



PROYECTO DE NORMA MEXICANA

PROY-NMX-AA-051/5-SCFI-2008

**ANÁLISIS DE AGUA.-DETERMINACIÓN DE METALES POR
ABSORCIÓN ATÓMICA EN AGUAS NATURALES,
POTABLES, RESIDUALES Y RESIDUALES TRATADAS.-
MÉTODO DE PRUEBA- (ESTA PARTE CANCELA LO
CORRESPONDIENTE AL As POR LA TÉCNICA DE
GENERACIÓN DE HIDRUROS DE LA NMX-AA-051-SCFI-
2001)**

**WATER ANALYSIS - DETERMINATION OF METALS BY ATOMIC
ABSORPTION IN NATURAL, DRINKING, WASTEWATERS AND
WASTEWATERS TREATED - TEST METHOD**

PARTE 5

**DETERMINACIÓN DE ARSÉNICO - MÉTODO DE
ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA - (TÉCNICA
DE GENERACIÓN DE HIDRUROS)**

**DETERMINATION OF ARSENIC - ATOMIC ABSORPTION
SPECTROMETRIC METHOD (HYDRIDE TECHNIQUE)**

PREFACIO

En la elaboración de la presente norma mexicana, participaron las siguientes empresas e instituciones:

- ANÁLISIS DE AGUA, S.A. DE C.V.
- ARVA, LABORATORIO DE ANÁLISIS INDUSTRIALES, S.A. DE C.V.
- ATLATEC, S.A. DE C.V.
- CIATEC, A.C.
- CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO EN ELECTROQUÍMICA, S.C.
- COMISIÓN DEL AGUA DEL ESTADO DE MÉXICO
- COMISIÓN NACIONAL DEL AGUA.
- CONTROL QUÍMICO NOVAMANN INTERNACIONAL, S.A. DE C.V.
- ECCACIV, S. A. DE C. V.
- ENTIDAD MEXICANA DE ACREDITACIÓN, A.C.
- FASIQ INTERNACIONAL, S.A. DE C.V.
- GRUPO ECOTEC, S.A. DE C.V.
- HACH COMPANY



- INDEX-LAB, Q.F.B. MARTHA ELENA IZAGUIRRE VILLANUEVA
- INTEMA, S.A. DE C.V.
- INSTITUTO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE TAMAULIPAS, A.C.
Centro de Investigación y Tecnología en Saneamiento Ambiental
(CITSA)
- INSTITUTO NACIONAL DE ECOLOGÍA
CENICA
- INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
- INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO
- INSTITUTO MEXICANO DE TECNOLOGÍA DEL AGUA
- LABORATORIO DE CALIDAD QUÍMICA VERACRUZANA, S.C.
- LABORATORIO DE QUIMICA DEL MEDIO E INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.
- LABORATORIO IDECA, S.A. DE C.V.
- LABORATORIO FERMI, S.A. DE C.V.
- LABORATORIO QUIMICO INDUSTRIAL.
- LABORATORIOS ABC QUIMICA, INVESTIGACION Y ANALISIS, S.A. DE
C.V
- MERCURY LAB, S.A. DE C.V.
- MÓNICA OROZCO MÁRQUEZ



- PERKIN ELMER DE MEXICO, S.A.
- PEMEX PETROQUÍMICA COMPLEJO PETROQUÍMICO CANGREJERA
- PEMEX PETROQUÍMICA COMPLEJO PETROQUÍMICO MORELOS
- PEMEX PETROQUÍMICA COMPLEJO PETROQUÍMICO PAJARITOS
- PROTECCIÓN AMBIENTAL Y ECOLOGÍA, S.A. DE C.V.
- PROYECTOS Y ESTUDIOS SOBRE CONTAMINACIÓN INDUSTRIAL, S.A. DE C.V.
- CÉSAR CLEMENTE ALVARADO GARCÍA / SERVICIOS AMBIENTALES
- SERVICIOS DE AGUA Y DRENAJE DE MONTERREY, S.A. DE C.V.
- SERVICIOS DE INGENIERIA Y CONSULTORIA AMBIENTAL
- SISTEMA DE AGUAS DE LA CIUDAD DE MÉXICO DEL GOBIERNO DEL DISTRITO FEDERAL
- UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
- UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
Facultad de Química
Instituto de Biología
Instituto de Ingeniería

ÍNDICE DEL CONTENIDO

Número del capítulo	Página
1. OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN _____	1
2. REFERENCIAS _____	2
3. PRINCIPIO DEL MÉTODO _____	2
4. REACTIVOS _____	2
5. EQUIPO _____	4
6. MUESTREO _____	5
7. INTERFERENCIAS _____	5
8. PROCEDIMIENTO _____	5
9. CÁLCULO DE RESULTADOS UTILIZANDO EL MÉTODO DE LA CURVA DE CALIBRACIÓN _____	9
10. EXPRESIÓN DE RESULTADOS _____	9
11. PRECISIÓN _____	9
12. INFORME DEL ENSAYO _____	9
13. VIGENCIA _____	9
14. BIBLIOGRAFÍA _____	9
15. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES _____	10
APÉNDICE INFORMATIVO _____	11
ANEXO A (INFORMATIVO) _____	11
ANEXO B (INFORMATIVO) _____	13



PROYECTO DE NORMA MEXICANA

PROY-NMX-AA-051/5-SCFI-2008

**ANÁLISIS DE AGUA.-DETERMINACIÓN DE METALES
POR ABSORCIÓN ATÓMICA EN AGUAS NATURALES,
POTABLES, RESIDUALES Y RESIDUALES TRATADAS.-
MÉTODO DE PRUEBA- (ESTA PARTE CANCELA LO
CORRESPONDIENTE AL As POR LA TÉCNICA DE
GENERACIÓN DE HIDRUROS DE LA NMX-AA-051-
SCFI-2001)**

**WATER ANALYSIS - DETERMINATION OF METALS BY ATOMIC
ABSORPTION IN NATURAL, DRINKING, WASTEWATERS AND
WASTEWATERS TREATED - TEST METHOD**

PARTE 5

**DETERMINACIÓN DE ARSÉNICO - MÉTODO DE
ESPECTROMETRÍA DE ABSORCIÓN ATÓMICA -
(TÉCNICA DE GENERACIÓN DE HIDRUROS)**

**DETERMINATION OF ARSENIC -- ATOMIC ABSORPTION
SPECTROMETRIC METHOD (HYDRIDE TECHNIQUE)**

0 INTRODUCCIÓN

La norma mexicana NMX-AA-051-SCFI-2008 está formada por varias partes.

PRECAUCIÓN: Se sabe que el arsénico y sus compuestos son tóxicos y cancerígenos para el hombre. Evítese cualquier exposición por inhalación. Debe utilizarse protección individual cuando exista el riesgo de exposición al arsénico o a sus compuestos.

1. OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma mexicana especifica un método para la determinación de arsénico, incluyendo el arsénico orgánico en aguas potables, aguas subterráneas y aguas superficiales, en rangos de concentración entre 1 µg/L a 10 µg/L.



Se pueden determinar mayores concentraciones mediante la apropiada dilución de la muestra de agua.

2. REFERENCIAS

Para la correcta aplicación de la presente norma mexicana, se deben consultar las siguientes normas vigentes:

ISO 5667-1, Water quality — Sampling — Part 1: Guidance on the design of sampling programmes and sampling techniques, o la NMX que la adopte.

ISO 5667-2, Water quality — Sampling — Part 2: Guidance on sampling techniques, o la NMX que la adopte.

ISO 5667-3, Water quality — Sampling — Part 3: Guidance on the preservation and handling of water samples, o la NMX que la adopte.

3. PRINCIPIO DEL MÉTODO

El método se basa en la medición por absorción atómica del arsénico generado en la descomposición térmica del hidruro de arsénico (III).

Bajo las condiciones de este método sólo el As (III) se convierte cuantitativamente a hidruro. Para evitar errores en la determinación, otros estados de oxidación deben convertirse en As (III) antes de su determinación.

El As (III) se reduce a hidruro de arsénico (III) gaseoso (AsH_3) mediante reacción con borohidruro de sodio en un medio ácido, con ácido clorhídrico.

La absorbancia se determina a la longitud de onda de 193.7 nm.

4. REACTIVOS

Durante el análisis se emplearán exclusivamente reactivos de calidad analítica reconocida.

El contenido de arsénico en el agua y en los reactivos utilizados debe ser despreciable en comparación con la menor de las concentraciones a determinar.



4.1 Ácido sulfúrico
(H_2SO_4), $\delta = 1,84 \text{ g/mL}$.

4.2 Ácido clorhídrico
(HCl), $\delta = 1,15 \text{ g/mL}$.

4.3 Peróxido de hidrógeno
(H_2O_2), $\omega = 30\% \text{ (m/m)}$.

4.4 Hidróxido de sodio
(NaOH).

4.5 Disolución de borohidruro de sodio

Se disuelve 1 g de hidróxido sódico (4.4) en 20 mL de agua. Se añaden 3 g de borohidruro de sodio (NaBH_4). Se diluye con agua hasta 100 mL.

La disolución se prepara el día que se va a utilizar.

NOTA I - Para sistemas de flujo abierto, se recomienda seguir las instrucciones del fabricante. Es apropiado utilizar una disolución que contenga un 0.5% de borohidruro de sodio y un 0.5% de hidróxido sodio. Esta disolución es estable al menos durante una semana.

4.6 Disolución de yoduro potasio-ácido ascórbico

Se disuelven 3 g de yoduro potasio (KI) y 5 g de ácido L(+)-ascórbico ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$) en 100 mL de agua.

Se prepara la disolución el día en que va a utilizar.

NOTA 2 - No es necesario utilizar ácido ascórbico si se utiliza una disolución al 20% de yoduro potásico.

4.7 Disolución madre de arsénico

Correspondiente a 1 000 mg de As por litro.

Se pone 1,320 g de óxido de arsénico (III) (As_2O_3) en un matraz volumétrico de 1 000 mL de capacidad nominal. Se añaden 2 g de hidróxido sodio (4.4) y se disuelve en una pequeña cantidad de agua. Se afora con agua.

Esta disolución es estable al menos durante 1 año.



Comercialmente se encuentran disponibles disoluciones de referencia de arsénico. Si la disolución madre contiene As (V), la disolución patrón debe seguir el mismo tratamiento que la muestra en la etapa de reducción (8.3.2).

4.8 Disolución patrón 1 de arsénico

Correspondiente a 10 mg de As por litro.

Se transfiere mediante una pipeta 10 mL de disolución madre de arsénico (4.7) a un matraz volumétrico de 1 000 mL de capacidad nominal. Se añaden 20 mL de ácido clorhídrico (4.2), y se afora con agua.

Esta disolución es estable al menos durante 1 mes.

Si se utiliza una disolución madre de arsénico (V), el arsénico (V) debe reducirse a arsénico (III) de acuerdo con 8.3.2, antes de la dilución a 1 000 mL.

4.9 Disolución patrón 2 de arsénico

Correspondiente a 0.1 mg de As por litro.

Se transfiere mediante una pipeta 10 mL de la disolución patrón 1 de arsénico (4.8) a un matraz volumétrico de 1 000 mL de capacidad nominal. Se añaden 20 mL de ácido clorhídrico (4.2), y se afora con agua.

Se prepara esta disolución el día en que va a utilizarse.

5. EQUIPO

Equipos normales de laboratorio y

5.1 Espectrómetro de absorción atómica

Incluyendo sistema de generación de hidruros, y una fuente de radiación adecuada para la determinación de arsénico, como por ejemplo una lámpara de descarga sin electrodos ó una lámpara de cátodo hueco con corrección de fondo, en caso de ser necesario.

5.2 Suministro gases

De argón ó nitrógeno.

5.3 Material de vidrio

Que debe haberse lavado inmediatamente antes de su uso con ácido nítrico diluido [(10% (V/V)] y enjuagado con agua.



6. MUESTREO

El muestreo se realiza de acuerdo con las Normas ISO 5667-1 e ISO 5667-2.

Las muestras se recogen en recipientes de polietileno ó vidrio borosilicato que se hayan lavado previamente con ácido nítrico [por ejemplo 10% (V/V)] y a continuación se hayan enjuagado con agua.

En el lugar del muestreo, se añaden 20 mL de ácido clorhídrico (4.2) por cada 1 000 mL de muestra de agua.

Si el pH de la muestra permanece por encima de 2, se añade ácido clorhídrico suficiente para bajar el pH a 2 ó por debajo de 2.

Para la conservación de las muestras, véase la Norma ISO 5667-3

7. INTERFERENCIAS

La mayoría de los materiales orgánicos interfieren en la determinación de arsénico. Deben eliminarse antes de realizar el análisis siguiendo el procedimiento de digestión descrito en 8.3.1. Las muestras que produzcan espuma al añadirse el borohidruro deben ser tratadas previamente (por ejemplo, utilizando un agente que evite la formación de espuma, ó mediante digestión completa). Si se añade un agente para prevenir la formación de espuma, también debe añadirse al blanco y a las disoluciones de calibración.

En el anexo A se detallan los efectos de sustancias potencialmente interferentes en la determinación de arsénico. Estos resultados se obtuvieron en el Laboratorio Nacional de Química (Reino Unido). De entre las sustancias probadas, solo aquellas con concentración de cobre mayor de 2,0 mg/L, antimonio mayor de 0,2 mg/L, selenio mayor de 0,05 mg/L y nitrato mayor de 100 mg/L interfirieron a niveles de concentración de arsénico de 1,0 µg/L.

Los metales nobles, como por ejemplo el platino y el paladio, pueden suprimir la respuesta del hidruro de arsénico (III).

8. PROCEDIMIENTO

8.1 Disolución del blanco

Se transfieren mediante una pipeta 2 mL de ácido clorhídrico (4.2) a un matraz volumétrico de 100 mL de capacidad nominal, y se afora con agua.

El blanco se trata exactamente de la misma manera que la muestra.



8.2 Disoluciones de calibración

Utilizando la disolución patrón 2 de arsénico (4.9), se preparan al menos cinco disoluciones de calibración que abarquen el rango del intervalo de trabajo.

Por ejemplo, para el rango entre 1 µg/L a 10 µg/L, se transfiere utilizando una pipeta 1 mL, 3 mL, 5 mL, 8 mL y 10 mL de la disolución patrón 2 de arsénico en una serie de matraces volumétricos de 100 mL. Se añade a cada uno de los matraces 2 mL de ácido clorhídrico (4.2) y se afora con agua. Estas disoluciones corresponden a concentraciones de arsénico de 1 µg/L, 3 µg/L, 5 µg/L, 8 µg/L y 10 µg/L, respectivamente.

Las disoluciones de calibración se preparan diariamente.

Las disoluciones de calibración se tratan exactamente de la misma manera que la muestra.

8.3 Tratamiento previo

La mayoría de los compuestos orgánicos de arsénico se descomponen mediante el procedimiento de digestión descrito en 8.3.1. Si se sabe que la muestra a analizar no contiene compuestos orgánicos de arsénico, puede omitirse el proceso de digestión. En este caso, se pasa directamente a 8.3.2.

Se colocan 50 mL de la muestra (véase capítulo 6) en un matraz de fondo esférico (véase ejemplo en la figura 1).

8.3.1 Método de digestión

PRECAUCIÓN: Los vapores producidos al calentar ácido sulfúrico concentrado son irritantes, y por tanto esta operación debe realizarse en una campana de extracción.

Se añaden 5 mL de ácido sulfúrico (4.1) y 5 mL de peróxido de hidrógeno (4.3) al matraz de fondo esférico (véase 8.3).

Se añaden algunas perlas de vidrio para regular la ebullición y se conecta el matraz al aparato como se muestra en la figura 1. Se calienta hasta que ebulle el contenido del matraz y se recoge el condensado en el matraz colector.

Se continúa calentando hasta la aparición de humos de ácido sulfúrico. Se examina el aspecto de la muestra. Si es turbia y prácticamente incolora, se añaden 5 mL adicionales de peróxido de hidrógeno (4.3) y se continúa ebulviendo tal como se describe en el párrafo anterior.

Cuando el aspecto de la muestra sea incoloro y no turbio, se enfría el matraz y su contenido, se devuelve el condensado al matraz de fondo esférico y se pasa al punto 8.3.2.

Evítese que la muestra llegue a sequedad.



8.3.2 Reduccion de As(v) a As(III).

Se añaden 20 mL de ácido clorhídrico (4.2) y 4 mL de disolución de yoduro potasio-ácido ascórbico (4.6) al matraz de fondo esférico que contiene la muestra digerida (véase 8.3.1) o la muestra sin digerir (véase 8.3).

Se calienta durante 15 minutos a 50 °C.

Se enfría la disolución de la muestra y se transfiere cuantitativamente a un matraz aforado con una capacidad nominal de 100 mL. Se diluye hasta dicho volumen con agua.

8.4 Calibración y determinación

Dependiendo del sistema de generación de hidruros utilizado, se permiten volúmenes mayores o menores de los que se describen a continuación. Sin embargo, debe mantenerse la proporción entre volúmenes definidos.

Se ajustan todos los parámetros de funcionamiento del espectrómetro de absorción atómica (5.1) de acuerdo con el manual de operación de fabricante (longitud de onda: 193.7 nm) y se optimiza la posición de la celda de absorción para obtener una transmisión máxima del haz de luz.

Se hace pasar una corriente de argón o nitrógeno (5.2), a través del sistema y se ajusta a cero el instrumento.

Se mide la absorción dada por las disoluciones en el siguiente orden:

- disolución blanco,
- disoluciones de calibración,
- muestras, preparadas como sigue.

Se transfiere un volumen adecuado de la disolución de muestra (véase 8.3.2) a la cámara de reacción.

Se conecta la cámara de reacción al sistema de generación de hidruros.

Se hace pasar argón ó nitrógeno a través de la disolución hasta que la señal de absorción en el espectrómetro de absorción atómica vuelva a cero.



Por cada 20 mL de la disolución de muestra (8.3.2), se añaden 5 mL $\pm$ 0.1 mL de disolución de borohidruro de sodio (4.5), y se registra la señal.

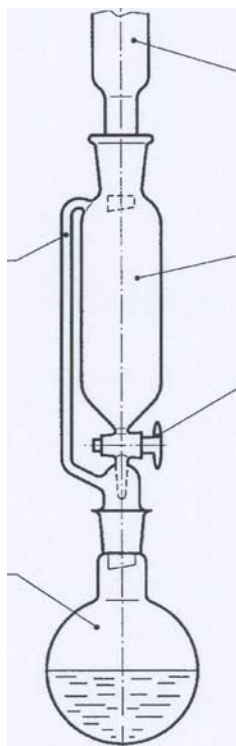
Se repite el procedimiento utilizando alícuotas separadas de cada disolución. Se utiliza la media de estos resultados.

La curva de calibración se establece utilizando los valores medios de los valores obtenidos con el blanco y con las disoluciones de calibración.

NOTAS

3 Es conveniente comprobar el blanco y los puntos de calibración periódicamente.

4 Cuando se trabaja con muestras desconocidas, se recomienda comprobar la validez del método añadiendo una cantidad conocida de arsénico al menos a una muestra. Si la prueba de recuperación no resulta satisfactoria, debería emplearse el procedimiento de adiciones estándar.



Matraz de descomposición con
capacidad nominal de 250 ml

Fig. 1 – Ejemplo del aparato de descomposición



9. CÁLCULO DE RESULTADOS UTILIZANDO EL MÉTODO DE LA CURVA DE CALIBRACIÓN

Se calcula la concentración de arsénico comparando las respuestas de absorción de las disoluciones de la muestra con las de las disoluciones de la curva de calibración obtenidas en el procedimiento de calibración (8.4).

Deben tenerse en cuenta todas las diluciones para aplicar el factor de dilución.

10. EXPRESIÓN DE RESULTADOS

Los resultados se expresan en microgramos por litro, con dos cifras significativas y un decimal.

11. PRECISIÓN

Los resultados detallados en el anexo B se obtuvieron en un ensayo de intercomparación entre varios laboratorios, realizado en 1982, con un método basado en el mismo principio sobre muestras de agua potable, a las que se añadió agua con una concentración conocida de arsénico.

12. INFORME DEL ENSAYO

El informe del ensayo debe contener la siguiente información:

- a) una referencia a esta norma mexicana;
- b) identificación completa de la muestra;
- c) expresión de los resultados como se indica en el capítulo 10;
- d) cualquier otro detalle no especificado en esta norma mexicana o que sea opcional, así como cualquier factor que pudiera afectar a los resultados

13. VIGENCIA

La presente norma mexicana entrará en vigor 60 días naturales después de la publicación de su declaratoria de vigencia en el Diario Oficial de la Federación.

14. BIBLIOGRAFÍA

14.1 ISO 11669: 1996.- Water quality determination of arsenic - atomic absorption spectrometric method (hydride technique).



15. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

Esta norma mexicana coincide totalmente con la norma internacional ISO 11969: 1996.- Water quality determination of arsenic - atomic absorption spectrometric method (hydride technique).

México D.F., a

DR. FRANCISCO RAMOS GÓMEZ



APÉNDICE INFORMATIVO

ANEXO A (Informativo) EFECTO DE OTRAS SUSTANCIAS EN LA DETERMINACIÓN DE ARSÉNICO

Sustancia	Sustancia adicionada como	Concentración de sustancia mg/L	Efecto de la sustancia (en µg/L) con una concentración de arsénico de	
			0.0 µg/L ¹⁾	1.0 µg/L
Plata (como Ag ⁺)	Perclorato	10.0	+ 0.06	+ 0.02
Aluminio (como Al ³⁺)	Perclorato	10.0	0.00	-0.03
Cadmio (como Cd ²⁺)	Perclorato	10.0	+ 0.12	+ 0.03
Cromo (como Cr ³⁺)	Perclorato	10.0	0.00	- 0.01
Cobre (como Cu ²⁺)	Perclorato	0.5		-0.04
Cobre (como Cu ²⁺)	Perclorato	1.0		-0.06
Cobre (como Cu ²⁺)	Perclorato	2.0		-0.06
Cobre (como Cu ²⁺)	Perclorato	5.0		-0.15
Cobre (como Cu ²⁺)	Perclorato	10.0		-0.19
Cobre (como Cu ²⁺)	Perclorato	20.0	0.00	-0.30
Hierro (como Fe ³⁺)	Perclorato	10.0	0.00	0.00
Mercurio (como Hg ²⁺)	Perclorato	10.0	+ 0.13	-0.04
Manganeso (como Mn ²⁺)	Perclorato	10.0	+ 0.09	+ 0.04
Niquel (como Ni ²⁺)	Perclorato	0.5		-0.02
Niquel (como Ni ²⁺)	Perclorato	1.0		-0.03
Niquel (como Ni ²⁺)	Perclorato	2.0		-0.03
Niquel (como Ni ²⁺)	Perclorato	10.0	0.00	- 0.10
Plomo (como Pb ²⁺)	Perclorato	10.0	0.00	-0.05
Antimonio (como Sb ⁵⁺)	Cloruro	0.2	0.00	-0.04
Antimonio (como Sb ⁵⁺)	Cloruro	0.5		-0.12
Antimonio (como Sb ⁵⁺)	Cloruro	1.0		-0.23
Antimonio (como Sb ⁵⁺)	Cloruro	2.0		-0.26



Si estas sustancias no interfieren, el efecto esperado podría estar comprendido entre $0.00 \mu\text{g/L} \pm 0.02 \mu\text{g/L}$ y $0.00 \mu\text{g/L} \pm 0.08 \mu\text{g/L}$ a concentraciones de arsénico de $0.0 \mu\text{g/L}$ y $1.0 \mu\text{g/L}$, respectivamente.

ANEXO A (CONTINUACIÓN)

Sustancia	Sustancia adicionada como	Concentración de sustancia mg/L	Efecto de la sustancia (en $\mu\text{g/L}$) con una concentración de arsénico de	
			$0.0 \mu\text{g/L}^{1)}$	$1.0 \mu\text{g/L}$
Antimonio (como Sb^{5+})	Cloruro	5.0		-0.28
Antimonio (como Sb^{5+})	Cloruro	10.0	+ 0.24	-0.57
Selenio (como Se^{4+})	Nitrato	0.01		+ 0.03
Selenio (como Se^{4+})	Nitrato	0.02		+ 0.01
Selenio (como Se^{4+})	Nitrato	0.05		-0.07
Selenio (como Se^{4+})	Nitrato	0.1		- 0.28
Selenio (como Se^{4+})	Nitrato	0.2		-0.42
Selenio (como Se^{4+})	Nitrato	0.5	0.00	- 0.81
Estaño (como Sn^{4+})	Cloruro	0.5		0.00
Estaño (como Sn^{4+})	Cloruro	1.0		-0.05
Estaño (como Sn^{4+})	Cloruro	2.0		-0.04
Estaño (como Sn^{4+})	Cloruro	5.0		-0.05
Estaño (como Sn^{4+})	Cloruro	10.0	+ 0.09	-0.08
Zinc (como Zn^{2+})	Cloruro	10.0	+ 0.04	+ 0.01
Nitrato (como NO_3^-)	Ácido nítrico	10.0		-0.04
Nitrato (como NO_3^-)	Ácido nítrico	50.0		0.00
Nitrato (como NO_3^-)	Ácido nítrico	100.0		-0.09
Nitrato (como NO_3^-)	Ácido nítrico	250.0	0.00	- 0.21
Perclorato (como ClO_4^-)	Ácido Perclórico	10.0	+ 0.09	-0.07
Fosfato (como PO_3^{3-})	Diácido de potasio	10.0	0.00	+ 0.02
Sulfato (como SO_4^{2-})	Ácido sulfúrico	250.0	+ 0.04	+ 0.01



Si estas sustancias no interfieren, el efecto esperado podría estar comprendido entre $0.00 \mu\text{g/L} \pm 0.02 \mu\text{g/L}$ y $0.00 \mu\text{g/L} \pm 0.08 \mu\text{g/L}$ a concentraciones de arsénico de $0.0 \mu\text{g/L}$ y $1.0 \mu\text{g/L}$, respectivamente.

ANEXO B (Informativo) DATOS DE PRECISIÓN

Muestras	n	O	n_a %	$\bar{x}$ $\mu\text{g/L}$	X_{teor} $\mu\text{g/L}$	RR %	S_r $\mu\text{g/L}$	CV_r %	S_R $\mu\text{g/L}$	CV_R %
I	60	1	2	1.40	1.30	108	0.084	6.0	0.268	19
2	60	1	2	4.38	4.00	109	0.172	3.9	0.509	12
3	60	—	0	7.99	7.50	107	0.572	7.1	0.919	12

n es el número válido de valores medidos

O es el número de valores aberrantes

n_a es el porcentaje de valores aberrantes

$\bar{x}$ es la media global

X_{teor} es el valor teórico

RR es la tasa de recuperación

S_r es la desviación estándar de la repetibilidad

CV_r es el coeficiente de variación de la repetibilidad

S_R es la desviación estándar de la reproducibilidad

CV_R es el coeficiente de variación de la reproducibilidad