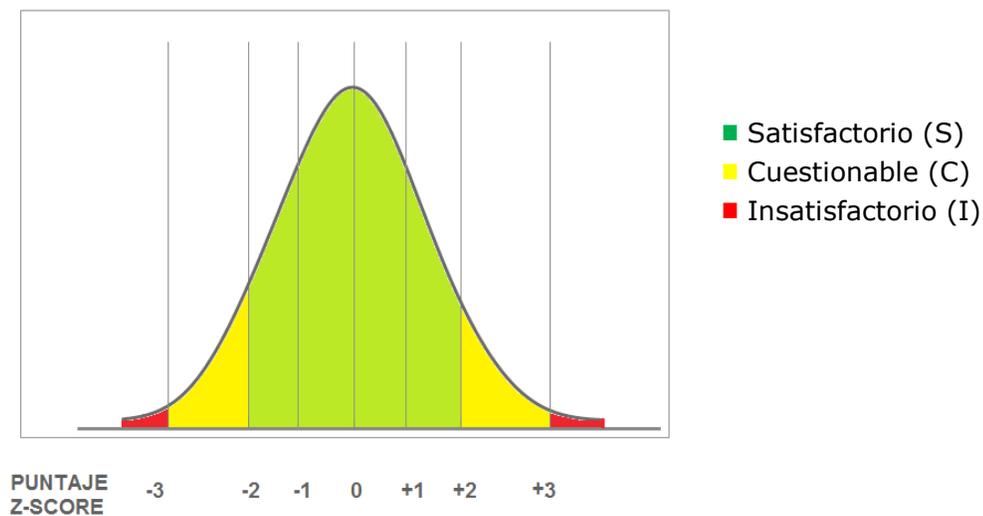
$x_{pt}$  = Valor asignado.

$\sigma_{pt}$  = Desviación estándar para la evaluación de la aptitud.

Para el desempeño de los resultados de los participantes, los criterios de aceptabilidad son clasificados de acuerdo con *z-score* como se indica en la Figura 1.



**Figura 1.** Valor de z-score y criterios de aceptabilidad.



$|z| \leq 2,0$ : el desempeño es **SATISFACTORIO**.

$2,0 < |z| < 3,0$ : el desempeño es **CUESTIONABLE**.

$|z| \geq 3,0$ : el resultado del laboratorio es **INSATISFACTORIO**.

La calificación de z-score alcanzada y la evaluación de desempeño respecto de la evaluación de nitritos y fluoruros, se puede observar en las Tabla N° 4 y N° 5, de los Anexos de este informe.

El gráfico circular de la evaluación de desempeño global de los analitos, la evaluación de desempeño versus método de referencia informado por los participantes, la distribución de z-score y la dispersión de datos se presentan en los anexos de este informe, numerados desde Gráfica N° 1 a la N° 8.



## 11. COMENTARIOS

- a) De un total de 32 laboratorios adscritos, el 97 % envió resultados para al menos uno de los parámetros incluidos en esta ronda.
- b) El 90 % de los laboratorios participantes que reportaron resultados, envió sus resultados para el analito nitritos.
- c) El 100 % de los laboratorios participantes que reportaron resultados, envió sus resultados para el analito fluoruros.
- d) Para el análisis estadístico del analito nitritos se identificaron 2 datos anómalos y 2 datos extremos.
- e) Para el análisis estadístico del analito fluoruros se identificaron 2 datos anómalos y 1 dato extremo.
- f) Respecto al año anterior, el desempeño para el analito nitritos, ha disminuido de un 96 % de satisfactoriedad en el año 2024 a un 93 % de satisfactoriedad en el presente año.
- g) Respecto al año anterior, el desempeño para el analito fluoruros, ha disminuido de un 97 % de satisfactoriedad en el año 2024 a un 94 % de satisfactoriedad en el presente año.
- h) En esta ronda, cuyo reporte de resultados se realizó de manera manual debido a la no disponibilidad del portal PEEC, se detectaron inconsistencias en la declaración de los métodos utilizados (asignación cruzada entre nitrito y fluoruro). Se recomienda a los laboratorios participantes tener especial precaución al momento de informar los métodos aplicados, a fin de evitar errores que puedan afectar la interpretación de los resultados
- i) Se sugiere revisar datos, cálculos y unidades, como posible causa de desviación de resultados para laboratorios que cuenten con un z-score dentro del rango cuestionable o insatisfactorio, así como también cuando se observen tendencias por defecto o por exceso para el analito.
- j) Este informe entrega los resultados de la evaluación de desempeño de los laboratorios participantes, para fines de una herramienta del aseguramiento de calidad de los laboratorios participantes y clientes, y puede ser consultado para los fines correspondientes por organismos de acreditación (nacionales o internacionales) y/o autoridades chilenas de acuerdo a lo establecido por la ley.
- k) Este informe no deberá reproducirse total o parcialmente sin la aprobación del ISP. Este trabajo está protegido por derechos de autor. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse en ninguna forma, transmitirse o almacenarse en ningún repositorio (por ejemplo, mecánico, digital, electrónico o fotográfico) sin el permiso previo por escrito del ISP. Comuníquese con el ISP si desea reproducir cualquier parte de este informe, o si desea utilizar la información del desempeño de los participantes para fines de generar una publicación o trabajo científico.
- l) Este documento ha sido firmado electrónicamente de acuerdo a la Ley N° 19.799 sobre documentos electrónicos, firma electrónica y servicios de certificación de dicha firma.
- m) Desde el 17 de junio de 2025, por Resolución Exenta N° 701, se establece la actualización de la Norma de Uso de Fluoruros en Odontología, del Departamento de Salud Bucal de la Subsecretaría de Salud Pública. Esta norma actualiza las directrices para la utilización de fluoruros en la prevención de caries dental, estableciendo un marco vigente y unificado para su aplicación en el país, y se encuentra en vigencia desde su publicación en el Diario Oficial. Asimismo, la norma incorpora disposiciones técnicas sobre la determinación de fluoruro en agua mediante el método de referencia por electrodo ion selectivo y exige la participación obligatoria de los laboratorios en el Programa de Evaluación Externa de la Calidad (PEEC) de aniones en aguas, organizado por el Instituto de Salud Pública de Chile.
- n) La versión autorizada y vigente del informe final se encuentra publicada en página Web: <https://ispch.gob.cl/> y Portal PEEC.



## 12. REFERENCIAS

---

- ISO 13528:2022 (E). *Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons*.
- UNE-EN ISO/IEC 17043:2023. Evaluación de la conformidad – Requisitos generales para la competencia de los proveedores de ensayos de aptitud (ISO/IEC 17043:2023).
- *The International Harmonized Protocol for Proficiency testing of analytical chemistry laboratories (IUPAC) (2006). Pure Appl. Chem. Vol 78, pp. 145-196.*
- *Robust Statistics: a Method of Coping with Outliers". Royal Society of Chemistry, Analytical Methods Committee, N° 6, 2001.*



### 13. ANEXOS

a) Anexo 1. Tabla 4. Resultados de nitritos, valores de z-score y evaluación de desempeño.

CIL	Resultado mg/L NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	z score	Evaluación de Desempeño
QAMA2514	8,04	-1,4	Satisfactorio
QAMA2515	4,55	-4,6	Insatisfactorio
QAMA2524	10,05	0,5	Satisfactorio
QAMA2525	8,80	-0,7	Satisfactorio
QAMA2532	9,97	0,4	Satisfactorio
QAMA2538	9,84	0,3	Satisfactorio
QAMA2540	9,38	-0,1	Satisfactorio
QAMA2544	8,98	-0,5	Satisfactorio
QAMA2546	9,43	-0,1	Satisfactorio
QAMA2548	9,67	0,1	Satisfactorio
QAMA2550	9,49	0,0	Satisfactorio
QAMA2553	9,68	0,2	Satisfactorio
QAMA2554	8,67	-0,8	Satisfactorio
QAMA2557	9,01	-0,5	Satisfactorio
QAMA2558			
QAMA2564	0,92	-7,9	Insatisfactorio
QAMA2566	9,57	0,1	Satisfactorio
QAMA2567	9,28	-0,2	Satisfactorio
QAMA2570	8,23	-1,2	Satisfactorio
QAMA2571	8,45	-1,0	Satisfactorio
QAMA2574	9,31	-0,2	Satisfactorio
QAMA2577	10,10	0,5	Satisfactorio
QAMA2580	9,31	-0,2	Satisfactorio
QAMA2584	10,85	1,2	Satisfactorio
QAMA2586	9,60	0,1	Satisfactorio
QAMA2588	9,81	0,3	Satisfactorio
QAMA2598			
QAMA2606	8,77	-0,7	Satisfactorio
QAMA2607	8,40	-1,0	Satisfactorio
QAMA2612			
QAMA2613			
QAMA2614	9,51	0,0	Satisfactorio

Celda gris: No reporta resultados.

b) Anexo 2. Tabla 5. Resultados de fluoruros, valores de z-score y evaluación de desempeño.

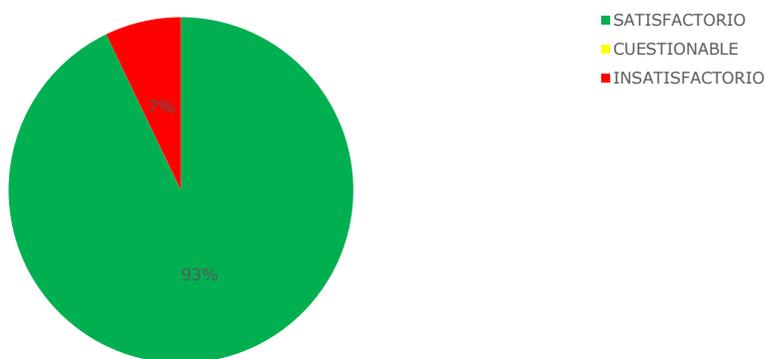
CIL	Resultado mg/L F <sup>-</sup>	z score	Evaluación de Desempeño
QAMA2514	1,94	3,1	Insatisfactorio
QAMA2515	1,49	0,9	Satisfactorio
QAMA2524	1,46	0,7	Satisfactorio
QAMA2525	1,13	-0,9	Satisfactorio
QAMA2532	1,30	0,0	Satisfactorio
QAMA2538	1,25	-0,3	Satisfactorio
QAMA2540	1,29	-0,1	Satisfactorio
QAMA2544	1,26	-0,2	Satisfactorio
QAMA2546	1,32	0,0	Satisfactorio
QAMA2548	0,21	-5,5	Insatisfactorio
QAMA2550	1,31	0,0	Satisfactorio
QAMA2553	1,24	-0,3	Satisfactorio
QAMA2554	1,25	-0,3	Satisfactorio
QAMA2557	1,30	0,0	Satisfactorio
QAMA2558	1,30	0,0	Satisfactorio
QAMA2564	1,20	-0,5	Satisfactorio



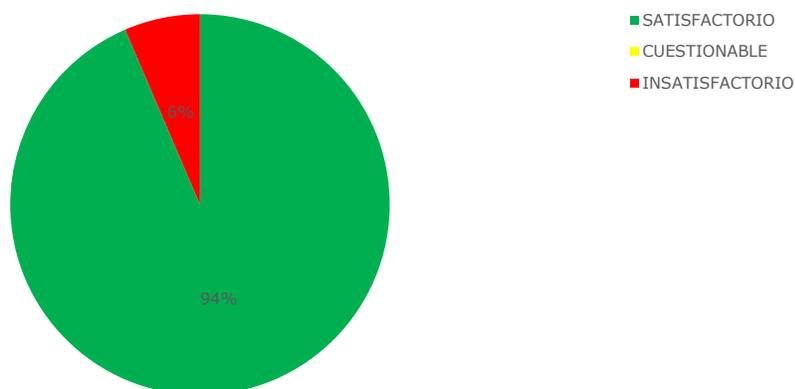
QAMA2566	1,25	-0,3	Satisfactorio
QAMA2567	1,34	0,1	Satisfactorio
QAMA2570	1,20	-0,5	Satisfactorio
QAMA2571	1,45	0,7	Satisfactorio
QAMA2574	1,23	-0,4	Satisfactorio
QAMA2577	1,44	0,6	Satisfactorio
QAMA2580	1,36	0,2	Satisfactorio
QAMA2584	1,17	-0,7	Satisfactorio
QAMA2586	1,20	-0,5	Satisfactorio
QAMA2588	1,33	0,1	Satisfactorio
QAMA2598	1,38	0,3	Satisfactorio
QAMA2606	1,31	0,0	Satisfactorio
QAMA2607	1,26	-0,2	Satisfactorio
QAMA2612			
QAMA2613	1,38	0,3	Satisfactorio
QAMA2614	1,32	0,0	Satisfactorio

Celda gris: No reporta resultados.

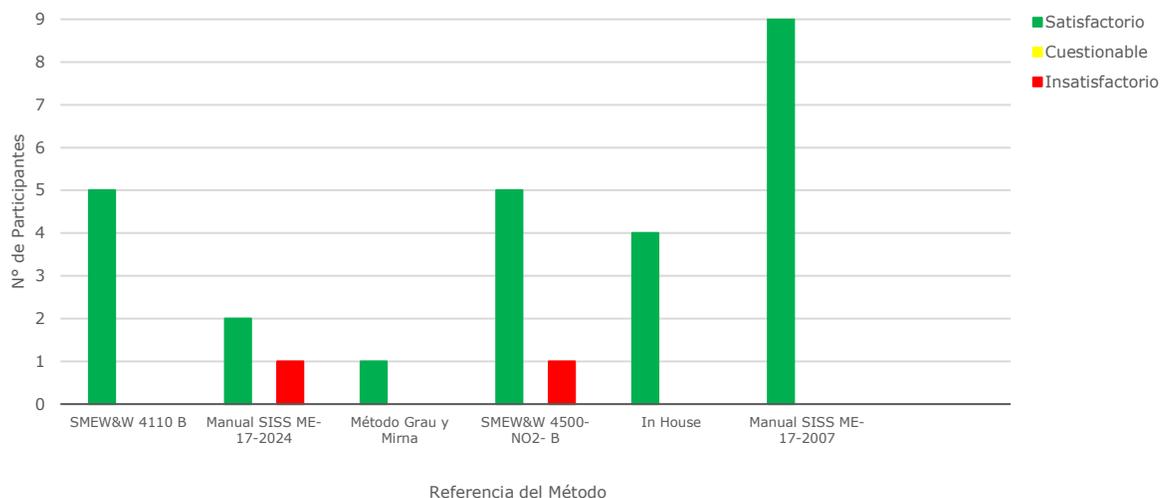
**c) Anexo 3. GRÁFICA N° 1. Evaluación de desempeño de nitritos.**



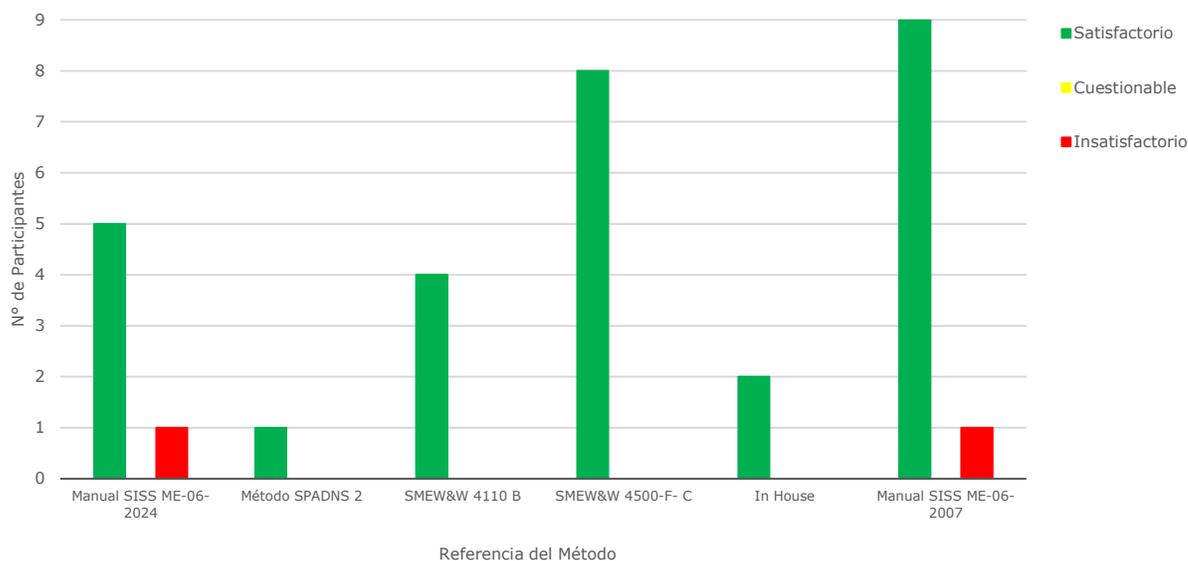
**d) Anexo 4. GRÁFICA N° 2. Evaluación de desempeño de fluoruros.**



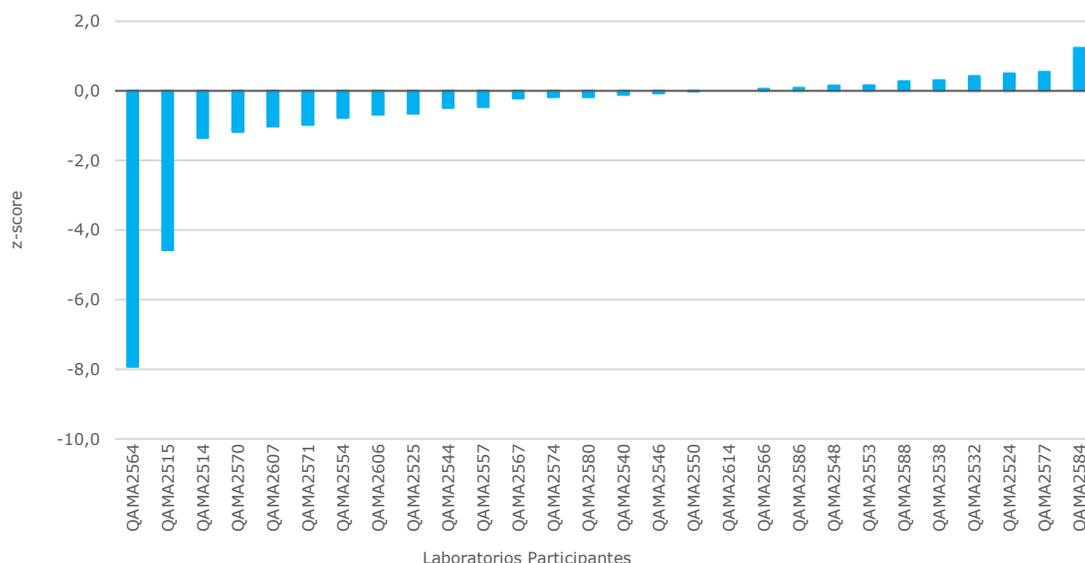
**e) Anexo 5. GRÁFICA N° 3. Evaluación de desempeño según método utilizado por los laboratorios para determinación de nitritos.**



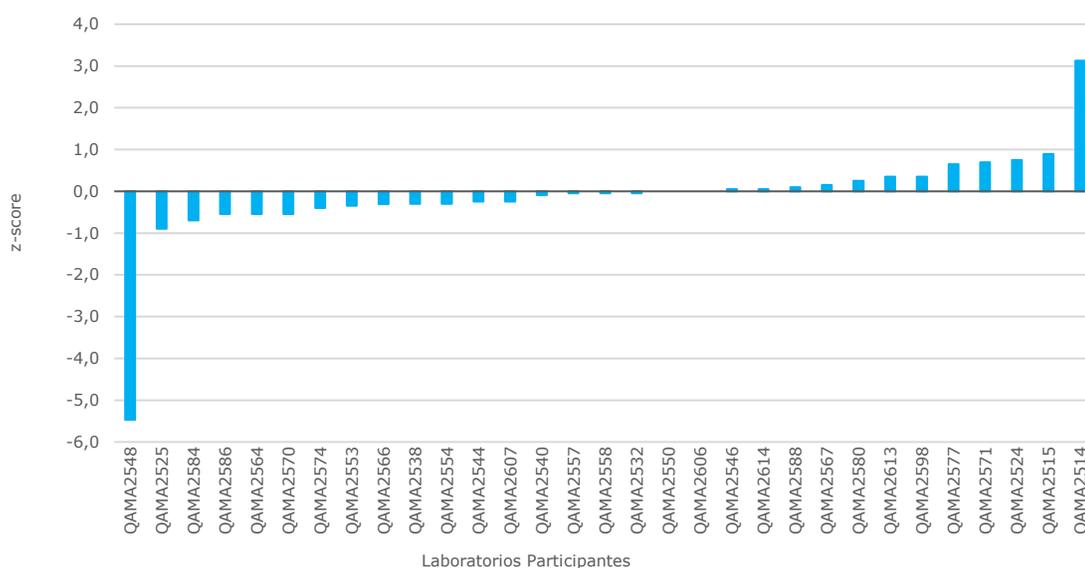
**f) Anexo 6. GRÁFICA N° 4. Evaluación de desempeño según método utilizado por los laboratorios para determinación de fluoruros.**



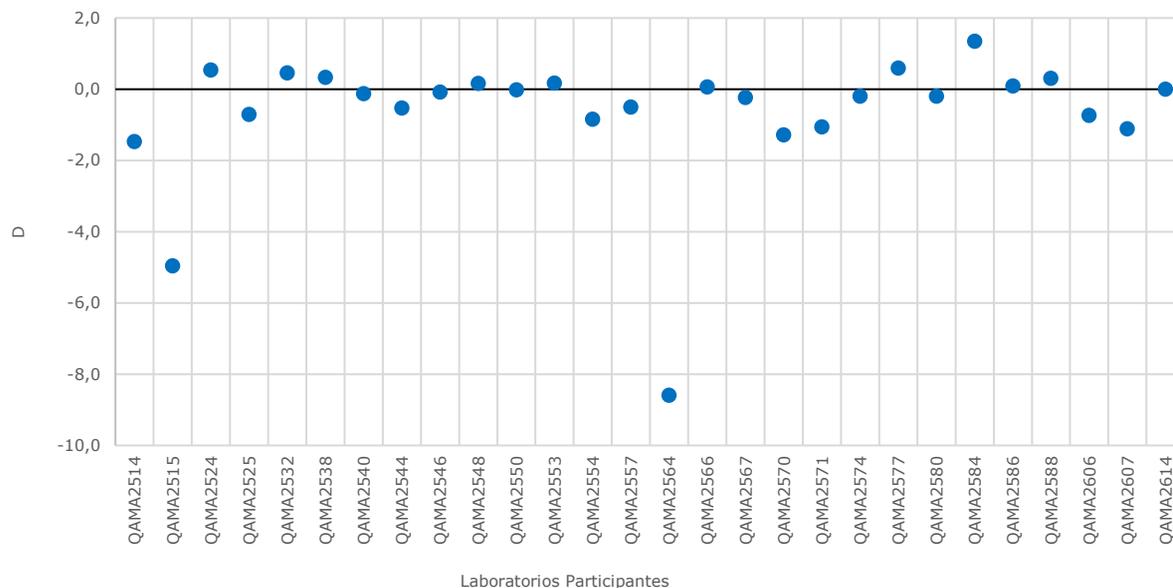
**g) Anexo 7. GRÁFICA N° 5. Distribución de z-score para determinación de nitritos.**



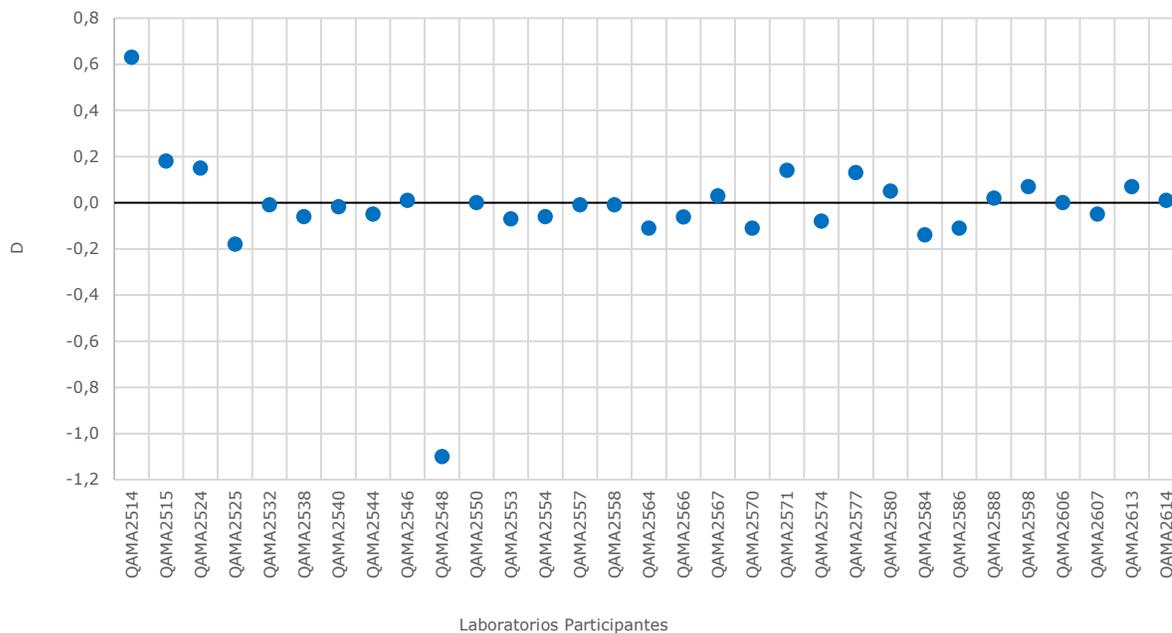
**h) Anexo 8. GRÁFICA N° 6. Distribución de z-score para determinación de fluoruros.**



**i) Anexo 9. GRÁFICA N° 7. Dispersión de datos para determinación de nitritos.**



**j) Anexo 10. GRÁFICA N° 8. Dispersión de datos para determinación de fluoruros.**



k) Anexo 11. Tabla 6. Resumen de análisis estadístico robusto para los analitos nitritos y fluoruros.

Parámetro	Unidad	Media $\bar{x}$	Mediana $med(x)$	Incertidumbre estándar de consenso $u$	Desviación absoluta de la mediana MAD	Desviación absoluta de la mediana escalada MADe
Nitritos	mg/L NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	9,32	9,41	0,15	0,42	0,62
Fluoruros	mg/L F <sup>-</sup>	1,32	1,30	0,019	0,056	0,083

$\bar{x}$  : Media de los resultados reportados por los participantes.

$med(x)$ : mediana de los resultados reportados por los participantes.

*MAD*: Desviación absoluta media. Mediana del valor absoluto de todas las desviaciones o mediana de las diferencias absolutas.

*MADe*: Desviación absoluta media estandarizada, también conocida como *DMAe*.



## 14. CONTACTO

Oficina de Informaciones, Reclamos y Sugerencias (SIAC-OIRS)

Lunes a Viernes de 08:30 a 13:00 horas

<https://ispch.gob.cl/oficina-de-informaciones-reclamos-y-sugerencias-siac-oirs/>, ó

<https://ispch.gob.cl/>



133 años



## 15. EMISIÓN Y AUTORIZACIÓN DEL INFORME

**CÓDIGO INFORME: INF-SP8-2025-00**

**Distribución:**

-Portal PEEC

-Web ISP

**Identificación del Registro:**

*Informe Final Ensayo de Aptitud*

RG-03-IT-754.00-002. Versión 09

Fecha actualización 20/01/2025

**INFORME AUTORIZADO POR:**

Jefe (S) Departamento Nacional y de Referencia en Salud Ambiental.



Este documento ha sido firmado electrónicamente de acuerdo con la ley N° 19.799.

Página 18 de 18

Para verificar la integridad y autenticidad de este documento ingrese al siguiente link:

<https://doc.digital.gob.cl/validador/5RPZDI-555>

Marathon 1000, Ñuñoa. Región Metropolitana / [www.ispch.cl](http://www.ispch.cl)