

INSTITUTO BOLIVIANO DE METROLOGÍA
IBMETRO



INFORME FINAL
ENSAYO DE APTITUD

EQ-0147


**“DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS
PROXIMALES EN HARINA DE TRIGO”**

MATRIZ: HARINA DE TRIGO

DIRECCIÓN DE METROLOGÍA
INDUSTRIAL Y CIENTÍFICA – DMIC


Año 2023

| | | | |
|----------------|--------------------------|--------|------------|
| Elaborado por: | Yamil Acho Sarzuri | Fecha: | 2023-12-15 |
| Revisado por: | Jose Luis Gonzales Quino | Fecha: | 2023-12-21 |

| | | |
|---------------------------|--|--|
| DMIC-EA-PE-001/F06 | FORMULARIO |  |
| V.00 | INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD | |
| Página 2 de 23 | Vigente desde: 2023-06-25 | |

ÍNDICE GENERAL

| | | |
|------|---|----|
| 1. | INTRODUCCIÓN..... | 3 |
| 2. | OBJETIVOS..... | 3 |
| 3. | ORGANIZACIÓN | 3 |
| 4. | UNIDAD DE COORDINACIÓN | 4 |
| 5. | MATERIALES DE REFERENCIA - ITEMS DE ENSAYO | 4 |
| 6. | VALORES DE REFERENCIA | 4 |
| 7. | CONFIDENCIALIDAD | 5 |
| 8. | EVALUACION DE DESEMPEÑO..... | 5 |
| 9. | RESULTADOS..... | 6 |
| 9.1. | Parámetro de Humedad | 6 |
| 9.2. | Parámetro de cenizas | 7 |
| 9.3. | Parámetro de proteína | 8 |
| 9.4. | Parámetro de Grasas Totales..... | 9 |
| 9.5. | Parámetro de Gluten Húmedo | 10 |
| 9.6. | Parámetro en Acidez como H ₂ SO ₄ | 12 |
| 9.7. | Parámetro en Fibra Cruda | 13 |
| 9.8. | Parámetro de Hierro | 14 |
| 10. | RESUMEN DE RESULTADOS | 15 |
| 11. | LABORATORIOS PARTICIPANTES | 16 |
| 12. | CONCLUSIONES | 17 |
| 13. | REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS..... | 17 |

| | | |
|---------------------------|--|--|
| DMIC-EA-PE-001/F06 | FORMULARIO |  |
| V.00 | INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD | |
| Página 3 de 23 | Vigente desde: 2023-06-25 | |

1. INTRODUCCIÓN

El Instituto Boliviano de Metrología a través de la Unidad de Metrología Química viene organizando rondas de Ensayo de Aptitud en el área de alimentos dirigida a apoyar a los laboratorios que realizan ensayos en harina de trigo, para mejorar las capacidades analíticas y de gestión en laboratorios bolivianos.

Cabe resaltar que para que un laboratorio 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 los laboratorios 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. OBJETIVOS

- Determinar el desempeño de los laboratorios que realizan ensayos en la determinación de parámetros proximales en harina de trigo mediante métodos apropiados para participar del ensayo de aptitud con la finalidad de mejorar la confiabilidad de sus resultados y contar con criterios objetivos para evaluar su capacidad técnica.
- Promover el uso regular de los ensayos de aptitud como una herramienta para el aseguramiento interno de la calidad en los laboratorios.
- Otorgar criterios objetivos para identificar problemas (por ejemplo, con el desempeño del personal o la calibración del instrumental) e iniciar acciones correctivas.
- Establecer el nivel de exactitud y el grado de comparación en métodos de ensayo y en forma similar, hacer seguimiento a métodos establecidos y proveer confianza adicional a los clientes de los laboratorios.

3. ORGANIZACIÓN



Unidad de Metrología Química - UMQ


Dirección de Metrología Industrial y Científica - IBMETRO

La Paz, Av. Camacho casi esq. Bueno N° 1488

Tel/Fax (591-2) 2147945 – 2372046 int. 340

Celular corp. (+591) 72015382

Web: www.ibmetro.gob.bo

| | | |
|---------------------------|--|--|
| DMIC-EA-PE-001/F06 | FORMULARIO |  |
| V.00 | INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD | |
| Página 4 de 23 | Vigente desde: 2023-06-25 | |

4. UNIDAD DE COORDINACIÓN

COMITÉ TÉCNICO – CIENTÍFICO

Ing. Yamil Acho Sarzuri – Coordinador 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 – Colaborador técnico
 Ing. Maria Gamboa – Colaborador técnico

5. MATERIALES DE REFERENCIA - ITEMS DE ENSAYO

Cada participante recibió el ítem de ensayo con las siguientes características descritos en la siguiente tabla:

Tabla 1: Descripciones del ítem de ensayo en harina de trigo

| Identificación | Matriz | Cantidad de muestra | Parámetros |
|----------------|-----------------|---------------------|---|
| EQ-0147 | Harina de Trigo | Aprox. 70 g | Humedad Cenizas Proteínas Grasas Totales Gluten húmedo Acidez como H ₂ SO ₄ Fibra cruda Hierro |


6. VALORES DE REFERENCIA

Los valores de referencia para los parámetros humedad, cenizas, proteínas, grasas totales, gluten húmedo, acidez como H₂SO₄, fibra cruda y hierro fueron asignados por consenso entre los laboratorios participantes en el ensayo.

El valor asignado para los diferentes parámetros se obtuvo a partir de la mediana de los resultados, calculada según la siguiente ecuación:

$$Mediana = X_{\frac{n+1}{2}} \quad \text{Si "n" es impar} \quad (1)$$

$$Mediana = \frac{X_{\frac{n}{2}} + X_{\frac{n+1}{2}}}{2} \quad \text{Si "n" es par} \quad (2)$$

| | | |
|---------------------------|--|--|
| DMIC-EA-PE-001/F06 | FORMULARIO |  |
| V.00 | INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD | |
| Página 5 de 23 | Vigente desde: 2023-06-25 | |

Siendo x_i el promedio individual de las mediciones de cada muestra (A y B), el cual fue calculado según la siguiente ecuación:

$$x_i = \frac{Valor_1 + Valor_2}{2} \quad (3)$$

Siendo Valor 1 y Valor 2 los resultados reportados por los laboratorios (para la muestra A y B).

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

$$MAD = 1,4826 * Me | x_i - Me_{x_i} | \quad (4)$$

Dónde:

Me = valor de la mediana

x_i = resultados de cada Laboratorio

Me_{x_i} = mediana de los resultados de cada Laboratorio

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

$$u_x = \frac{1,25 * \sigma^*}{\sqrt{p}} \quad (5)$$

Siendo

σ^* = desviación estandar robusta (MAD) obtenida mediante la ecuación 4


p = Número de Laboratorios participantes

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 DE DESEMPEÑO

El tratamiento de los datos para la evaluación del desempeño está basado en la Norma ISO 13528:2015, "Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons". El desempeño de cada laboratorio participante en el Ensayo de Aptitud fue evaluado mediante el z-score.

| | | |
|---------------------------|--|--|
| DMIC-EA-PE-001/F06 | FORMULARIO |  |
| V.00 | INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD | |
| Página 6 de 23 | Vigente desde: 2023-06-25 | |

$$Z_i = \frac{y_i - y_{ref}}{\sigma} \quad (6)$$

Donde:

y_{ref} = Valor de referencia

y_i = Resultado del laboratorio

σ = Estimador de la dispersión de los laboratorios

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

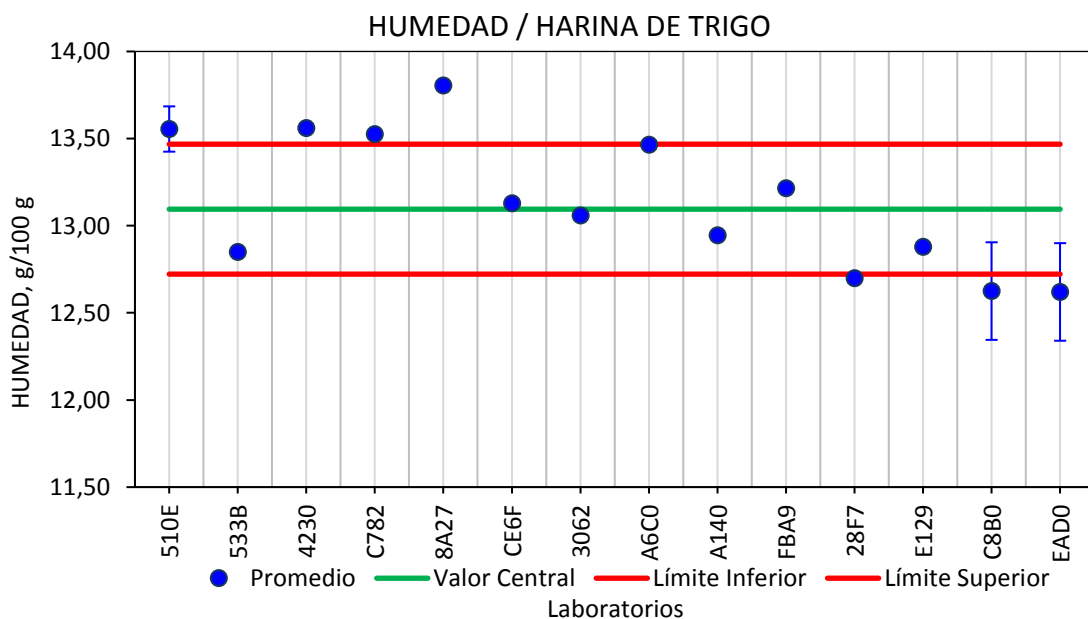
Cuanto menor sea el valor absoluto de "z", mejor será el desempeño del laboratorio.

9. RESULTADOS

9.1. Parámetro de Humedad

Tabla 2: Valores para humedad en material de harina de trigo

| Parámetro | Valor asignado por consenso | | |
|-----------|-----------------------------|------------|------------------------|
| | Valor (g/100g) | Dispersión | Incertidumbre (g/100g) |
| Humedad | 13,10 | 0,57 | 0,37 |




| | | |
|---------------------------|--|--|
| DMIC-EA-PE-001/F06 | FORMULARIO |  |
| V.00 | INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD | |
| Página 7 de 23 | Vigente desde: 2023-06-25 | |

Gráfico 1: Dispersión de resultados de humedad en harina de trigo.

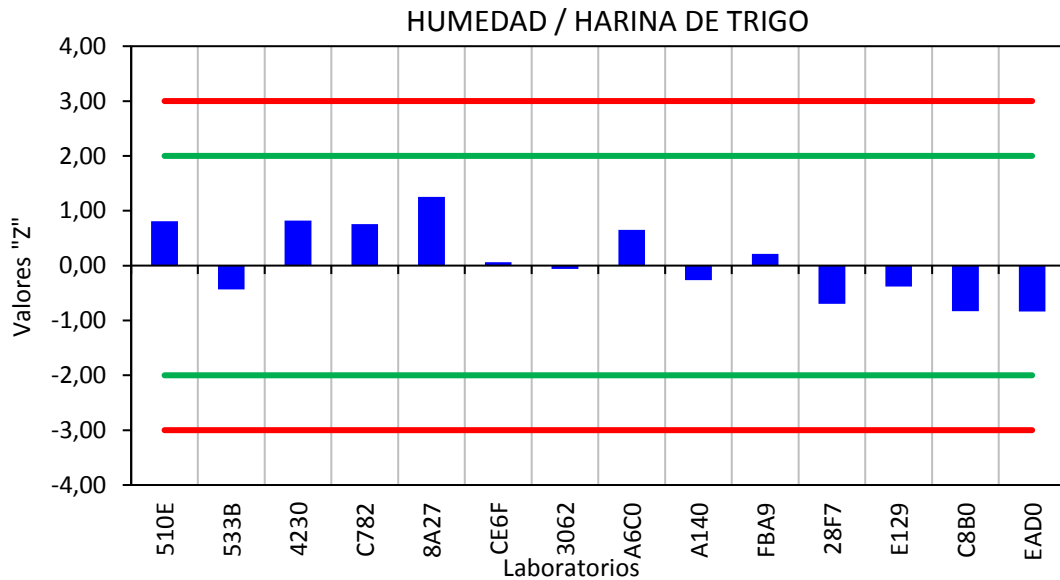


Gráfico 2: Índice z para humedad en harina de trigo.

9.2. Parámetro de cenizas

Tabla 3: Valores para cenizas en material de harina de trigo.

| Parámetro | Valor asignado por consenso | | |
|-----------|-----------------------------|------------|------------------------|
| | Valor (g/100g) | Dispersión | Incertidumbre (g/100g) |
| Cenizas | 0,8 | 0,10 | 0,07 |

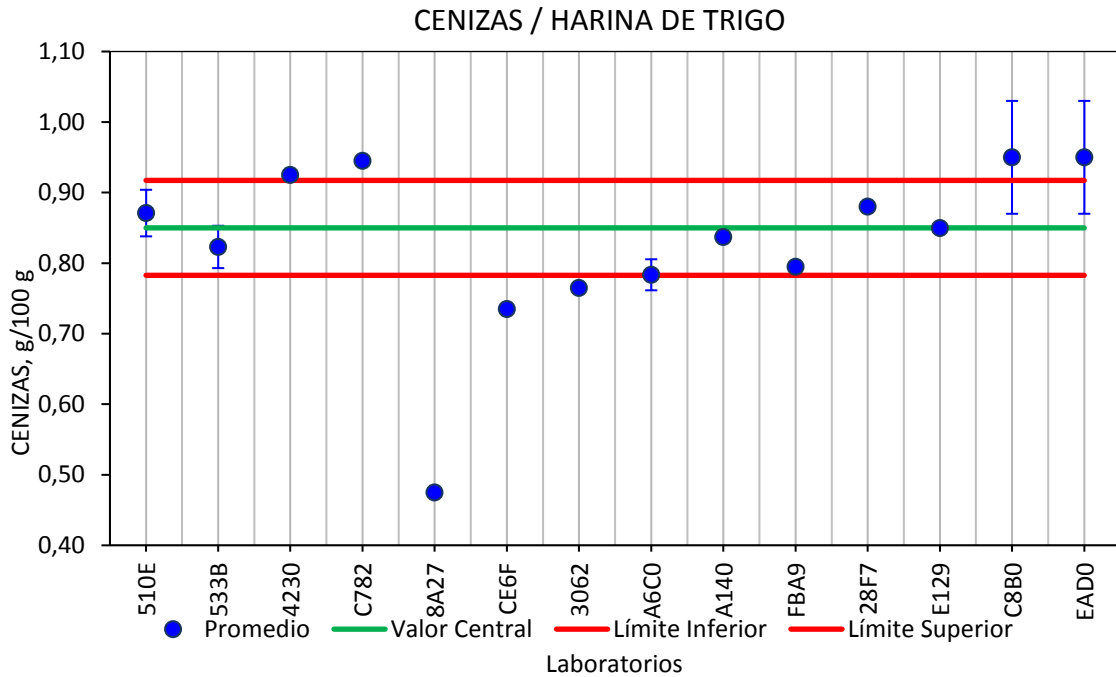


Gráfico 3: Dispersión de resultados de cenizas en harina de trigo por laboratorio.

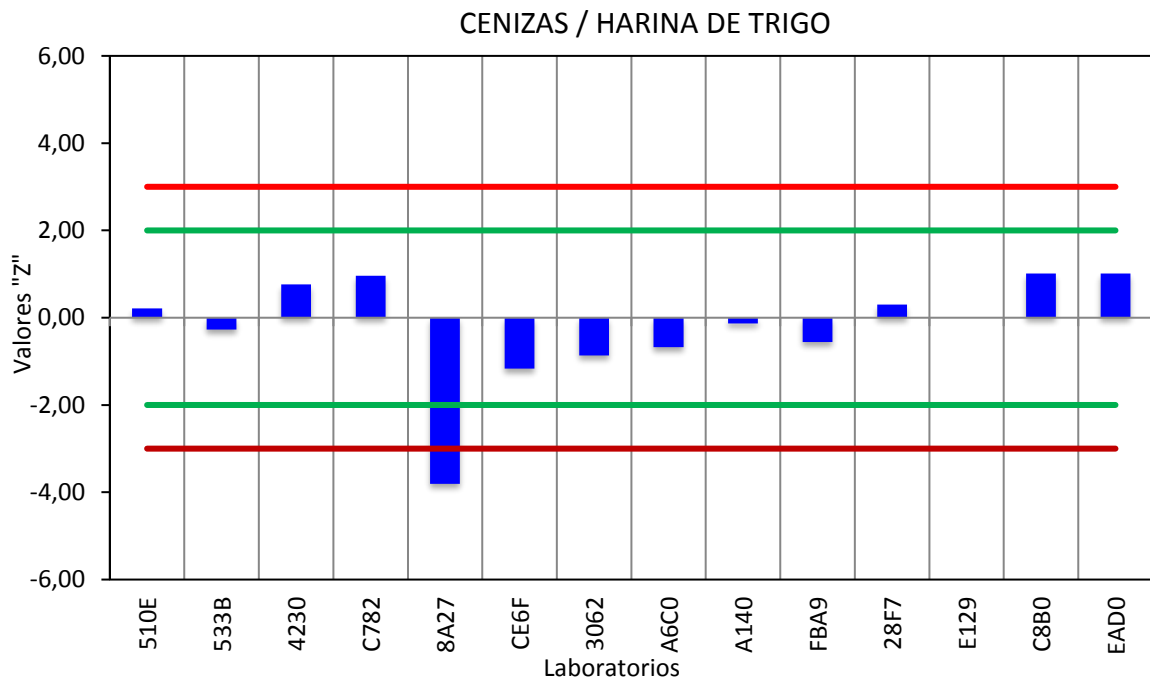


Gráfico 4: Índice Z para cenizas en harina de trigo por laboratorio.

9.3. Parámetro de proteína

Tabla 4: Valores para proteínas en material de harina de trigo.

| Parámetro | Valor asignado por consenso |
|-----------|-----------------------------|
|-----------|-----------------------------|

| | Valor (g/100g) | Dispersión | Incertidumbre (g/100g) |
|----------|-----------------------|-------------------|-------------------------------|
| Proteína | 13,41 | 1,20 | 0,89 |

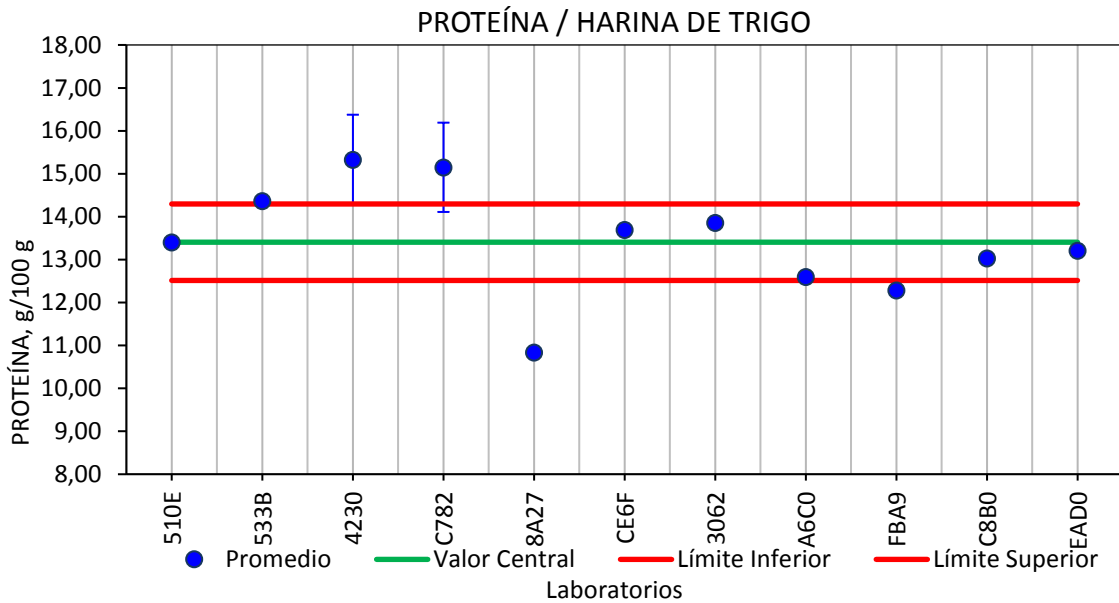


Gráfico 5: Dispersión de resultados de proteínas en harina de trigo por laboratorio.

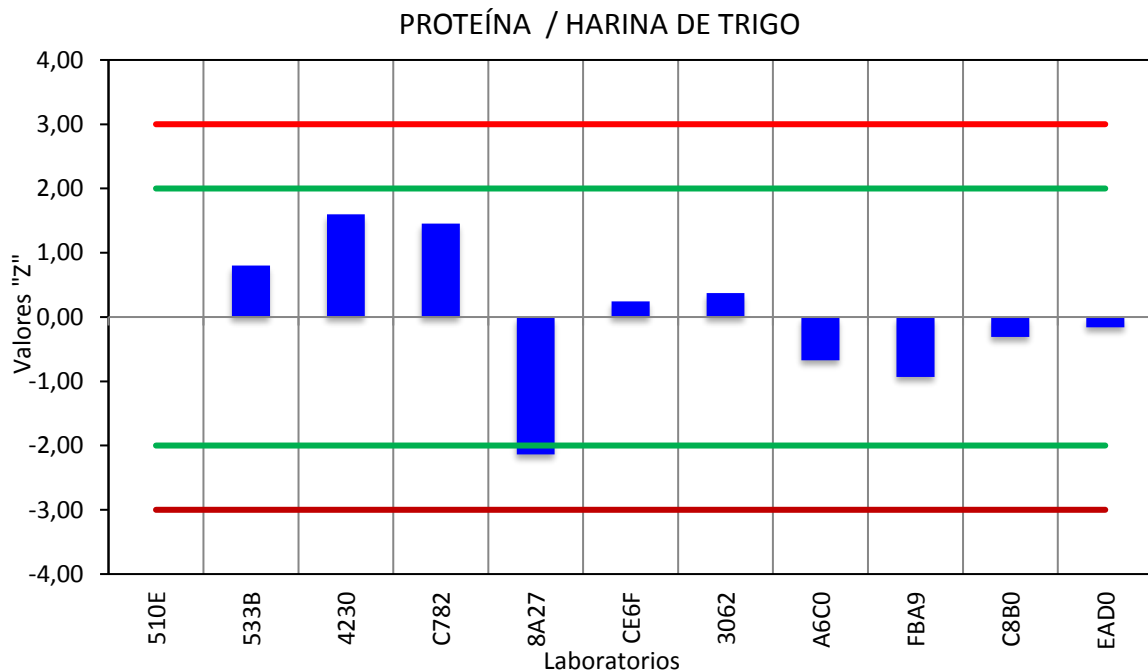


Gráfico 6: Índice Z para proteínas en harina de trigo por laboratorio.

9.4. Parámetro de Grasas Totales

Tabla 5: Valores para grasas totales en material de harina de trigo.

| Parámetro | Valor asignado por consenso |
|------------------|------------------------------------|
|------------------|------------------------------------|

| | Valor (g/100g) | Dispersión | Incertidumbre (g/100g) |
|----------------|-----------------------|-------------------|-------------------------------|
| Grasas Totales | 1,16 | 0,33 | 0,27 |

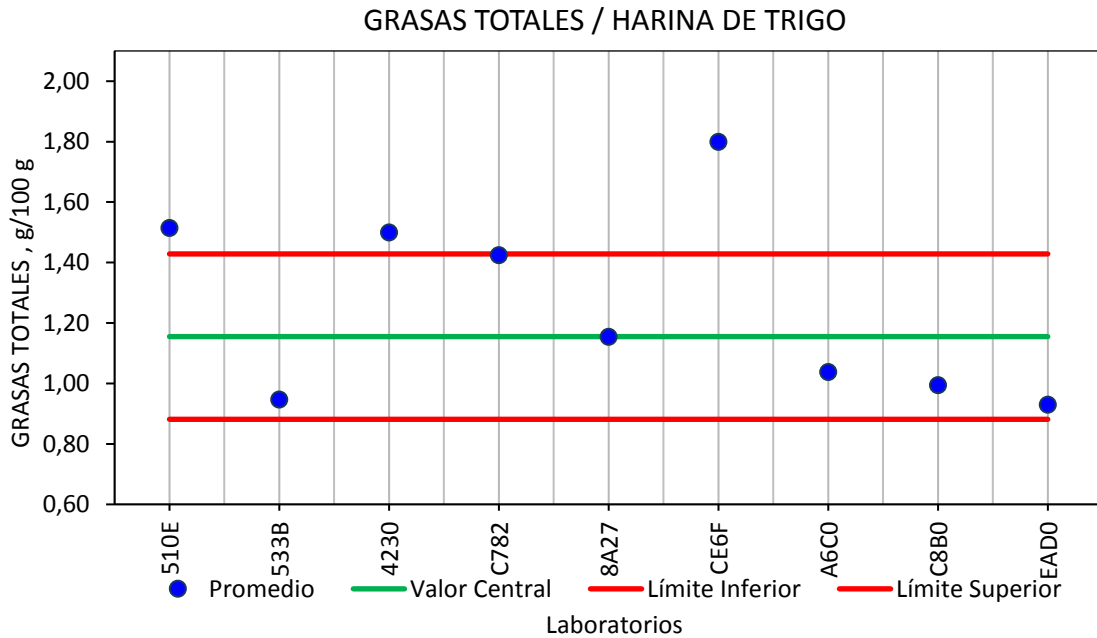


Gráfico 7: Dispersión de resultados de grasa totales en harina de trigo por laboratorio.

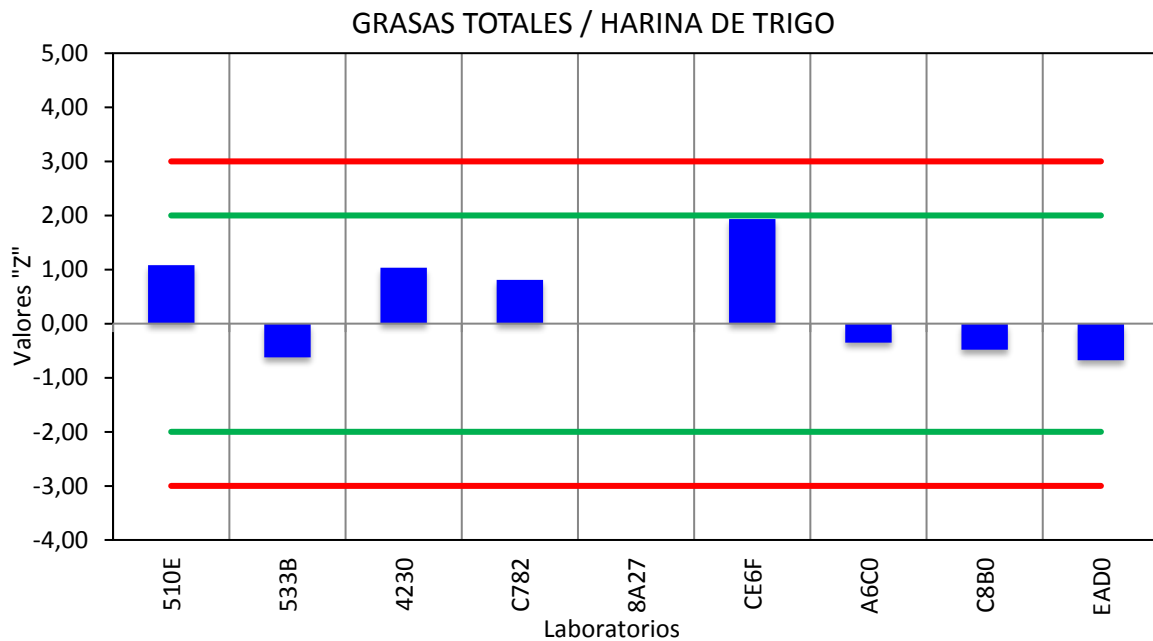


Gráfico 8: Dispersión de resultados de grasa totales en harina de trigo por laboratorio.

9.5. Parámetro de Gluten Húmedo

Tabla 6: Valores para gluten húmedo en material de harina de trigo.

| Parámetro | Valor asignado por consenso | | |
|---------------|-----------------------------|------------|------------------------|
| | Valor (g/100g) | Dispersión | Incertidumbre (g/100g) |
| Gluten Húmedo | 34,17 | 4,73 | 4,39 |

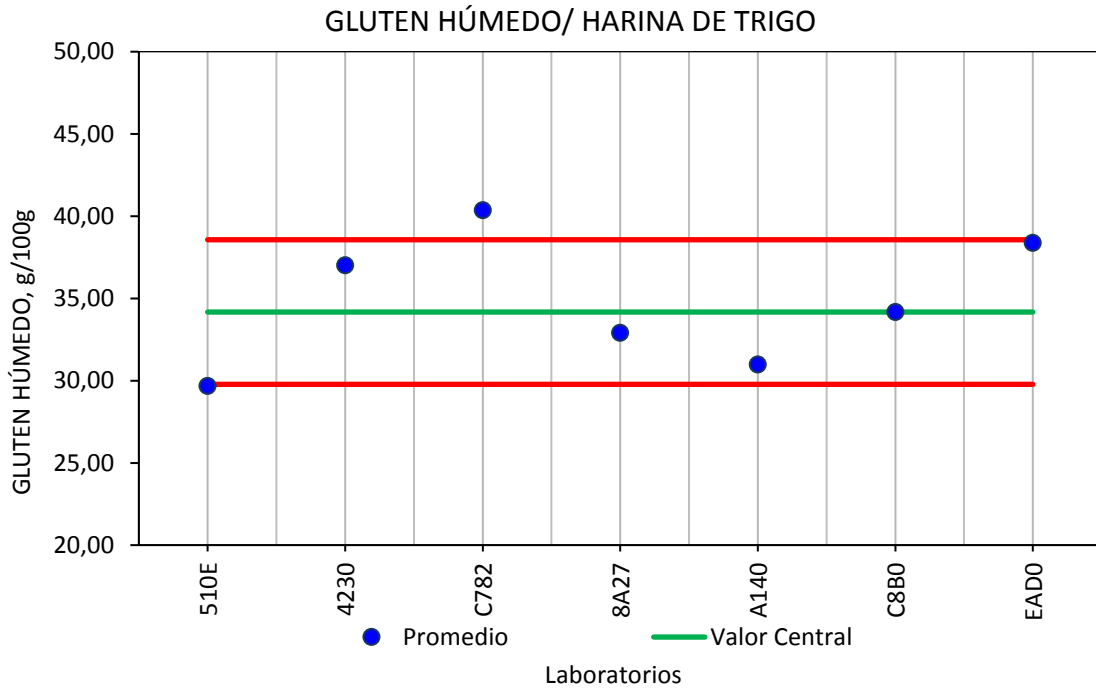


Gráfico 9: Dispersión de resultados de gluten húmedo en harina de trigo por laboratorio.

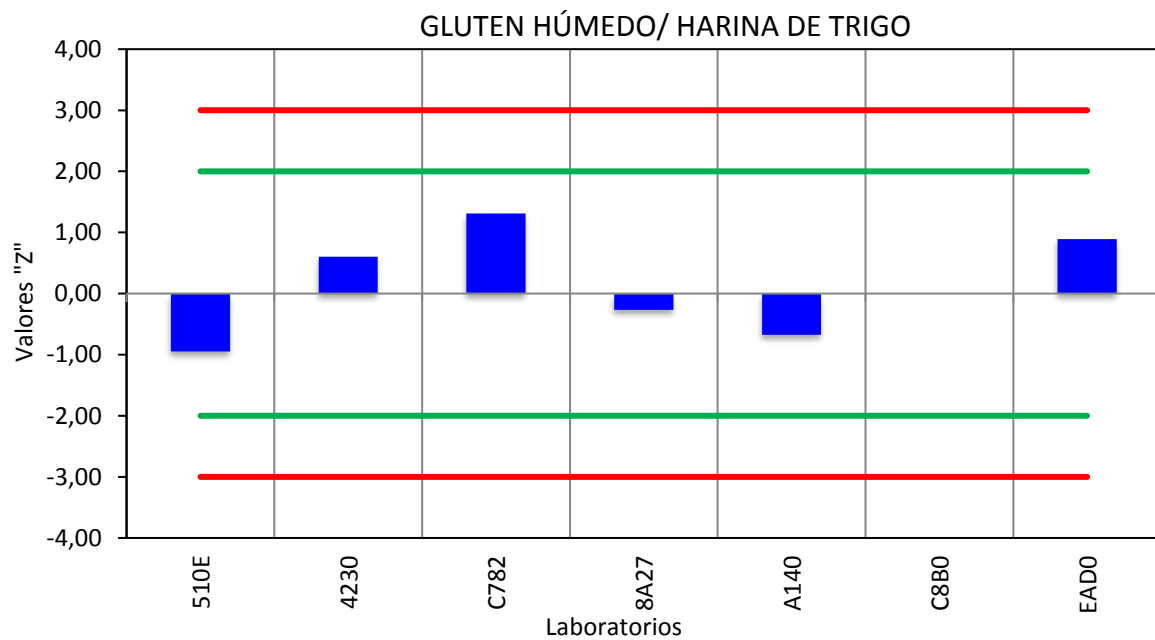


Gráfico 10: Índice Z para gluten húmedo en harina de trigo por laboratorio.

9.6. Parámetro en Acidez como H₂SO₄

Tabla 7: Valores MR para acidez como H₂SO₄ en material de harina de trigo.

| Parámetro | Valor Asignado del Material de Referencia | | |
|--|---|------------|------------------------|
| | Valor (g/100g) | Dispersión | Incertidumbre (g/100g) |
| Acidez como H ₂ SO ₄ | 0,10 | 0,03 | 0,03 |

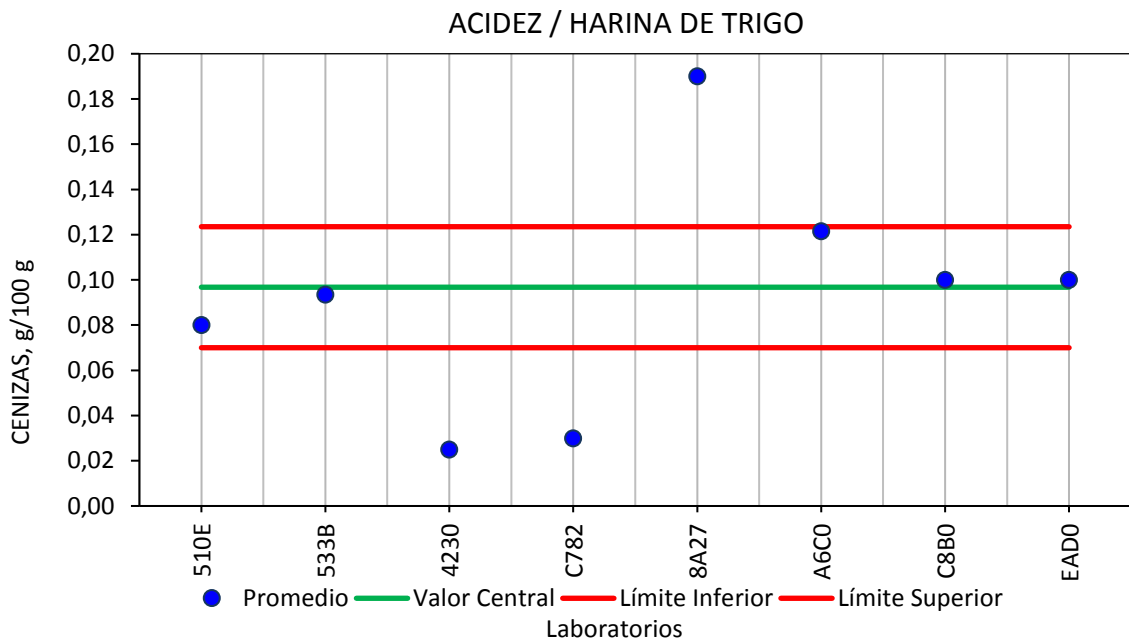


Gráfico 9: Dispersión de resultados de acidez como H₂SO₄ en material de harina de trigo por laboratorio.

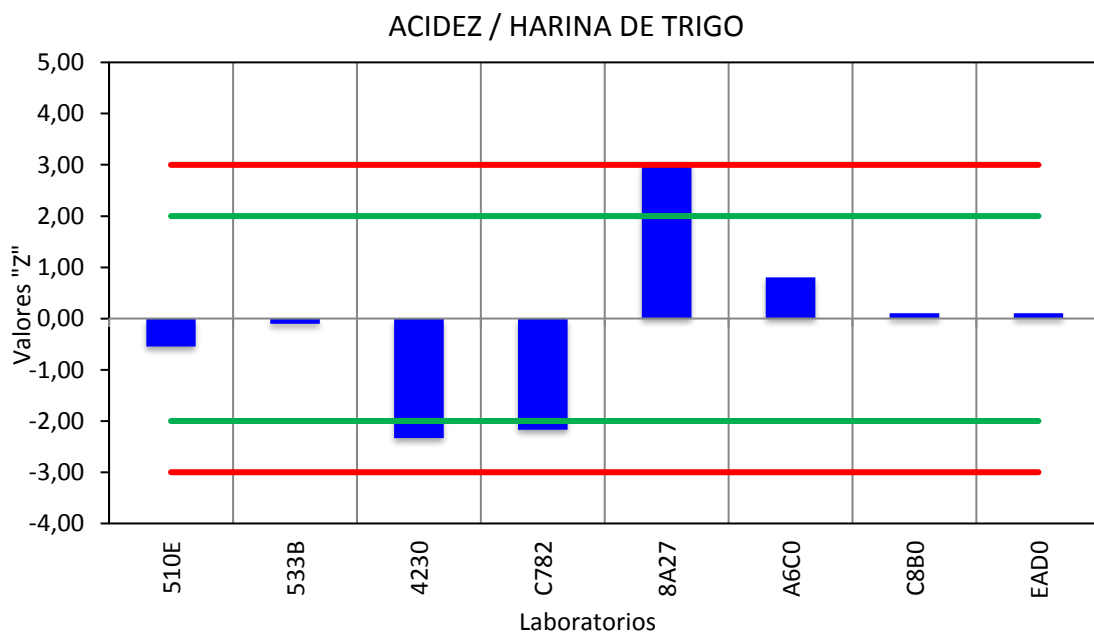


Gráfico 11: Índice z para acidez como H₂SO₄ en material de harina de trigo por laboratorio.

9.7. Parámetro en Fibra Cruda

Tabla 8: Valores MR para Fibra Cruda en material de harina de trigo por laboratorio.

| Parámetro | Valor Asignado del Material de Referencia | | |
|-------------|---|------------|------------------------|
| | Valor (g/100g) | Dispersión | Incertidumbre (g/100g) |
| Fibra Cruda | 0,33 | 0,30 | 0,28 |

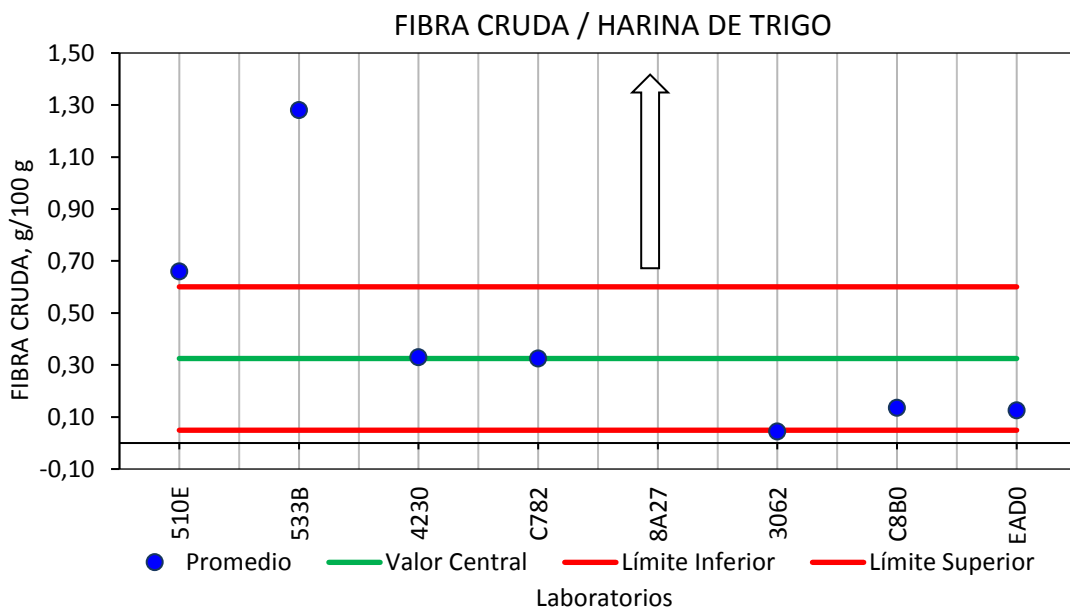


Gráfico 12: Dispersión de resultados de Fibra Cruda en material de harina de trigo por laboratorio.

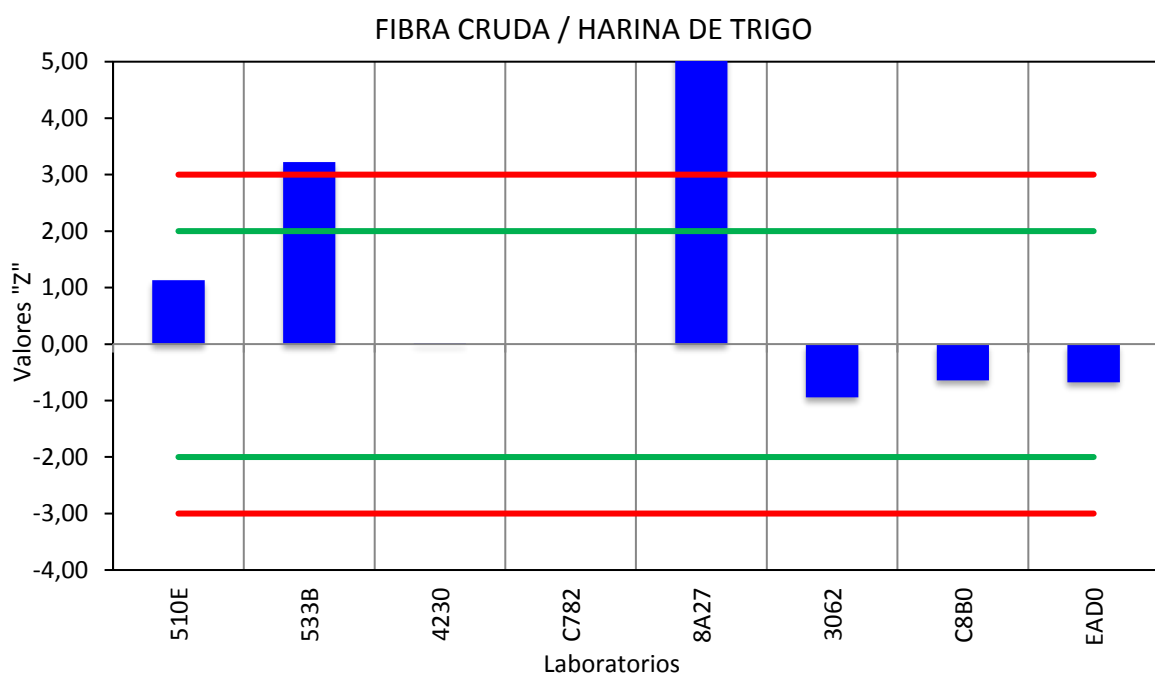


Gráfico 13: Índice Z para Fibra Cruda en material de harina de trigo por laboratorio.

9.8. Parámetro de Hierro

Tabla 9: Valores MR para Hierro en material de harina de trigo.

| Parámetro | Valor Asignado del Material de Referencia | | |
|-----------|---|------------|-----------------------|
| | Valor (mg/kg) | Dispersión | Incertidumbre (mg/kg) |
| Hierro | 44,56 | 5,52 | 5,44 |

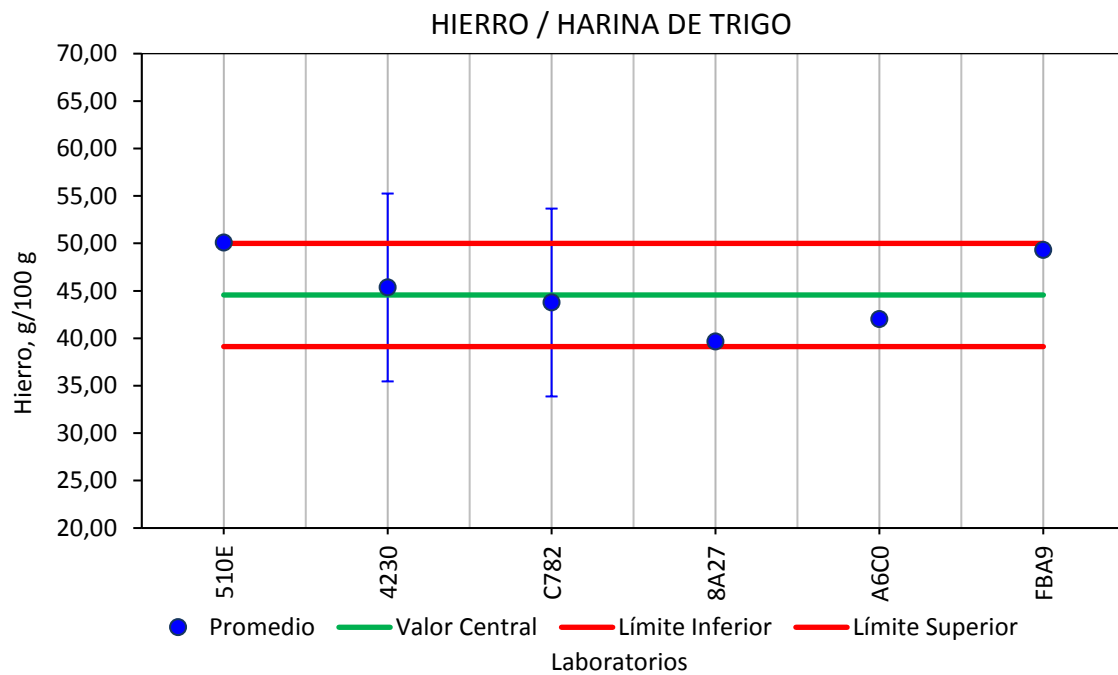


Gráfico 14: Dispersión de resultados de Hierro en material de harina de trigo.

HIERRO / HARINA DE TRIGO

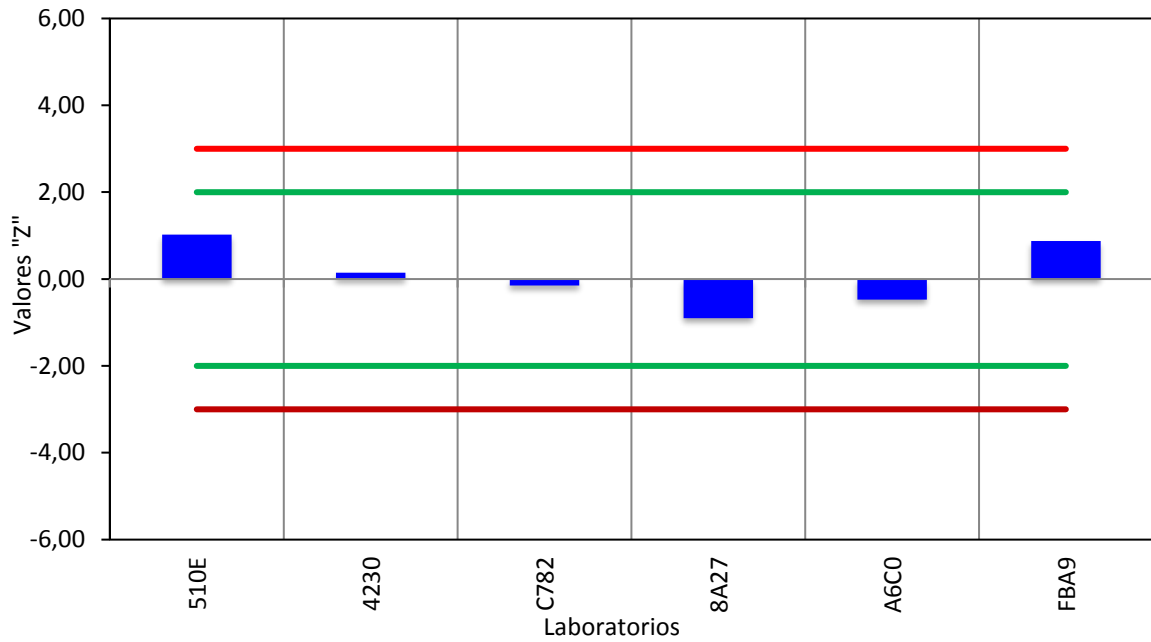
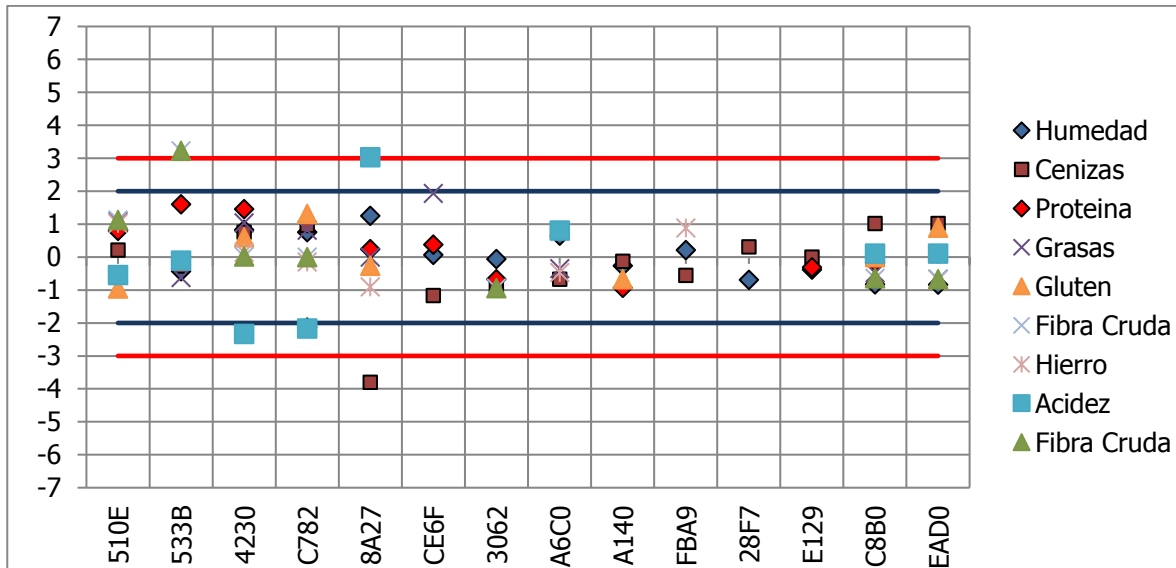


Gráfico 15: Índice Z para Hierro en material de harina de trigo.

10. RESUMEN DE RESULTADOS

Tabla 10: Resumen de los valores de z-score por laboratorio en cada parámetro evaluado




| | | |
|---------------------------|--|--|
| DMIC-EA-PE-001/F06 | FORMULARIO |  |
| V.00 | INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD | |
| Página 16 de 23 | Vigente desde: 2023-06-25 | |

Tabla 11: Resumen de los valores de z-score y la evaluación de desempeño por laboratorio en cada parámetro evaluado. (S=Satisfactorio, C=Cuestionable e I=Insatisfactorio).


| Código | Humedad | Cenizas | Proteína | Grasas | Gluten | Acidez | Fibra Cruda | Hierro |
|-------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|-------------|------------|
| 510E | 0,81 S | 0,21 S | 0,00 S | 1,08 S | -0,95 S | -0,54 S | 1,13 S | 1,02 S |
| 533B | -0,43 S | -0,27 S | 0,80 S | -0,62 S | - - | -0,11 S | 3,22 I | - - |
| 4230 | 0,82 S | 0,76 S | 1,60 S | 1,03 S | 0,60 S | -2,33 C | 0,02 S | 0,15 S |
| C782 | 0,76 S | 0,96 S | 1,45 S | 0,81 S | 1,31 S | -2,17 C | 0,00 S | -0,15 S |
| 8A27 | 1,25 S | -3,80 I | -2,14 C | 0,00 S | -0,27 S | 3,03 I | 17,65 S | -0,90 S |
| CE6F | 0,06 S | -1,17 S | 0,24 S | 1,93 S | - - | - - | - - | - - |
| 3062 | -0,06 S | -0,86 S | 0,37 S | - - | - - | - - | -0,95 S | - - |
| A6C0 | 0,65 S | -0,67 S | -0,67 S | -0,35 S | - - | 0,80 S | | -0,47 S |
| A140 | -0,26 S | -0,13 S | - - | - - | -0,67 S | - - | - - | - - |
| FBA9 | 0,21 S | -0,56 S | -0,93 S | - - | - - | - - | - - | 0,88 S |
| 28F7 | -0,70 S | 0,30 S | - - | - - | - - | - - | - - | - - |
| E129 | -0,38 S | 0,00 S | - - | - - | - - | - - | - - | - - |
| C8B0 | -0,83 S | 1,01 S | -0,31 S | -0,48 S | 0,00 S | 0,11 S | -0,64 S | - - |
| EAD0 | -0,84 S | 1,01 S | -0,16 S | -0,67 S | 0,89 S | 0,11 S | -0,67 S | - - |

11. LABORATORIOS PARTICIPANTES

En este ensayo de aptitud se registró la participación de 10 laboratorios. Es importante resaltar que la información de la tabla N° 12 es solamente un indicativo del número de laboratorios participantes en el presente ensayo de aptitud, no está asociada a los códigos de participación de los laboratorios.

Tabla 12: Participantes del Ensayo de aptitud EQ-0147 Harina de Trigo

| Nro. | Laboratorio | Departamento |
|------|---|--------------|
| 1 | CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO DE TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS (CIDTA) | Santa Cruz |
| 2 | CENTRO DE INVESTIGACIONES QUIMICAS S.R.L. | Cochabamba |
| 3 | IBNOLAB-IBNORCA | La Paz |
| 4 | Instituto Nacional de Laboratorios de Salud "INLASA" | La Paz |

| | | |
|---------------------------|--|--|
| DMIC-EA-PE-001/F06 | FORMULARIO |  |
| V.00 | INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD | |
| Página 17 de 23 | Vigente desde: 2023-06-25 | |

| Nro. | Laboratorio | Departamento |
|-------------|--|---------------------|
| 5 | LABORATORIO DE BROMATOLOGIA SEDES - POTOSI | Potosí |
| 6 | Laboratorio Municipal - G.A.M.V | Tarija |
| 7 | LABRAS S.R.L. | Santa Cruz |
| 8 | LABROB | Santa Cruz |
| 9 | MOLINO Y FABRICA DE FIDEOS AURORA S.R.L. | La Paz |
| 10 | SERVICIOS INTEGRADOS DE LABORATORIO LABSIC SRL | La Paz |

12. CONCLUSIONES

- Los valores de referencia fueron asignados por consenso, se realizó la asignación de los valores mediante estadística robusta establecida en la Norma ISO 13528 "Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons".
- Se utilizó el índice z para la evaluación del desempeño, utilizando la Mediana de la Dispersión Absoluta como estadístico para medir la dispersión de los resultados reportados por los Laboratorios.
- Los Organismos 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 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, así como el uso de Materiales de Referencia Certificados.
- Se recomienda la participación rutinaria en Rondas de Ensayos de Aptitud, de esta manera se podrá ir mejorando el estimador de la dispersión, con los procesos de mejora continua que se introduzcan en los laboratorios.


13. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

NB/ISO/IEC 17043:2010. "Evaluación de la Conformidad – Requisitos generales para los Ensayos de Aptitud".

IUPAC Technical Report (2006). The international harmonized protocol for the proficiency testing of analytical chemistry laboratories.

ISO 13528 (2015). Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons


ILAC G13 (2007). Guidelines for the Requirement for the Competence of Providers Proficiency Testing Schemes.

| | | |
|---------------------------|--|--|
| DMIC-EA-PE-001/F06 | FORMULARIO |  |
| V.00 | INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD | |
| Página 18 de 23 | Vigente desde: 2023-06-25 | |


ISO/IEC 17025 (2017). General requirements for the competence of calibration and testing laboratories.

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 Guide 35:2006 Reference Material – General and Statistical Principles for Certification

| | | |
|---------------------------|--|--|
| DMIC-EA-PE-001/F06 | FORMULARIO |  |
| V.00 | INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD | |
| Página 19 de 23 | Vigente desde: 2023-06-25 | |

ANEXOS

| | | |
|---------------------------|--|--|
| DMIC-EA-PE-001/F06 | FORMULARIO |  |
| V.00 | INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD | |
| Página 20 de 23 | Vigente desde: 2023-06-25 | |

Parámetro: Humedad
Unidad: g/100 g


Tabla A1: Reporte de resultados de humedad en harina de trigo

| CODIGO | MEDICIONES | | PROMEDIO | U (k=2) |
|---------------|-------------------|--------|-----------------|----------------|
| 510E | 13,56 | 13,55 | 13,56 | 0,13 |
| 533B | 12,81 | 12,89 | 12,85 | - |
| 4230 | 13,6 | 13,52 | 13,56 | - |
| C782 | 13,5 | 13,55 | 13,53 | - |
| 8A27 | 14,27 | 13,34 | 13,81 | - |
| CE6F | 13,12 | 13,14 | 13,13 | - |
| 3062 | 13,02 | 13,10 | 13,06 | - |
| A6C0 | 13,46 | 13,47 | 13,47 | - |
| A140 | 12,94 | 12,95 | 12,95 | - |
| FBA9 | 13,279 | 13,152 | 13,22 | - |
| 28F7 | 12,60 | 12,80 | 12,70 | - |
| E129 | 12,9 | 12,87 | 12,88 | - |
| C8B0 | 12,62 | 12,63 | 12,63 | 0,28 |
| EAD0 | 12,62 | 12,61 | 12,62 | 0,28 |

Parámetro: Cenizas
Unidad: g/100 g

Tabla A2: Reporte de resultados de cenizas en harina de trigo

| CODIGO | MEDICIONES | | PROMEDIO | U (k=2) |
|---------------|-------------------|--------|-----------------|----------------|
| 510E | 0,871 | 0,871 | 0,871 | 0,033 |
| 533B | 0,83 | 0,816 | 0,82 | 0,03 |
| 4230 | 0,92 | 0,93 | 0,93 | - |
| C782 | 0,95 | 0,94 | 0,95 | - |
| 8A27 | 0,47 | 0,48 | 0,475 | - |
| CE6F | 0,74 | 0,73 | 0,735 | - |
| 3062 | 0,76 | 0,77 | 0,77 | - |
| A6C0 | 0,772 | 0,795 | 0,784 | 0,022 |
| A140 | 0,8379 | 0,8359 | 0,8369 | - |
| FBA9 | 0,81 | 0,78 | 0,80 | - |
| 28F7 | 0,88 | 0,89 | 0,88 | - |
| E129 | 0,84 | 0,86 | 0,85 | - |
| C8B0 | 0,94 | 0,96 | 0,95 | 0,08 |
| EAD0 | 0,95 | 0,95 | 0,95 | 0,08 |

| | | |
|---------------------------|--|--|
| DMIC-EA-PE-001/F06 | FORMULARIO |  |
| V.00 | INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD | |
| Página 21 de 23 | Vigente desde: 2023-06-25 | |

Parámetro: Proteína
Unidad: g/100 g

Tabla A3: Reporte de resultados de Proteína en harina de trigo

| CODIGO | MEDICIONES | | PROMEDIO | U (k=2) |
|---------------|-------------------|--------|-----------------|----------------|
| 510E | 13,4 | 13,41 | 13,41 | - |
| 533B | 13,99 | 14,74 | 14,37 | - |
| 4230 | 15,0 | 15,6 | 15,3 | 1,05 |
| C782 | 15,22 | 15,08 | 15,15 | 1,04 |
| 8A27 | 10,69 | 10,98 | 10,84 | - |
| CE6F | 13,60 | 13,79 | 13,70 | - |
| 3062 | 14,10 | 13,61 | 13,86 | - |
| A6C0 | 12,57 | 12,62 | 12,60 | - |
| FBA9 | 12,57 | 12,003 | 12,29 | - |
| C8B0 | 13,11 | 12,95 | 13,03 | - |
| EAD0 | 13,31 | 13,11 | 13,21 | - |

Parámetro: Grasas Totales
Unidad: g/100 g


Tabla A4: Reporte de resultados de Grasas Totales en harina de trigo

| CODIGO | MEDICIONES | | PROMEDIO | U (k=2) |
|---------------|-------------------|-------|-----------------|----------------|
| 510E | 1,5 | 1,53 | 1,52 | - |
| 533B | 1,02 | 0,875 | 0,95 | - |
| 4230 | 1,36 | 1,64 | 1,50 | - |
| C782 | 1,31 | 1,54 | 1,43 | - |
| 8A27 | 1,17 | 1,14 | 1,16 | - |
| CE6F | 1,82 | 1,78 | 1,80 | - |
| A6C0 | 1,03 | 1,05 | 1,04 | - |
| C8B0 | 1,01 | 0,98 | 1,00 | - |
| EAD0 | 0,92 | 0,94 | 0,93 | - |

Parámetro: Gluten Húmedo
Unidad: g/100 g

Tabla A5: Reporte de resultados de Gluten Húmedo en harina de trigo

| CODIGO | MEDICIONES | | PROMEDIO | U (k=2) |
|---------------|-------------------|-------|-----------------|----------------|
| 510E | 29,91 | 29,45 | 29,68 | - |
| 4230 | 37,62 | 36,43 | 37,03 | - |

| | | |
|---------------------------|--|--|
| DMIC-EA-PE-001/F06 | FORMULARIO |  |
| V.00 | INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD | |
| Página 22 de 23 | Vigente desde: 2023-06-25 | |

| CODIGO | MEDICIONES | | PROMEDIO | U (k=2) |
|---------------|-------------------|-------|-----------------|----------------|
| C782 | 40,25 | 40,5 | 40,38 | - |
| 8A27 | 32,92 | 32,91 | 32,92 | - |
| A140 | 31,13 | 30,84 | 30,98 | - |
| C8B0 | 34,12 | 34,22 | 34,17 | - |
| EAD0 | 38,51 | 38,26 | 38,39 | - |

Parámetro: Acidez como H₂SO₄

Unidad: g/100 g

Tabla A6: Reporte de resultados de Acidez como H₂SO₄ en harina de trigo

| CODIGO | MEDICIONES | | PROMEDIO | U (k=2) |
|---------------|-------------------|-------|-----------------|----------------|
| 510E | 0,08 | 0,08 | 0,08 | - |
| 533B | 0,092 | 0,095 | 0,09 | - |
| 4230 | 0,03 | 0,02 | 0,03 | - |
| C782 | 0,03 | 0,03 | 0,03 | - |
| 8A27 | 0,19 | 0,19 | 0,19 | - |
| A6C0 | 0,13 | 0,12 | 0,12 | - |
| C8B0 | 0,11 | 0,09 | 0,10 | - |
| EAD0 | 0,11 | 0,09 | 0,10 | - |

Parámetro: Fibra Cruda

Unidad: g/100 g


Tabla A7: Reporte de resultados de Fibra Cruda en harina de trigo

| CODIGO | MEDICIONES | | PROMEDIO | U (k=2) |
|---------------|-------------------|------|-----------------|----------------|
| 510E | 0,67 | 0,65 | 0,66 | - |
| 533B | 1,39 | 1,17 | 1,28 | - |
| 4230 | 0,30 | 0,36 | 0,33 | - |
| C782 | 0,22 | 0,43 | 0,33 | - |
| 8A27 | 5,57 | 5,55 | 5,56 | - |
| 3062 | 0,04 | 0,05 | 0,04 | - |
| C8B0 | 0,14 | 0,13 | 0,14 | - |
| EAD0 | 0,12 | 0,13 | 0,13 | - |

Parámetro: Hierro

Unidad: mg/kg

Tabla A8: Reporte de resultados de Hierro en harina de trigo

| | | |
|---------------------------|--|--|
| DMIC-EA-PE-001/F06 | FORMULARIO |  |
| V.00 | INFORME DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE APTITUD | |
| Página 23 de 23 | Vigente desde: 2023-06-25 | |

| CODIGO | MEDICIONES | | PROMEDIO | U (k=2) |
|---------------|-------------------|-------|-----------------|----------------|
| 510E | 49,15 | 51,03 | 50,09 | - |
| 4230 | 45,4 | 45,3 | 45,4 | 9,90 |
| C782 | 44,46 | 43,08 | 43,77 | 9,90 |
| 8A27 | 40,23 | 39,10 | 39,67 | - |
| A6C0 | 42,45 | 41,57 | 42,01 | - |
| FBA9 | 49,28 | 49,35 | 49,32 | - |