



PROGRAMA DE EVALUACIÓN EXTERNA DE LA CALIDAD PEEC | QUÍMICA AMBIENTAL Y DE ALIMENTOS

PROGRAMA ANIONES EN AGUAS DE CONSUMO HUMANO: SUBPROGRAMA DETERMINACIÓN DE NITRITOS Y FLUORUROS EN AGUA POTABLE

INFORME FINAL ENSAYO DE APTITUD ACREDITADO | DEPARTAMENTO NACIONAL Y DE REFERENCIA EN SALUD AMBIENTAL | CÓDIGO RONDA-AÑO: SP8-2022 | VERSIÓN: 00



RG-04-IT-754.00-002.
Versión 4.
Fecha 08/09/2022



Las actividades marcadas con asterisco (*) no están amparadas por la acreditación de ENAC.

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.

www.ispch.cl

Coordinador PEEC:

QF. María Natalia Gutiérrez Vargas.

Autorizado por:

Jefe Departamento Nacional y de Referencia en Salud
Ambiental
Dra. Isel Cortés Nodarse.

Informe Ronda -Año: SP8-2022

Fecha: 09/09/2022

Versión N°: 00

Contacto:

Oficina de Informaciones, Reclamos y Sugerencias (SIAC-OIRS)
Lunes a Viernes de 08:30 a 13:00 horas
Fono: +56 2 25755600 – +56 2 25755601

<https://siac.ispch.gob.cl/ES/AtencionCiudadana/OIRS>



PROGRAMA DE EVALUACIÓN EXTERNA DE LA CALIDAD

SUBPROGRAMA NITRITOS Y FLUORUROS EN AGUA POTABLE

CONTENIDO

1.	LISTA DE PARTICIPANTES.....	04
2.	RESPONSABLES.....	05
3.	INTRODUCCIÓN.....	05
4.	MATERIAL DE ENSAYO.....	06
5.	CRONOGRAMA.....	07
6.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	08
7.	RESULTADOS INFORMADOS POR LOS PARTICIPANTES.....	09
8.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS INFORMADOS.....	10
9.	EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO.....	11
10.	COMENTARIOS Y SUGERENCIAS.....	11
11.	REFERENCIAS.....	12
12.	ANEXOS.....	13

1. LISTADO DE PARTICIPANTES

ALS LIFE SCIENCES CHILE S.A.	SANTIAGO
CENTRO DE ANÁLISIS QUÍMICO - DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA QUÍMICA Y PROCESO DE MINERALES	ANTOFAGASTA
CESMEC S.A. SEDE IQUIQUE	IQUIQUE
CESMEC S.A. SEDE SANTIAGO	SANTIAGO
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 LLANQUIHUE DE LA SEREMI DE SALUD DE LA REGIÓN DE LOS LAGOS	PUERTO MONTT
LABORATORIO AMBIENTAL DE O'HIGGINS DE LA SEREMI DE SALUD DE LA REGIÓN DEL LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O'HIGGINS	RANCAGUA
LABORATORIO AMBIENTAL DE VIÑA DEL MAR DE LA SEREMI DE SALUD DE LA REGIÓN DE VALPARAÍSO	VIÑA DEL MAR
LABORATORIO AMBIENTAL DEL MAULE DE LA SEREMI DE SALUD DE LA REGIÓN DEL MAULE	TALCA
LABORATORIO DE ALIMENTOS UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE	VALDIVIA
LABORATORIO DE SALUD AMBIENTAL DE CONCEPCIÓN DE LA SEREMI DE SALUD DE LA REGIÓN DEL BÍO BÍO	CONCEPCIÓN
LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA DE COPIAPÓ DE LA SEREMI DE SALUD DE LA REGIÓN DE ATACAMA	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 LA ANTÁRTICA CHILENA.	PUNTA ARENAS
LABORATORIO DE SALUD PÚBLICA, AMBIENTAL Y LABORAL DE CHILLÁN DE LA SEREMI DE SALUD DE LA REGIÓN DEL ÑUBLE	CHILLÁN
LABORATORIO DEL AMBIENTE DE LA SEREMI DE SALUD DE LA REGIÓN DE AYSÉN DEL GENERAL CARLOS IBÁÑEZ DEL CAMPO	AYSÉN
LABORATORIO DEL AMBIENTE DE LA SEREMI DE SALUD DE LA REGIÓN DE COQUIMBO	LA SERENA
LABORATORIO DEL AMBIENTE DE LA SEREMI DE SALUD DE LA REGIÓN DE TARAPACÁ	IQUIQUE

LABORATORIO DEL AMBIENTE DEL BÍO BÍO DE LA SEREMI DE SALUD DE LA REGIÓN DEL BÍO BÍO	LOS ÁNGELES
LABORATORIO LECYCA UNIVERSIDAD DEL BÍO BÍO	CHILLÁN
LABORATORIO SALUD AMBIENTAL 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 LA ANTÁRTICA CHILENA	PUERTO NATALES
SILOB LABORATORIO PUERTO MONTT	VALPARAÍSO

2. RESPONSABLES

2.1. Personal responsable en la organización y desarrollo de esta ronda:

- QF. María Natalia Gutiérrez Vargas.
- Dra. Francis Alarcón Rodríguez.

2.2. Colaboradores:

- Ing. Claudia Nuñez Cepeda (Elaboración del Material de Referencia del ensayo de aptitud)
- Ms. Javier Vera Maldonado (Elaboración del Material de Referencia del ensayo de aptitud)
- Aux. Cristian Caballero Cortés (Preparación, embalaje y etiquetado de ítems de ensayo)
- Ms. Soraya Sandoval Riquelme (Revisión Informe)

3. INTRODUCCIÓN

El presente informe corresponde a la evaluación del ensayo de intercomparación del Subprograma “Determinación de nitritos y fluoruros en agua potable”. Este ensayo corresponde a la cuantificación de nitritos y fluoruros en agua potable, de dos materiales elaborados por la Sección de Metrología Científica en Química y Biomediciones y corresponden 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 Instituto de Salud Pública de Chile (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”.

4. MATERIAL DE ENSAYO

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 protegido de la luz, con tapa rosca y boca angosta. El ítem de ensayo para fluoruros está envasado en un frasco de plástico de polietileno de alta densidad (HPDE), no fluorinado, con tapa rosca y boca angosta. Para ambos ítems los envases fueron previamente acondicionados, sellados, etiquetados y codificados.

Los materiales de ensayo para análisis de nitritos y fluoruros correspondieron a materiales preparados y caracterizados por el Laboratorio de Metrología Química Inorgánica y Nutrientes del Instituto de Salud Pública de Chile. (*) 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 en duplicado, para 10 muestras obtenidas aleatoriamente utilizando las metodologías indicadas en la Tabla N° 1.

Tabla N° 1
Metodologías de análisis.

Componente/analito	Método
Nitritos	Referencia Determinación de Nitrógeno – Nitrito por Método Espectrofotometría de Absorción Molecular. Método de Ensayo Oficial, Manual SISS ME-17-2007.
Fluoruros	Referencia ME-751.02-01-018 / Determinación de Fluoruro por método de electrodo ion selectivo, según Método de Ensayo Oficial Manual SISS ME-06-2007.

La Tabla N°2 muestra los resultados obtenidos para la evaluación de la homogeneidad de los ítems de ensayo.

Tabla N° 2
Resultados evaluación de homogeneidad.

Componente/analito	<i>n</i>	Criterio de aceptabilidad	Resultado test
Nitritos	10	$F_{obs}(1,88) < F_{crítico}(\alpha 0,05)(3,02)$	Aceptable
Fluoruros	10	$F_{obs}(1,74) < F_{crítico}(\alpha 0,05)(3,02)$	Aceptable

n: número de muestras ensayadas en duplicado

La Tabla N° 3 presenta los resultados obtenidos en el test de estabilidad a corto plazo para los ítems de ensayo. La evaluación de estabilidad a corto plazo a temperatura de almacenamiento (refrigeración) está basada en la ISO Guía 35.

Tabla N°3:
Resultados Test de Estabilidad.

Componente/analito	n	Criterio de aceptabilidad	Resultado test
Nitritos	6	$t_{obs (t(b1))} (0,77) < t_{crítico (t 0,95, n-2)} (2,57)$	Aceptable
Fluoruros	3	$t_{obs (t(b1))} (0,44) < t_{crítico (t 0,95, n-2)} (2,57)$	Aceptable

n: número de muestras ensayadas en duplicado

Los resultados del test de homogeneidad y el test de estabilidad realizados a los ítems de ensayo demostraron que el material es homogéneo y estable para los fines previstos.

La Tabla N° 4 indica el valor asignado de los analitos, junto con su incertidumbre y trazabilidad.

Tabla N°4:
Valor asignado para la evaluación de desempeño de la ronda, establecido según valor de referencia.

Componente/Analito	Valor Asignado (mg/L)	Incertidumbre expandida del valor asignado $U_{(k=2)}$ (mg/L)	Trazabilidad
Nitritos	6,27	0,34	Trazable a SRM 8040 NIST
Fluoruros	1,51	0,14	Trazable a SRM 3183 NIST

La incertidumbre expandida del valor asignado fue obtenida a través de la ISO Guía 35.

Cada laboratorio recibió las instrucciones para manipulación e indicaciones prácticas de seguridad a tomar en cuenta durante el desarrollo del ensayo. Se recomendó a los participantes el uso de métodos y técnicas analíticas rutinarias del laboratorio.

5. CRONOGRAMA

- 5.1. **Fecha de envío de encomiendas.**
07 / 06 / 2022
- 5.2. **Fecha de recepción de resultados.**
06 / 07 / 2022
- 5.3. **Fecha de publicación de Informe parcial en Portal PEEC.**
11 / 08 / 2022

6. 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. Una vez establecidos éstos no fueron excluidos ya que el valor asignado fue definido como el valor de referencia y se procedió a realizar el análisis estadístico. En los Anexos de este informe se encuentran identificados aquellos resultados anómalos y/o extremos.

El análisis estadístico se basó en el valor de referencia del material con desviación estándar para la evaluación de la aptitud por Horwitz.

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

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

dónde:

z = Valor z , z-score.

x_i = Resultado del participante.

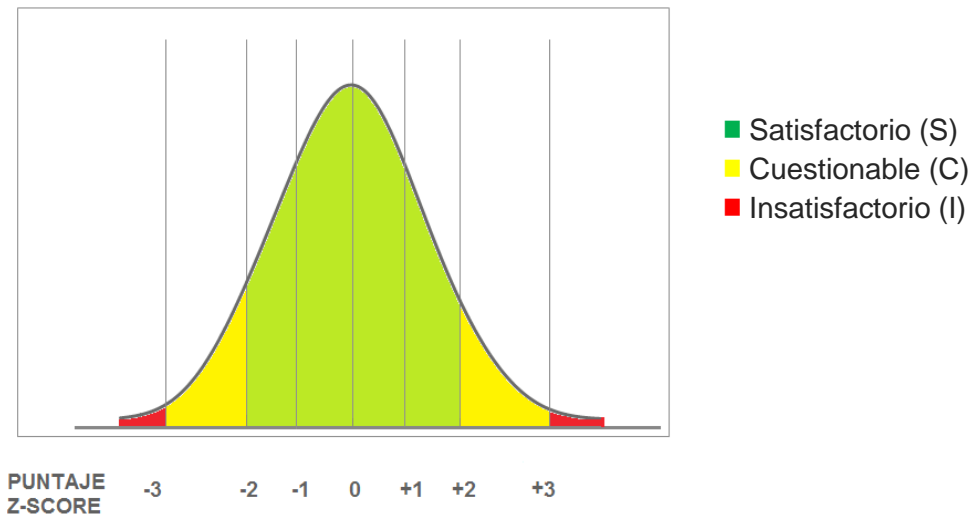
x_{pt} = Valor asignado.

σ_{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 el valor de z-score como se indica en la Figura 1.

Figura 1.

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



$|z| \leq 2$: es decir, mayor o igual a -2,00 o menor o igual a +2,00, el desempeño es **SATISFACTORIO**.

$2 < |z| < 3$: es decir, entre -2,01 y -2,99 y entre +2,01 y +2,99, el desempeño es **CUESTIONABLE**.

$|z| \geq 3$: es decir, menor o igual a -3,00 o mayor o igual a +3,00 el resultado del laboratorio es **INSATISFACTORIO**.

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 la(s) tabla(s) y gráficas de acuerdo al código CIL asignado a su laboratorio para el año correspondiente de la presente ronda.

7. RESULTADOS INFORMADOS POR LOS PARTICIPANTES

7.1.- Datos

Los resultados enviados por los participantes para nitritos y fluoruros se presentan en la Tabla N° 7 y en la Tabla N°8 de los Anexos de este informe, respectivamente. De los 27 laboratorios adscritos, 26 laboratorios (96%) enviaron resultados para al menos uno de los analitos. Dentro de estos últimos, el 77% reportó resultados tanto para nitritos como para fluoruros.

Se solicitó a los laboratorios reportar sus resultados con 2 cifras decimales para cada analito.

7.2.- Técnicas y métodos

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

- Para determinación de fluoruros los participantes utilizaron dos técnicas analíticas, potenciometría con ion selectivo (65%, 15 laboratorios) y cromatografía iónica (35%, 8 laboratorios).
- Los métodos de referencia utilizados para el análisis de fluoruros fueron: Manual SISS ME-06-2007, SMEW&W 4500 – F – C, MINSAL Norma uso flúor Prev. Odont., SMEW&W 41101 B, EPA 300.1 y método “In House”.
- Para determinación de nitritos los participantes reportaron el uso de cuatro técnicas analíticas, espectrofotometría de absorción molecular UV-VIS (70%, 16 laboratorios), cromatografía iónica (22%, 5 laboratorios), otro fundamento (4% 1 laboratorio) y potenciometría con ion selectivo (4%, 1 laboratorio). Ver comentarios letra e).
- Los métodos de referencia utilizados para el análisis de nitritos fueron: Manual SISS ME-17-2007, SMEW&W 4500 – NO₂ – C, SMEW&W 41101 B, EPA 300.1 y método “In House”.

8. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS INFORMADOS

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

Tabla N° 5:

Resumen de análisis estadístico para la evaluación de desempeño

Parámetros	Nitritos	Fluoruros
	(mg/L NO ₂ ⁻)	(mg/L F ⁻)
N° datos reportados (<i>n</i>)	23	23
Valor asignado (<i>x_{pt}</i>)	6,27	1,51
Desviación estándar para la evaluación de la aptitud (<i>σ_{pt}</i>)	0,761	0,227
Incertidumbre estándar del valor asignado (<i>u (x_{pt})</i>)	0,17	0,07
N° valores anómalos	0	3
N° valores extremos	0	1

En relación a los datos de la Tabla N° 5, para fines de la evaluación de desempeño para los analitos el valor asignado fue establecido por referencia del material y la desviación estándar para la evaluación de la aptitud por Horwitz.

A modo informativo en la Tabla N°6 se presenta el análisis estadístico robusto de la ronda.

Tabla N° 6:

Resumen de análisis estadístico robusto de la ronda por analito.

Parámetro	Media	Mediana	Incertidumbre estándar de consenso	MAD	MAD _e
Analito	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
Nitritos	6,22	6,18	0,116	0,300	0,445
Fluoruros	1,41	1,44	0,015	0,040	0,059

\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.

MAD_e: Desviación absoluta media estandarizada, también conocida como DMA_e.

En las Tablas N° 7 y N° 8 de los Anexos de este informe, se resumen los resultados reportados por cada participante y los z-score alcanzados para nitritos y fluoruros, respectivamente.

9. EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO

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° 5 del presente informe.

La calificación de z-score alcanzada y evaluación de desempeño respecto de la evaluación de análisis de nitritos y fluoruros en agua potable, se puede observar en las Tablas N°7 y N° 8, de los Anexos de este informe.

Los gráficos circulares de la evaluación de desempeño global por cada analito, la evaluación de desempeño de cada analito versus método de referencia informado por los participantes, distribución de z-score y dispersión de datos se presentan en los Anexos de este informe, numerados desde Gráfica N° 1 a la N° 8.

10. COMENTARIOS Y SUGERENCIAS

- De un total de 27 laboratorios adscritos para esta ronda, el 96% (26 laboratorios) envió resultados al menos para un parámetro.
- Dentro de los 26 laboratorios que reportaron resultados, el 77% envió resultados tanto para nitritos como para fluoruros.
- Para el análisis estadístico del analito nitritos no se presentaron datos anómalos ni datos extremos.
- Para el análisis estadístico del analito fluoruros se presentaron 3 datos anómalos y 1 dato extremo.

- e) Para determinación de nitritos los participantes reportaron el uso de la espectrofotometría de absorción molecular UV-VIS (70%, 16 laboratorios), la cromatografía iónica (22%, 5 laboratorios), otro fundamento (4% 1 laboratorio) y la potenciometría con ion selectivo (4%, 1 laboratorio). Sin embargo, se presume que la técnica analítica potenciometría con ion selectivo, fue erróneamente indicada por el laboratorio participante ya que el método de referencia que asoció fue el Manual SISS ME-17-2007, que utiliza como fundamento analítico la espectrofotometría de absorción molecular UV-VIS. (*) Ver nota al pie de Logo ENAC en la portada de este informe.
- f) Los métodos de referencia utilizados para el análisis de nitritos fueron: Manual SISS ME-17-2007, SMEW&W 4500 – NO₂ – C, SMEW&W 41101 B, EPA 300.1 y método “In House”.
- g) Para determinación de fluoruros los participantes utilizaron la potenciometría con ion selectivo (65%, 15 laboratorios) y la cromatografía iónica (35%, 8 laboratorios).
- h) Los métodos de referencia utilizados para el análisis de fluoruros fueron: Manual SISS ME-06-2007, SMEW&W 4500 – F – C, MINSAL Norma uso flúor Prev. Odont., SMEW&W 41101 B, EPA 300.1 y método “In House”.
- i) Respecto del año anterior el desempeño para el analito nitritos se ha mantenido en el 100% de satisfactoriedad.
- j) Respecto del año anterior el desempeño para el analito fluoruros ha disminuido desde el 100% al 96% de satisfactoriedad.
- k) 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 de insatisfactorio para el analito fluoruros, así como también cuando se observen tendencias por defecto o exceso tanto para fluoruros como nitritos. (*) Ver nota al pie de Logo ENAC en la portada de este informe.
- l) La versión autorizada del informe final se encuentra publicada en página Web institucional: www.ispch.cl

11. REFERENCIAS

1. *ISO 13528:2022 (E). Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons.*
2. ISO/IEC 17043:2011, Evaluación de la conformidad – Requisitos generales para los ensayos de aptitud.
3. *The International Harmonized Protocol for Proficiency testing of analytical chemistry laboratories (IUPAC) (2006). Pure Appl. Chem. Vol78, pp. 145-196.*
4. *Robust Statistics: a Method of Coping with Outliers”. Royal Society of Chemistry, Analytical Methods Committe, N° 6, 2001.*

12. ANEXOS

Tabla N° 7

Resultados de nitritos reportados, valores de z -score y evaluación de desempeño.

CIL	Resultados Unidades mg/L	z -score	Evaluación de desempeño	Valor Anómalo (A) / Valor Extremo (E)
QAMA2203				
QAMA2204	6,88	0,8	Satisfactorio	-
QAMA2205	6,36	0,1	Satisfactorio	-
QAMA2209	5,96	-0,4	Satisfactorio	-
QAMA2213	6,48	0,3	Satisfactorio	-
QAMA2215	5,83	-0,6	Satisfactorio	-
QAMA2217	6,54	0,4	Satisfactorio	-
QAMA2219	6,27	0,0	Satisfactorio	-
QAMA2220	6,65	0,5	Satisfactorio	-
QAMA2221	6,66	0,5	Satisfactorio	-
QAMA2222	5,7	-0,8	Satisfactorio	-
QAMA2223	6,65	0,5	Satisfactorio	-
QAMA2226	6,12	-0,2	Satisfactorio	-
QAMA2227	6,30	0,0	Satisfactorio	-
QAMA2231				
QAMA2233	5,38	-1,2	Satisfactorio	-
QAMA2239				
QAMA2240	6,02	-0,3	Satisfactorio	-
QAMA2241	5,86	-0,5	Satisfactorio	-
QAMA2245	6,16	-0,1	Satisfactorio	-
QAMA2246	7,04	1,0	Satisfactorio	-

QAMA2249				
QAMA2250	6,23	-0,1	Satisfactorio	-
QAMA2272	5,65	-0,8	Satisfactorio	-
QAMA2275	6,18	-0,1	Satisfactorio	-
QAMA2283	5,90	-0,5	Satisfactorio	-
QAMA2290	6,14	-0,2	Satisfactorio	-

Celda gris: No reporta resultados

Tabla N° 8

Resultados de fluoruros reportados, valores de *z-score* y evaluación de desempeño.

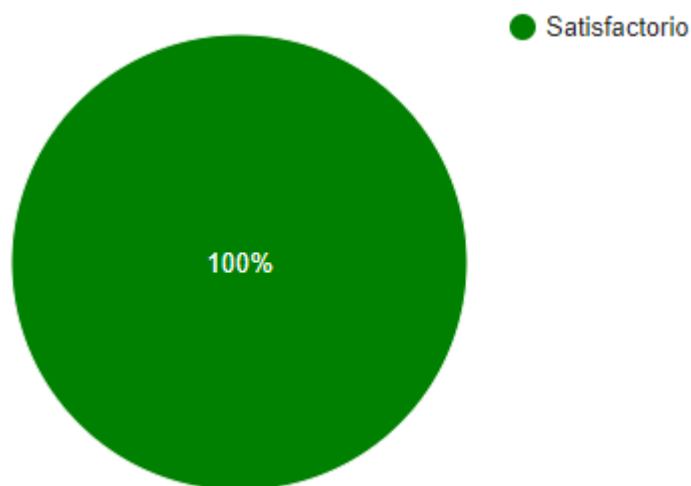
CIL	Resultados Unidades mg/L	<i>z-score</i>	Evaluación de desempeño	Valor Anómalo (A) / Valor Extremo (E)
QAMA2203	1,38	-0,6	Satisfactorio	-
QAMA2204	0,45	-4,7	Insatisfactorio	A y E
QAMA2205	1,38	-0,6	Satisfactorio	-
QAMA2209	1,39	-0,5	Satisfactorio	-
QAMA2213	1,4	-0,5	Satisfactorio	-
QAMA2215	1,47	-0,2	Satisfactorio	-
QAMA2217	1,50	-0,0	Satisfactorio	-
QAMA2219	1,50	-0,0	Satisfactorio	-
QAMA2220	1,47	-0,2	Satisfactorio	-
QAMA2221				
QAMA2222	1,50	-0,0	Satisfactorio	-
QAMA2223	1,40	-0,5	Satisfactorio	-
QAMA2226				
QAMA2227	1,46	-0,2	Satisfactorio	-

QAMA2231				
QAMA2233				
QAMA2239	1,48	-0,1	Satisfactorio	-
QAMA2240	1,50	-0,0	Satisfactorio	-
QAMA2241	1,45	-0,3	Satisfactorio	-
QAMA2245	1,22	-1,3	Satisfactorio	A
QAMA2246	1,55	0,2	Satisfactorio	-
QAMA2249	1,41	-0,4	Satisfactorio	-
QAMA2250	1,40	-0,5	Satisfactorio	-
QAMA2272	1,79	1,2	Satisfactorio	A
QAMA2275	1,43	-0,4	Satisfactorio	-
QAMA2283	1,44	-0,3	Satisfactorio	-
QAMA2290	1,43	-0,4	Satisfactorio	-

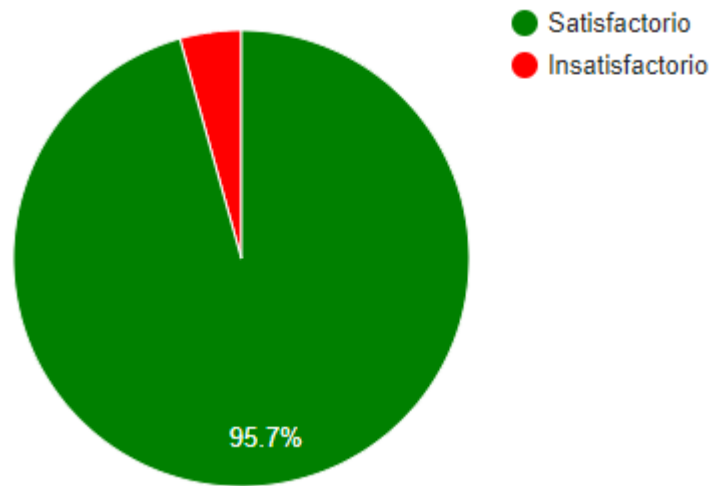
Celda gris: No reporta resultados

GRÁFICA N° 1

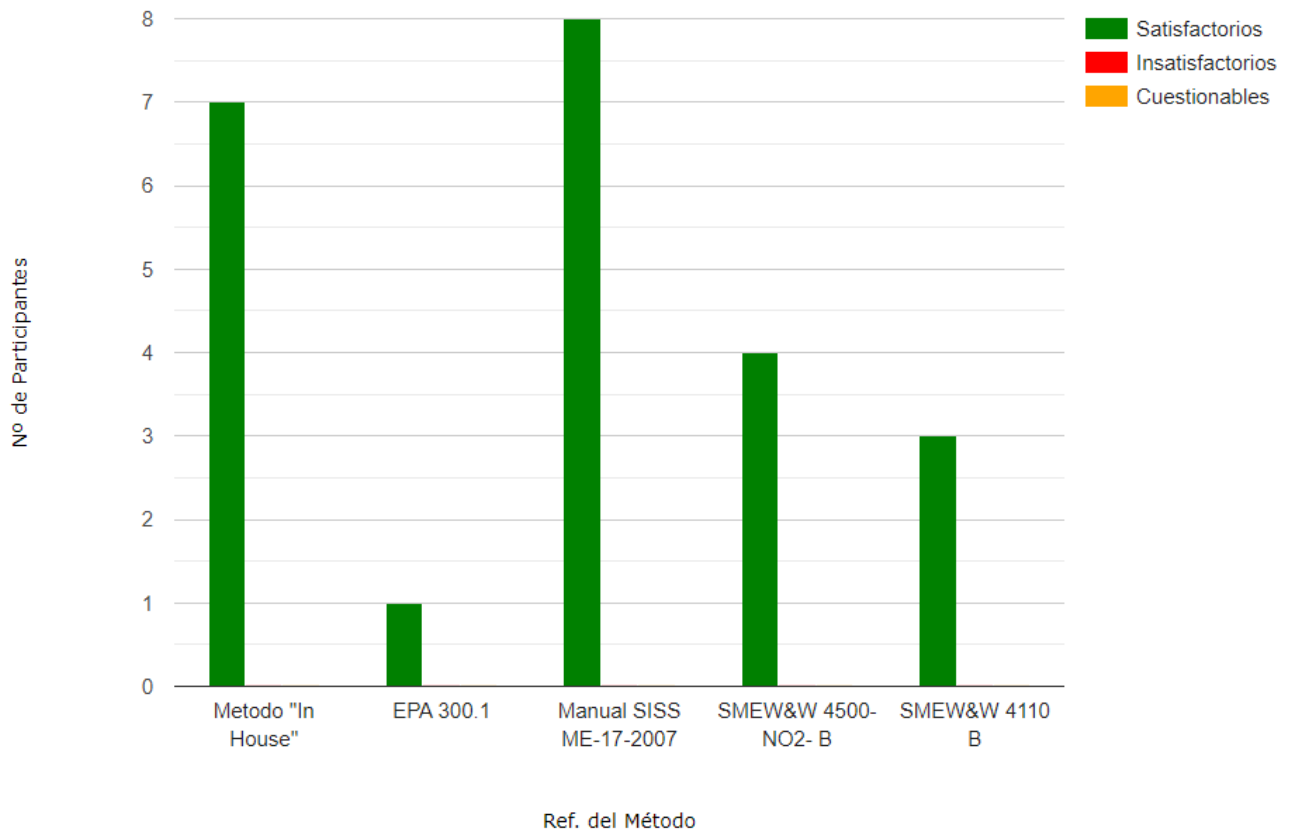
Evaluación de desempeño de nitritos.



GRÁFICA N° 2
Evaluación de desempeño de fluoruros.

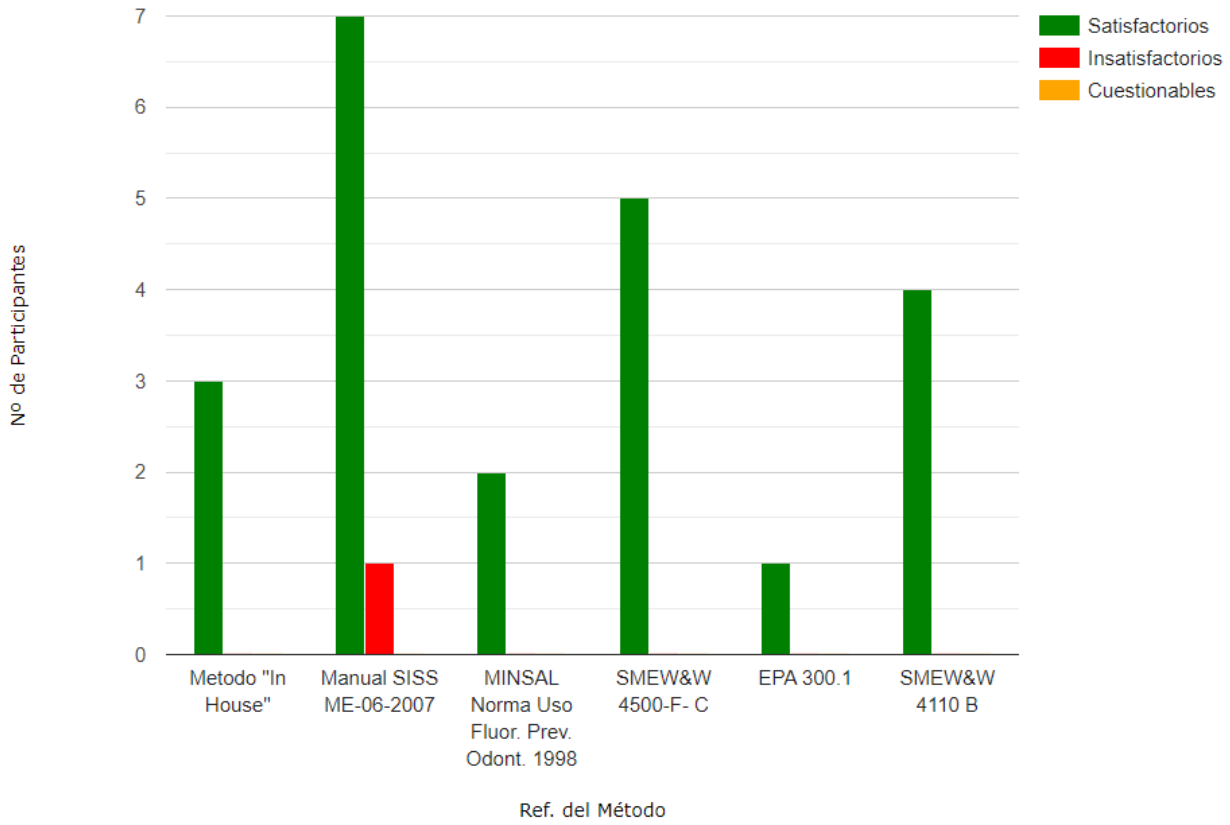


GRÁFICA N° 3.
Evaluación de desempeño según método utilizado por los laboratorios para determinación de nitritos.



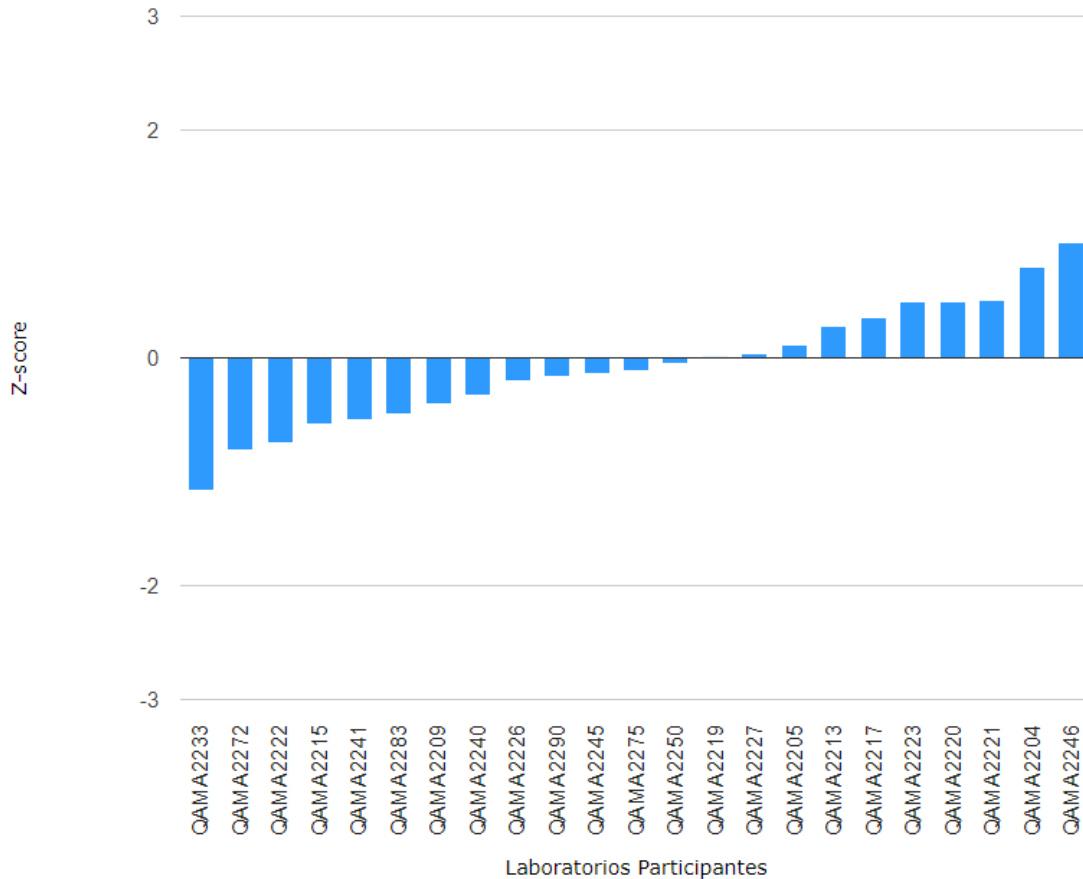
GRÁFICA N° 4.

Evaluación de desempeño según método utilizado por los laboratorios para determinación de fluoruros.

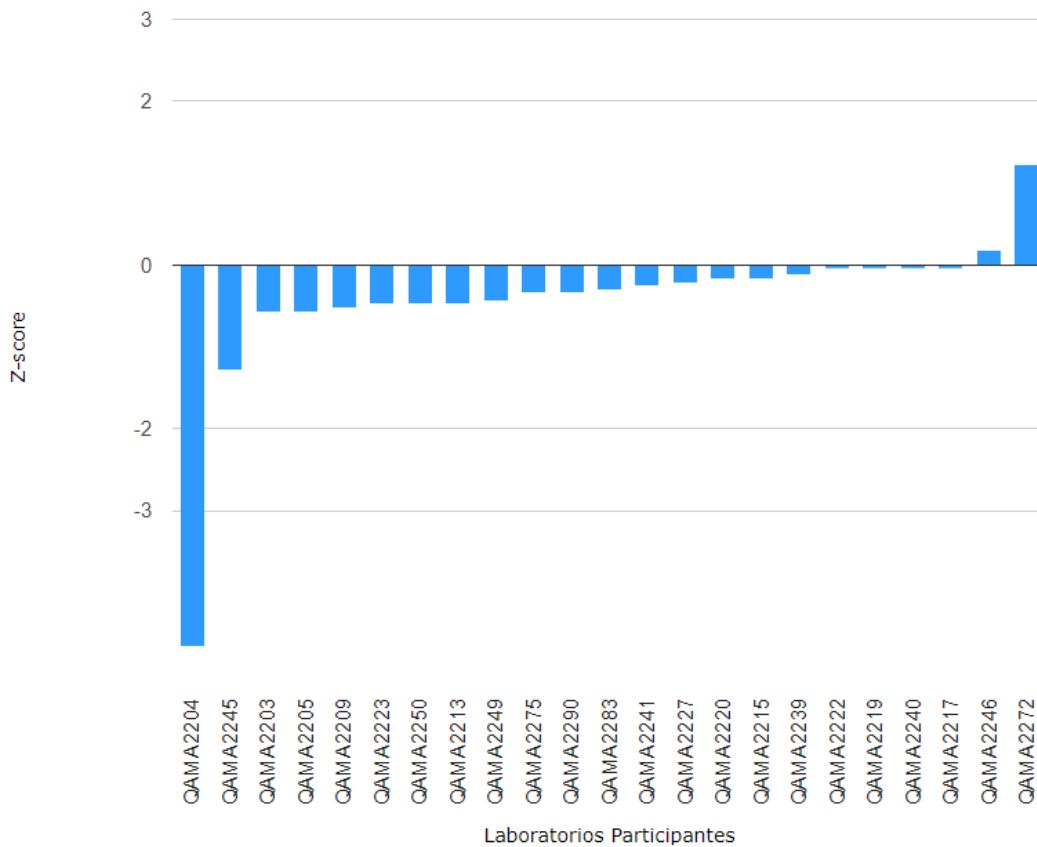


GRÁFICA N° 5.

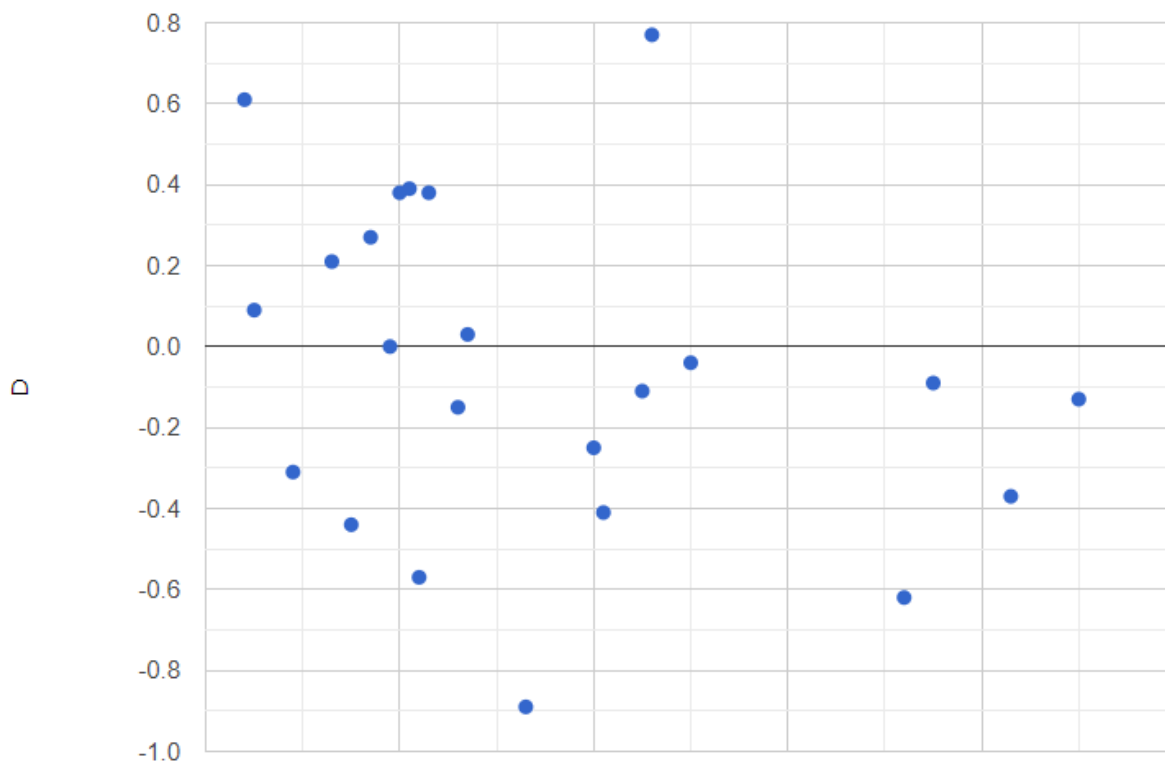
Distribución de z-score para determinación de nitritos.



GRÁFICA N° 6.
Distribución de z-score para determinación de fluoruros.



GRÁFICA N° 7.
Dispersión de datos para determinación de nitritos.



GRÁFICA N° 8.

Dispersión de datos para determinación de fluoruros.

