

INSTITUTO BOLIVIANO DE METROLOGÍA
IBMETRO



INFORME FINAL

ENSAYO DE APTITUD

EQ-0165

**“DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS QUE
DEFINEN LA CALIDAD DEL VINO”**

MATRIZ: VINO

DIRECCIÓN DE METROLOGÍA
INDUSTRIAL Y CIENTÍFICA – DMIC

Fecha de emisión: 2024-08-20

| | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------|------------|
| Elaborado por: | Yamil Acho Sarzuri | Fecha: | 2024-08-16 |
| Revisado y aprobado por: | Jose Luis Gonzales Quino | Fecha: | 2024-08-16 |

El presente documento ha sido elaborado en la Dirección de Metrología Industrial y Científica del Instituto Boliviano de Metrología

| | | |
|---------------------------|--|---|
| DMIC-EA-PE-001/F06 | FORMULARIO |  |
| V.01 | INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD | |
| Página 2 de 20 | Vigente desde: 2024-03-05 | N° de Registro: 004/2024 |

Índice

| | | |
|-------|--|----|
| 1. | INTRODUCCIÓN..... | 3 |
| 2. | ORGANIZACIÓN | 3 |
| 3. | UNIDAD DE COORDINACIÓN..... | 3 |
| 4. | OBJETIVOS | 4 |
| 5. | DESCRIPCION DE LOS ÍTEMS DE ENSAYO | 4 |
| 6. | VALOR ASIGNADO | 4 |
| 7. | CONFIDENCIALIDAD | 6 |
| 8. | EVALUACION DEL DESEMPEÑO | 6 |
| 9. | RESULTADOS PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS | 7 |
| 9.1.1 | Acidez total | 7 |
| 9.1.2 | Contenido Alcohólico | 9 |
| 9.1.3 | Anhídrido sulfuroso total..... | 10 |
| 9.1.4 | pH..... | 13 |
| 9.1.5 | Densidad | 14 |
| 9.1.6 | Metanol..... | 16 |
| 10. | LABORATORIOS PARTICIPANTES..... | 17 |
| 11. | OBSERVACIONES GENERALES SOBRE EL DESEMPEÑO DE LOS LABORATORIOS.. | 18 |
| 12. | CONCLUSIONES | 18 |
| 13. | REFERENCIA BIBLIOGRAFICA | 19 |

| | | |
|---------------------------|--|---|
| DMIC-EA-PE-001/F06 | FORMULARIO |  |
| V.01 | INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD | |
| Página 3 de 20 | Vigente desde: 2024-03-05 | N° de Registro: 004/2024 |

1. INTRODUCCIÓN

IBMETRO viene organizando rondas de Ensayo de Aptitud dirigido a apoyar a los laboratorios u organismos de inspección que realizan ensayos en la matriz vino con la finalidad de mejorar las capacidades analíticas y la gestión en organismos de inspección y laboratorios bolivianos.

Para que un laboratorio u organismo de inspección sea considerado competente es necesario que asegure la confiabilidad de sus resultados. La participación regular en programas de ensayos de aptitud es uno de los medios disponibles para que demuestren su desempeño.

La participación en estos programas es un requisito establecido en las normas de competencia técnica para laboratorios de ensayo. También es un requisito exigido por la Dirección Técnica de Acreditación en Bolivia (DTA-CRI-015) y en algunos casos puede ser un requerimiento establecido en la legislación vigente.

2. ORGANIZACIÓN



Dirección de Metrología Industrial y Científica
 Unidad de Metrología Química
 Instituto Boliviano de Metrología - IBMETRO
 Achocalla, Av. Illimani, Zona Valle Hermoso
 Contacto: (+591) 71543136, 72015382
www.ibmetro.gob.bo/ea-quimica

3. UNIDAD DE COORDINACIÓN

COMITÉ TÉCNICO – CIENTÍFICO

Ing. Yamil Acho Sarzuri – Coordinador técnico y responsable técnico del ensayo de aptitud

Lic. Julian Morales – Responsable técnico y estadístico del ensayo de aptitud

Lic. Jose Luis Gonzales – Supervisor de la Unidad de Metrología Química

Ing. Henry Paco Marino – Director de Metrología Industrial y Científica

PERSONAL DE APOYO

Lic. Jimena Torrez - Colaborador Técnico

Lic. Gilda Cruz Ochoa - Colaborador Técnico

Lic. María Eugenia Marcelo Choqueticlla - Colaborador Técnico

| | | |
|---------------------------|--|---|
| DMIC-EA-PE-001/F06 | FORMULARIO |  |
| V.01 | INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD | |
| Página 4 de 20 | Vigente desde: 2024-03-05 | N° de Registro: 004/2024 |

4. OBJETIVOS

- Presentar los resultados de la evaluación del desempeño de los laboratorios participantes en el ensayo de aptitud EQ-0165 "DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS QUE DEFINEN LA CALIDAD DEL VINO que contempla los parámetros (describir los parámetros) siguiendo los lineamientos establecidos en la Norma ISO/IEC 17043:2023.
- Proveer una herramienta objetiva para que los laboratorios participantes demuestren su competencia técnica ante entes acreditadores y demás partes interesadas.
- Promocionar a los Ensayos de Aptitud que organiza el IBMETRO como herramientas para el aseguramiento interno de la calidad de los organismos de evaluación de la conformidad nacionales.
- Fortalecer la infraestructura nacional de la calidad y la confianza de los usuarios de esta infraestructura.

5. DESCRIPCION DE LOS ÍTEMS DE ENSAYO

| Matriz | Descripción | Cantidad | Parámetros |
|---------|-------------|-----------------------------------|--|
| EQ-0165 | Vino | Botella de vidrio ámbar de 750 ml | Acidez total (como tartárico) Contenido alcohólico Anhídrido sulfuroso total Anhídrido sulfuroso libre pH Densidad Metanol Sulfatos |

Tabla 1. Descripción de los ítems de ensayo

La muestra corresponde a un solo lote de vino proporcionado por el Centro Vitivinícola Tarija - CEVITA.

6. VALOR ASIGNADO

Los valores de referencia y sus incertidumbres para los parámetros mostrados en la tabla 1 fueron asignados por consenso entre los laboratorios participantes en el ensayo de aptitud. IBMETRO realizó la verificación de los valores asignados para evitar posibles sesgos debido a la variación de los resultados. Se utilizaron métodos robustos para la determinación del valor de consenso y el estimador de la dispersión.

| | | |
|---------------------------|--|---|
| DMIC-EA-PE-001/F06 | FORMULARIO |  |
| V.01 | INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD | |
| Página 5 de 20 | Vigente desde: 2024-03-05 | N° de Registro: 004/2024 |

El valor asignado x_{pt} para los estos parámetros se obtuvo a partir de la mediana de los resultados, calculada según la siguiente ecuación:

$$med(x) = \begin{cases} x_{i(\frac{p+1}{2})} & \text{Sí "p" es impar} \quad (1) \\ \frac{x_{i(\frac{p}{2})} + x_{i(\frac{p+1}{2})}}{2} & \text{Sí "p" es par} \quad (2) \end{cases}$$

Siendo x_i el promedio individual de las mediciones de cada muestra, el cual fue calculado según la siguiente ecuación:

$$x_i = \frac{\sum X_i}{2} \quad (3)$$

Siendo $\sum X_i$ la sumatoria de los resultados reportados por los laboratorios.

Para cada parámetro la dispersión asignada se calculó como la Mediana de la Dispersión Absoluta (MAD), calculada de la siguiente manera:

$$\sigma_{pt} = MAD_e(x) = 1,4826 * med | x_i - med(x) | \quad (4)$$

Dónde:

med = valor de la mediana

x_i = resultados de cada participante

$med(x) |$ = mediana de los resultados de cada participante

La incertidumbre estándar de cada uno de los valores asignados ha sido estimada mediante la siguiente expresión:

$$u(x_{pt}) = 1,25 \times \frac{s^*}{\sqrt{p}} \quad (5)$$

Siendo

s^* = desviación estándar robusta $MAD_e(x)$ obtenida mediante la ecuación 4

p = Número de Laboratorios participantes en el parámetro

| | | |
|--------------------|---|---|
| DMIC-EA-PE-001/F06 | FORMULARIO |  |
| V.01 | INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD | |
| Página 6 de 20 | Vigente desde: 2024-03-05 | N° de Registro: 004/2024 |

7. CONFIDENCIALIDAD

Los resultados del Ensayo de Aptitud han sido tratados con absoluta confidencialidad, cada participante fue identificado por un código individual, que solo es conocido por el laboratorio participante y por la Unidad de Coordinación del ensayo.

8. EVALUACION DEL DESEMPEÑO

El tratamiento de los datos para la evaluación del desempeño estará basado en la Norma ISO 13528:2022, "Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons". El desempeño de cada laboratorio participante en el Ensayo de Aptitud será evaluado mediante el z-score.

$$z_i = \frac{x_i - x_{pt}}{\sigma_{pt}} \quad (6)$$

Donde:

x_{pt} = Valor asignado

x_i = Resultado del participante "i"

σ_{pt} = Desviación estándar para la evaluación de aptitud

Se determinó el valor de z-score para cada laboratorio participante. El desempeño ha sido clasificado como *satisfactorio*, *cuestionable*, *insatisfactorio*, a partir de la interpretación de este parámetro. A menor valor absoluto de "z" mejor es el desempeño del laboratorio.

- Satisfactorios: |z| menor o igual a 2
- Cuestionables: |z| mayor a 2 y menor a 3
- Insatisfactorios: |z| mayor o igual a 3

Cuanto menor sea el valor absoluto de "z", mejor será el desempeño del laboratorio.

Para los parámetros en los que la incertidumbre sea significativa respecto al estimador de la dispersión de los laboratorios y se cumpla que:

$$u(x_{pt}) > 0,3 * \sigma_{pt} \quad (7)$$

| | | |
|---------------------------|--|---|
| DMIC-EA-PE-001/F06 | FORMULARIO |  |
| V.01 | INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD | |
| Página 7 de 20 | Vigente desde: 2024-03-05 | N° de Registro: 004/2024 |

Se considerará la incertidumbre para expandir el denominador del estadístico de desempeño. Este estadístico se llama z' y se calcula de la siguiente manera:

$$z'_i = \frac{x_i - x_{pt}}{\sqrt{\sigma_{pt}^2 + u^2(x_{pt})}} \quad (8)$$

Donde:

x_{pt} = Valor asignado

x_i = Resultado del participante "i"

σ_{pt} = Desviación estándar para la evaluación de aptitud

$u(x_{pt})$ = Incertidumbre estándar del valor asignado

Para el cálculo de la incertidumbre expandida se considera un factor de cobertura $k=2$.

$$U(x_{pt}) = k * u(x_{pt}) \quad (9)$$

9. RESULTADOS PARÁMETROS FISICOQUÍMICOS

9.1.1 Acidez total

| Parámetro | Valor asignado por consenso | | |
|---------------------|-----------------------------|---|-----------------------------------|
| | Valor mg/L | Dispersión (σ_{pt}) mg/L | Incertidumbre U_{pt} mg/L |
| Acidez total | 7,08 | 0,326 | 0,36 |

Tabla 2. Asignación de Acidez Total

| | | |
|---------------------------|--|---|
| DMIC-EA-PE-001/F06 | FORMULARIO |  |
| V.01 | INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD | |
| Página 8 de 20 | Vigente desde: 2024-03-05 | N° de Registro: 004/2024 |

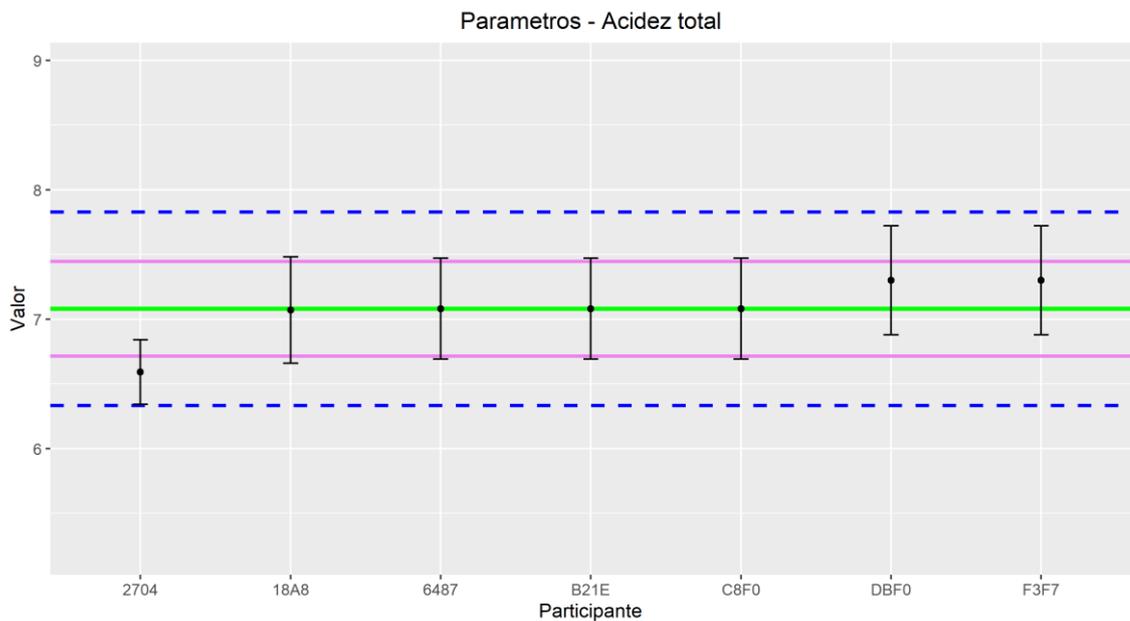


Gráfico 1. Valores reportados por los participantes (puntos negros) y valor asignado (línea verde).

En la siguiente figura se muestra la evaluación del desempeño de los participantes, de forma gráfica.

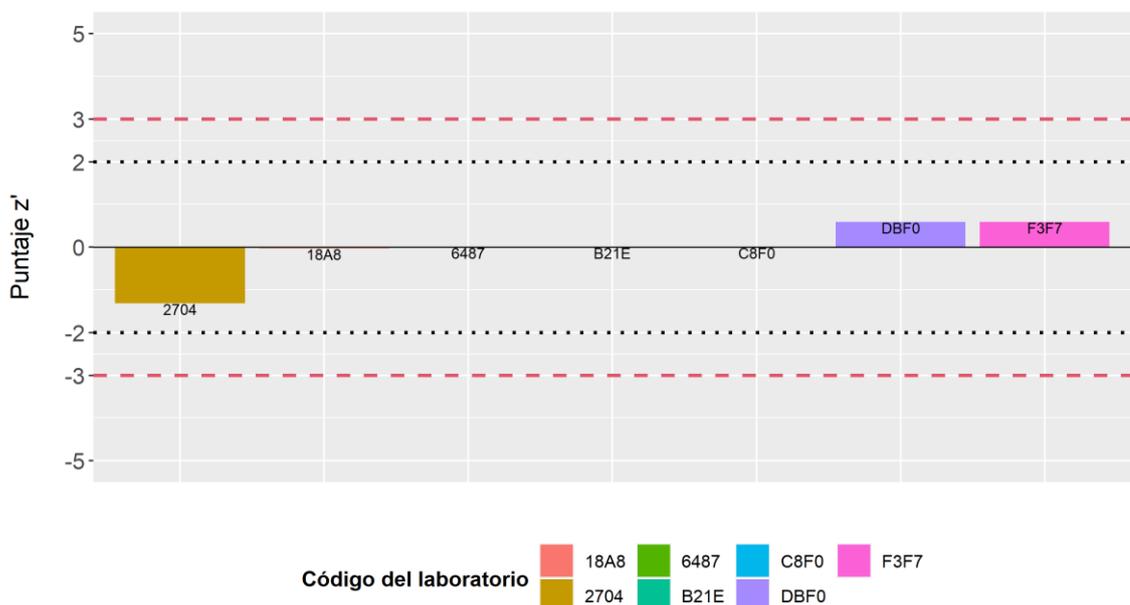


Gráfico 2: Puntaje z de los participantes en Acidez Total

En el siguiente cuadro se resume la información más relevante de la evaluación del desempeño de los participantes.

| | | |
|--------------------|---|---|
| DMIC-EA-PE-001/F06 | FORMULARIO |  |
| V.01 | INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD | |
| Página 9 de 20 | Vigente desde: 2024-03-05 | N° de Registro: 004/2024 |

| Participante | Resultado reportado, mg/L | Puntaje z' | Resultado de evaluación |
|--------------|---------------------------|------------|-------------------------|
| 2704 | 6,59 | -1,31 | Satisfactorio |
| 18A8 | 7,07 | -0,03 | Satisfactorio |
| B21E | 7,08 | 0,00 | Satisfactorio |
| C8F0 | 7,08 | 0,00 | Satisfactorio |
| 6487 | 7,08 | 0,00 | Satisfactorio |
| F3F7 | 7,30 | 0,59 | Satisfactorio |
| DBF0 | 7,30 | 0,59 | Satisfactorio |

Tabla 3: Evaluación del desempeño en el parámetro de Acidez Total

9.1.2 Contenido Alcohólico

| Parámetro | Valor asignado por consenso | | |
|----------------------|-----------------------------|---|---------------------------------------|
| | Valor mL/ 100L | Dispersión (σ_{pt}) mL/ 100L | Incertidumbre U_{pt} mL/ 100L |
| Contenido Alcohólico | 14,90 | 0,296 | 0,28 |

Tabla 4. Asignación de Contenido Alcohólico

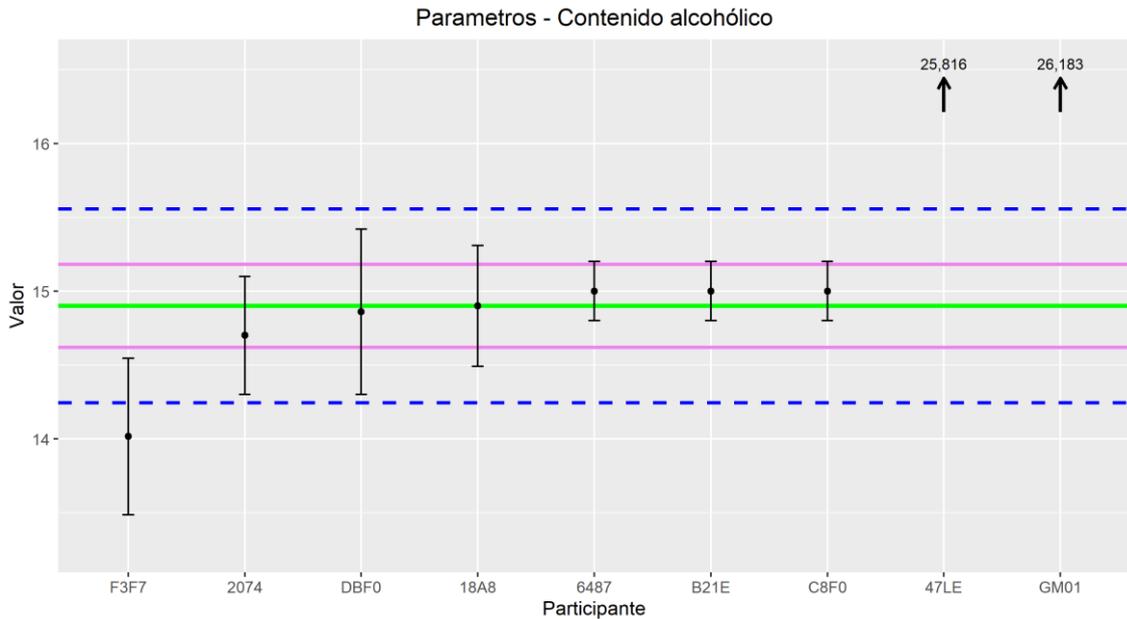


Gráfico 3. Valores reportados por los participantes (puntos negros) y valor asignado (línea verde).

| | | |
|---------------------------|--|---|
| DMIC-EA-PE-001/F06 | FORMULARIO |  |
| V.01 | INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD | |
| Página 10 de 20 | Vigente desde: 2024-03-05 | N° de Registro: 004/2024 |

En la siguiente figura se muestra la evaluación del desempeño de los participantes, de forma gráfica.

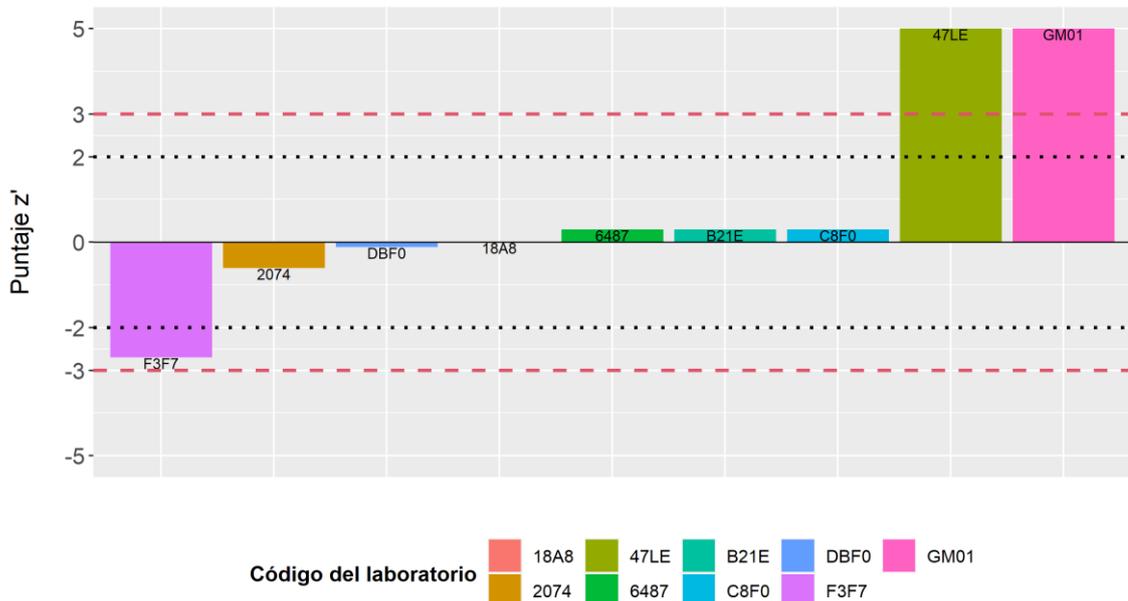


Gráfico 4: Puntaje z de los participantes en Contenido Alcohólico

En el siguiente cuadro se resume la información más relevante de la evaluación del desempeño de los participantes.

| Participante | Resultado reportado, mL/ 100L | Puntaje z' | Resultado de evaluación |
|--------------|-------------------------------|------------|-------------------------|
| F3F7 | 14,015 | -2,70 | Cuestionable |
| 2074 | 14,700 | -0,61 | Satisfactorio |
| DBF0 | 14,860 | -0,12 | Satisfactorio |
| 18A8 | 14,900 | 0,00 | Satisfactorio |
| B21E | 15,000 | 0,30 | Satisfactorio |
| C8F0 | 15,000 | 0,30 | Satisfactorio |
| 6487 | 15,000 | 0,30 | Satisfactorio |
| 47LE | 25,816 | 33,29 | Insatisfactorio |
| GM01 | 26,183 | 34,40 | Insatisfactorio |

Tabla 5: Evaluación del desempeño en el parámetro de Contenido Alcohólico

9.1.3 Anhídrido sulfuroso total

| | | |
|--------------------|---|---|
| DMIC-EA-PE-001/F06 | FORMULARIO |  |
| V.01 | INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD | |
| Página 11 de 20 | Vigente desde: 2024-03-05 | Nº de Registro: 004/2024 |

| Parámetro | Valor asignado por consenso | | |
|---------------------------|-----------------------------|---|-----------------------------------|
| | Valor mg/L | Dispersión (σ_{pt}) mg/L | Incertidumbre U_{pt} mg/L |
| Anhídrido sulfuroso total | 89,965 | 49,0963 | 61,37037 |

Tabla 6. Asignación de Anhídrido sulfuroso total

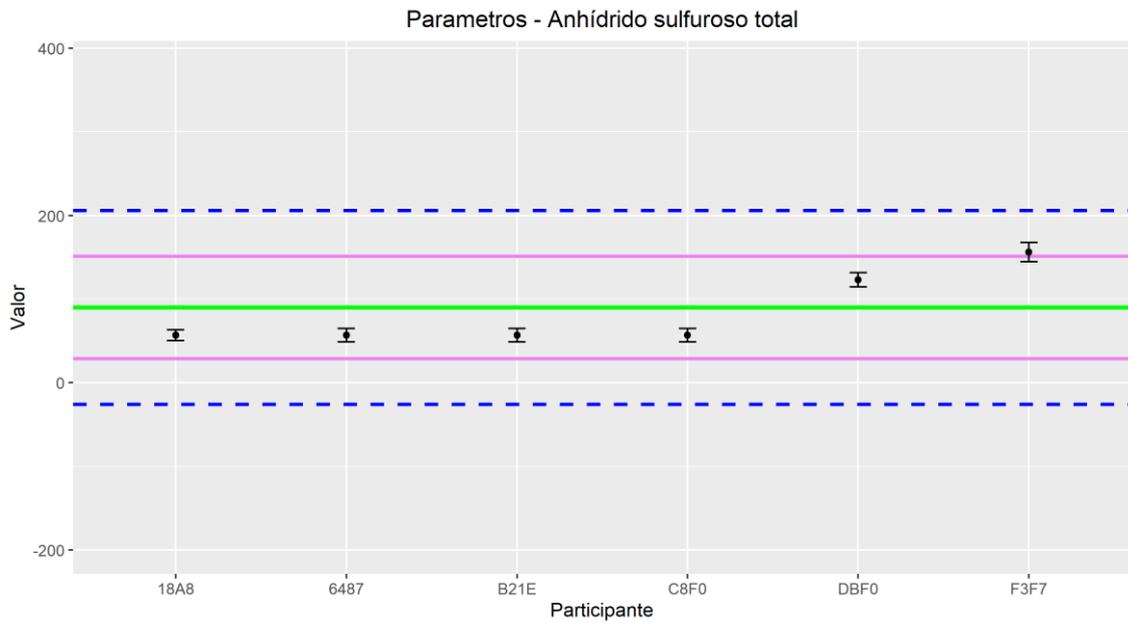


Gráfico 5. Valores reportados por los participantes (puntos negros) y valor asignado (línea verde).

En la siguiente figura se muestra la evaluación del desempeño de los participantes, de forma gráfica.

| | | |
|---------------------------|--|---|
| DMIC-EA-PE-001/F06 | FORMULARIO |  |
| V.01 | INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD | |
| Página 12 de 20 | Vigente desde: 2024-03-05 | N° de Registro: 004/2024 |

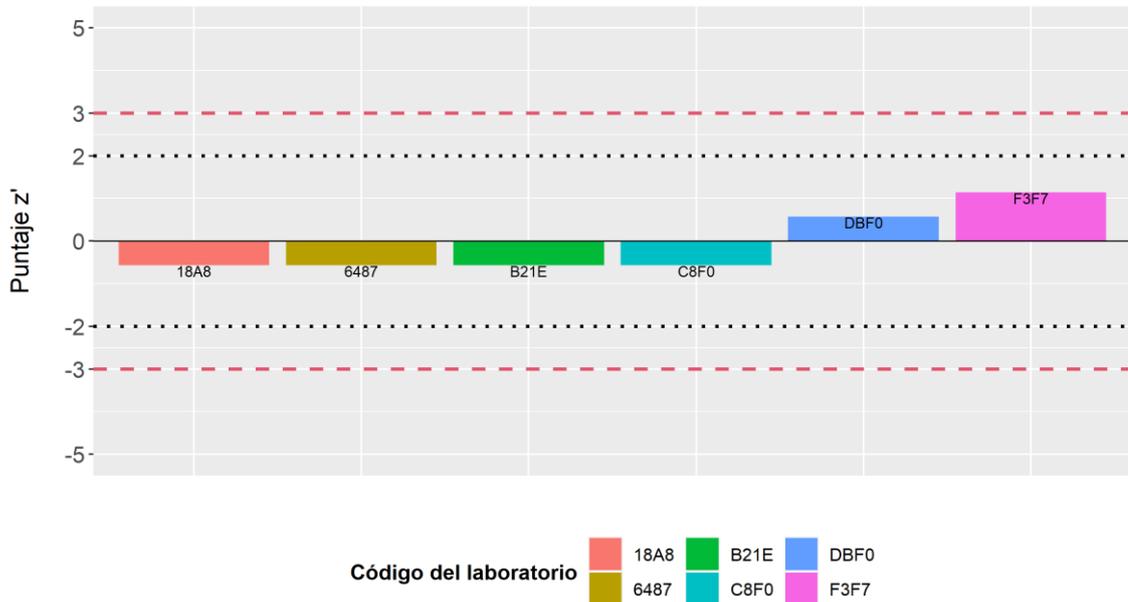


Gráfico 6: Puntaje z de los participantes en Anhídrido sulfuroso total

En el siguiente cuadro se resume la información más relevante de la evaluación del desempeño de los participantes.

| Participante | Resultado reportado, mg/L | Puntaje z' | Resultado de evaluación |
|--------------|---------------------------|------------|-------------------------|
| 18A8 | 56,700 | -0,57 | Satisfactorio |
| B21E | 57,000 | -0,57 | Satisfactorio |
| C8F0 | 57,000 | -0,57 | Satisfactorio |
| 6487 | 57,000 | -0,57 | Satisfactorio |
| DBF0 | 122,930 | 0,57 | Satisfactorio |
| F3F7 | 156,195 | 1,14 | Satisfactorio |

Tabla 7: Evaluación del desempeño en el parámetro de Anhídrido sulfuroso total

9.1.4 Anhídrido Sulfuroso Libre

Los resultados siguientes respecto al parámetro de anhídrido sulfuroso libre se presentan de manera informativa, ya que no se alcanzó la cantidad mínima necesaria de participantes de diversos laboratorios para llevar a cabo una adecuada evaluación del desempeño.

| Participante | Resultado reportado, mg/L | Incertidumbre U_pt mg/L |
|--------------|---------------------------|-------------------------|
| B21E | 8 | 7 |

| | | |
|--------------------|---|---|
| DMIC-EA-PE-001/F06 | FORMULARIO |  |
| V.01 | INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD | |
| Página 13 de 20 | Vigente desde: 2024-03-05 | Nº de Registro: 004/2024 |

| Participante | Resultado reportado, mg/L | Incertidumbre U_{pt} mg/L |
|--------------|---------------------------|-----------------------------|
| C8F0 | 8 | 7 |
| 6487 | 8 | 7 |

Tabla 8: Evaluación del desempeño en el parámetro de anhídrido sulfuroso libre

9.1.5 pH

| Parámetro | Valor asignado por consenso | | |
|-----------|-----------------------------|--|--|
| | Valor Unidad de pH | Dispersión (σ_{pt}) Unidad de pH | Incertidumbre U_{pt} Unidad de pH |
| pH | 3,76 | 0,02965 | 0,03315 |

Tabla 9. Asignación de pH

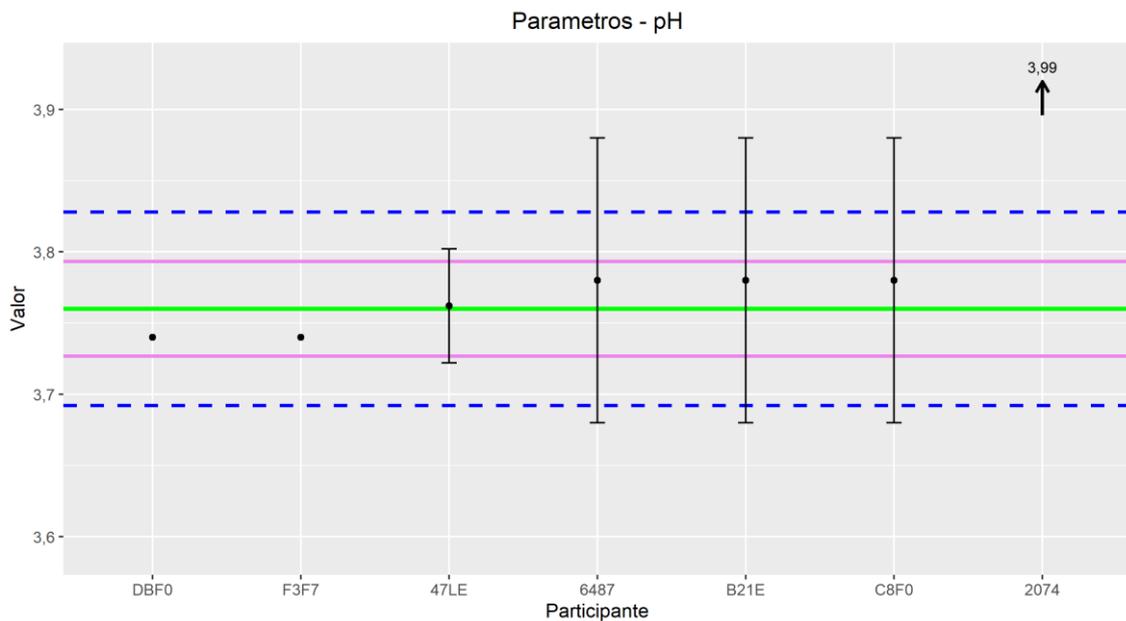


Gráfico 7. Valores reportados por los participantes (puntos negros) y valor asignado (línea verde).

En la siguiente figura se muestra la evaluación del desempeño de los participantes, de forma gráfica.

| | | |
|---------------------------|--|---|
| DMIC-EA-PE-001/F06 | FORMULARIO |  |
| V.01 | INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD | |
| Página 14 de 20 | Vigente desde: 2024-03-05 | N° de Registro: 004/2024 |

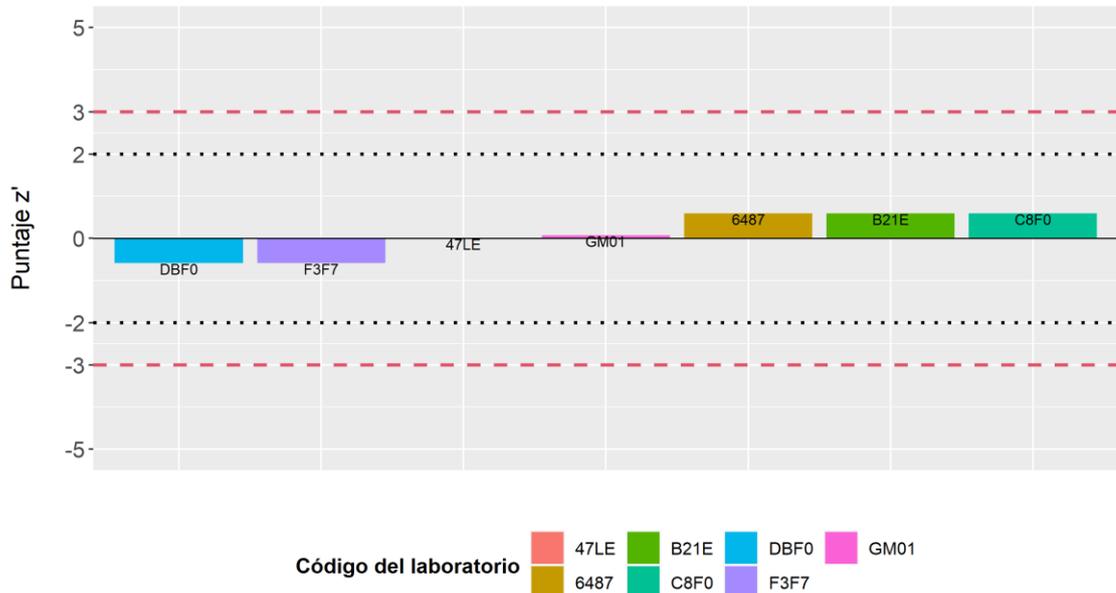


Gráfico 8: Puntaje z de los participantes en pH

En el siguiente cuadro se resume la información más relevante de la evaluación del desempeño de los participantes.

| Participante | Resultado reportado, Unidad de pH | Puntaje z' | Resultado de evaluación |
|--------------|-----------------------------------|------------|-------------------------|
| F3F7 | 3,740 | -0,59 | Satisfactorio |
| DBF0 | 3,740 | -0,59 | Satisfactorio |
| 47LE | 3,762 | 0,06 | Satisfactorio |
| B21E | 3,780 | 0,59 | Satisfactorio |
| B21E | 3,780 | 0,59 | Satisfactorio |
| C8F0 | 3,780 | 0,59 | Satisfactorio |
| 6487 | 3,780 | 0,59 | Satisfactorio |
| 2074 | 3,990 | 6,77 | Insatisfactorio |

Tabla 10: Evaluación del desempeño en el parámetro de pH

9.1.6 Densidad

| Parámetro | Valor asignado por consenso | | |
|-----------------|-----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| | Valor g/mL | Dispersión (σ_{pt}) g/mL | Incertidumbre U_{pt} g/mL |
| Densidad | 0,9946 | 0,00341 | 0,0035 |

| | | |
|---------------------------|--|---|
| DMIC-EA-PE-001/F06 | FORMULARIO |  |
| V.01 | INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD | |
| Página 15 de 20 | Vigente desde: 2024-03-05 | N° de Registro: 004/2024 |

Tabla 11. Asignación de Densidad

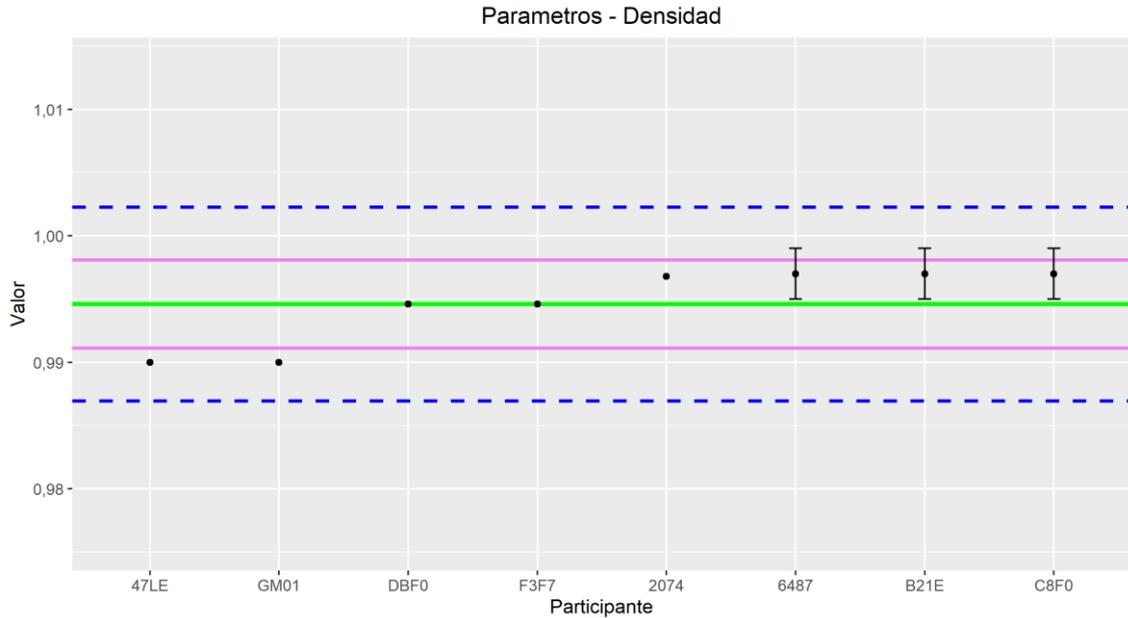


Gráfico 9. Valores reportados por los participantes (puntos negros) y valor asignado (línea verde).

En la siguiente figura se muestra la evaluación del desempeño de los participantes, de forma gráfica.

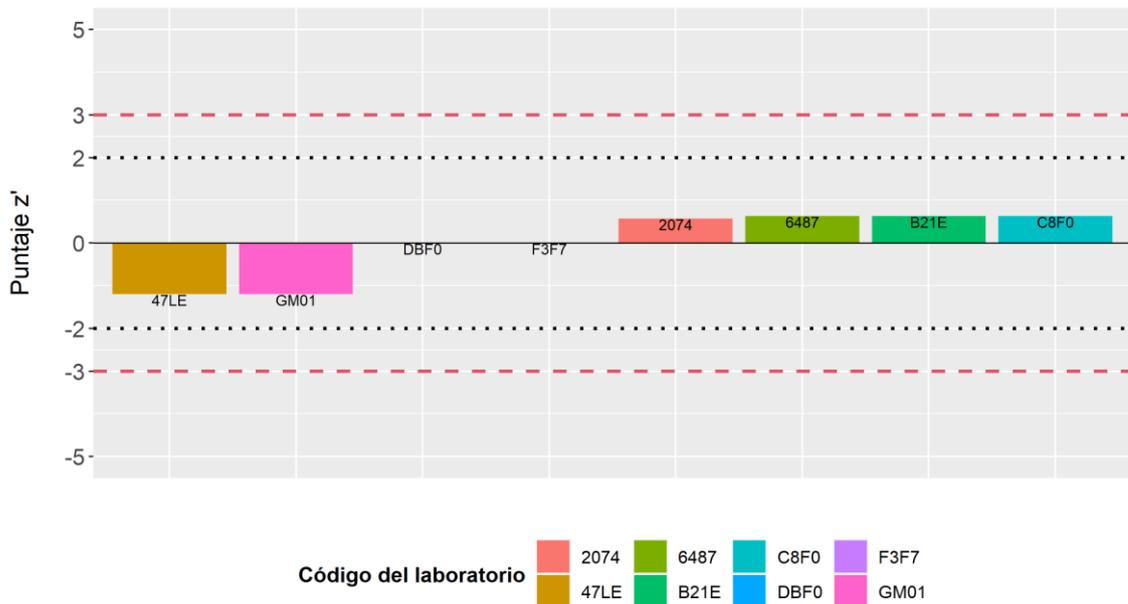


Gráfico 10: Puntaje z de los participantes en Densidad

En el siguiente cuadro se resume la información más relevante de la evaluación del desempeño de los participantes.

| | | |
|--------------------|---|---|
| DMIC-EA-PE-001/F06 | FORMULARIO |  |
| V.01 | INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD | |
| Página 16 de 20 | Vigente desde: 2024-03-05 | N° de Registro: 004/2024 |

| Participante | Resultado reportado, g/mL | Puntaje z' | Resultado de evaluación |
|--------------|---------------------------|------------|-------------------------|
| 47LE | 0,990 | -1,20 | Satisfactorio |
| GM01 | 0,990 | -1,20 | Satisfactorio |
| F3F7 | 0,995 | 0,00 | Satisfactorio |
| DBF0 | 0,995 | 0,00 | Satisfactorio |
| 2074 | 0,997 | 0,57 | Satisfactorio |
| B21E | 0,997 | 0,63 | Satisfactorio |
| C8F0 | 0,997 | 0,63 | Satisfactorio |
| 6487 | 0,997 | 0,63 | Satisfactorio |

Tabla 12: Evaluación del desempeño en el parámetro de Densidad

9.1.7 Metanol

| Parámetro | Valor asignado por consenso | | |
|-----------|-----------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|
| | Valor mg/L | Dispersión (σ_{pt}) mg/L | Incertidumbre U_{pt} mg/L |
| Metanol | 145,41 | 42,506 | 61,35 |

Tabla 13. Asignación de Metanol

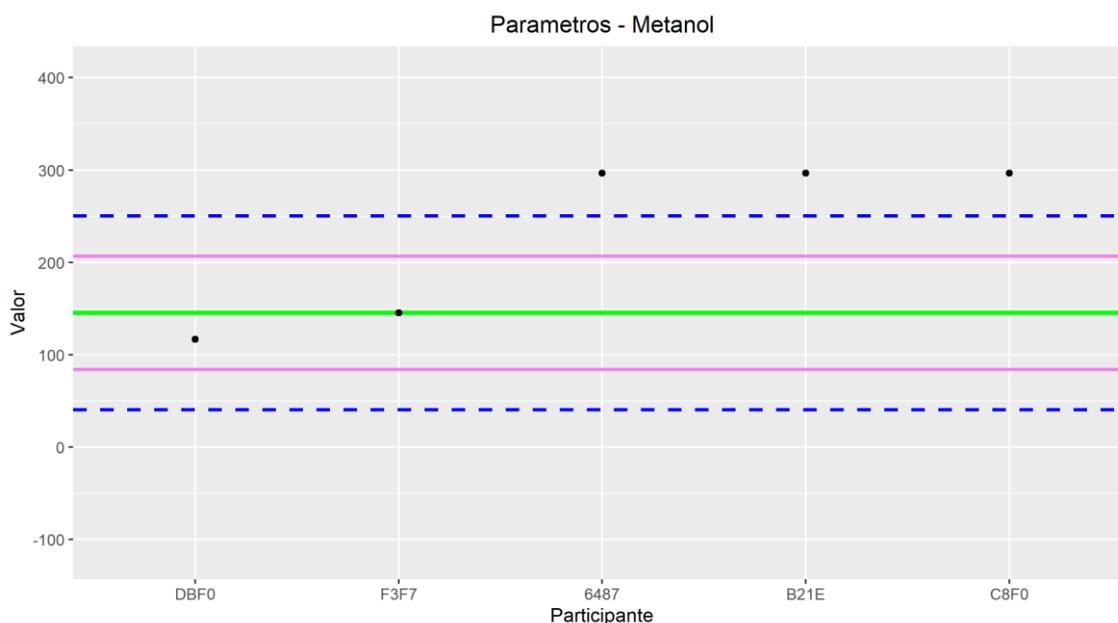


Gráfico 11. Valores reportados por los participantes (puntos negros) y valor asignado (línea verde).

| | | |
|---------------------------|--|---|
| DMIC-EA-PE-001/F06 | FORMULARIO |  |
| V.01 | INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD | |
| Página 17 de 20 | Vigente desde: 2024-03-05 | N° de Registro: 004/2024 |

En la siguiente figura se muestra la evaluación del desempeño de los participantes, de forma gráfica.

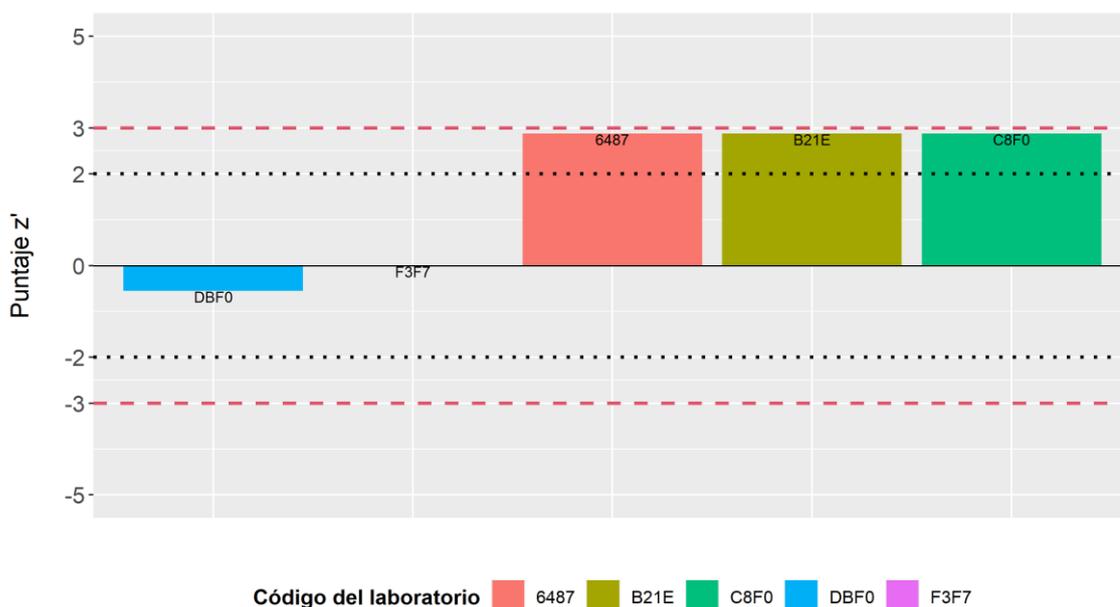


Gráfico 12: Puntaje z de los participantes en Metanol

En el siguiente cuadro se resume la información más relevante de la evaluación del desempeño de los participantes.

| Participante | Resultado reportado, g/mL | Puntaje z' | Resultado de evaluación |
|---------------------|----------------------------------|-------------------|--------------------------------|
| DBF0 | 116,74 | -0,55 | Satisfactorio |
| F3F7 | 145,41 | 0,00 | Satisfactorio |
| B21E | 296,40 | 2,88 | Cuestionable |
| C8F0 | 296,40 | 2,88 | Cuestionable |
| 6487 | 296,40 | 2,88 | Cuestionable |

Tabla 14: Evaluación del desempeño en el parámetro de Metanol

9.1.8 Sulfatos

Los resultados respecto al parámetro de Sulfatos no se presentaron resultados por los laboratorios para llevar a cabo una evaluación del desempeño.

10. LABORATORIOS PARTICIPANTES

En este ensayo de aptitud se registró la participación de 5 laboratorios de diferentes departamentos de Bolivia. Es importante resaltar que la numeración de

| | | |
|---------------------------|--|---|
| DMIC-EA-PE-001/F06 | FORMULARIO |  |
| V.01 | INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD | |
| Página 18 de 20 | Vigente desde: 2024-03-05 | N° de Registro: 004/2024 |

la tabla N° 13 es solamente un indicativo del número de laboratorios participantes en el presente Ensayo, no está asociada a los códigos de participación de los laboratorios.

| N° | INSTITUCIÓN | DEPARTAMENTO |
|-----------|---|---------------------|
| 1 | Laboratorio Enológico del CEVITA | Tarija |
| 2 | CEANID - Universidad Juan Misael Saracho | Tarija |
| 3 | Laboratorio de Química Orgánica - IBMETRO | La Paz |
| 4 | INLASA | La Paz |
| 5 | LABRAS S.R.L. | Santa Cruz |

Tabla 15. Participantes del Ensayo de Aptitud EQ-0165 Vino

11. OBSERVACIONES GENERALES SOBRE EL DESEMPEÑO DE LOS LABORATORIOS

- Todos los laboratorios participantes recogieron los ítems de ensayo y reportaron sus resultados en las fechas establecidas en el Protocolo, ningún laboratorio participante reportó algún inconveniente con el estado de los ítems de ensayo una vez que llegaron a sus instalaciones.
- No todos los participantes reportaron la incertidumbre estimada de sus mediciones, se recomienda a los participantes la implementación de la estimación de la incertidumbre de sus mediciones ya que la incertidumbre es un parámetro importante asociado al resultado de una medición, la cual caracteriza la dispersión de los valores que pueden ser razonablemente atribuidos al mensurando.
- Se recomienda tener en cuenta las estimaciones de la incertidumbre y su correspondiente reporte en las mediciones finales. Como regla general, cuando la incertidumbre estimada es más pequeña que la incertidumbre del valor asignado (u_{pt}) o es mayor a dos veces la desviación estándar del ensayo de aptitud (σ_{pt}), entonces se recomienda al participante revisar la causa raíz de la subestimación o sobre-estimación de la incertidumbre estimada.

12. CONCLUSIONES

- Se utilizó el puntaje z o z' según corresponda, para la evaluación del desempeño, los cuales se calcularon según lo descrito en la sección 8 de este informe.
- No se evaluó el parámetro de metanol debido que no se alcanzó la cantidad mínima necesaria de participantes de diversos laboratorios para llevar a cabo una adecuada evaluación del desempeño.

| | | |
|---------------------------|--|---|
| DMIC-EA-PE-001/F06 | FORMULARIO |  |
| V.01 | INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD | |
| Página 19 de 20 | Vigente desde: 2024-03-05 | N° de Registro: 004/2024 |

- Se logró brindar a los participantes una herramienta para evaluar su desempeño y demostrar su competencia técnica para realizar los ensayos de parámetros fisicoquímicos y metales en agua de consumo contemplados en el presente ensayo de aptitud.
- El diseño estadístico y los criterios de evaluación utilizados por el IBMETRO como proveedor fueron adecuados para el propósito del ensayo de aptitud.
- Los participantes que presentan un desempeño insatisfactorio y cuestionable deben realizar un análisis crítico en la evaluación de sus resultados a fin identificar las posibles causas y tomar acciones correctivas según su sistema de calidad.
- Se recomienda, cuando sea posible, el uso de materiales de referencia certificados, uso de materiales de control de calidad, entre otros, según lo recomendado en la norma ISO/IEC 17025 para el aseguramiento de la calidad de las mediciones.
- Se sugiere en todos los casos, la validación del método de ensayo, la implementación de un procedimiento de control interno de calidad, el control metrológico de los equipos.
- Se recomienda realizar una evaluación del sesgo de las mediciones con el fin de tomar acciones de mejora que puedan ayudar a corregir los errores sistemáticos asociados a una medición.
- Se recomienda la participación rutinaria en Rondas de Ensayos de Aptitud con el fin de demostrar su mejora o para demostrar la permanencia de su buen desempeño. La Unidad de Metrología Química y el Comité Científico Técnico agradecen el interés y la colaboración de los participantes en la realización de este Ensayo de Aptitud.

13. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

ISO/IEC 17043:2023. "Conformity assessment – General requirements for the competence of proficiency testing providers".

ISO 13528:2022. "Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons"

NB/ISO/IEC 17025:2018. "Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración".

Thompson, M., Ellison, S. L., & Wood, R. (2006). The international harmonized protocol for the proficiency testing of analytical chemistry laboratories (IUPAC Technical Report). Pure and Applied Chemistry, 78(1), 145-196

| | | |
|---------------------------|--|---|
| DMIC-EA-PE-001/F06 | FORMULARIO |  |
| V.01 | INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD | |
| Página 20 de 20 | Vigente desde: 2024-03-05 | N° de Registro: 004/2024 |

Guía para la expresión de la incertidumbre de medida. BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, OIML. Organización Internacional de Normalización, impresa en Suiza, ISBN 92-67-10188-9, primera edición, 1993. Corregida y reimpressa en 1995.

ISO 33405:2024. Reference materials – Approaches for characterization and assessment of homogeneity and stability.