

**ENSAYO DE APTITUD
(PROFICIENCY TEST)
EA-SMA-01-18**

**Análisis Químico de Aguas con presencia de Contaminantes
(QAC)**

Sección de Autorización y Seguimiento de Terceros
División de Fiscalización
Superintendencia del Medio Ambiente

*(Third Party Follow-up and Authorization Section
Inspection Division
Superintendency for the Environment)*



**ENSAYO DE APTITUD
(PROFICIENCY TEST)
EA-SMA-01-18**

Análisis Químico de Aguas con presencia de Contaminantes (QAC)

FINAL

Sección de Autorización y Seguimiento de Terceros
División de Fiscalización
Superintendencia del Medio Ambiente

*(Third Party Follow-up and Authorization Section
Inspection Division
Superintendency for the Environment)*

28 de mayo de 2018




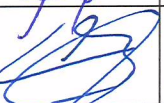
	Nombre (Name)	Cargo (Position)	Firma (signature)	Fecha (Date)
Aprobado (Approved by)	Rubén Verdugo	Jefe División de Fiscalización		28/05/18
Revisado (Revised by)	Mónica Vergara G.	Encargada Sección de Autorización y Seguimiento a Terceros, División de Fiscalización		28/05/18
	Rodrigo Carrasco C.	Encargado de Calidad, Sección de Autorización y Seguimiento a Terceros, División de Fiscalización		28/05/18
Elaborado (Prepared by)	Camilo Montes M.	Encargado de Ensayos de Aptitud, Sección de Autorización y Seguimiento a Terceros, División de Fiscalización		28/05/18

Tabla de Contenidos - *Table of Contents*

Tema - Subject	Página - Page
<u>PARTICIPANTES (PARTICIPANTS)</u>	5
<u>DECLARACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD (CONFIDENTIALITY STATEMENT)</u>	6
<u>1 DEFINICIONES (DEFINITIONS)</u>	7
<u>2 INTRODUCCIÓN (INTRODUCTION)</u>	8
<u>3 ACTIVIDADES SUBCONTRATADAS (OUTSOURCED ACTIVITIES)</u>	9
<u>4 COMITÉ TÉCNICO DE REVISIÓN (TECHNICAL REVISION COMMITTEE)</u>	9
<u>5 PREPARACIÓN DE LOS ITEMS DE ENSAYO (LAS MUESTRAS) (PREPARATION OF TEST ITEMS (THE SAMPLES))</u>	9
5.1 Trazabilidad del valor esperado (Traceability of the expected value)	10
<u>6 HOMOGENEIDAD Y ESTABILIDAD (HOMOGENEITY AND STABILITY)</u>	10
<u>7 ENVÍO DE MUESTRAS Y REPORTE DE RESULTADOS (DISPATCH OF SAMPLES AND RESULTS REPORT)</u>	10
<u>8 CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS REFERIDOS A INSPECTORES AMBIENTALES (COMPLIANCE OF REQUIREMENTS REFERRING TO ENVIRONMENTAL INSPECTORS)</u>	11
<u>9 MÉTODOS ANALÍTICOS INFORMADOS (ANALYTICAL METHODS REPORTED)</u>	11
<u>10 PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS (RESULTS' STATISTICAL ANALYSIS PROCEDURE)</u>	12
10.1 VALORES ESPERADOS (VE) E INCERTIDUMBRE DEL VE (EXPECTED VALUES (EV) AND UNCERTAINTY OF THE EV)	12
10.2 DESVIACIÓN ESTÁNDAR DEL ENSAYO DE APTITUD (PROFICIENCY TEST STANDARD DEVIATION)	13
10.3 CÁLCULO DE LA COTA Z (CALCULATION OF THE Z SCORE)	14
10.4 DETERMINACIÓN DEL PUNTAJE POR PARÁMETRO (DETERMINATION OF SCORE BY PARAMETER)	14
10.5 EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO (PERFORMANCE EVALUATION)	15
10.6 USO DE DECIMALES (USE OF DECIMALS)	15

<u>11 CONCLUSIONES (CONCLUSIONS)</u>	<u>16</u>
<u>12 COMENTARIOS Y RECOMENDACIONES (COMMENTS AND RECOMMENDATIONS)</u>	<u>18</u>
<u>13 REFERENCIAS (REFERENCES)</u>	<u>20</u>
<u>14 ANEXO 1 - RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO (APPENDIX 1 - PERFORMANCE EVALUATION RESULTS)</u>	<u>21</u>
<u>15 ANEXO 2 - RESULTADOS ANALÍTICOS DE LOS LABORATORIOS PARTICIPANTES, POR PARÁMETRO (APPENDIX 2 - ANALYTICAL RESULTS OF THE PARTICIPATING LABORATORIES, BY PARAMETER)</u>	<u>22</u>
<u>16 ANEXO 3 - RESULTADOS ANALÍTICOS SEGÚN PARTICIPANTE (ANALYTICAL RESULTS ACCORDING TO PARTICIPANT).</u>	<u>27</u>
<u>17 ANEXO 4 – DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE LOS PARTICIPANTES, SEGÚN PARÁMETRO EVALUADO (BOXPLOT) (DISTRIBUTION OF THE RESULTS OF THE PARTICIPANTS, ACCORDING TO THE EVALUATED PARAMETER (BOXPLOT)</u>	<u>32</u>
<u>18 ANEXO 5 – DESEMPEÑO SEGÚN EL MÉTODO DE ANÁLISIS UTILIZADO POR LOS PARTICIPANTES PARA CADA PARÁMETRO (EXPRESADO COMO NOTA PROMEDIO) (PERFORMANCE ACCORDING TO THE METHOD OF ANALYSIS USED BY THE PARTICIPANTS FOR EACH PARAMETER (EXPRESSED AS AN AVERAGE NOTE).</u>	<u>34</u>

PARTICIPANTES (*PARTICIPANTS*)

- 001-03 - BIODIVERSA LABORATORIO VIÑA DEL MAR
- 003-01 - LABORATORIO HIDROLAB SANTIAGO
- 004-01 - AGQ CHILE S.A
- 010-01 - CESMEC S.A SEDE SANTIAGO
- 010-02 - CESMEC S.A SEDE CONCEPCIÓN
- 010-03 - CESMEC S.A SEDE IQUIQUE
- 011-01 - LABORATORIO ANAM CENTRO
- 013-01 - SILOB LABORATORIO PUERTO MONTT
- 016-01 - DICTUC - AGUAS Y RILES
- 021-01 - UDC - LABORATORIO DE RECURSOS RENOVABLES
- 021-02 - UDC - LABORATORIO DE OCEANOGRAFÍA QUÍMICA
- 021-03 - UDC - LABORATORIO DE ENSAYO EULA
- 022-01 - UCN - LABORATORIO DE SERVICIOS ANALÍTICOS
- 023-01 - SGS-SANTIAGO
- 026-01 - AGUASIN SPA-SANTIAGO
- 028-01 - UCSC-BIOTECMAR
- 029-01 - ALS LIFE SCIENCES CHILE S.A. - ANTOFAGASTA
- 035-01 - LABORATORIO CARLOS LATORRE
- 036-01 - UNIVERSIDAD DE PLAYA ANCHA-LAB. DE SERVICIOS DE ANÁLISIS
- 039-01 - LABORATORIO DE ALIMENTOS Y AGUAS
- 048-01 - UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA-LABORATORIO DE ENSAYOS AMBIENTALES
- Instituto de Salud Pública (ISP)
- Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN)

DECLARACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD (*CONFIDENTIALITY STATEMENT*)

La información referida a la identidad de los participantes en los Programas de Ensayos de Aptitud, así como toda la información proporcionada por los mismos, es tratada como confidencial, según lo establecido en el documento AST-REG-010 “Confidencialidad de Ensayos de Aptitud”, de la Sección de Autorización y Seguimiento a Terceros de la División de Fiscalización de la Superintendencia del Medio Ambiente.

Sin embargo, los resultados de los ensayos de aptitud obtenidos por las ETFA acreditadas por el Instituto Nacional de Normalización, serán puestos a disposición de este organismo, en el marco del convenio de colaboración establecido por ambas instituciones.

1 DEFINICIONES (*DEFINITIONS*)

- **Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA):** persona jurídica habilitada para realizar actividades de fiscalización ambiental, según el alcance de la autorización que le ha otorgado la Superintendencia del Medio Ambiente.
- **Inspector Ambiental (IA):** Persona natural autorizada por la Superintendencia para realizar actividades de inspección; verificación (o examen de información); medición, y análisis, incluido el muestreo, según el alcance de la autorización que le ha otorgado la Superintendencia de acuerdo a las normas del reglamento D.S.38/2013 MMA (Reglamento ETFA), y a las instrucciones de carácter general y obligatorio que dicte al efecto.
- **Límite de Cuantificación del Método (LCM):** Corresponde a la más baja concentración de un analito que puede ser determinado cuantitativamente con un desempeño aceptable aplicando un método determinado.
- **Material de referencia certificado (MRC):** Material en el cual se certifica el valor de una o más propiedades mediante un procedimiento técnico válido, acompañado por (o trazable a) un certificado u otra documentación emitida por un organismo de certificación de reconocido prestigio.
- **Valor Esperado (VE):** Valor atribuido a una propiedad particular de un ítem de Ensayo de Aptitud.

2 INTRODUCCIÓN (INTRODUCTION)

La Superintendencia del Medio Ambiente, a través de la Sección de Autorización y Seguimiento a Terceros, de la División de Fiscalización (SAST/DFZ), ha desarrollado el presente Ensayo de Aptitud (EA-SMA-01-18) del tipo Análisis Químico de Aguas con Presencia de Contaminantes (QAC), dirigido a Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental y laboratorios de organismos sectoriales, estos últimos como participantes invitados.

La realización de Ensayos de Aptitud ha sido establecida de manera regular y sistemática, para verificar permanentemente el desempeño analítico de las Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental, en el marco del D.S. N° 38/2013 del MMA “Reglamento de las Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental” que establece la Ley Orgánica de la SMA.

A partir del año 2016, la participación en los Ensayos de Aptitud es obligatoria para todas las ETFA que la SMA notifique, y que estén autorizadas en el alcance materia del ensayo. Asimismo, la SMA podrá aplicar medidas a las ETFA en base a sus resultados en los Ensayos de Aptitud, según los criterios que para ello defina.

La ejecución del Ensayo de Aptitud fue realizado según lo descrito en el documento Protocolo para los Ensayos de Aptitud para Aguas con presencia de Contaminantes (AST-PRO-013).

3 ACTIVIDADES SUBCONTRATADAS (*OUTSOURCED ACTIVITIES*)

Se subcontrató la elaboración de los ítems de ensayo (muestras) a un Proveedor de Ítems de Ensayo (PIE), acreditado bajo la norma ISO/IEC 17025:2005 que elabora los ítems de ensayo de aptitud bajo la norma ISO Guide 34:2009. Los ítems de ensayo utilizados son del tipo MR y fueron adquiridos mediante contratación directa al Centre d'Expertise en Analyse Environnementale du Québec (CEAEQ). Asimismo, el CEAEQ se encuentra acreditado bajo la norma ISO/CEI 17043:2010.

4 COMITÉ TÉCNICO DE REVISIÓN (*TECHNICAL REVISION COMMITTEE*)

Los siguientes profesionales de la Superintendencia del Medio Ambiente participan del Comité Técnico de Revisión:

- Jefe de la División de Fiscalización de la SMA.
- Jefe de la Sección de Autorización y Seguimiento a Terceros, División de Fiscalización de la SMA.
- Encargado de Ensayos de Aptitud de la Sección de Autorización y Seguimiento a Terceros, División de Fiscalización de la SMA.
- Encargado de Calidad de la Sección de Autorización y Seguimiento a Terceros, División de Fiscalización de la SMA.
- Profesional(es) de la Sección Técnica y de la Sección Operativa, de la División de Fiscalización.

5 PREPARACIÓN DE LOS ÍTEMES DE ENSAYO (LAS MUESTRAS) (*PREPARATION OF TEST ITEMS (THE SAMPLES)*)

Los ítems de ensayo fueron preparados a partir de soluciones estándar del tipo material de referencia (MR), bajo la ISO Guide 34:2009.

El rango de concentraciones de los ítems de ensayo fue establecido a partir de los valores característicos de las fuentes de emisión de cada parámetro según el D.S. N° 90/2000 del Minsejpres.

La información relativa a los ítems de ensayo se resume en la siguiente Tabla 5-1:

Tabla 5-1. Información de los ítems de ensayo utilizados en el presente Ensayo de Aptitud.

Muestra	Parámetro(s)	Tipo Contenedor	Volumen	Preservación	Fecha de preparación	Matriz
#1, #2, #3, #4	As, Cd, Cr, Cu, Fe, Ni, Pb, Zn	Plástico	250 ml	0,2% NO ₃	28-06-2017	Agua de río esterilizada

5.1 Trazabilidad del valor esperado (*Traceability of the expected value*)

En el caso de que el Valor Esperado corresponda a un valor de preparación, la trazabilidad metrológica de dicho valor, estará dada a través del informe de preparación de las muestras que el PIE entrega; esto no aplica para el caso del Valor Esperado por consenso.

6 HOMOGENEIDAD Y ESTABILIDAD (*HOMOGENEITY AND STABILITY*)

La Homogeneidad y Estabilidad de las muestras es asegurada por la División de Materiales de Referencia y de Servicio al Cliente (Dirección de Acreditación y Calidad) del Centre d'expertise en analyse environnementale du Québec (CEAEQ), de acuerdo a la Guía ISO/IEC 34, e informada a la SMA.

Para el Ensayo de Aptitud EA-SMA-01-18 la homogeneidad y estabilidad de las muestras se certifica mediante el documento "Certificate of homogeneity and stability. Proficiency testing: EA-SMA-01-18" del 08 de marzo de 2018.

7 ENVÍO DE MUESTRAS Y REPORTE DE RESULTADOS (*DISPATCH OF SAMPLES AND RESULTS REPORT*)

El presente Ensayo de Aptitud fue llevado a cabo durante el mes de febrero de 2018, y contó con la participación de 23 laboratorios de ensayo¹ (ver lista de participantes, página N° 5), de los cuales 2 corresponden a laboratorios de organismos sectoriales, siendo los restantes, Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental. Todos los participantes tuvieron un plazo de 26 días hábiles para la ejecución de los ensayos y el reporte de los resultados a la SMA, de acuerdo al siguiente cronograma:

- Envío de muestras a los laboratorios: 23 de enero de 2018
- Fecha límite para envío de resultados: 01 de marzo de 2018

Los set de muestras, luego de recibidos en Chile, fueron distribuidos por la Sección de Autorización y Seguimiento a Terceros a los laboratorios participantes.

Los analitos a evaluar correspondieron a metales totales, los que se encuentran normados según el D.S N° 90/2000 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que "Establece norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales".

¹ La selección de los participantes se basó en las autorizaciones vigentes de las ETFA.

Los resultados solicitados a los participantes en este Ensayo de Aptitud, fueron reportados en mg/L. Asimismo, se instruyó a las ETFA que utilizaran el método analítico autorizado por la SMA para la realización de cada uno de los ensayos y que informaran el límite de cuantificación del método (LCM). Respecto de los laboratorios de organismos sectoriales, se les solicitó que informaran el método analítico utilizado y su límites de cuantificación.

8 CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS REFERIDOS A INSPECTORES AMBIENTALES (COMPLIANCE OF REQUIREMENTS REFERRING TO ENVIRONMENTAL INSPECTORS)

Dentro de los requisitos exigidos a las ETFA en este Ensayo de Aptitud, se encontraba la firma de los documentos “Tabla de resultados” (AST-REG-008) y “Declaración de conocimientos de los términos y condiciones de participación en el ensayo de aptitud de la Superintendencia del Medio Ambiente” (AST-REG-006), por parte de un Inspector Ambiental perteneciente a la ETFA, autorizado en el análisis de aguas residuales.

9 MÉTODOS ANALÍTICOS INFORMADOS (ANALYTICAL METHODS REPORTED)

Para el caso de las ETFA, los métodos analíticos aceptados en el presente Ensayo de Aptitud corresponden a todos aquellos que se encuentren autorizados por la SMA para el análisis de los parámetros incluidos en el ejercicio, en la Subárea “Aguas Residuales”.

Los organismos sectoriales invitados, han utilizado los métodos usados en sus respectivos laboratorios, como una medida de control de su performance analítica.

Los métodos analíticos utilizados en el Ensayo de Aptitud, informados por los participantes, se presentan en la Tabla 9-1:

Tabla 9-1. Métodos analíticos informados por los participantes.

Analito	Método(s)	Analito	Método(s)
Arsénico	<ul style="list-style-type: none"> Método propio. NCh2313/25.Of97. INN NCh2313/9.Of96. INN 	Cadmio	<ul style="list-style-type: none"> 3120. B. 2012. SM - APHA/AWWA/WEF. NCh2313/25.Of97. INN. Método propio. NCh2313/10.Of96. INN.
Cinc	<ul style="list-style-type: none"> 3120. B. 2012. SM - APHA/AWWA/WEF. Método propio. NCh2313/10.Of96. INN. NCh2313/25.Of97. INN. 	Cobre	<ul style="list-style-type: none"> 3120. B. 2012. SM - APHA/AWWA/WEF. Método propio. NCh2313/10.Of96. Parte 10. INN. NCh2313/25.Of97. INN.
Cromo	<ul style="list-style-type: none"> 3111. B. 2012. SM - APHA/AWWA/WEF. 3120. B. 2012. SM - APHA/AWWA/WEF. Método propio. NCh2313/10.Of96. INN. NCh2313/25.Of97. INN. 	Hierro	<ul style="list-style-type: none"> 3120. B. 2012. SM - APHA/AWWA/WEF. Método propio. NCh2313/10.Of96. INN. NCh2313/25.Of97. INN.
Níquel	<ul style="list-style-type: none"> 3120. B. 2012. SM - APHA/AWWA/WEF. Método propio. NCh2313/10.Of96. Parte 10. INN. NCh2313/25.Of97. INN. 	Plomo	<ul style="list-style-type: none"> 3120. B. 2012. SM - APHA/AWWA/WEF. Método propio. NCh2313/10.Of96. INN. NCh2313/25.Of97. INN.

10 PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS (*RESULTS' STATISTICAL ANALYSIS PROCEDURE*)

El procedimiento para el análisis estadístico y el tratamiento de los resultados analíticos es dependiente del método utilizado en la determinación de los valores esperados y su incertidumbre, así como de la metodología para determinar la desviación estándar del ensayo.

Los resultados del Ensayo de Aptitud EA-SMA-01-18 se evaluaron a partir del siguiente procedimiento:

1. Revisión inicial.
2. Descarte de valores atípicos.
3. Determinación del Valor Esperado.
4. Cálculo de la Diferencia Esperada.
5. Cálculo de la Cota Z.
6. Determinación del puntaje por parámetro.
7. Evaluación del desempeño.

Como revisión inicial, se evalúan los resultados a fin de verificar que no existen datos mal registrados o errores crasos. Para el descarte de los valores atípicos se utilizó el Test de Dixon. Luego, con los datos restantes, se descartaron aquellos que se encontraban sobre dos desviaciones estándar. Finalmente, descartados los valores atípicos y aquellos sobre dos desviaciones estándar, se calculó el "Valor Esperado".

10.1 Valores esperados (VE) e Incertidumbre del VE (*Expected Values (EV) and Uncertainty of the EV*)

El Valor Esperado fue determinado por consenso o por valor de preparación, dependiendo de la cantidad de datos válidos disponibles, una vez realizado el descarte de datos atípicos.

En la Tabla 10-1 se indica, por cada parámetro, la forma en que se obtuvo el Valor Esperado para cada una de las muestras.

Tabla 10-1. Determinación del Valor Esperado por parámetro.

Parámetro	N° Muestra	Determinación Valor Esperado
Arsénico	Todas	Valor de preparación
Cadmio	#1, #2 y #3	Consenso
	#4	Valor de preparación
Cinc	Todas	Valor de preparación
Cobre	#1 y #4	Consenso
	#2 y #3	Valor de preparación
Cromo	Todas	Valor de preparación
Hierro	Todas	Valor de preparación
Níquel	#1	Consenso
	#2, #3 y #4	Valor de preparación
Plomo	Todas	Valor de preparación

Para efectos de determinar el “Valor Esperado” (VE) por consenso, se utilizó un método estadístico robusto (Algoritmo A).

El “Valor Esperado” determinado a partir del valor de preparación, corresponde al valor de preparación informado en el Certificado de Homogeneidad y Estabilidad del PIE.

El proceso para la determinación de los “Valores Esperados” se describe en la sección 4.5 del Protocolo para los Ensayos de Aptitud para Aguas con presencia de Contaminantes – AST-PRO-013.

La incertidumbre estándar del Valor Esperado (VE) es informada por el CEAEQ en su Informe de Preparación para aquellos VE que sean determinados a partir del valor de preparación. En el caso de que el VE se haya determinado a través del consenso, la incertidumbre estándar del Valor Esperado se calcula a partir de la siguiente ecuación:

$$\mu(X_{EA}) = 1,25 \times s^* / \sqrt{p}$$

Ecuación 10-1. Cálculo Incertidumbre Estándar VE.

Donde,

$\mu(X_{EA})$ = incertidumbre del valor esperado

s^* = desviación estándar robusta calculada a partir del Algoritmo A.

p = número de participantes

10.2 Desviación estándar del ensayo de aptitud (*Proficiency test standard deviation*)

La desviación estándar del ensayo de aptitud será la Diferencia Esperada (DE), calculada a partir del Criterio de Variación Relativo (CVR) y el Valor Esperado.

Los valores del Criterio de Variación Relativo (CVR) son determinados por el proveedor de los ítemes de ensayo, principalmente a partir de los datos estadísticos de Ensayos de Aptitud anteriores. Este criterio es utilizado para evaluar el desempeño analítico de los participantes.

10.3 Cálculo de la Cota Z (*Calculation of the Z Score*)

La Cota Z se calculó mediante la Ecuación 10-2:

$$CotaZ = \frac{X - VE}{\sigma_{EA}}$$

Ecuación 10-2. Cálculo de la Cota Z.

Donde :

- X : Resultado del Laboratorio;
- VE : Valor Esperado;
- σ_{EA} : Desviación estándar del ensayo de aptitud (Expresada como la diferencia esperada (DE): DE = VE x CVR);
- CVR : Coeficiente de Variación Relativo.

10.4 Determinación del puntaje por parámetro (*Determination of score by parameter*)

El puntaje obtenido por cada laboratorio, para cada muestra por parámetro, se evaluó a partir de la Cota Z obtenida para cada muestra, considerando la siguiente tabla:

Tabla 10-2. Puntaje Ensayo Aptitud.

Cota z	Puntaje
$ Z \leq 1$	5
$1 < Z \leq 2$	4
$2 < Z \leq 3$	3
$ Z > 3$	0

Un resultado reportado como “0” es considerando como si el participante no hubiera enviado resultados. Se obtiene así, un puntaje “0” para la muestra.

Los resultados “<” y “>”, también obtienen un puntaje de “0”, si el LCM (límite de cuantificación del método) es menor o mayor a los mínimos y máximos del VE, respectivamente.

10.5 Evaluación del Desempeño (*Performance evaluation*)

El desempeño de un laboratorio se calculó a partir de la nota obtenida en el Ensayo de Aptitud, de la siguiente manera:

$$\text{Nota por parámetro (\%)} = \frac{\text{Total de puntos}}{\text{Número de _muestras}} \times \frac{100}{5}$$

Ecuación 10-3. Nota por parámetro.

En el caso de que un participante no haya enviado sus resultados, siendo notificado por la SMA para participar en el ensayo y, por lo tanto, estando autorizado para realizar los análisis correspondientes, sin entregar una adecuada justificación, es calificado con una nota “0”, para aquellos parámetros no informados.

Los participantes deben obtener una nota mínima de **70%** para la aprobación de los parámetros evaluados.

El detalle de los resultados analíticos de cada laboratorio, se entregan en los Anexos.

10.6 Uso de decimales (*Use of decimals*)

El “Valor Esperado” se obtiene de los certificados de análisis de las MR, por lo que sus decimales corresponden a los informados en el certificado correspondiente.

La “desviación estándar del ensayo de aptitud” (σ_{EA}), se informa con el número de decimales correspondiente a las cifras significativas del “Valor Esperado”, tal como se ilustra en la Tabla 10-3.

Tabla 10-3. Ejemplo de determinación de números decimales.

Resultados transmitidos	
Valor Esperado	σ_{EA}
3,50	0,463
0,500	0,088

Los resultados son informados con la cantidad de decimales reportados por los participantes.

El resultado obtenido para la Cota Z se aproxima a un solo decimal, para simplificar la presentación y dar una información sobre la situación de un laboratorio con referencia al Valor Esperado.

11 CONCLUSIONES (CONCLUSIONS)

Participaron todas las ETFA autorizadas para realizar análisis de metales totales en aguas residuales y 2 laboratorios (invitados) de organismos sectoriales. Del total de los análisis realizados, un 92% obtuvo una nota satisfactoria.

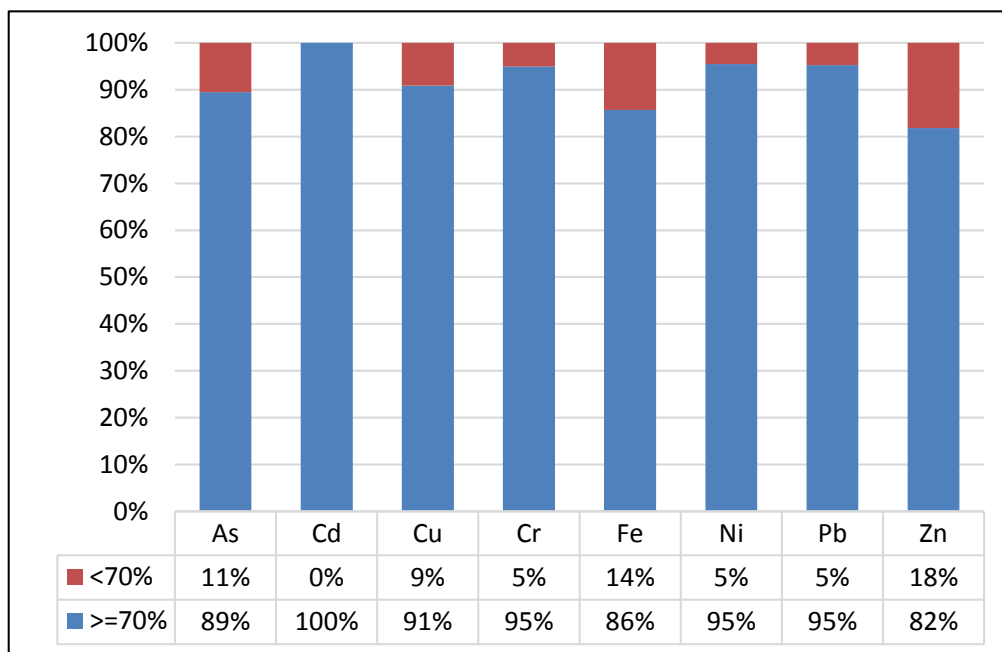
Respecto de los métodos de análisis, todos los participantes se encontraban en condiciones de realizar los análisis requeridos con los métodos autorizados. No obstante, el participante 4029, informó métodos internos no incluidos en su autorización de ETFA, justificando ese hecho en el cambio de codificación de los métodos y no en un cambio de metodología.

En cuanto al requisito asociado a que los documentos (AST-REG-006 y AST-REG-008) enviados a la SMA fueran firmados por los Inspectores Ambientales, de las ETFA participantes, el participante 7488 entregó sus resultados firmados por un Inspector Ambiental autorizado para análisis de aguas residuales, pero que no forma parte de la ETFA en cuestión.

Asimismo, se solicitó a los participantes que informaran el límite de cuantificación del método, sin embargo el participante 4541 informó el límite de detección del método, sin justificar la razón.

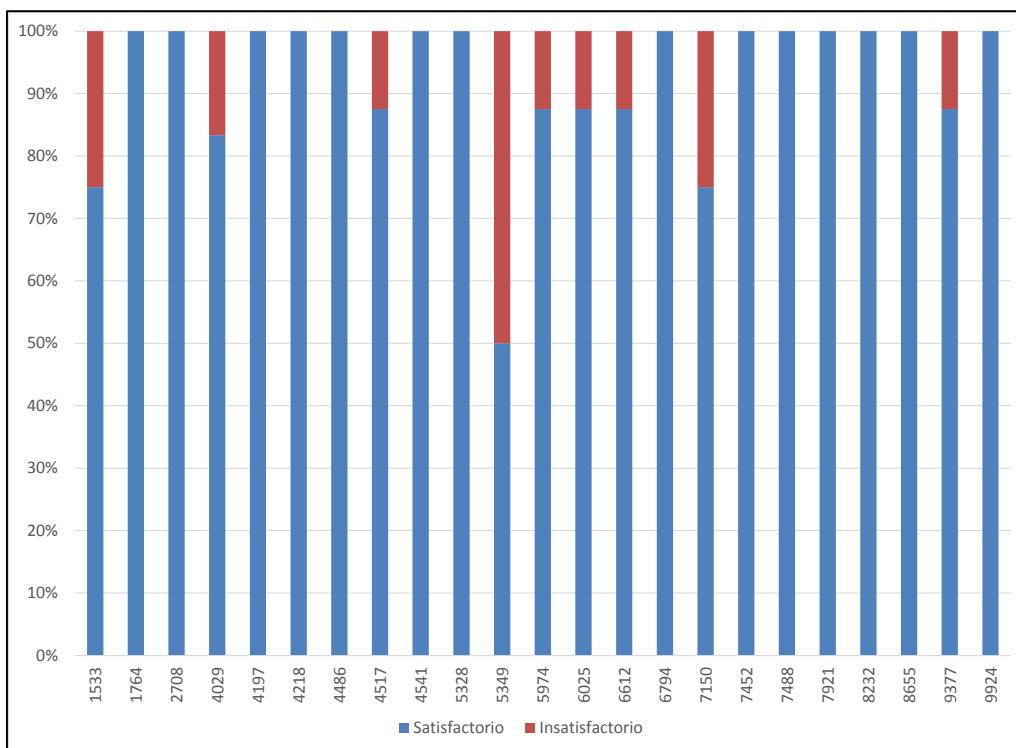
Como se observa en el gráfico Gráfico 11-1, el parámetro que obtuvo un mayor porcentaje de evaluaciones insatisfactorias fue el Zn, con un 18% de los laboratorios con una nota inferior al 70%, siendo seguido por Fe y As, con un 14% y un 11% respectivamente. Por otro lado, todos los laboratorios obtuvieron una nota satisfactoria para Cd.

Gráfico 11-1. Nota obtenida (%) por los laboratorios según parámetro evaluado.



Como se observa en el Gráfico 11-2, el participante 5349, obtuvo una nota insatisfactoria en el 50% de los parámetros en los que participó; los participantes 1533 y 7150, obtuvieron una nota insatisfactoria para un 25% de los parámetros en los que participaron; el participante 4029 obtuvo una nota insatisfactoria en el 17% de los parámetros en los que participó; los participantes 4517, 5974, 6025, 6612 y 9377 obtuvieron una nota insatisfactoria para un 13% de los parámetros en los que participaron. Los otros participantes obtuvieron una nota satisfactoria en todos los parámetros en los que participaron. El detalle de las evaluaciones por participante se presenta en el Anexo 3.

Gráfico 11-2. Porcentaje de parámetros evaluados satisfactoriamente según participante.



Finalmente, en el Anexo 4, es posible ver las distribuciones de los resultados de todos los participantes para cada una de las 4 muestras enviadas, según el parámetro evaluado. En la mayoría de los casos es posible apreciar que las muestras con una mayor concentración, presentaron una mayor dispersión en los resultados de los laboratorios participantes.

12 COMENTARIOS Y RECOMENDACIONES (COMMENTS AND RECOMMENDATIONS)

Los resultados obtenidos en este ejercicio, así como en los siguientes que desarrolle la SMA, podrán ser utilizados para determinar la continuidad de las autorizaciones como ETFA, además serán informados al Instituto Nacional de Normalización (INN), en el marco del Convenio INN-SMA.

Respecto de los métodos utilizados, se requiere que cualquier cambio en la versión o codificación del método (que se refleje en una modificación del certificado de acreditación), debe ser informado formalmente a la SMA y debe requerirse una actualización de dicho método en el sistema, previa autorización de la SMA. Según lo establecido en el Reglamento ETFA y la Resolución Exenta N° 387 del 02 de abril de 2018 de la SMA.

Respecto del Inspector Ambiental que firmó el registro con los resultados y que no es parte de la ETFA participante, esta última debe actualizar la lista de IA asociados a su empresa a través de Oficina de Partes de la SMA, dentro de los próximos 5 días hábiles contados a partir de la fecha de recepción del presente informe.

En cuanto al LCM, todos los participantes deben informar el LCM cuando sean reportados los resultados de los ensayos de aptitud organizados por la SMA, de acuerdo a los establecido en las instrucciones proporcionadas para esta actividad.

Por otra parte, los laboratorios deben revisar sus metodologías de análisis a concentraciones altas de los analitos, dada la gran dispersión en los resultados de los participantes.

Se recomienda que aquellas ETFA que obtuvieron una calificación cercana al límite de la evaluación insatisfactoria, revisen y evalúen las posibles causas de tales resultados, a fin de implementar las medidas que correspondan.

Asimismo, aquellas ETFA que presentan desempeños por debajo del nivel mínimo aceptable (calificación insatisfactoria), deberán realizar un análisis de causa de su bajo desempeño, a fin de implementar las correspondientes acciones correctivas, las que deberán ser enviadas a la Superintendencia en el plazo que ésta establezca.

Este informe corrige y reemplaza al emitido el 25 de abril de 2018, respecto de la referencia al porcentaje de laboratorios que presentaban notas insatisfactorias para Fe, en el punto 11 de conclusiones.

13 REFERENCIAS (*REFERENCES*)

- ISO 13528:2015. Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons. ISO.
- AST-PRO-013. Protocolo para los Ensayos de Aptitud para Aguas con presencia de Contaminantes . Sección de Autorización y Seguimiento a Terceros, División de Fiscalización de la SMA.
- AST-REG-010. Confidencialidad de Ensayos de Aptitud. Sección de Autorización y Seguimiento a Terceros, División de Fiscalización de la SMA.

14 ANEXO 1 - RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO (APPENDIX 1 - PERFORMANCE EVALUATION RESULTS)

Los resultados que se presentan a continuación se interpretan de la siguiente manera:

Nota \geq 70% :  Satisfactorio
 Nota < 70% :  Insatisfactorio

Tabla 14-1. Evaluación de desempeño general de los laboratorios.

CÓDIGO PARTICIPANTE	PARÁMETROS								PARÁMETROS SATISFACTORIO		PARÁMETROS INSATISFACTORIO	
	As	Cd	Cu	Cr	Fe	Ni	Pb	Zn	N°	%	N°	%
1533	100	70	90	90	75	50	100	15	6	75%	2	25%
1764	100	100	100	95	90	100	100	100	8	100%	0	0%
2708	100	100	70	95	70	85	95	80	8	100%	0	0%
4029	*	80	80	*	80	85	100	0	5	83%	1	17%
4197	100	100	100	100	100	95	100	100	8	100%	0	0%
4218	100	100	95	80	75	75	100	100	8	100%	0	0%
4486	100	100	100	95	100	100	100	100	8	100%	0	0%
4517	15	100	95	100	75	95	100	95	7	88%	1	13%
4541	*	*	100	*	100	*	*	100	3	100%	0	0%
5328	100	100	100	100	100	90	100	100	8	100%	0	0%
5349	95	80	0	40	55	90	100	60	4	50%	4	50%
5974	100	95	95	100	90	90	100	60	7	88%	1	13%
6025	100	100	70	100	15	90	100	85	7	88%	1	13%
6612	100	100	100	100	100	90	0	95	7	88%	1	13%
6794	90	100	100	**	80	95	100	95	7	100%	0	0%
7150	0	100	100	95	0	90	100	70	6	75%	2	25%
7452	*	100	100	100	*	90	100	90	6	100%	0	0%
7488	80	*	*	*	*	85	*	*	2	100%	0	0%
7921	100	100	100	100	95	100	100	95	8	100%	0	0%
8232	95	95	100	100	95	100	100	95	8	100%	0	0%
8655	70	100	100	95	95	75	100	100	8	100%	0	0%
9377	100	95	55	95	80	85	100	90	7	88%	1	13%
9924	*	100	100	100	90	95	95	85	7	100%	0	0%
N Reportado	19	21	22	19	21	22	21	22				
n \geq70%	17	21	20	18	18	21	20	18				
n <70%	2	0	2	1	3	1	1	4				

* ETFA no se encuentra autorizada para realizar ensayos para el analito correspondiente.

** Resultado informado, sin embargo ETFA no se encuentra autorizada para realizar ensayos para el analito correspondiente.

15 ANEXO 2 - RESULTADOS ANALÍTICOS DE LOS LABORATORIOS PARTICIPANTES, POR PARÁMETRO (APPENDIX 2 - ANALYTICAL RESULTS OF THE PARTICIPATING LABORATORIES, BY PARAMETER)

Parámetro: Arsénico

Unidad de medida: mg/L

CÓDIGO	LCM	RESULTADO				COTA Z				PUNTAJE				NOTA
		#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	
1533	0,003	2,46	8,75	0,610	3,33	0,0	1,0	0,3	0,4	5	5	5	5	100
1764	0,05	2,58	8,19	0,519	3,14	0,3	0,5	-0,7	0,0	5	5	5	5	100
2708	0,0007	2,26	7,06	0,562	3,50	-0,6	-0,5	-0,2	0,8	5	5	5	5	100
4029														1
4197	0,0005	2,48	7,64	0,565	3,15	0,0	0,0	-0,2	0,0	5	5	5	5	100
4218	0,003	2,464	8,162	0,603	3,434	0,0	0,4	0,3	0,6	5	5	5	5	100
4486	<0,001	2,24	6,79	0,588	3,00	-0,6	-0,7	0,1	-0,3	5	5	5	5	100
4517	0,003	0,012	0,010	0,36	0,012	-6,6	-6,7	-2,5	-6,6	0	0	3	0	15
4541														1
5328	0,001	2,199	6,49	0,507	2,835	-0,7	-1,0	-0,8	-0,6	5	5	5	5	100
5349	0,006	2,86	8,84	0,58	3,6	1,1	1,0	0,0	1,0	4	5	5	5	95
5974	0,003	2,190	7,099	0,588	3,373	-0,8	-0,5	0,1	0,5	5	5	5	5	100
6025	0,046	2,574	8,454	0,605	3,506	0,3	0,7	0,3	0,8	5	5	5	5	100
6612	0,005	2,598	8,299	0,605	3,424	0,3	0,6	0,3	0,6	5	5	5	5	100
6794	0,002	3,322	8,339	0,665	3,253	2,3	0,6	1,0	0,2	3	5	5	5	90
7150	0,002	0,392	1,297	0,082	0,509	-5,6	-5,5	-5,7	-5,6	0	0	0	0	-
7452														1
7488	0,003	1,54	4,43	0,57	3,11	-2,5	-2,8	-0,1	-0,1	3	3	5	5	80
7921	0,0006	2,22	7,45	0,53	3,06	-0,7	-0,2	-0,6	-0,2	5	5	5	5	100
8232	0,001	2,74	8,03	0,684	3,57	0,7	0,3	1,2	0,9	5	5	4	5	95
8655	0,0004	2,07	2,36	0,63	3,29	-1,1	-4,6	0,6	0,3	4	0	5	5	70
9377	0,005	2,51	8,39	0,64	3,41	0,1	0,6	0,7	0,6	5	5	5	5	100
9924														1
	CVR (%)	15	15	15	15									
	VE (mg/L)	2,47	7,65	0,580	3,14									
	IE (mg/L)	0,0528	²	0,0129	0,0666									

¹ ETFA no se encuentra autorizada para realizar ensayos para el analito correspondiente.

² PIE no informa valor de la IE

CVR = Coeficiente de Variación Relativo; VE = Valor Esperado; IE = Incertidumbre Estándar del VE.

Parámetro: Cadmio
Unidad de medida: mg/L

CÓDIGO	LCM	RESULTADO				COTA Z				PUNTAJE				NOTA
		#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	
1533	0,002	1,29	3,93	1,54	2,35	-2,6	-1,9	-2,2	-2,0	3	4	3	4	70
1764	0,03	1,77	4,76	1,99	2,97	0,1	-0,2	0,1	0,1	5	5	5	5	100
2708	0,033	1,83	4,84	2,09	3,20	0,5	-0,1	0,6	0,8	5	5	5	5	100
4029	0,000015	1,492	4,052	1,663	2,585	-1,5	-1,7	-1,6	-1,2	4	4	4	4	80
4197	0,0005	1,69	4,67	1,93	2,99	-0,3	-0,4	-0,2	0,1	5	5	5	5	100
4218	0,10	1,69	4,81	1,94	3,03	-0,3	-0,1	-0,2	0,3	5	5	5	5	100
4486	<0,008	1,86	5,04	2,04	3,02	0,7	0,4	0,3	0,2	5	5	5	5	100
4517	0,02	1,81	5,00	2,02	3,12	0,4	0,3	0,2	0,6	5	5	5	5	100
4541														1
5328	0,001	1,683	4,42	1,872	2,846	-0,4	-0,9	-0,5	-0,4	5	5	5	5	100
5349	0,0015	1,96	5,41	2,21	3,37	1,2	1,1	1,2	1,4	4	4	4	4	80
5974	0,005	1,987	4,821	1,931	3,015	1,4	-0,1	-0,2	0,2	4	5	5	5	95
6025	0,011	1,811	5,155	2,069	3,126	0,4	0,6	0,5	0,6	5	5	5	5	100
6612	0,004	1,784	4,900	1,925	3,042	0,2	0,1	-0,2	0,3	5	5	5	5	100
6794	0,006	1,592	4,594	1,780	2,757	-0,9	-0,6	-1,0	-0,7	5	5	5	5	100
7150	0,005	1,793	4,940	2,041	3,214	0,3	0,2	0,3	0,9	5	5	5	5	100
7452	0,004	1,630	4,470	1,797	2,796	-0,7	-0,8	-0,9	-0,5	5	5	5	5	100
7488														1
7921	0,007	1,76	4,73	1,94	3,01	0,1	-0,3	-0,2	0,2	5	5	5	5	100
8232	0,001	1,63	4,25	1,77	2,72	-0,7	-1,3	-1,0	-0,8	5	4	5	5	95
8655	0,001	1,77	4,73	1,92	2,97	0,1	-0,3	-0,3	0,1	5	5	5	5	100
9377	0,002	1,67	5,30	2,20	2,91	-0,4	0,9	1,1	-0,1	5	5	4	5	95
9924	0,05	1,7	4,8	1,8	2,8	-0,3	-0,1	-0,9	-0,5	5	5	5	5	100
	CVR (%)	10	10	10	10									
	VE (mg/L)	1,746	4,865	1,974	2,95									
	IE (mg/L)	0,03	0,08	0,04	0,0422									

¹ ETFA no se encuentra autorizada para realizar ensayos para el analito correspondiente.
CVR = Coeficiente de Variación Relativo; VE = Valor Esperado; IE = Incertidumbre Estándar del VE.

Parámetro: Cinc
Unidad de medida: mg/L

CÓDIGO	LCM	RESULTADO				COTA Z				PUNTAJE				NOTA
		#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	
1533	0,1	2,37	5,95	3,31	4,99	-4,7	-5,0	-4,0	-2,1	0	0	0	3	15
1764	0,03	3,15	8,05	4,11	5,48	0,3	0,3	-0,1	-0,4	5	5	5	5	100
2708	0,033	3,36	8,62	4,37	6,08	1,7	1,8	1,2	1,8	4	4	4	4	80
4029	0,0009	3,72	10,08	5,06	6,92	4,0	5,5	4,5	4,8	0	0	0	0	0
4197	0,0002	3,12	8,06	3,98	5,57	0,1	0,4	-0,7	-0,1	5	5	5	5	100
4218	0,05	3,16	7,51	3,98	5,39	0,4	-1,0	-0,7	-0,7	5	5	5	5	100
4486	<0,04	3,10	7,61	3,99	5,32	0,0	-0,8	-0,7	-1,0	5	5	5	5	100
4517	0,1	2,92	7,93	3,98	5,36	-1,2	0,0	-0,7	-0,8	4	5	5	5	95
4541	0,01*	3,03	7,82	4,00	5,69	-0,5	-0,3	-0,6	0,4	5	5	5	5	100
5328	0,002	3,183	8,105	4,13	5,52	0,5	0,5	0,0	-0,3	5	5	5	5	100
5349	0,01	3,46	9,00	4,61	6,22	2,3	2,7	2,3	2,3	3	3	3	3	60
5974	0,32	2,72	7,06	3,60	4,88	-2,5	-2,2	-2,6	-2,5	3	3	3	3	60
6025	0,045	3,215	8,402	4,364	5,912	0,7	1,2	1,1	1,2	5	4	4	4	85
6612	0,004	3,295	8,118	4,237	5,767	1,3	0,5	0,5	0,6	4	5	5	5	95
6794	0,016	3,013	8,506	4,080	5,540	-0,6	1,5	-0,2	-0,2	5	4	5	5	95
7150	0,05	2,86	7,84	4,19	1,11	-1,5	-0,2	0,3	-16,0	4	5	5	-	70
7452	0,013	3,004	7,642	3,885	5,277	-0,6	-0,7	-1,2	-1,1	5	5	4	4	90
7488														1
7921	0,01	3,09	7,84	4,03	5,27	-0,1	-0,2	-0,5	-1,1	5	5	5	4	95
8232	0,004	3,2	8,08	3,93	6,05	0,6	0,4	-1,0	1,6	5	5	5	4	95
8655	0,03	3,25	7,75	4,05	5,51	1,0	-0,4	-0,4	-0,3	5	5	5	5	100
9377	0,008	3,09	8,39	4,50	5,64	-0,1	1,2	1,8	0,2	5	4	4	5	90
9924	0,05	2,8	7,8	3,9	5,2	-1,9	-0,3	-1,1	-1,4	4	5	4	4	85
	CVR (%)	5	5	5	5									
	VE (mg/L)	3,1	7,92	4,13	5,59									
	IE (mg/L)	0,0393	0,106	0,0579	0,0912									

¹ ETFA no se encuentra autorizada para realizar ensayos para el analito correspondiente.
* Informa LDM (Límite de Detección del Método)
CVR = Coeficiente de Variación Relativo; VE = Valor Esperado; IE = Incertidumbre Estándar del VE.

Parámetro: Cobre
Unidad de medida: mg/L

CÓDIGO	LCM	RESULTADO				COTA Z				PUNTAJE				NOTA
		#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	
1533	0,03	1,73	4,76	1,99	2,81	-1,3	-0,4	-0,4	-1,6	4	5	5	4	90
1764	0,03	1,86	5,00	2,05	3,12	0,1	0,6	0,2	0,4	5	5	5	5	100
2708	0,033	2,01	5,42	2,20	3,38	1,7	2,4	1,7	2,1	4	3	4	3	70
4029	0,0003	1,71	4,75	1,75	2,83	-1,6	-0,4	-2,8	-1,5	4	5	3	4	80
4197	0,0005	1,77	4,66	2,05	3,05	-0,9	-0,8	0,2	-0,1	5	5	5	5	100
4218	0,25	1,91	5,05	2,11	3,25	0,6	0,8	0,8	1,2	5	5	5	4	95
4486	<0,04	1,89	5,00	2,06	3,17	0,4	0,6	0,3	0,7	5	5	5	5	100
4517	0,02	1,81	4,82	2,04	2,76	-0,5	-0,1	0,1	-2,0	5	5	5	4	95
4541	0,01*	1,81	4,86	2,05	2,96	-0,5	0,0	0,2	-0,7	5	5	5	5	100
5328	0,005	1,864	4,998	2,049	3,044	0,1	0,6	0,2	-0,1	5	5	5	5	100
5349	0,01	2,91	9,28	0,921	3,84	11,4	18,3	-10,9	5,1	0	0	0	0	0
5974	0,06	1,83	5,19	2,00	3,16	-0,3	1,4	-0,3	0,7	5	4	5	5	95
6025	0,035	2,023	5,378	2,178	3,452	1,8	2,2	1,5	2,6	4	3	4	3	70
6612	0,007	1,858	4,963	2,005	3,050	0,0	0,5	-0,2	-0,1	5	5	5	5	100
6794	0,016	1,779	4,880	1,992	2,936	-0,8	0,1	-0,4	-0,8	5	5	5	5	100
7150	0,01	1,92	4,94	2,08	3,17	0,7	0,4	0,5	0,7	5	5	5	5	100
7452	0,20	1,78	4,80	1,96	2,97	-0,8	-0,2	-0,7	-0,6	5	5	5	5	100
7488														1
7921	0,04	1,90	4,83	2,07	3,11	0,5	-0,1	0,4	0,3	5	5	5	5	100
8232	0,005	1,88	4,87	2,02	3,16	0,3	0,1	-0,1	0,7	5	5	5	5	100
8655	0,01	1,84	5,02	2,01	2,97	-0,2	0,7	-0,2	-0,6	5	5	5	5	100
9377	0,01	2,01	5,62	2,18	3,46	1,7	3,2	1,5	2,6	4	0	4	3	55
9924	0,05	1,8	4,9	2,0	3,0	-0,6	0,2	-0,3	-0,4	5	5	5	5	100
	CVR (%)	5	5	5	5									
	VE (mg/L)	1,855	4,85	2,03	3,06									
	IE (mg/L)	0,02	0,0757	0,0285	0,04									

¹ ETFA no se encuentra autorizada para realizar ensayos para el analito correspondiente.

* Informa LDM (Límite de Detección del Método)

CVR = Coeficiente de Variación Relativo; VE = Valor Esperado; IE = Incertidumbre Estándar del VE.

Parámetro: Cromo
Unidad de medida: mg/L

CÓDIGO	LCM	RESULTADO				COTA Z				PUNTAJE				NOTA
		#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	
1533	0,05	2,57	9,48	0,996	4,24	-0,7	1,2	0,4	1,4	5	4	5	4	90
1764	0,15	2,92	9,21	1,07	3,69	0,6	0,9	1,1	-0,1	5	5	4	5	95
2708	0,023	2,71	8,56	1,15	3,86	-0,2	0,1	2,0	0,3	5	5	4	5	95
4029														1
4197	0,001	2,65	8,30	0,994	3,64	-0,4	-0,2	0,3	-0,2	5	5	5	5	100
4218	0,25	2,98	9,67	1,08	4,50	0,8	1,4	1,2	2,1	5	4	4	3	80
4486	<0,08	2,93	9,17	1,07	4,09	0,6	0,8	1,1	1,0	5	5	4	5	95
4517	0,02	2,90	9,07	1,01	3,97	0,5	0,7	0,5	0,6	5	5	5	5	100
4541														1
5328	0,005	2,685	8,615	0,94	3,663	-0,3	0,2	-0,2	-0,2	5	5	5	5	100
5349	0,01	2,04	5,41	2,26	3,40	-2,6	-3,6	13,5	-0,9	3	0	0	5	40
5974	0,03	2,58	8,39	1,04	3,50	-0,7	-0,1	0,8	-0,6	5	5	5	5	100
6025	0,035	3,007	8,957	1,026	3,928	0,9	0,6	0,7	0,5	5	5	5	5	100
6612	0,006	2,638	8,373	1,009	3,629	-0,4	-0,1	0,5	-0,3	5	5	5	5	100
6794 ²	0,16	2,84	9,58	1,09	4,01	0,3	1,3	1,3	0,8	5	4	4	5	90
7150	0,02	2,76	9,37	1,03	3,90	0,0	1,1	0,7	0,5	5	4	5	5	95
7452	0,1	2,6	9,1	0,9	3,6	-0,6	0,8	-0,6	-0,3	5	5	5	5	100
7488														1
7921	0,05	3,00	9,28	1,04	4,05	0,9	1,0	0,8	0,9	5	5	5	5	100
8232	0,007	2,6	8,3	0,99	3,74	-0,4	-0,2	0,3	0,0	5	5	5	5	100
8655	0,01	2,82	9,63	0,88	3,82	0,2	1,4	-0,8	0,2	5	4	5	5	95
9377	0,009	2,68	9,57	1,02	4,01	-0,3	1,3	0,6	0,8	5	4	5	5	95
9924	0,05	2,6	8,4	0,90	3,6	-0,6	-0,1	-0,6	-0,3	5	5	5	5	100
	CVR (%)	10	10	10	10									
	VE (mg/L)	2,76	8,46	0,961	3,73									
	IE (mg/L)	0,0356	0,123	0,0148	0,0619									

¹ ETFA no se encuentra autorizada para realizar ensayos para el analito correspondiente.

² ETFA no se encuentra autorizada para realizar ensayos para el analito correspondiente. No obstante, se informa resultado de análisis.

CVR = Coeficiente de Variación Relativo; VE = Valor Esperado; IE = Incertidumbre Estándar del VE.

Parámetro: Hierro
Unidad de medida: mg/L

CÓDIGO	LCM	RESULTADO				COTA Z				PUNTAJE				NOTA
		#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	
1533	0,1	14,7	39,2	7,51	19,3	-1,4	-1,6	-2,2	-1,4	4	4	3	4	75
1764	0,03	15,2	40,6	7,79	19,5	-0,8	-0,9	-1,6	-1,2	5	5	4	4	90
2708	0,063	18,1	47	9,20	19,5	2,9	2,1	1,7	-1,2	3	3	4	4	70
4029	0,0002	13,92	38,69	7,65	20,03	-2,4	-1,8	-1,9	-0,6	3	4	4	5	80
4197	0,001	15,6	40,6	8,62	20,0	-0,3	-0,9	0,4	-0,7	5	5	5	5	100
4218	0,10	15,41	39,93	7,50	18,56	-0,5	-1,2	-2,3	-2,1	5	4	3	3	75
4486	<0,20	15,8	41,1	8,11	20,6	0,0	-0,7	-0,8	-0,1	5	5	5	5	100
4517	0,04	14,80	38,56	7,78	18,41	-1,3	-1,9	-1,6	-2,2	4	4	4	3	75
4541	0,02*	16,45	42,70	8,38	20,87	0,8	0,1	-0,2	0,2	5	5	5	5	100
5328	0,002	16,227	43,02	8,454	20,778	0,5	0,2	0,0	0,1	5	5	5	5	100
5349	0,03	17,1	49,8	9,23	23,3	1,6	3,4	1,8	2,5	4	0	4	3	55
5974	0,05	15,10	39,85	7,76	19,78	-0,9	-1,2	-1,7	-0,9	5	4	4	5	90
6025	0,047	20,447	50,191	9,530	24,851	5,9	3,6	2,5	4,0	0	0	3	0	15
6612	0,003	16,530	42,613	8,643	20,217	0,9	0,1	0,4	-0,5	5	5	5	5	100
6794	0,10	17,24	46,68	9,33	21,52	1,8	2,0	2,1	0,8	4	4	3	5	80
7150	0,05	3,35	8,47	1,75	4,75	-15,8	-16,0	-15,9	-15,4	0	0	0	0	0
7452														1
7488														1
7921	0,03	15,88	39,92	8,20	20,25	0,1	-1,2	-0,6	-0,4	5	4	5	5	95
8232	0,031	16,8	42,9	8,78	20,7	1,3	0,2	0,8	0,0	4	5	5	5	95
8655	0,04	16,34	41,75	8,97	20,72	0,7	-0,4	1,2	0,0	5	5	4	5	95
9377	0,008	17,39	46,14	8,76	23,53	2,0	1,7	0,7	2,7	4	4	5	3	80
9924	0,05	15,8	46,4	8,1	19,6	0,0	1,8	-0,9	-1,1	5	4	5	4	90
	CVR (%)	5	5	5	5									
	VE (mg/L)	15,8	42,5	8,46	20,7									
	IE (mg/L)	2	0,588	0,101	0,235									

¹ ETFA no se encuentra autorizada para realizar ensayos para el analito correspondiente.

² PIE no informa valor de la IE.

* Informa LDM (Límite de Detección del Método)

CVR = Coeficiente de Variación Relativo; VE = Valor Esperado; IE = Incertidumbre Estándar del VE.

Parámetro: Níquel
Unidad de medida: mg/L

CÓDIGO	LCM	RESULTADO (RESULTS)				COTA Z				PUNTAJE				NOTA (NOTE)
		#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	
1533	0,05	2,23	6,83	0,811	2,83	-2,7	-3,0	-1,8	-4,1	3	3	4	0	50
1764	0,15	2,56	8,01	1,01	3,44	-0,1	0,0	0,2	-0,7	5	5	5	5	100
2708	0,033	2,64	8,42	1,19	3,96	0,5	1,0	2,0	2,2	5	5	4	3	85
4029	0,0006	2,80	8,56	1,01	3,91	1,7	1,3	0,2	2,0	4	4	5	4	85
4197	0,001	2,47	7,88	0,884	3,49	-0,8	-0,3	-1,1	-0,4	5	5	4	5	95
4218	0,25	2,98	8,39	1,05	3,68	3,1	0,9	0,6	0,7	0	5	5	5	75
4486	<0,12	2,57	7,81	0,977	3,53	0,0	-0,5	-0,1	-0,2	5	5	5	5	100
4517	0,04	2,53	8,19	0,86	3,49	-0,3	0,4	-1,3	-0,4	5	5	4	5	95
4541														1
5328	0,005	2,429	7,73	0,811	3,426	-1,1	-0,7	-1,8	-0,8	4	5	4	5	90
5349	0,01	2,92	8,33	0,941	3,56	2,7	0,8	-0,5	0,0	3	5	5	5	90
5974	0,04	2,78	8,24	0,96	3,87	1,6	0,5	-0,3	1,7	4	5	5	4	90
6025	0,033	2,790	8,688	1,052	3,715	1,7	1,7	0,6	0,9	4	4	5	5	90
6612	0,004	2,737	8,497	1,058	3,708	1,3	1,2	0,7	0,8	4	4	5	5	90
6794	0,16	2,32	8,10	0,92	3,47	-2,0	0,2	-0,7	-0,5	4	5	5	5	95
7150	0,014	2,739	8,714	0,984	3,645	1,3	1,7	-0,1	0,5	4	4	5	5	90
7452	0,2	2,4	7,6	0,9	3,3	-1,4	-1,0	-0,9	-1,5	4	5	5	4	90
7488	0,04	2,40	7,31	0,91	3,21	-1,4	-1,8	-0,8	-2,0	4	4	5	4	85
7921	0,03	2,61	7,94	0,96	3,57	0,3	-0,2	-0,3	0,1	5	5	5	5	100
8232	0,005	2,61	8,11	0,96	3,63	0,3	0,2	-0,3	0,4	5	5	5	5	100
8655	0,01	2,27	7,71	0,88	3,09	-2,4	-0,8	-1,1	-2,6	3	5	4	3	75
9377	0,009	2,69	9,03	1,0	3,80	0,9	2,5	0,1	1,3	5	3	5	4	85
9924	0,05	2,5	8,0	0,88	3,4	-0,6	0,0	-1,1	-0,9	5	5	4	5	95
	CVR (%)	5	5	10	5									
	VE (mg/L)	2,575	8,02	0,990	3,56									
	IE (mg/L)	0,05	0,116	0,0113	2									

¹ ETFA no se encuentra autorizada para realizar ensayos para el analito correspondiente.

² PIE no informa valor de la IE

CVR = Coeficiente de Variación Relativo; VE = Valor Esperado; IE = Incertidumbre Estándar del VE.

Parámetro: Plomo
Unidad de medida: mg/L

CÓDIGO	LCM	RESULTADO				COTA Z				PUNTAJE				NOTA
		#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	
1533	0,03	0,868	2,44	0,985	1,48	-0,5	0,1	-0,2	-0,3	5	5	5	5	100
1764	0,10	0,957	2,61	1,05	1,57	0,5	0,8	0,5	0,3	5	5	5	5	100
2708	0,033	0,842	2,27	0,962	1,32	-0,7	-0,6	-0,4	-1,3	5	5	5	4	95
4029	0,000015	0,90	2,35	0,93	1,45	-0,1	-0,2	-0,7	-0,5	5	5	5	5	100
4197	0,001	0,881	2,39	0,996	1,53	-0,3	-0,1	0,0	0,1	5	5	5	5	100
4218	0,25	0,90	2,54	0,98	1,53	-0,1	0,5	-0,2	0,1	5	5	5	5	100
4486	<0,04	0,919	2,44	1,04	1,58	0,1	0,1	0,4	0,4	5	5	5	5	100
4517	0,05	0,91	2,33	1,02	1,50	0,0	-0,3	0,2	-0,1	5	5	5	5	100
4541														1
5328	0,010	0,854	2,373	0,963	1,512	-0,6	-0,2	-0,4	-0,1	5	5	5	5	100
5349	0,003	0,94	2,51	1,07	1,60	0,3	0,4	0,7	0,5	5	5	5	5	100
5974	0,02	0,88	2,42	0,98	1,53	-0,3	0,0	-0,2	0,1	5	5	5	5	100
6025	0,036	0,998	2,508	1,073	1,658	1,0	0,4	0,7	0,9	5	5	5	5	100
6612	0,006	1,244	3,228	1,318	2,030	3,7	3,4	3,2	3,4	-	-	-	-	-
6794	0,10	0,91	2,52	1,02	1,59	0,0	0,5	0,2	0,5	5	5	5	5	100
7150	0,02	0,91	2,49	1,05	1,65	0,0	0,3	0,5	0,9	5	5	5	5	100
7452	0,3	1,0	2,6	1,0	1,6	1,0	0,8	0,0	0,5	5	5	5	5	100
7488														1
7921	0,07	0,91	2,42	1,02	1,54	0,0	0,0	0,2	0,1	5	5	5	5	100
8232	0,004	0,94	2,57	1,04	1,61	0,3	0,7	0,4	0,6	5	5	5	5	100
8655	0,01	0,94	2,54	0,99	1,59	0,3	0,5	-0,1	0,5	5	5	5	5	100
9377	0,010	0,93	2,57	1,03	1,61	0,2	0,7	0,3	0,6	5	5	5	5	100
9924	0,1	0,81	2,4	0,90	1,4	-1,1	0,0	-1,0	-0,8	4	5	5	5	95
	CVR (%)	10	10	10	10									
	VE (mg/L)	0,910	2,41	1,00	1,52									
	IE (mg/L)	0,151	0,379	0,0115	0,0189									

¹ ETFA no se encuentra autorizada para realizar ensayos para el analito correspondiente.
CVR = Coeficiente de Variación Relativo; VE = Valor Esperado; IE = Incertidumbre Estándar del VE.

16 ANEXO 3 - RESULTADOS ANALÍTICOS SEGÚN PARTICIPANTE (ANALYTICAL RESULTS ACCORDING TO PARTICIPANT).

Código: 1533

Parámetro	Valor Esperado				Resultados				Cota Z				Puntaje				Nota
	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	
As	2,47	7,65	0,58	3,14	2,46	8,75	0,61	3,33	0,0	1,0	0,3	0,4	5	5	5	5	100
Cd	1,75	4,865	1,974	2,95	1,29	3,93	1,54	2,35	-2,6	-1,9	-2,2	-2,0	3	4	3	4	70
Cr	2,76	8,46	0,961	3,73	2,57	9,48	1,00	4,24	-0,7	1,2	0,4	1,4	5	4	5	4	90
Cu	1,86	4,85	2,03	3,06	1,73	4,76	1,99	2,81	-1,3	-0,4	-0,4	-1,6	4	5	5	4	90
Fe	15,80	42,5	8,46	20,7	14,70	39,20	7,51	19,30	-1,4	-1,6	-2,2	-1,4	4	4	3	4	75
Ni	2,58	8,02	0,99	3,56	2,23	6,83	0,81	2,83	-2,7	-3,0	-1,8	-4,1	3	3	4	0	50
Pb	0,91	2,41	1	1,52	0,87	2,44	0,99	1,48	-0,5	0,1	-0,2	-0,3	5	5	5	5	100
Zn	3,10	7,92	4,13	5,59	2,37	5,95	3,31	4,99	-4,7	-5,0	-4,0	-2,1	0	0	0	3	15

Código: 1764

Parámetro	Valor Esperado				Resultados				Cota Z				Puntaje				Nota
	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	
As	2,47	7,65	0,58	3,14	2,58	8,19	0,52	3,14	0,3	0,5	-0,7	0,0	5	5	5	5	100
Cd	1,75	4,87	1,97	2,95	1,77	4,76	1,99	2,97	0,1	-0,2	0,1	0,1	5	5	5	5	100
Cr	2,76	8,46	0,96	3,73	2,92	9,21	1,07	3,69	0,6	0,9	1,1	-0,1	5	5	4	5	95
Cu	1,86	4,85	2,03	3,06	1,86	5,00	2,05	3,12	0,1	0,6	0,2	0,4	5	5	5	5	100
Fe	15,80	42,50	8,46	20,70	15,20	40,60	7,79	19,50	-0,8	-0,9	-1,6	-1,2	5	5	4	4	90
Ni	2,58	8,02	0,99	3,56	2,56	8,01	1,01	3,44	-0,1	0,0	0,2	-0,7	5	5	5	5	100
Pb	0,91	2,41	1,00	1,52	0,96	2,61	1,05	1,57	0,5	0,8	0,5	0,3	5	5	5	5	100
Zn	3,10	7,92	4,13	5,59	3,15	8,05	4,11	5,48	0,3	0,3	-0,1	-0,4	5	5	5	5	100

Código: 2708

Parámetro	Valor Esperado				Resultados				Cota Z				Puntaje				Nota
	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	
As	2,47	7,65	0,58	3,14	2,26	7,06	0,56	3,50	-0,6	-0,5	-0,2	0,8	5	5	5	5	100
Cd	1,75	4,87	1,97	2,95	1,83	4,84	2,09	3,20	0,5	-0,1	0,6	0,8	5	5	5	5	100
Cr	2,76	8,46	0,96	3,73	2,71	8,56	1,15	3,86	-0,2	0,1	2,0	0,3	5	5	4	5	95
Cu	1,86	4,85	2,03	3,06	2,01	5,42	2,20	3,38	1,7	2,4	1,7	2,1	4	3	4	3	70
Fe	15,80	42,50	8,46	20,70	18,10	47,00	9,20	19,50	2,9	2,1	1,7	-1,2	3	3	4	4	70
Ni	2,58	8,02	0,99	3,56	2,64	8,42	1,19	3,96	0,5	1,0	2,0	2,2	5	5	4	3	85
Pb	0,91	2,41	1,00	1,52	0,84	2,27	0,96	1,32	-0,7	-0,6	-0,4	-1,3	5	5	5	4	95
Zn	3,10	7,92	4,13	5,59	3,36	8,62	4,37	6,08	1,7	1,8	1,2	1,8	4	4	4	4	80

Código: 4029

Parámetro	Valor Esperado				Resultados				Cota Z				Puntaje				Nota
	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	
As																	*
Cd	1,75	4,87	1,97	2,95	1,49	4,05	1,66	2,59	-1,5	-1,7	-1,6	-1,2	4	4	4	4	80
Cr																	*
Cu	1,86	4,85	2,03	3,06	1,71	4,75	1,75	2,83	-1,6	-0,4	-2,8	-1,5	4	5	3	4	80
Fe	15,80	42,50	8,46	20,70	13,92	38,69	7,65	20,03	-2,4	-1,8	-1,9	-0,6	3	4	4	5	80
Ni	2,58	8,02	0,99	3,56	2,80	8,56	1,01	3,91	1,7	1,3	0,2	2,0	4	4	5	4	85
Pb	0,91	2,41	1,00	1,52	0,90	2,35	0,93	1,45	-0,1	-0,2	-0,7	-0,5	5	5	5	5	100
Zn	3,10	7,92	4,13	5,59	3,72	10,08	5,06	6,92	4,0	5,5	4,5	4,8	0	0	0	0	0

* ETFA no se encuentra autorizada para realizar ensayos para el analito correspondiente.

Código: 4197

Parámetro	Valor Esperado				Resultados				Cota Z				Puntaje				Nota
	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	
As	2,47	7,65	0,58	3,14	2,48	7,64	0,57	3,15	0,0	0,0	-0,2	0,0	5	5	5	5	100
Cd	1,75	4,87	1,97	2,95	1,69	4,67	1,93	2,99	-0,3	-0,4	-0,2	0,1	5	5	5	5	100
Cr	2,76	8,46	0,96	3,73	2,65	8,30	0,99	3,64	-0,4	-0,2	0,3	-0,2	5	5	5	5	100
Cu	1,86	4,85	2,03	3,06	1,77	4,66	2,05	3,05	-0,9	-0,8	0,2	-0,1	5	5	5	5	100
Fe	15,80	42,50	8,46	20,70	15,60	40,60	8,62	20,00	-0,3	-0,9	0,4	-0,7	5	5	5	5	100
Ni	2,58	8,02	0,99	3,56	2,47	7,88	0,88	3,49	-0,8	-0,3	-1,1	-0,4	5	5	4	5	95
Pb	0,91	2,41	1,00	1,52	0,88	2,39	1,00	1,53	-0,3	-0,1	0,0	0,1	5	5	5	5	100
Zn	3,10	7,92	4,13	5,59	3,12	8,06	3,98	5,57	0,1	0,4	-0,7	-0,1	5	5	5	5	100

Código: 4218

Parámetro	Valor Esperado				Resultados				Cota Z				Puntaje				Nota
	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	
As	2,47	7,65	0,58	3,14	2,46	8,16	0,60	3,43	0,0	0,4	0,3	0,6	5	5	5	5	100
Cd	1,75	4,87	1,97	2,95	1,69	4,81	1,94	3,03	-0,3	-0,1	-0,2	0,3	5	5	5	5	100
Cr	2,76	8,46	0,96	3,73	2,98	9,67	1,08	4,50	0,8	1,4	1,2	2,1	5	4	4	3	80
Cu	1,86	4,85	2,03	3,06	1,91	5,05	2,11	3,25	0,6	0,8	0,8	1,2	5	5	5	4	95
Fe	15,80	42,50	8,46	20,70	15,41	39,93	7,50	18,56	-0,5	-1,2	-2,3	-2,1	5	4	3	3	75
Ni	2,58	8,02	0,99	3,56	2,98	8,39	1,05	3,68	3,1	0,9	0,6	0,7	0	5	5	5	75
Pb	0,91	2,41	1,00	1,52	0,90	2,54	0,98	1,53	-0,1	0,5	-0,2	0,1	5	5	5	5	100
Zn	3,10	7,92	4,13	5,59	3,16	7,51	3,98	5,39	0,4	-1,0	-0,7	-0,7	5	5	5	5	100

Código: 4486

Parámetro	Valor Esperado				Resultados				Cota Z				Puntaje				Nota
	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	
As	2,47	7,65	0,58	3,14	2,24	6,79	0,59	3,00	-0,6	-0,7	0,1	-0,3	5	5	5	5	100
Cd	1,75	4,87	1,97	2,95	1,86	5,04	2,04	3,02	0,7	0,4	0,3	0,2	5	5	5	5	100
Cr	2,76	8,46	0,96	3,73	2,93	9,17	1,07	4,09	0,6	0,8	1,1	1,0	5	5	4	5	95
Cu	1,86	4,85	2,03	3,06	1,89	5,00	2,06	3,17	0,4	0,6	0,3	0,7	5	5	5	5	100
Fe	15,80	42,50	8,46	20,70	15,80	41,10	8,11	20,60	0,0	-0,7	-0,8	-0,1	5	5	5	5	100
Ni	2,58	8,02	0,99	3,56	2,57	7,81	0,98	3,53	0,0	-0,5	-0,1	-0,2	5	5	5	5	100
Pb	0,91	2,41	1,00	1,52	0,92	2,44	1,04	1,58	0,1	0,1	0,4	0,4	5	5	5	5	100
Zn	3,10	7,92	4,13	5,59	3,10	7,61	3,99	5,32	0,0	-0,8	-0,7	-1,0	5	5	5	5	100

Código: 4517

Parámetro	Valor Esperado				Resultados				Cota Z				Puntaje				Nota
	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	
As	2,47	7,65	0,58	3,14	0,01	0,01	0,36	0,01	-6,6	-6,7	-2,5	-6,6	0	0	3	0	15
Cd	1,75	4,87	1,97	2,95	1,81	5,00	2,02	3,12	0,4	0,3	0,2	0,6	5	5	5	5	100
Cr	2,76	8,46	0,96	3,73	2,90	9,07	1,01	3,97	0,5	0,7	0,5	0,6	5	5	5	5	100
Cu	1,86	4,85	2,03	3,06	1,81	4,82	2,04	2,76	-0,5	-0,1	0,1	-2,0	5	5	5	4	95
Fe	15,80	42,50	8,46	20,70	14,80	38,56	7,78	18,41	-1,3	-1,9	-1,6	-2,2	4	4	4	3	75
Ni	2,58	8,02	0,99	3,56	2,53	8,19	0,86	3,49	-0,3	0,4	-1,3	-0,4	5	5	4	5	95
Pb	0,91	2,41	1,00	1,52	0,91	2,33	1,02	1,50	0,0	-0,3	0,2	-0,1	5	5	5	5	100
Zn	3,10	7,92	4,13	5,59	2,92	7,93	3,98	5,36	-1,2	0,0	-0,7	-0,8	4	5	5	5	95

Código: 4541

Parámetro	Valor Esperado				Resultados				Cota Z				Puntaje				Nota
	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	
As																	*
Cd																	*
Cr																	*
Cu	1,86	4,85	2,03	3,06	1,81	4,86	2,05	2,96	-0,5	0,0	0,2	-0,7	5	5	5	5	100
Fe	15,80	42,50	8,46	20,70	16,45	42,70	8,38	20,87	0,8	0,1	-0,2	0,2	5	5	5	5	100
Ni																	*
Pb																	*
Zn	3,10	7,92	4,13	5,59	3,03	7,82	4,00	5,69	-0,5	-0,3	-0,6	0,4	5	5	5	5	100

* ETFA no se encuentra autorizada para realizar ensayos para el analito correspondiente.

Código: 5328

Parámetro	Valor Esperado				Resultados				Cota Z				Puntaje				Nota
	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	
As	2,47	7,65	0,58	3,14	2,20	6,49	0,51	2,84	-0,7	-1,0	-0,8	-0,6	5	5	5	5	100
Cd	1,75	4,87	1,97	2,95	1,68	4,42	1,87	2,85	-0,4	-0,9	-0,5	-0,4	5	5	5	5	100
Cr	2,76	8,46	0,96	3,73	2,69	8,62	0,94	3,66	-0,3	0,2	-0,2	-0,2	5	5	5	5	100
Cu	1,86	4,85	2,03	3,06	1,86	5,00	2,05	3,04	0,1	0,6	0,2	-0,1	5	5	5	5	100
Fe	15,80	42,50	8,46	20,70	16,23	43,02	8,45	20,78	0,5	0,2	0,0	0,1	5	5	5	5	100
Ni	2,58	8,02	0,99	3,56	2,43	7,73	0,81	3,43	-1,1	-0,7	-1,8	-0,8	4	5	4	5	90
Pb	0,91	2,41	1,00	1,52	0,85	2,37	0,96	1,51	-0,6	-0,2	-0,4	-0,1	5	5	5	5	100
Zn	3,10	7,92	4,13	5,59	3,18	8,11	4,13	5,52	0,5	0,5	0,0	-0,3	5	5	5	5	100

Código: 5349

Parámetro	Valor Esperado				Resultados				Cota Z				Puntaje				Nota
	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	
As	2,47	7,65	0,58	3,14	2,86	8,84	0,58	3,60	1,1	1,0	0,0	1,0	4	5	5	5	95
Cd	1,75	4,87	1,97	2,95	1,96	5,41	2,21	3,37	1,2	1,1	1,2	1,4	4	4	4	4	80
Cr	2,76	8,46	0,96	3,73	2,04	5,41	2,26	3,40	-2,6	-3,6	13,5	-0,9	3	0	0	5	40
Cu	1,86	4,85	2,03	3,06	2,91	9,28	0,92	3,84	11,4	18,3	-10,9	5,1	0	0	0	0	0
Fe	15,80	42,50	8,46	20,70	17,10	49,80	9,23	23,30	1,6	3,4	1,8	2,5	4	0	4	3	55
Ni	2,58	8,02	0,99	3,56	2,92	8,33	0,94	3,56	2,7	0,8	-0,5	0,0	3	5	5	5	90
Pb	0,91	2,41	1,00	1,52	0,94	2,51	1,07	1,60	0,3	0,4	0,7	0,5	5	5	5	5	100
Zn	3,10	7,92	4,13	5,59	3,46	9,00	4,61	6,22	2,3	2,7	2,3	2,3	3	3	3	3	60

Código: 5974

Parámetro	Valor Esperado				Resultados				Cota Z				Puntaje				Nota
	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	
As	2,47	7,65	0,58	3,14	2,19	7,10	0,59	3,37	-0,8	-0,5	0,1	0,5	5	5	5	5	100
Cd	1,75	4,87	1,97	2,95	1,99	4,82	1,93	3,02	1,4	-0,1	-0,2	0,2	4	5	5	5	95
Cr	2,76	8,46	0,96	3,73	2,58	8,39	1,04	3,50	-0,7	-0,1	0,8	-0,6	5	5	5	5	100
Cu	1,86	4,85	2,03	3,06	1,83	5,19	2,00	3,16	-0,3	1,4	-0,3	0,7	5	4	5	5	95
Fe	15,80	42,50	8,46	20,70	15,10	39,85	7,76	19,78	-0,9	-1,2	-1,7	-0,9	5	4	4	5	90
Ni	2,58	8,02	0,99	3,56	2,78	8,24	0,96	3,87	1,6	0,5	-0,3	1,7	4	5	5	4	90
Pb	0,91	2,41	1,00	1,52	0,88	2,42	0,98	1,53	-0,3	0,0	-0,2	0,1	5	5	5	5	100
Zn	3,10	7,92	4,13	5,59	2,72	7,06	3,60	4,88	-2,5	-2,2	-2,6	-2,5	3	3	3	3	60

Código: 6025

Parámetro	Valor Esperado				Resultados				Cota Z				Puntaje				Nota
	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	
As	2,47	7,65	0,58	3,14	2,57	8,45	0,61	3,51	0,3	0,7	0,3	0,8	5	5	5	5	100
Cd	1,75	4,87	1,97	2,95	1,81	5,16	2,07	3,13	0,4	0,6	0,5	0,6	5	5	5	5	100
Cr	2,76	8,46	0,96	3,73	3,01	8,96	1,03	3,93	0,9	0,6	0,7	0,5	5	5	5	5	100
Cu	1,86	4,85	2,03	3,06	2,02	5,38	2,18	3,45	1,8	2,2	1,5	2,6	4	3	4	3	70
Fe	15,80	42,50	8,46	20,70	20,45	50,19	9,53	24,85	5,9	3,6	2,5	4,0	0	0	3	0	15
Ni	2,58	8,02	0,99	3,56	2,79	8,69	1,05	3,72	1,7	1,7	0,6	0,9	4	4	5	5	90
Pb	0,91	2,41	1,00	1,52	1,00	2,51	1,07	1,66	1,0	0,4	0,7	0,9	5	5	5	5	100
Zn	3,10	7,92	4,13	5,59	3,22	8,40	4,36	5,91	0,7	1,2	1,1	1,2	5	4	4	4	85

Código: 6612

Parámetro	Valor Esperado				Resultados				Cota Z				Puntaje				Nota
	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	
As	2,47	7,65	0,58	3,14	2,60	8,30	0,61	3,42	0,3	0,6	0,3	0,6	5	5	5	5	100
Cd	1,75	4,87	1,97	2,95	1,78	4,90	1,93	3,04	0,2	0,1	-0,2	0,3	5	5	5	5	100
Cr	2,76	8,46	0,96	3,73	2,64	8,37	1,01	3,63	-0,4	-0,1	0,5	-0,3	5	5	5	5	100
Cu	1,86	4,85	2,03	3,06	1,86	4,96	2,01	3,05	0,0	0,5	-0,2	-0,1	5	5	5	5	100
Fe	15,80	42,50	8,46	20,70	16,53	42,61	8,64	20,22	0,9	0,1	0,4	-0,5	5	5	5	5	100
Ni	2,58	8,02	0,99	3,56	2,74	8,50	1,06	3,71	1,3	1,2	0,7	0,8	4	4	5	5	90
Pb	0,91	2,41	1,00	1,52	1,24	3,23	1,32	2,03	3,7	3,4	3,2	3,4	0	0	0	0	0
Zn	3,10	7,92	4,13	5,59	3,30	8,12	4,24	5,77	1,3	0,5	0,5	0,6	4	5	5	5	95

Código: 6794

Parámetro	Valor Esperado				Resultados				Cota Z				Puntaje				Nota
	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	
As	2,47	7,65	0,58	3,14	3,32	8,34	0,67	3,25	2,3	0,6	1,0	0,2	3	5	5	5	90
Cd	1,75	4,87	1,97	2,95	1,59	4,59	1,78	2,76	-0,9	-0,6	-1,0	-0,7	5	5	5	5	100
Cr	2,76	8,46	0,96	3,73	2,84	9,58	1,09	4,01									**
Cu	1,86	4,85	2,03	3,06	1,78	4,88	1,99	2,94	-0,8	0,1	-0,4	-0,8	5	5	5	5	100
Fe	15,80	42,50	8,46	20,70	17,24	46,68	9,33	21,52	1,8	2,0	2,1	0,8	4	4	3	5	80
Ni	2,58	8,02	0,99	3,56	2,32	8,10	0,92	3,47	-2,0	0,2	-0,7	-0,5	4	5	5	5	95
Pb	0,91	2,41	1,00	1,52	0,91	2,52	1,02	1,59	0,0	0,5	0,2	0,5	5	5	5	5	100
Zn	3,10	7,92	4,13	5,59	3,01	8,51	4,08	5,54	-0,6	1,5	-0,2	-0,2	5	4	5	5	95

** Resultado informado, sin embargo ETFa no se encuentra autorizada para realizar ensayos para el analito correspondiente.

Código: 7150

Parámetro	Valor Esperado				Resultados				Cota Z				Puntaje				Nota
	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	
As	2,47	7,65	0,58	3,14	0,39	1,30	0,08	0,51	-5,6	-5,5	-5,7	-5,6	0	0	0	0	0
Cd	1,75	4,87	1,97	2,95	1,79	4,94	2,04	3,21	0,3	0,2	0,3	0,9	5	5	5	5	100
Cr	2,76	8,46	0,96	3,73	2,76	9,37	1,03	3,90	0,0	1,1	0,7	0,5	5	4	5	5	95
Cu	1,86	4,85	2,03	3,06	1,92	4,94	2,08	3,17	0,7	0,4	0,5	0,7	5	5	5	5	100
Fe	15,80	42,50	8,46	20,70	3,35	8,47	1,75	4,75	-15,8	-16,0	-15,9	-15,4	0	0	0	0	0
Ni	2,58	8,02	0,99	3,56	2,74	8,71	0,98	3,65	1,3	1,7	-0,1	0,5	4	4	5	5	90
Pb	0,91	2,41	1,00	1,52	0,91	2,49	1,05	1,65	0,0	0,3	0,5	0,9	5	5	5	5	100
Zn	3,10	7,92	4,13	5,59	2,86	7,84	4,19	1,11	-1,5	-0,2	0,3	-16,0	4	5	5	0	70

Código: 7452

Parámetro	Valor Esperado				Resultados				Cota Z				Puntaje				Nota	
	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4		
As																		*
Cd	1,75	4,87	1,97	2,95	1,63	4,47	1,80	2,80	-0,7	-0,8	-0,9	-0,5	5	5	5	5	100	
Cr	2,76	8,46	0,96	3,73	2,60	9,10	0,90	3,60	-0,6	0,8	-0,6	-0,3	5	5	5	5	100	
Cu	1,86	4,85	2,03	3,06	1,78	4,80	1,96	2,97	-0,8	-0,2	-0,7	-0,6	5	5	5	5	100	
Fe																		*
Ni	2,58	8,02	0,99	3,56	2,40	7,60	0,90	3,30	-1,4	-1,0	-0,9	-1,5	4	5	5	4	90	
Pb	0,91	2,41	1,00	1,52	1,00	2,60	1,00	1,60	1,0	0,8	0,0	0,5	5	5	5	5	100	
Zn	3,10	7,92	4,13	5,59	3,00	7,64	3,89	5,28	-0,6	-0,7	-1,2	-1,1	5	5	4	4	90	

* ETFA no se encuentra autorizada para realizar ensayos para el analito correspondiente.

Código: 7488

Parámetro	Valor Esperado				Resultados				Cota Z				Puntaje				Nota	
	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4		
As	2,47	7,65	0,58	3,14	1,54	4,43	0,57	3,11	-2,5	-2,8	-0,1	-0,1	3	3	5	5	80	
Cd																		*
Cr																		*
Cu																		*
Fe																		*
Ni	2,58	8,02	0,99	3,56	2,40	7,31	0,91	3,21	-1,4	-1,8	-0,8	-2,0	4	4	5	4	85	
Pb																		*
Zn																		*

* ETFA no se encuentra autorizada para realizar ensayos para el analito correspondiente.

Código: 7921

Parámetro	Valor Esperado				Resultados				Cota Z				Puntaje				Nota
	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	
As	2,47	7,65	0,58	3,14	2,22	7,45	0,53	3,06	-0,7	-0,2	-0,6	-0,2	5	5	5	5	100
Cd	1,75	4,87	1,97	2,95	1,76	4,73	1,94	3,01	0,1	-0,3	-0,2	0,2	5	5	5	5	100
Cr	2,76	8,46	0,96	3,73	3,00	9,28	1,04	4,05	0,9	1,0	0,8	0,9	5	5	5	5	100
Cu	1,86	4,85	2,03	3,06	1,90	4,83	2,07	3,11	0,5	-0,1	0,4	0,3	5	5	5	5	100
Fe	15,80	42,50	8,46	20,70	15,88	39,92	8,20	20,25	0,1	-1,2	-0,6	-0,4	5	4	5	5	95
Ni	2,58	8,02	0,99	3,56	2,61	7,94	0,96	3,57	0,3	-0,2	-0,3	0,1	5	5	5	5	100
Pb	0,91	2,41	1,00	1,52	0,91	2,42	1,02	1,54	0,0	0,0	0,2	0,1	5	5	5	5	100
Zn	3,10	7,92	4,13	5,59	3,09	7,84	4,03	5,27	-0,1	-0,2	-0,5	-1,1	5	5	5	4	95

Código: 8232

Parámetro	Valor Esperado				Resultados				Cota Z				Puntaje				Nota
	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	
As	2,47	7,65	0,58	3,14	2,74	8,03	0,68	3,57	0,7	0,3	1,2	0,9	5	5	4	5	95
Cd	1,75	4,87	1,97	2,95	1,63	4,25	1,77	2,72	-0,7	-1,3	-1,0	-0,8	5	4	5	5	95
Cr	2,76	8,46	0,96	3,73	2,64	8,30	0,99	3,74	-0,4	-0,2	0,3	0,0	5	5	5	5	100
Cu	1,86	4,85	2,03	3,06	1,88	4,87	2,02	3,16	0,3	0,1	-0,1	0,7	5	5	5	5	100
Fe	15,80	42,50	8,46	20,70	16,80	42,90	8,78	20,70	1,3	0,2	0,8	0,0	4	5	5	5	95
Ni	2,58	8,02	0,99	3,56	2,61	8,11	0,96	3,63	0,3	0,2	-0,3	0,4	5	5	5	5	100
Pb	0,91	2,41	1,00	1,52	0,94	2,57	1,04	1,61	0,3	0,7	0,4	0,6	5	5	5	5	100
Zn	3,10	7,92	4,13	5,59	3,20	8,08	3,93	6,05	0,6	0,4	-1,0	1,6	5	5	5	4	95

Código: 8655

Parámetro	Valor Esperado				Resultados				Cota Z				Puntaje				Nota
	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	
As	2,47	7,65	0,58	3,14	2,07	2,36	0,63	3,29	-1,1	-4,6	0,6	0,3	4	0	5	5	70
Cd	1,75	4,87	1,97	2,95	1,77	4,73	1,92	2,97	0,1	-0,3	-0,3	0,1	5	5	5	5	100
Cr	2,76	8,46	0,96	3,73	2,82	9,63	0,88	3,82	0,2	1,4	-0,8	0,2	5	4	5	5	95
Cu	1,86	4,85	2,03	3,06	1,84	5,02	2,01	2,97	-0,2	0,7	-0,2	-0,6	5	5	5	5	100
Fe	15,80	42,50	8,46	20,70	16,34	41,75	8,97	20,72	0,7	-0,4	1,2	0,0	5	5	4	5	95
Ni	2,58	8,02	0,99	3,56	2,27	7,71	0,88	3,09	-2,4	-0,8	-1,1	-2,6	3	5	4	3	75
Pb	0,91	2,41	1,00	1,52	0,94	2,54	0,99	1,59	0,3	0,5	-0,1	0,5	5	5	5	5	100
Zn	3,10	7,92	4,13	5,59	3,25	7,75	4,05	5,51	1,0	-0,4	-0,4	-0,3	5	5	5	5	100

Código: 9377

Parámetro	Valor Esperado				Resultados				Cota Z				Puntaje				Nota
	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	
As	2,47	7,65	0,58	3,14	2,51	8,39	0,64	3,41	0,1	0,6	0,7	0,6	5	5	5	5	100
Cd	1,75	4,87	1,97	2,95	1,67	5,30	2,20	2,91	-0,4	0,9	1,1	-0,1	5	5	4	5	95
Cr	2,76	8,46	0,96	3,73	2,68	9,57	1,02	4,01	-0,3	1,3	0,6	0,8	5	4	5	5	95
Cu	1,86	4,85	2,03	3,06	2,01	5,62	2,18	3,46	1,7	3,2	1,5	2,6	4	0	4	3	55
Fe	15,80	42,50	8,46	20,70	17,39	46,14	8,76	23,53	2,0	1,7	0,7	2,7	4	4	5	3	80
Ni	2,58	8,02	0,99	3,56	2,69	9,03	1,00	3,80	0,9	2,5	0,1	1,3	5	3	5	4	85
Pb	0,91	2,41	1,00	1,52	0,93	2,57	1,03	1,61	0,2	0,7	0,3	0,6	5	5	5	5	100
Zn	3,10	7,92	4,13	5,59	3,09	8,39	4,50	5,64	-0,1	1,2	1,8	0,2	5	4	4	5	90

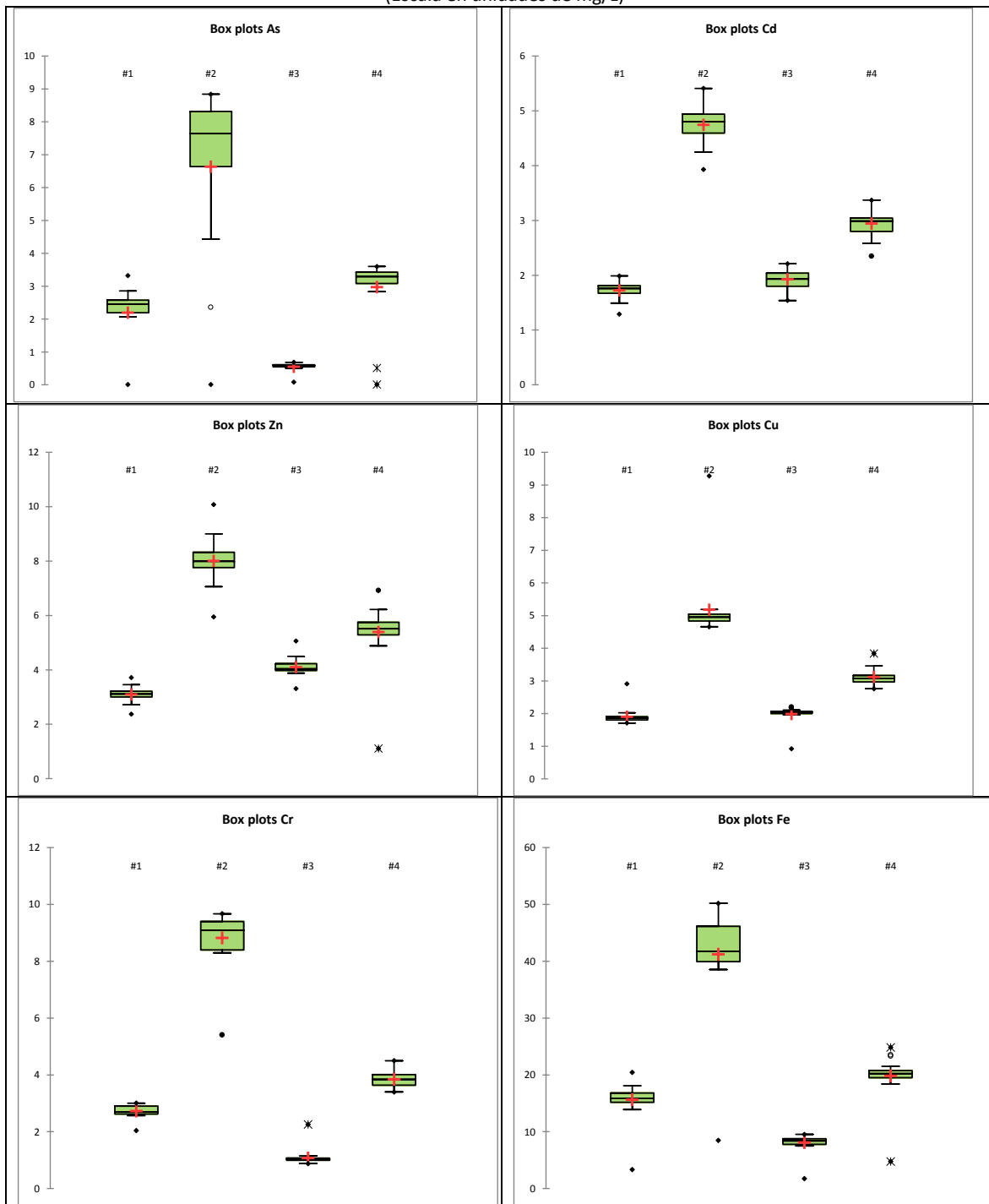
Código: 9924

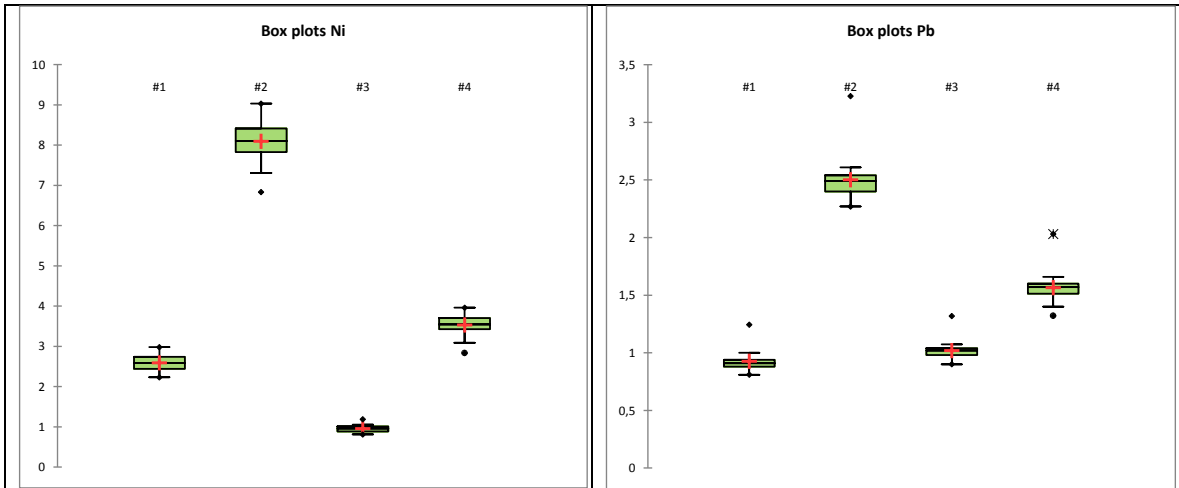
Parámetro	Valor Esperado				Resultados				Cota Z				Puntaje				Nota
	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	#1	#2	#3	#4	
As																	*
Cd	1,75	4,87	1,97	2,95	1,70	4,80	1,80	2,80	-0,3	-0,1	-0,9	-0,5	5	5	5	5	100
Cr	2,76	8,46	0,96	3,73	2,60	8,40	0,90	3,60	-0,6	-0,1	-0,6	-0,3	5	5	5	5	100
Cu	1,86	4,85	2,03	3,06	1,80	4,90	2,00	3,00	-0,6	0,2	-0,3	-0,4	5	5	5	5	100
Fe	15,80	42,50	8,46	20,70	15,80	46,40	8,10	19,60	0,0	1,8	-0,9	-1,1	5	4	5	4	90
Ni	2,58	8,02	0,99	3,56	2,50	8,00	0,88	3,40	-0,6	0,0	-1,1	-0,9	5	5	4	5	95
Pb	0,91	2,41	1,00	1,52	0,81	2,40	0,90	1,40	-1,1	0,0	-1,0	-0,8	4	5	5	5	95
Zn	3,10	7,92	4,13	5,59	2,80	7,80	3,90	5,20	-1,9	-0,3	-1,1	-1,4	4	5	4	4	85

** ETFA no se encuentra autorizada para realizar ensayos para el analito correspondiente.

17 ANEXO 4 – DISTRIBUCIÓN DE LOS RESULTADOS DE LOS PARTICIPANTES, SEGÚN PARÁMETRO EVALUADO (BOXPLOT) (DISTRIBUTION OF THE RESULTS OF THE PARTICIPANTS, ACCORDING TO THE EVALUATED PARAMETER (BOXPLOT))

Gráfico 17-1. Distribución de los resultados de los participantes según parámetro evaluado y número de muestras (Escala en unidades de mg/L)





18 ANEXO 5 – DESEMPEÑO SEGÚN EL MÉTODO DE ANÁLISIS UTILIZADO POR LOS PARTICIPANTES PARA CADA PARÁMETRO (EXPRESADO COMO NOTA PROMEDIO) (PERFORMANCE ACCORDING TO THE METHOD OF ANALYSIS USED BY THE PARTICIPANTS FOR EACH PARAMETER (EXPRESSED AS AN AVERAGE NOTE).

Gráfico 18-1. Nota promedio según método de análisis y parámetro.

