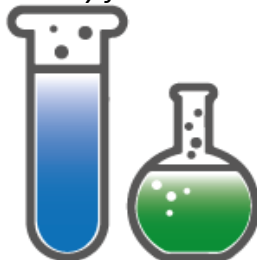


**INFORME DE RESULTADOS ENSAYO DE APTITUD
(PROFICIENCY TEST)
EA-SMA-02-18**

**Gravimetría de Filtros impactados con MP (GFMP)
Gravimetry of MP Filters (GFMP)**

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)*



**INFORME DE RESULTADOS ENSAYO DE APTITUD
(PROFICIENCY TEST)**

EA-SMA-02-18

**Gravimetría de Filtros impactados con MP (GFMP)
Gravimetry of MP Filters (GFMP)**

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)*

27 de noviembre de 2018
November 27, 2018

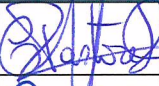
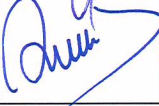


	Nombre (Name)	Cargo (Position)	Firma (signature)	Fecha (Date)
Aprobado (Approved by)	Claudia Pastore H.	Jefe División de Fiscalización (S) (Chief Inspection Division (S))		28/11/18
Revisado (Revised by)	Mónica Vergara G.	Jefe Sección de Autorización y Seguimiento a Terceros, División de Fiscalización (Chief Third Party Follow-up and Authorization Section, Inspection Division)		27/11/18
	Rodrigo Carrasco C.	Encargado de Calidad, Sección de Autorización y Seguimiento a Terceros, División de Fiscalización (Quality Manager, Third Party Follow-up and Authorization Section, Inspection Division)		27/11/18
Elaborado (Prepared by)	Camilo Montes M.	Encargado de Ensayos de Aptitud, Sección de Autorización y Seguimiento a Terceros, División de Fiscalización (Proficiency Testing Manager, Third Party Follow-up and Authorization Section, Inspection Division)		27/11/18

Tabla de Contenidos - *Table of Contents*

Tema - <i>Subject</i>	Página - <i>Page</i>
IDENTIFICACIÓN DE LOS PARTICIPANTES (<i>PARTICIPANTS IDENTIFICATION</i>)	5
DECLARACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD (<i>CONFIDENTIALITY STATEMENT</i>)	6
1 <u>DEFINICIONES (<i>DEFINITIONS</i>)</u>	7
2 <u>INTRODUCCIÓN (<i>INTRODUCTION</i>)</u>	8
3 <u>ACTIVIDADES SUBCONTRATADAS (<i>OUTSOURCED ACTIVITIES</i>)</u>	8
4 <u>COMITÉ TÉCNICO DE REVISIÓN (<i>TECHNICAL REVISION COMMITTEE</i>)</u>	8
5 <u>PREPARACIÓN DE LOS ÍTEMS DE ENSAYO (<i>PREPARATION OF TEST ITEMS</i>)</u>	9
5.1 <u>TRAZABILIDAD DEL VALOR ESPERADO (<i>TRACEABILITY OF THE EXPECTED VALUE</i>)</u>	9
6 <u>HOMOGENEIDAD Y ESTABILIDAD (<i>HOMOGENEITY AND STABILITY</i>)</u>	9
7 <u>ENVÍO DE MUESTRAS Y REPORTE DE RESULTADOS (<i>DISPATCH OF SAMPLES AND RESULTS REPORT</i>)</u>	9
8 <u>CUMPLIMIENTO DE LOS REQUISITOS REFERIDOS A INSPECTORES AMBIENTALES (<i>COMPLIANCE OF REQUIREMENTS REFERRING TO ENVIRONMENTAL INSPECTORS</i>)</u>	10
9 <u>MÉTODOS ANALÍTICOS INFORMADOS (<i>ANALYTICAL METHODS REPORTED</i>)</u>	10
10 <u>PROCEDIMIENTO DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS (<i>RESULTS' STATISTICAL ANALYSIS PROCEDURE</i>)</u>	11
10.1 <u>VALORES ESPERADOS (VE) E INCERTIDUMBRE DEL VE (<i>EXPECTED VALUES (EV) AND UNCERTAINTY OF THE EV</i>)</u>	11
10.2 <u>DETERMINACIÓN DEL CRITERIO DE EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DEL ENSAYO DE APTITUD (CEDEA) (<i>DETERMINATION OF THE PERFORMANCE EVALUATION CRITERIA OF THE APTITUDE TEST (CEDEA)</i>)</u>	11
10.3 <u>CÁLCULO DEL NÚMERO EN (<i>CALCULATION E_N SCORES</i>)</u>	11
10.4 <u>EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO (<i>PERFORMANCE EVALUATION</i>)</u>	12
10.5 <u>USO DE DECIMALES Y CIFRAS SIGNIFICATIVAS (<i>USE OF DECIMALS AND SIGNIFICANT FIGURES</i>)</u>	12

10.6	CÁLCULO DE LA INCERTIDUMBRE EXPANDIDA DE LOS RESULTADOS DE LOS PARTICIPANTES (<i>CALCULATION OF THE EXPANDED UNCERTAINTY OF THE RESULTS OF THE PARTICIPANTS</i>).	13
11	<u>CONCLUSIONES (<i>CONCLUSIONS</i>)</u>	14
12	<u>COMENTARIOS Y RECOMENDACIONES (<i>COMMENTS AND RECOMMENDATIONS</i>)</u>	17
13	<u>REFERENCIAS (<i>REFERENCES</i>)</u>	18
14	<u>ANEXO 1 - RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN DEL DESEMPEÑO (<i>APPENDIX 1 - PERFORMANCE EVALUATION RESULTS</i>)</u>	19
15	<u>ANEXO 2 – EVALUACIÓN DEL CÁLCULO DE INCERTIDUMBRE EXPANDIDA DE MEDIDA DE LOS PARTICIPANTES (<i>APPENDIX 2 – EVALUATION OF THE CALCULATION OF EXPANDED UNCERTAINTY OF MEASURE OF PARTICIPANTS</i>)</u>	20

IDENTIFICACIÓN DE LOS PARTICIPANTES (*PARTICIPANTS IDENTIFICATION*)

CÓDIGO ETFA	NOMBRE ETFA	CÓDIGO PARTICIPANTE
ETFA 041-01	ASITEC	1217
ETFA 007-01	AEEG EMISSIONS SANTIAGO	3603
ETFA 024-01	AYMA-ANÁLISIS Y MEDICIONES AMBIENTALES LTDA	4513
ETFA 032-01	AMBIQUIM SERVICIOS EN PROYECTOS AMBIENTALES LTDA.	4924
ETFA 020-01	ASESORÍAS H Y S INGEMA LTDA.	5013
ETFA 002-01	AIRÓN INGENIERÍA Y CONTROL AMBIENTAL S.A.	5351
ETFA 037-01	ANÁLISIS Y CONTROL AMBIENTAL LTDA	5703
ETFA 023-01	SGS-SANTIAGO	6369
ETFA 018-01	AXIS TECNOLOGÍAS AMBIENTALES LIMITADA	6657
ETFA 015-01	ALGORITMOS - CASA MATRIZ	6718
ETFA 025-01	SERPRAM S.A.	7193
ETFA 014-01	PROTERM S.A.	7497
ETFA 009-01	JHG - JOSÉ DOMINGO CAÑAS	8882
ETFA 010-04	CESMEC S.A DIVISIÓN MEDIO AMBIENTE	8898
ETFA 058-01	SERVICIOS DE INSPECCIÓN AMBIENTAL AIRTESLAB SPA	9511

DECLARACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD (*CONFIDENTIALITY STATEMENT*)

La información referida a la identidad de los participantes en los Programas de Ensayos de Aptitud y sus resultados, será informada por medio de la asignación de un código, el que será publicado en los informes de Ensayo de Aptitud. Asimismo, los resultados de los ensayos de aptitud obtenidos por las ETFA acreditadas por el Instituto Nacional de Normalización, son puestos a disposición de ese organismo, en el marco del convenio de colaboración establecido por ambas instituciones.

El desempeño individual puede ser conocido a través del código del participante, asignado para este ensayo de aptitud.

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.
- **Evaluación tipo A de la incertidumbre de medida:** evaluación de una componente de la incertidumbre de medida mediante un análisis estadístico de los valores medidos obtenidos bajo condiciones de medida definidas.
- **Evaluación tipo B de la incertidumbre de medida:** evaluación de una componente de la incertidumbre de medida de manera distinta a una evaluación tipo A de la incertidumbre de medida.
- **Incertidumbre de medida:** parámetro no negativo que caracteriza la dispersión de los valores atribuidos a un mensurando, a partir de la información que se utiliza.
- **Incertidumbre expandida de medida:** producto de una incertidumbre estándar combinada y un factor mayor que uno.
- **Incertidumbre típica combinada de medida:** incertidumbre típica obtenida a partir de las incertidumbres típicas individuales asociadas a las magnitudes de entrada de un modelo de medición.
- **Incertidumbre típica de medida:** incertidumbre de medida expresada como una desviación estándar.
- **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.
- **Factor de cobertura:** número mayor que uno por el que se multiplica una incertidumbre estándar combinada para obtener una incertidumbre expandida.
- **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, ha desarrollado el presente Ensayo de Aptitud (EA-SMA-02-18) del tipo Gravimetría de Filtros impactados con Material Particulado (GFMP), dirigido a Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental.

La ejecución 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 de la SMA ha sido obligatoria para todas las ETFA 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.

El objetivo de este Ensayo de Aptitud, fue determinar el desempeño de las ETFA autorizadas en la actividad “Análisis” y Subárea “Aire-MP”, a partir del uso del método “**CH-5 Determinación de las emisiones de partículas desde fuentes estacionarias. Resolución 1349 EXENTA. 1997. MINSAL**”, según lo indicado en los ordinarios enviados a cada participante, de fecha 21 y 22 de agosto de 2018.

La ejecución de este ejercicio fue realizado según lo descrito en el documento Protocolo para los Ensayos de Aptitud para Gravimetría de Filtros con Material Particulado (GFMP) (AST-PRO-019).

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 las normas ISO/IEC 17025:2005 e ISO Guide 34:2009. Los ítems de ensayo utilizados son del tipo MRC y fueron adquiridas mediante licitación pública (ID 611669-4-LE17).

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, División de Fiscalización.
- Profesional(es) de la Sección de Gestión y Coordinación Operativa, División de Fiscalización.

5 PREPARACIÓN DE LOS ÍTEMS DE ENSAYO (*PREPARATION OF TEST ITEMS*)

Los ítems de ensayo corresponden al tipo material de referencia certificado (MRC¹), elaborados bajo la ISO/IEC Guide 34:2009.

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

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

Muestra	Parámetro(s)	Tipo Contenedor	Preservación	Fecha de emisión del certificado	Fecha de expiración	Matriz
#1	MP	Placa Petri de poliestireno de 50 mm	No aplica	03-11-2017	02-10-2020	Filtros de fibra de vidrio, sin aglutinante orgánico.

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

El origen del valor asignado (o valor esperado) corresponderá a un valor de masa certificada. En este caso su trazabilidad metrológica estará asegurada por el certificado del material de referencia. La incertidumbre del valor asignado corresponderá a aquella informada en el certificado del material de referencia.

6 HOMOGENEIDAD Y ESTABILIDAD (*HOMOGENEITY AND STABILITY*)

Los ítems de ensayo utilizados corresponden a materiales de referencia certificados (MRC), y su elaboración fue realizada bajo los estándares de la norma ISO Guide 34, norma para la que el PIE se encuentra acreditado², con vigencia de su certificado de acreditación al 31 de diciembre de 2018, asegurando con ello la homogeneidad y estabilidad de los ítems de ensayo.

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 Agosto de 2018, y contó con la participación de 15 Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental (ver lista de participantes, página N° 5). Todos los participantes tuvieron un plazo de una semana

¹ Certificado del 03 de noviembre de 2017.

² Certificado A2LA N° 1539.03. Revisado el 11/07/2017.

aproximadamente 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: 22 de agosto de 2018
- Fecha límite para envío de resultados (según Programa): 03 de septiembre de 2018

Las muestras, luego de recibidas en Chile, fueron distribuidas por la Sección de Autorización y Seguimiento a Terceros a las ETFA participantes.

Los resultados solicitados a los participantes en este Ensayo de Aptitud, fueron reportados en *mg/filtro*. Asimismo, se solicitó a los laboratorios que entregaran los siguientes antecedentes (indicados en AST-REG-055; AST-REG-056 y AST-REG-057):

- Método utilizado.
- Incertidumbre expandida de medida calculada.
- Datos utilizados para el cálculo de la incertidumbre expandida, considerando:
 - Repetibilidad.
 - Certificado de calibración de la balanza.
 - Resolución de la balanza.
- Certificado de calibración de la balanza utilizada en el ensayo de aptitud

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-056), “Registro de datos para cálculo de incertidumbre” (AST-REG-057) 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 autorizado en el análisis de material particulado en filtros.

9 MÉTODOS ANALÍTICOS INFORMADOS (ANALYTICAL METHODS REPORTED)

El método analítico aceptado en el presente Ensayo de Aptitud es corresponde a “CH-5 Determinación de las emisiones de partículas desde fuentes estacionarias. Resolución 1349 EXENTA. 1997. MINSAL”.

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 el criterio de evaluación de desempeño del Ensayo de Aptitud.

Para el caso de la determinación del Valor Esperado (VE) y su incertidumbre, se utilizaron los valores reportados en los certificados que acompañan a los ítems de ensayo (MRC). El criterio de evaluación de desempeño del Ensayo de Aptitud, se obtiene a partir de la incertidumbre expandida de medida del VE y la incertidumbre expandida de medida informada por los participantes.

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

El Valor Esperado de las muestras, con su incertidumbre expandida (U), son los siguientes:

Tabla 10-1. Valor esperado e incertidumbre (MRC).

Filtro MP			
	VE (mg/filtro)	U (%)	U (mg/filtro)
MP	166	1,09	1,81

10.2 Determinación del Criterio de Evaluación de Desempeño del Ensayo de Aptitud (CEDEA) (Determination of the Performance Evaluation Criteria of the Aptitude Test (CEDEA))

El criterio de evaluación de desempeño del presente Ensayo de Aptitud está definido a partir del uso de la incertidumbre expandida de medida, tanto del resultado de cada participante (incertidumbre expandida de medida informada por cada participante en el documento AST-REG-056) como del Valor Esperado indicado en el Certificado de Análisis de las Muestras de Referencia Certificadas (MRC).

10.3 Cálculo del número En (Calculation E_n scores)

El desempeño de los participantes se determinó mediante la utilización del número E_n , calculándose de la siguiente forma:

$$E_n = \frac{x_i - VE}{\sqrt{U^2(x_i) + U^2(VE)}}$$

Donde:

x_i : resultado del laboratorio;

VE : valor esperado;

$U(x_i)$: incertidumbre expandida de medida del resultado del participante;

$U(VE)$: incertidumbre expandida del Valor Esperado.

El número E_n calculado, estableció el puntaje respecto del desempeño de los participantes, considerando las incertidumbres expandidas del resultado de medida de los participantes y del Valor Esperado.

10.4 Evaluación del Desempeño (*Performance evaluation*)

El desempeño de cada participante, fue evaluado mediante el cálculo del puntaje obtenido para la muestra, utilizando la siguiente tabla:

Tabla 10-2. Determinación del desempeño (Determination of the performance)

Desempeño	Número E_n
Satisfactorio	$ E_n \leq 1$
Insatisfactorio	$ E_n > 1$

Respecto de los análisis informados, un resultado reportado como “0” es considerado como si el participante no hubiera enviado resultados, obteniendo un desempeño “Insatisfactorio”.

En el caso de que un participante no haya enviado sus resultados, obtendrá un desempeño “Insatisfactorio”. Asimismo ocurrirá en el caso de que un participante haya utilizado un método distinto al autorizado por la SMA.

10.5 Uso de decimales y cifras significativas (*Use of decimals and significant figures*)

El “Valor Esperado” se obtiene de los certificados de análisis de las MRC, por lo que sus decimales corresponden a los informados en el certificado correspondiente. La incertidumbre expandida del VE se presenta tal como se expresa en el certificado de análisis; la conversión a unidades de *mg*, se realiza utilizando la cantidad de cifras significativas del VE.

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

El resultado obtenido para el número E_n fue aproximado a dos decimales, para simplificar la presentación y entregar información sobre la situación de los participantes, con referencia al Valor Esperado y su incertidumbre expandida.

10.6 Cálculo de la incertidumbre expandida de los resultados de los participantes (*Calculation of the expanded uncertainty of the results of the participants*).

Basados en los datos informados por cada participante en el documento AST-REG-057, se calculó la incertidumbre expandida de medida de los resultados informados. El procedimiento de cálculo aplicado fue el definido en el documento Instrucciones – GFMP (AST-REG-055/V2), enviado a cada participante.

Se definieron las siguientes fuentes de incertidumbre:

Tabla 10-3. Fuentes de incertidumbre de medida.

Fuente de incertidumbre (<i>Source of uncertainty</i>)	Tipo de evaluación (<i>Type of evaluation</i>)	Distribución (<i>Distribution</i>)	Nomenclatura (<i>Nomenclature</i>)
Repetibilidad (<i>Repeatability</i>)	A	Normal (<i>Normal</i>)	$u(x_i)_{Rep}$
Certificado de calibración de la balanza (<i>Balance calibration certificate</i>)	B	Normal (<i>Normal</i>)	$u(x_i)_{Cert}$
Resolución de la balanza (<i>Resolution of the balance</i>)	B	Rectangular (<i>Rectangular</i>)	$u(x_i)_{Res}$

Los cálculos de la incertidumbre estándar para cada fuente, su combinación, y el cálculo de la incertidumbre expandida de medida, se realizó a partir de las siguiente expresiones:

- Repetibilidad**

$$u(x_i)_{Rep} = \frac{s(q_k) \cdot t}{\sqrt{n}}$$

- Certificado de calibración de la balanza**

$$u(x_i)_{Cert} = \frac{U}{k}$$

- Resolución de la balanza**

$$u(x_i)_{Res} = \frac{(a/2)}{\sqrt{3}}$$

- **Combinación de las incertidumbres calculadas (u_c)**

$$u_c = \sqrt{u(x_i)_{Rep}^2 + u(x_i)_{Cert}^2 + u(x_i)_{Res}^2}$$

- **Cálculo de la incertidumbre expandida ($U(x_i)$).**

$$U(x_i) = k \cdot u_c$$

Donde,

- n = Número de mediciones de la masa del filtro.
- q_k = Cada uno de los resultados de las mediciones de la masa del filtro.
- $s(q_k)$ = Desviación típica experimental de la media - Incertidumbre típica tipo A.
- $u(x_i)$ = Incertidumbre estándar de x_i .
- x_i = Estimado de X_i , calculado por el participante.
- k = Factor de cobertura ($k=2$).
- $U(x_i)$ = Incertidumbre expandida de x_i .
- u_c = Incertidumbre combinada.
- t = Factor de corrección “t” de Student.
- U = Incertidumbre expandida de medida indicada en el certificado de calibración.

11 CONCLUSIONES (CONCLUSIONS)

Participaron 15 ETFA autorizadas para realizar análisis bajo el método “CH-5. Determinación de las emisiones de partículas desde fuentes estacionarias. Resolución 1349 EXENTA. 1997. MINSAL”.

El participante 7193 presentó los resultados fuera de plazo, siendo éstos no admitidos a evaluación, por lo que fue calificado insatisfactoriamente.

En cuanto al requisito asociado a que los documentos enviados a la SMA (AST-REG-006, AST-REG-056 y AST-REG-057) fueran firmados por los Inspectores Ambientales autorizados de cada ETFA participante, todos los participantes evaluados cumplieron con este requisito.

Respecto del cálculo de la incertidumbre expandida de medida del resultado (Ux_i), todos los participantes cumplieron con informar dicho valor, identificándose lo siguiente (ver Tabla 15-1):

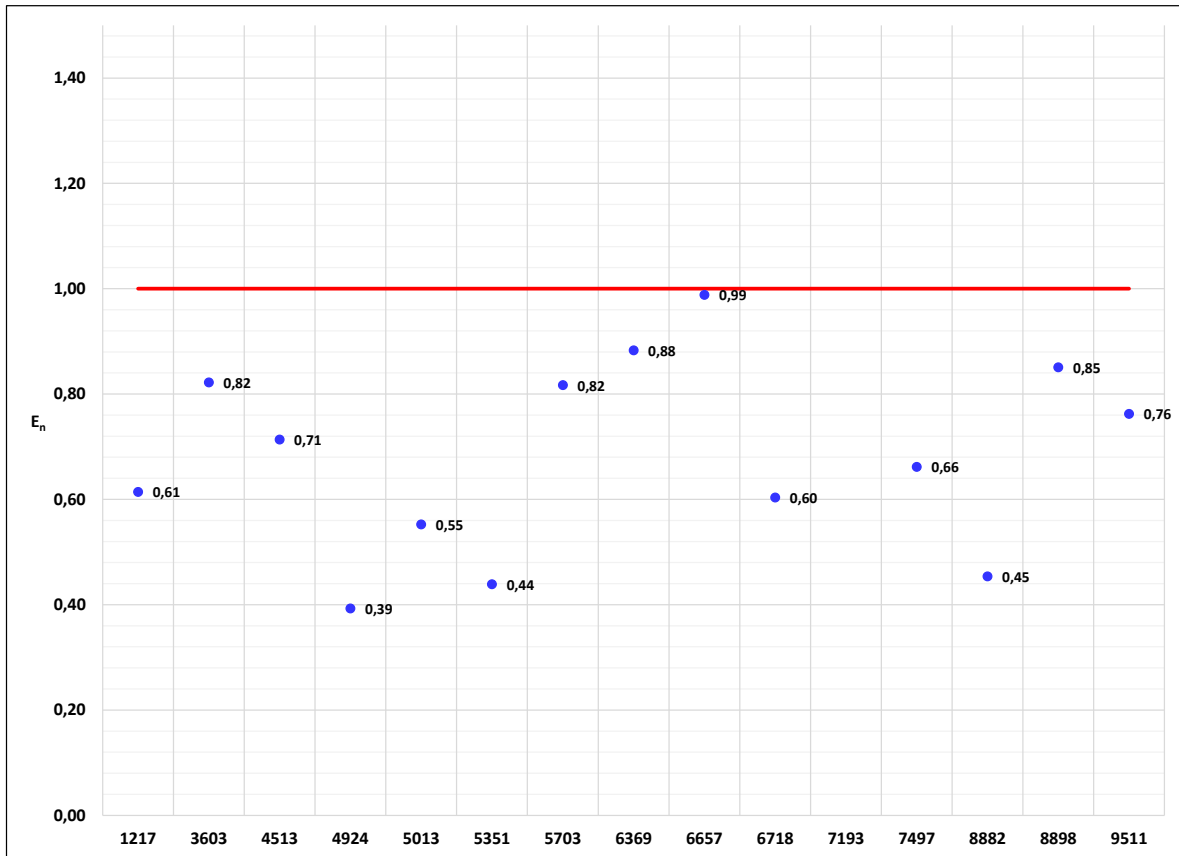
- En un solo caso (5013), la Ux_i informada tenía una diferencia de 3 órdenes de magnitud respecto de la Ux_i calculada por la SMA con la información proporcionada por los propios participantes.

- En general, todos los participantes informaron incertidumbres iguales o muy cercanas al valor calculado por la SMA (a partir de la información proporcionada por los participantes).
- El participante 6718, presenta una diferencia de 0,09 mg, con respecto a lo calculado por la SMA, debido a que la incertidumbre calculada por la SMA se basa en los datos proporcionados por el participante. El participante presentó, en el documento AST-REG-057, un valor de incertidumbre expandida (referido a la calibración de la balanza) distinto al valor informado en el certificado de calibración.
- Todos los participantes evaluados realizaron 10 medidas para calcular la incertidumbre estándar por repetibilidad (Tipo A), cumpliendo con las instrucciones entregadas.
- Cinco (5) participantes presentaron una medida de la repetibilidad considerando únicamente la masa del filtro, mientras que el resto consideró la suma de la masa del filtro y de la tara informada en el portafiltro.
- Respecto de la incertidumbre expandida asociada a la calibración de la balanza, los participantes 6718 y 9511 informaron un valor distinto del registrado en el certificado de calibración de la balanza enviado. En el caso del participante 9511, éste indicó que el valor de calibración informado correspondía a un certificado que no se encontraba vigente. En respuesta al requerimiento de rectificación de la incertidumbre expandida que realizó la SMA, el participante entregó los valores corregidos según el certificado de calibración vigente.
- En cuanto al valor informado de la resolución de la balanza, el participante 6657 informó un valor distinto al registrado en el certificado de calibración de la balanza remitido a la SMA.

La evaluación de desempeño, dio como resultado que, del total de participantes (15), solo uno de ellos obtuviera una evaluación insatisfactoria, debido a que presentó los resultados fuera del plazo establecido para ello.

El Gráfico 11-1 muestra el desempeño de cada participante basado en el valor del número E_n obtenido (en valor absoluto). Los valores bajo 1 (línea continua roja), corresponden a un resultado satisfactorio. Todos los valores se encuentran por sobre el valor esperado.

Gráfico 11-1. Valor del número E_n obtenido para cada participante.



Nota: El participante Código 7193 presentó sus resultados fuera de plazo por lo que fue calificado de manera insatisfactoria y no se presenta su valor E_n .

12 COMENTARIOS Y RECOMENDACIONES (COMMENTS AND RECOMMENDATIONS)

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

Todos los resultados se encuentran dentro del rango esperado para obtener una calificación satisfactoria.

Tanto la ETFA que fue evaluada de manera insatisfactoria debido a la entrega de sus resultados fuera de plazo, así como aquellos participantes que fueron referidos en el punto 11, respecto del cálculo de la incertidumbre de medida de sus resultados, deberán implementar las correspondientes acciones correctivas, las que serán requeridas por la SMA.

Especial atención se debe poner en las operaciones de transformación de unidades y de traspaso de resultados entre registros, de manera de asegurar el correcto reporte de resultados a la SMA.

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

El presente informe actualiza y reemplaza al emitido con fecha 30 de octubre de 2018, respecto de modificaciones realizadas a la Tabla 15-1, del Anexo 2.

13 REFERENCIAS (*REFERENCES*)

- ISO 13528:2015. Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons. ISO.
- AST-PRO-019. Protocolo para los Ensayos de Aptitud para gravimetría de filtros de material particulado (GFMP). 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)

$|E_n| \leq 1$: ■ Satisfactorio
 $|E_n| > 1$: ■ Insatisfactorio

Tabla 14-1. Evaluación de desempeño de los participantes.

CÓDIGO PARTICIPANTE	RESULTADO (mg)	INCERTIDUMBRE (mg)	$ E_n $	CONCLUSIÓN
1217	167,13	0,33	0,61	SATISFACTORIO
3603	167,5	0,229	0,82	SATISFACTORIO
4513	167,3	0,21	0,71	SATISFACTORIO
4924	166,8	0,932	0,39	SATISFACTORIO
5013	167	0,000404	0,55	SATISFACTORIO
5351	166,8	0,21	0,44	SATISFACTORIO
5703	167,5	0,31	0,82	SATISFACTORIO
6369	167,6	0,093	0,88	SATISFACTORIO
6657	167,8	0,2	0,99	SATISFACTORIO
6718	167,1	0,21	0,60	SATISFACTORIO
7193	(1)	(1)	(1)	INSATISFACTORIO
7497	167,2	0,12	0,66	SATISFACTORIO
8882	166,9	0,81	0,45	SATISFACTORIO
8898	167,55	0,2	0,85	SATISFACTORIO
9511	167,40	0,31	0,76	SATISFACTORIO

(1) Participante envió sus resultados fuera de plazo.

15 ANEXO 2 – EVALUACIÓN DEL CÁLCULO DE INCERTIDUMBRE EXPANDIDA DE MEDIDA DE LOS PARTICIPANTES (APPENDIX 2 – EVALUATION OF THE CALCULATION OF EXPANDED UNCERTAINTY OF MEASURE OF PARTICIPANTS)

La Tabla 15-1 presenta el resultado de la incertidumbre expandida de medida calculada por los participantes respecto de lo calculado por la SMA; asimismo presenta, a modo de resumen, los antecedentes informados para el cálculo de la repetibilidad. Por otra parte se indica, a modo de comparación, los valores de la incertidumbre expandida informada de la calibración de la balanza, respecto de la indicada en el certificado de calibración, así como la resolución informada de la balanza, respecto de la indicada en el mismo certificado:

Tabla 15-1. Resumen incertidumbre expandida de medida de los participantes.

CÓDIGO PARTICIPANTE	INCERTIDUMBRE EXPANDIDA DE MEDIDA DEL RESULTADO EA (mg)		REPETIBILIDAD		INCERTIDUMBRE EXPANDIDA CALIBRACIÓN BALANZA (mg)		RESOLUCIÓN BALANZA (mg)	
	U INFORMADA	U CALCULADA SMA ⁽³⁾	n	MASA CONSIDERADA	U INFORMADA	U CERTIFICADO	RESOLUCIÓN INFORMADA	RESOLUCIÓN CERTIFICADO
1217	0,33	0,36	10	FILTRO	0,33	0,3	0,1	0,1
3603	0,229	0,229	10	FILTRO + TARA	0,2	0,2	0,1	0,1
4513	0,21	0,21	10	FILTRO + TARA	0,2	0,2	0,1	0,1
4924	0,9320	0,9320	10	FILTRO + TARA	0,93	0,93	0,1	0,1
5013	0,000404	0,405791	10	FILTRO	0,4	0,4	0,1	0,1
5351	0,21	0,21	10	FILTRO + TARA	0,2	0,2	0,1	0,1
5703	0,31	0,31	10	FILTRO + TARA	0,3	0,3	0,1	0,1
6369	0,093	0,093	10	FILTRO	0,09	0,09	0,010	0,01
6657	0,2	0,2	10	FILTRO + TARA	0,2	0,2	0,03	0,1
6718	0,21	0,30	10	FILTRO + TARA	0,21	0,001	0,001	0,001
7193 ⁽¹⁾	-	-	-	-	-	-	-	-
7497	0,12	0,12	10	FILTRO + TARA	0,09	0,09	0,1	0,1
8882	0,81	0,81	10	FILTRO	0,8	0,8	0,1	0,1
8898	0,21	0,22	10	FILTRO	0,21	0,2	0,1	0,1
9511 ⁽²⁾	0,31	0,31	10	FILTRO + TARA	0,3	0,3	0,1	0,1

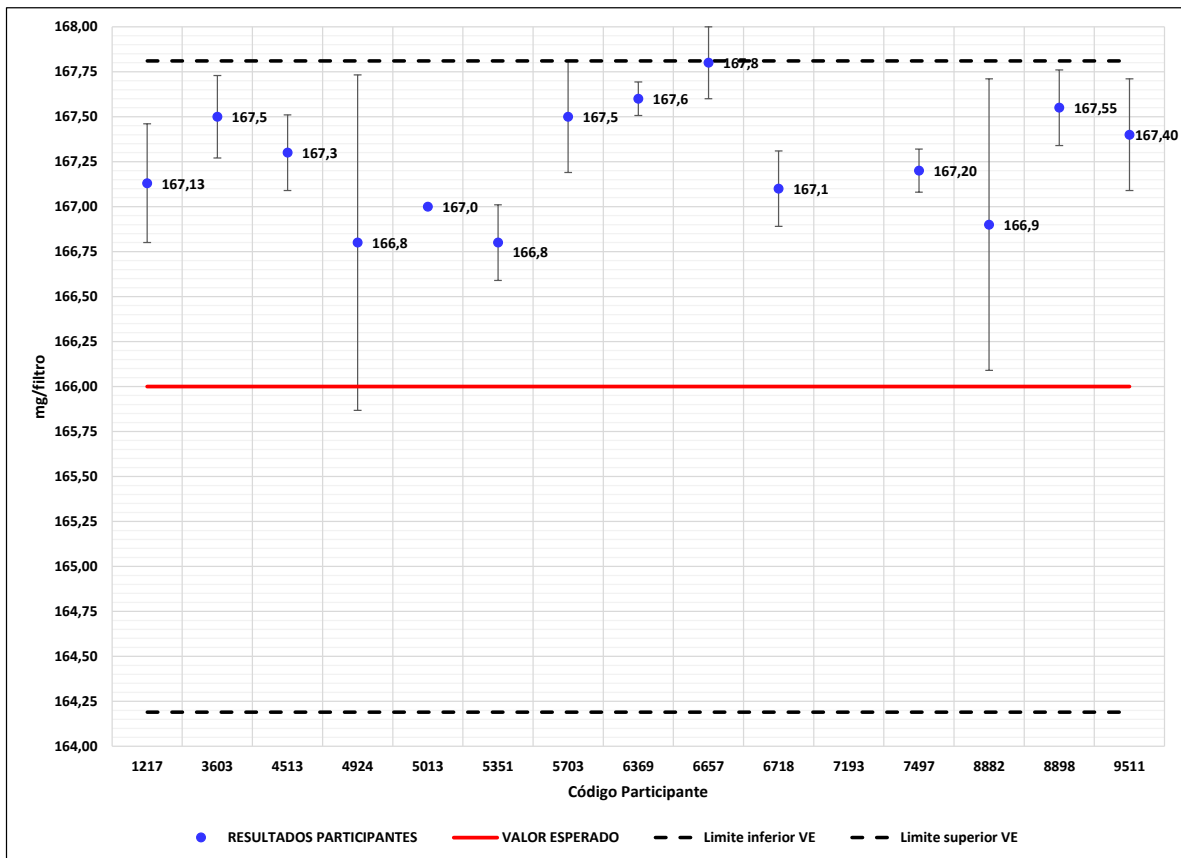
⁽¹⁾ Participante envió sus resultados fuera de plazo.

⁽²⁾ Participante presenta certificado de calibración no vigente, debiendo corregir los resultados de U según certificado de calibración vigente.

⁽³⁾ Se mantienen las cifras significativas según lo informado por el participante.

El gráfico Gráfico 15-1 presenta el resultado informado por cada participante, considerando también la incertidumbre calculada por ellos. En él, el Valor Esperado (VE = 166 [mg]) se registra como una línea continua roja, mientras que los límites superiores e inferiores del VE, determinados considerando la incertidumbre expandida de medida del VE, se muestran como líneas segmentadas negras.

Gráfico 15-1. Resultado de medida e incertidumbre expandida de medida para cada participante.



⁽¹⁾ Participante 7193 envió sus resultados fuera de plazo.

