

INFORME DE CALIDAD E

INOCUIDAD DE TRIGO

URUGUAYO

ZAFRA 2025/2026



Ministerio  
de Ganadería,  
Agricultura y Pesca



MESA NACIONAL DE TRIGO

**INIA**  
URUGUAY

**FCIEA**

FACULTAD DE  
CIENCIAS ECONÓMICAS  
Y DE ADMINISTRACIÓN



UNIVERSIDAD  
DE LA REPÚBLICA  
URUGUAY

---

# **Informe de calidad e inocuidad de trigo uruguayo**

Zafra 2025/2026

---

## CARACTERIZACIÓN EN CALIDAD DE LA ZAFRA DE TRIGO 2025/26

Patricia Fagundez<sup>1</sup>, Nicolás Rovetta<sup>1</sup>, Jorge Avellaneda<sup>1</sup>, Damián Ayrala<sup>1</sup>, César Durán<sup>1</sup>, Carolina Koster<sup>1</sup>, Luis Pedrini<sup>1</sup>, Fernando Massa<sup>2</sup>, Gabriela Suburú<sup>3</sup>, Daniela Córdova<sup>3</sup>, Nadia Martínez<sup>3</sup>, Melisa Viotti<sup>3</sup>, Felipe Ottonelli<sup>4</sup>, Daniel Vázquez<sup>5</sup>.

<sup>1</sup>Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca. <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Económicas y de Administración – UDELAR. <sup>3</sup>Laboratorio Tecnológico del Uruguay. <sup>4</sup>Mesa Nacional de Trigo. <sup>5</sup>Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria.

### **Objetivo**

El objetivo de este trabajo es caracterizar anualmente la zafra de trigo y generar datos históricos, para:

- conocer qué trigos producimos,
- identificar tendencias de cambio en nuestra producción a través del tiempo,
- tener información confiable y de mayor calidad al momento de tomar decisiones: agrícolas, operativas y/o comerciales.

En esta publicación se presentan los datos de caracterización de la zafra de trigo 2025-2026, iniciativa de la Dirección General de Servicios Agrícolas (DGSA) del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP), que cuenta con la colaboración de la Mesa Nacional de Trigo.

### **Introducción**

De acuerdo con la Encuesta Agrícola “Primavera 2025” (1) elaborada por la Dirección de Estadísticas Agropecuarias del MGAP (DIEA), la superficie sembrada de trigo en la zafra 2025 fue estimada en 284.000 hectáreas, lo que equivale a un 20% menos que la zafra anterior.

En cuanto al rendimiento promedio, se estimó en 5.040 kilogramos por hectárea, siendo 22% superior al estimado para el año anterior, constituyendo el rendimiento promedio máximo histórico para el cultivo en Uruguay. La producción de trigo total a nivel nacional se estimó en 1.429.645 toneladas, siendo similar a la de la cosecha de la zafra anterior. (1)

En lo que corresponde al transcurso de la zafra, comenzó con importantes excesos de humedad en los suelos debido a un mes de mayo lluvioso, donde se registraron precipitaciones acumuladas de entre 75 mm y 300 mm, valores superiores a lo esperable en gran parte del país. Esta situación mantuvo el

porcentaje de agua disponible (PAD) elevado (70% a 100%) y generó volúmenes de agua excedentes que dificultaron las labores iniciales. (2)

La etapa vegetativa temprana transcurrió con un coeficiente fototermal alto, lo que junto con precipitaciones moderadas generó buenas condiciones de crecimiento para el cultivo. (3)

En este sentido, el período vegetativo ocurrió con un estado hídrico de los suelos que se mantuvo en niveles óptimos, con un porcentaje de agua disponible de entre 80% y 100% en todo el territorio. No obstante, a partir de agosto y setiembre, aunque el estado de la vegetación (NDVI) se reportaba como normal o superior, las precipitaciones empezaron a mostrar un comportamiento errático, siendo inferiores a lo esperado en las zonas centro y este del país. (2)

Asimismo, el período crítico de los cultivos a nivel general se vio caracterizado por una gran variabilidad de precipitaciones en todo el país. Esta situación se reflejó con precipitaciones que variaron entre 30 mm y 170 mm mensuales, para los meses de octubre y noviembre, con precipitaciones inferiores a las esperadas para estos meses del año en la mayor parte del país. Para las siembras tempranas, durante el período crítico se dio un coeficiente fototermal elevado, explicado por la alta radiación, atenuando parcialmente la duración de dicho período. Mientras que en las siembras tardías este período se dio con niveles moderados a bajos de coeficiente fototermal por altas temperaturas, acompañado de bajas precipitaciones. (2)

El período de llenado de grano para las siembras tempranas transcurrió con una situación ambiental desfavorable, dadas las bajas precipitaciones y un coeficiente fototermal bajo respecto al esperado para este período. Para las siembras tardías, mejoraron las condiciones ambientales ya que se dio la ocurrencia de precipitaciones, temperatura media menor y un coeficiente fototermal alto, dando como resultado un escenario más favorable para dicho período con respecto a las siembras tempranas. (3)

### **Descripción de las actividades y metodologías aplicadas**

En 2023, el grupo técnico encargado de la caracterización anual de la calidad del trigo llevó a cabo una revisión integral de los aspectos estadísticos del muestreo. Como resultado de dicha revisión, se redefinió el número óptimo de muestras necesarias para cada parámetro analizado, considerando la variabilidad observada entre los años 2012 y 2022. Este ajuste permitió optimizar la cantidad de muestras a analizar, manteniendo la representatividad de los datos y asegurando la calidad y rigurosidad de los resultados.

El trabajo de campo se realizó de la forma habitual. Se entregó un instructivo a cada empresa y se realizaron entrevistas con los encargados de algunos recibos

para unificar criterios en el muestreo, ya que es un paso crítico del trabajo que determina la validez de los resultados.

En los acopios, se tomaron muestras de recibo de chacra de los lotes que conformaban el stock total almacenado. Se solicitó especificar detalladamente las toneladas de trigo que representaba la muestra y el departamento de procedencia.

Con las muestras que cumplían con todas las condiciones exigidas, se realizó un muestreo aleatorio que permitió trabajar con un total de 60 muestras (número determinado en el trabajo estadístico antes mencionado), que representaban 283.630 toneladas. Según la información de declaraciones juradas del REOPINAGRA – MGAP al 1 de enero de 2026, el volumen almacenado en acopios era de 1.252.742 ton y el volumen correspondiente a remanentes de la zafra anterior (tomado al 1 de noviembre de 2025) era de 142.182 ton. En base a esto se estimó que el volumen de la zafra almacenada en acopios fue de 1.110.560 ton.

A estas muestras se les determinó: calidad física, calidad fisicoquímica, calidad industrial e inocuidad, según el siguiente diagrama:

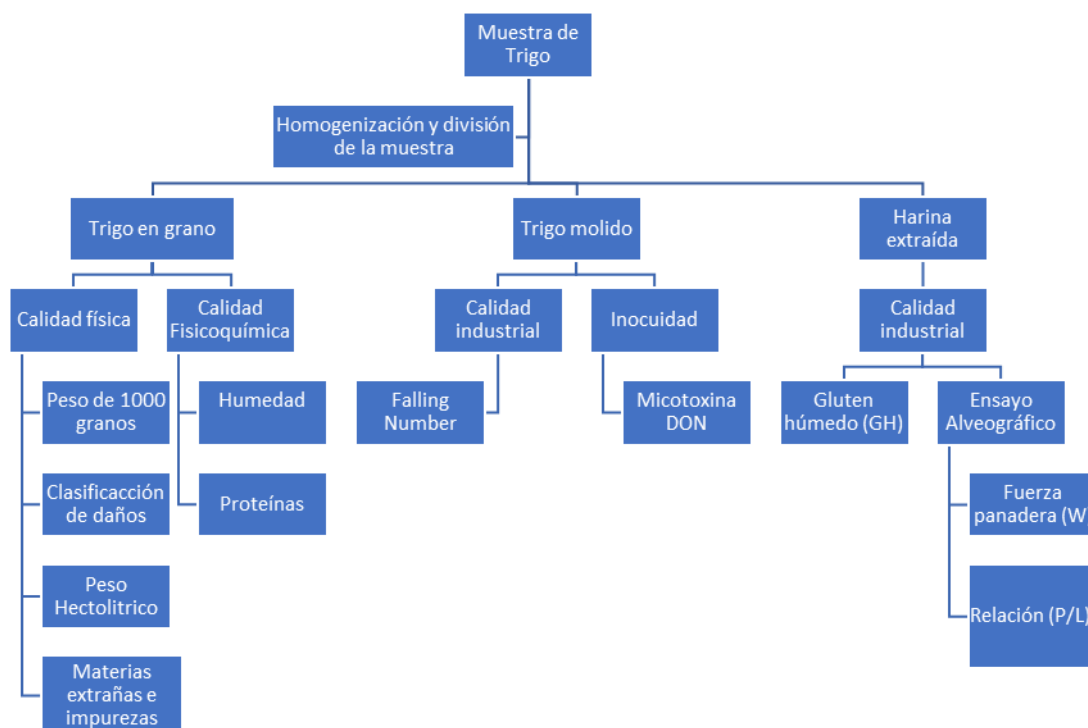


Diagrama 1: Diagrama de flujo, del tratamiento de una muestra y sus determinaciones analíticas.

En el Anexo II: “PARAMETROS Y REFERENCIAS ANALÍTICAS UTILIZADOS EN ESTE TRABAJO” se describen, las metodologías de toma y tratamiento de las muestras y las metodologías de análisis.

**Resultados**

**1. Calidad física, fisicoquímica, industrial e inocuidad**

**Cuadro 1.** Calidad física, fisicoquímica, industrial e inocuidad de la zafra 2025-26.

DETERMINACIÓN		MEDIA	INTERVALO DE CONFIANZA <sup>1</sup>	
			LI (95%)	LS (95%)
Peso Hectolítrico (Kg/hL) <sup>2</sup>		80,1	79,7	80,5
Materias extrañas e impurezas (%) <sup>2</sup>		0,5	0,4	0,6
Dañados por manipulación (%) <sup>2</sup>		0,0	0,0	0,0
Total Dañados (%) <sup>2</sup>		0,4	0,3	0,6
	Calcinados (%) (en este tipo de daño se incluyen los granos con Fusarium sp.)	0,2	0,1	0,3
	Verdes, brotados, helados y roídos (%)	0,2	0,1	0,3
Quebrados (%) <sup>2</sup>		0,2	0,1	0,2
Picados (%) <sup>2</sup>		0,0	0,0	0,1
DON (ppm) <sup>2</sup>		0,8	0,6	1,0
Falling Number (seg) <sup>2</sup>		321	314	328
Proteína (base 13,5%) <sup>2</sup>		9,4	9,2	9,5
Proteína (bs) <sup>2</sup>		10,8	10,6	11,0
Peso 1000 granos(g) <sup>2</sup>		35,3	34,7	35,9
Glúten húmedo (base 14%) <sup>3</sup>		20,0	19,5	20,4
Alveograma	W (x 10-4) J <sup>3</sup>	202	193	210
	P/L <sup>3</sup>	1,85	1,70	2,01

<sup>1</sup> Rango de valores en el cual se encuentra el verdadero valor del parámetro (media), con un nivel de confianza de 95%.

<sup>2</sup> Determinados sobre matriz trigo

<sup>3</sup> Determinados sobre matriz harina

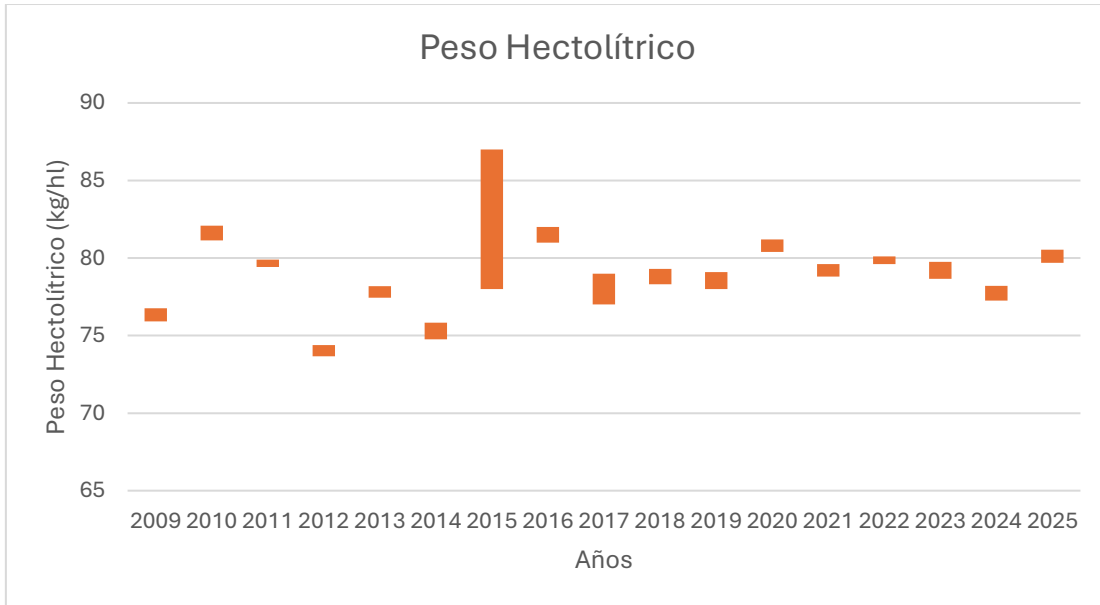
Ver definiciones de los ítems de ensayo en ANEXO II: "PARAMETROS Y REFERENCIAS ANALÍTICAS UTILIZADOS EN ESTE TRABAJO" del presente informe.

## 1.1 Comparación interanual

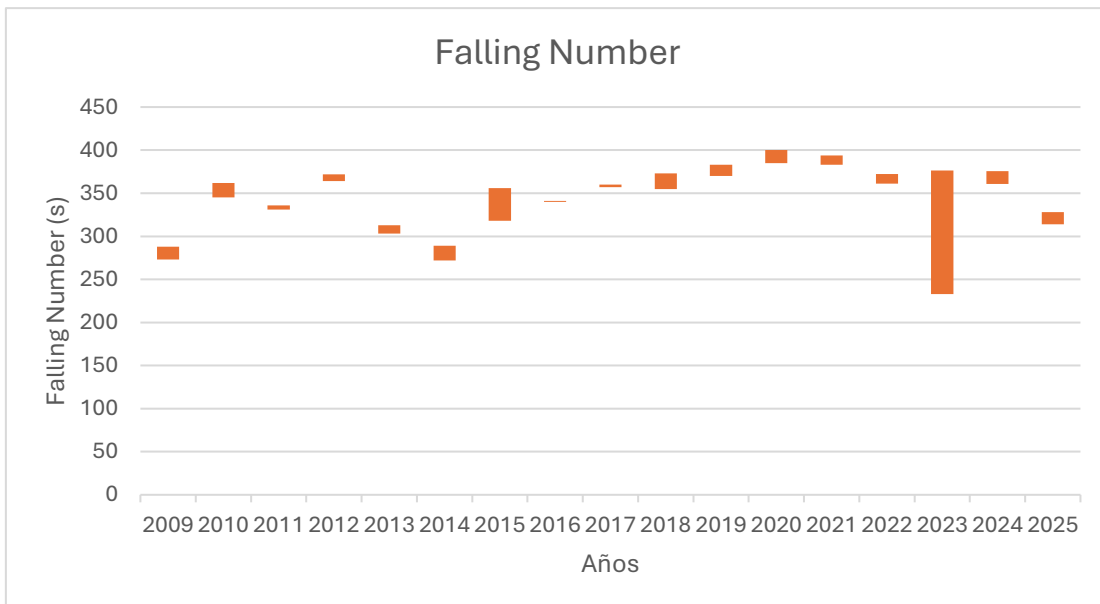
**Cuadro 2.** Valores promedio de los principales parámetros indicadores de calidad física, industrial e inocuidad.

Año	PH (Kg/hL)	FN (seg)	P BS (%)	GH (%)	W x 10-4 (J)	P/L	Calcinados (%)	DON (ppm)
2009	76,4	279	12,3				1,33	1,3
2010	81,5	353	11,6				0,19	0,1
2011	79,7	334	11,9				0,43	0,3
2012	74,1	368	13,8	28,2	183	0,8	4,79	6,2
2013	77,8	308	11,9	23,9	201	1,3	1,52	2,3
2014	75,3	281	12,6	22,9	188	1,2	1,89	2,3
2015	82,0	338	11,0	20,7	176	1,7	0,25	0,3
2016	82,0	341	11,7	22,5	227	1,3	0,21	0,3
2017	78,0	358	12,0	23,2	240	1,2	0,42	0,6
2018	78,8	364	12,0	22,9	226	1,2	0,69	0,4
2019	78,6	377	12,3	24,9	207	0,7	1,24	2,3
2020	80,8	390	11,8	24	226	0,9	0,10	0,1
2021	79,2	388	12,3	24,3	210	1,0	0,40	0,2
2022	79,8	367	11,6	23,8	209	1,2	0,01	0,0
2023	79,2	305	12,2	24,6	226	1,1	0,19	0,3
2024	77,7	368	13,0	24,5	221	0,8	0,98	0,9
2025	80,1	321	10,8	20,0	202	1,9	0,22	0,8
<b>Promedio</b>	<b>78,9</b>	<b>344</b>	<b>12,1</b>	<b>23,6</b>	<b>210</b>	<b>1,2</b>	<b>0,87</b>	<b>1,10</b>

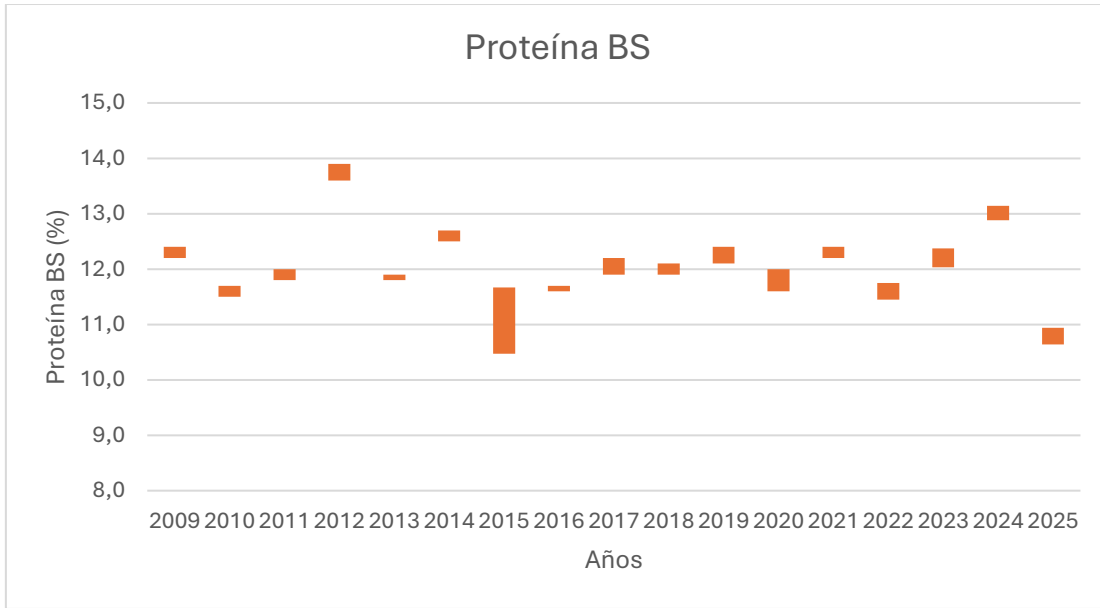
**Gráfica 1.** Comparación interanual 2009 - 2025 de intervalos de confianza de Peso Hectolítrico (kg/hl).



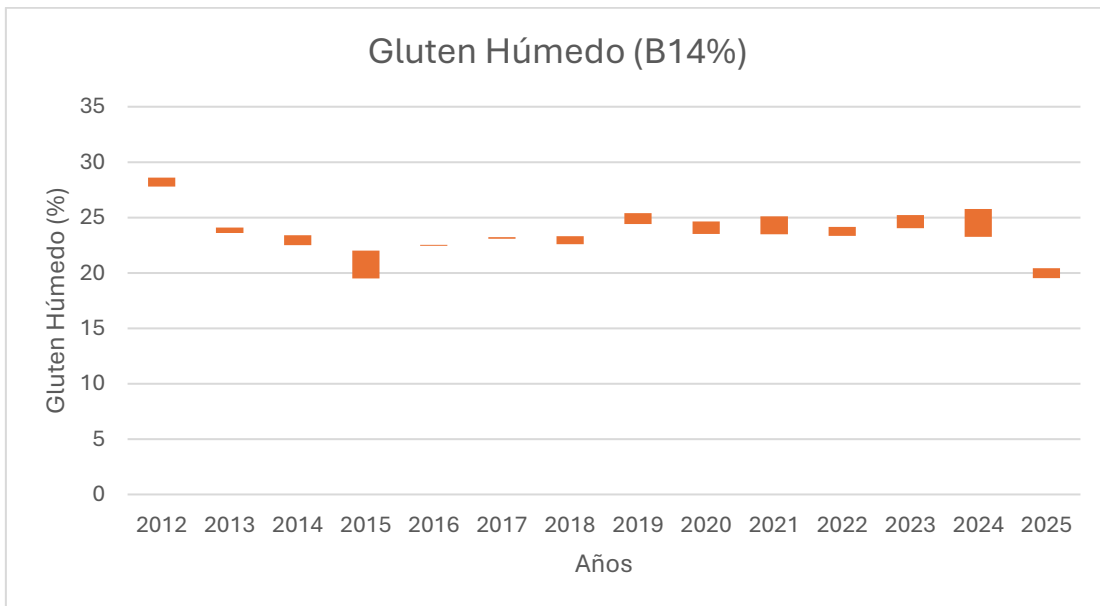
**Gráfica 2.** Comparación interanual 2009 - 2025 de intervalos de confianza de Falling Number (s).



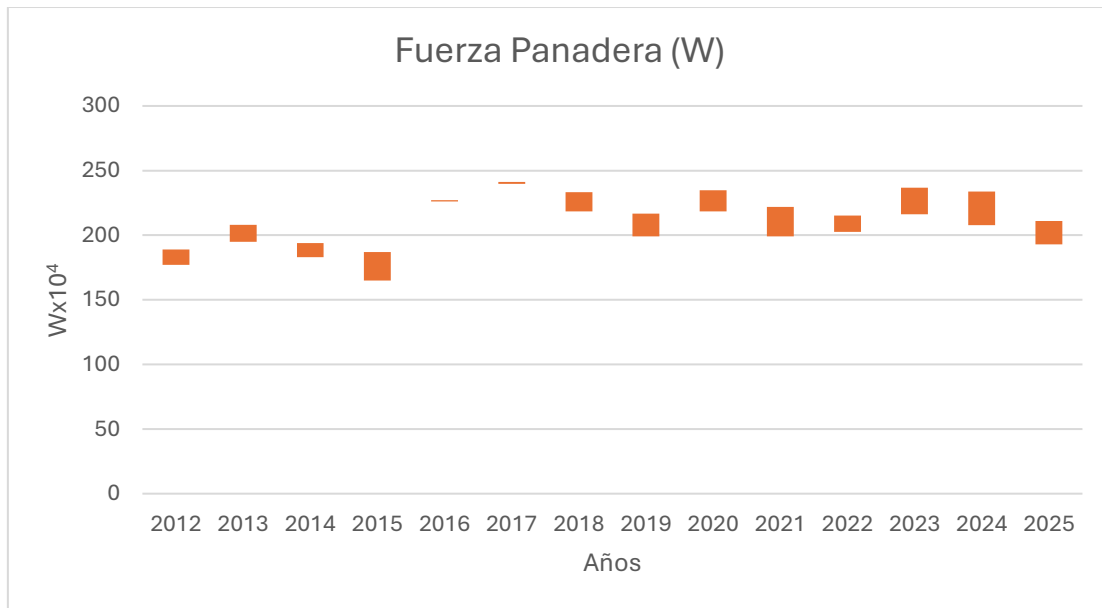
**Gráfica 3.** Comparación interanual 2009 - 2025 de intervalos de confianza de Proteínas en base seca (%).



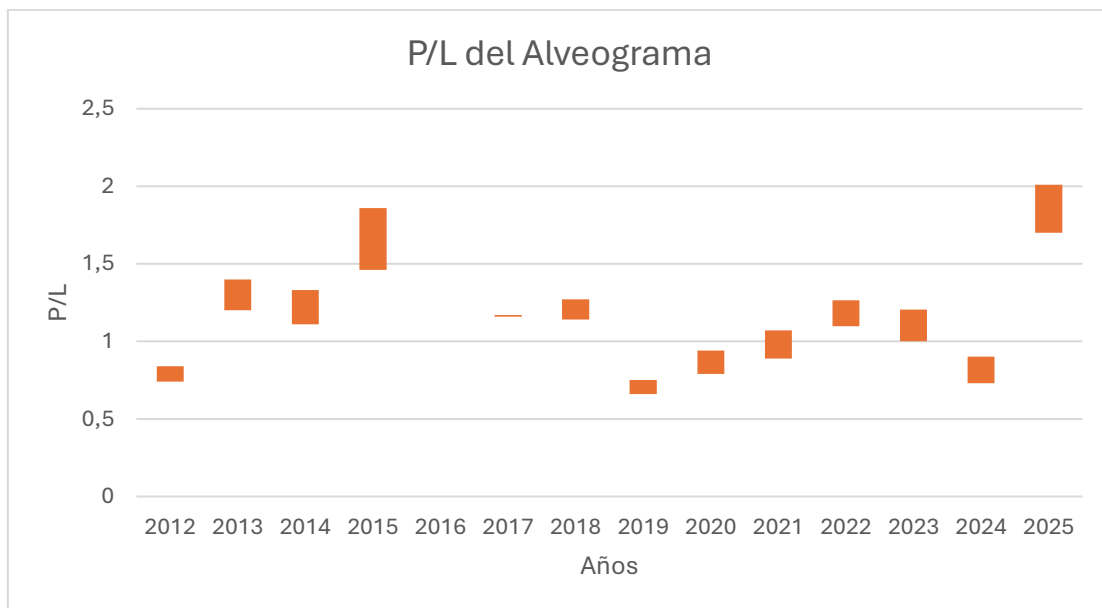
**Gráfica 4.** Comparación interanual 2012 - 2025 de intervalos de confianza de Gluten húmedo en base 14%.



**Gráfica 5.** Comparación interanual 2012 - 2025 de intervalos de confianza de fuerza panadera (W).



**Gráfica 6.** Comparación interanual 2012 - 2025 intervalos de confianza de P/L del Alveograma.



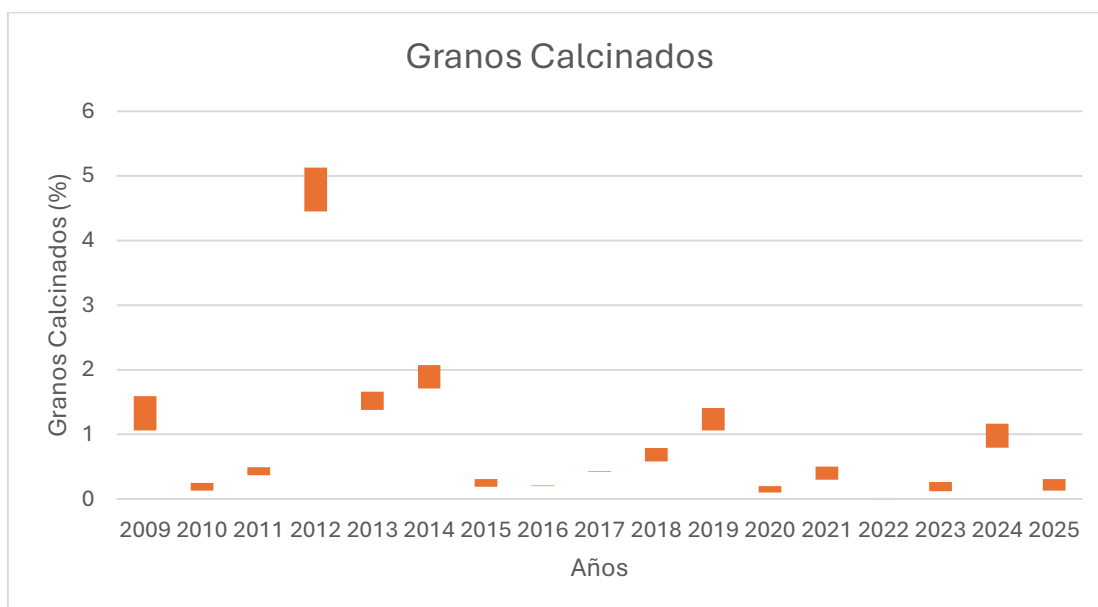
## 2. Inocuidad

**Cuadro 3.** Porcentaje de granos Calcinados (incluye los granos con Fusarium spp) y DON zafra 2025-2026.

Parámetro	Media	Intervalo de Confianza
Granos Calcinados (%) (en este tipo de daño se incluyen los granos con Fusarium spp.)	0,22	0,13 – 0,31
DON (ppm)	0,79	0,63 – 0,95

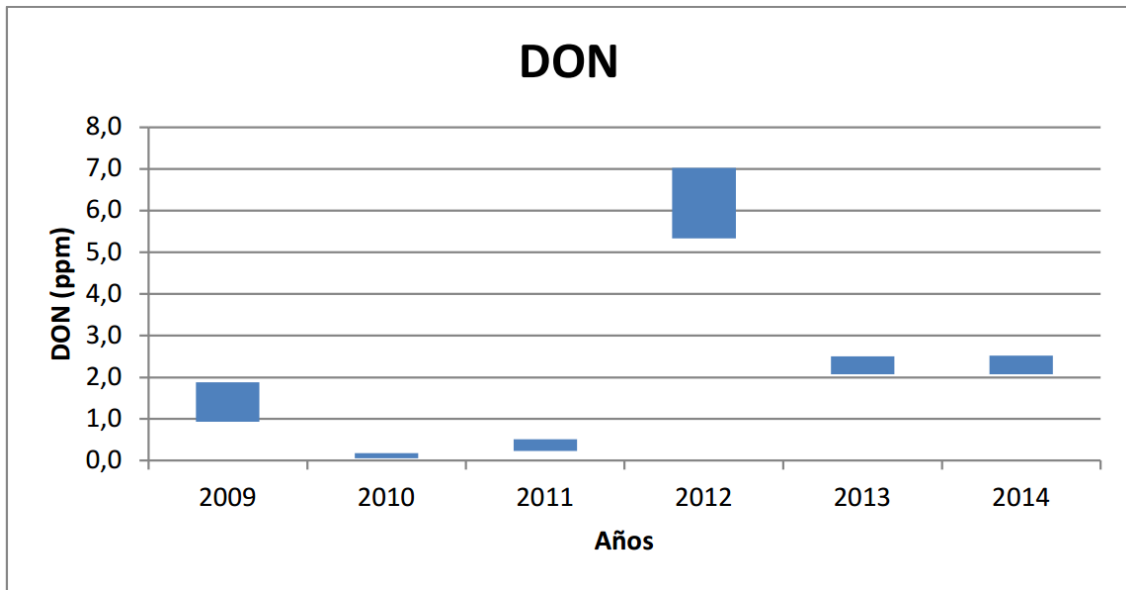
### 2.2 Comparación interanual

**Gráfica 8.** Comparación interanual 2009 - 2025 de granos calcinados (%) (incluyen granos con Fusarium spp).

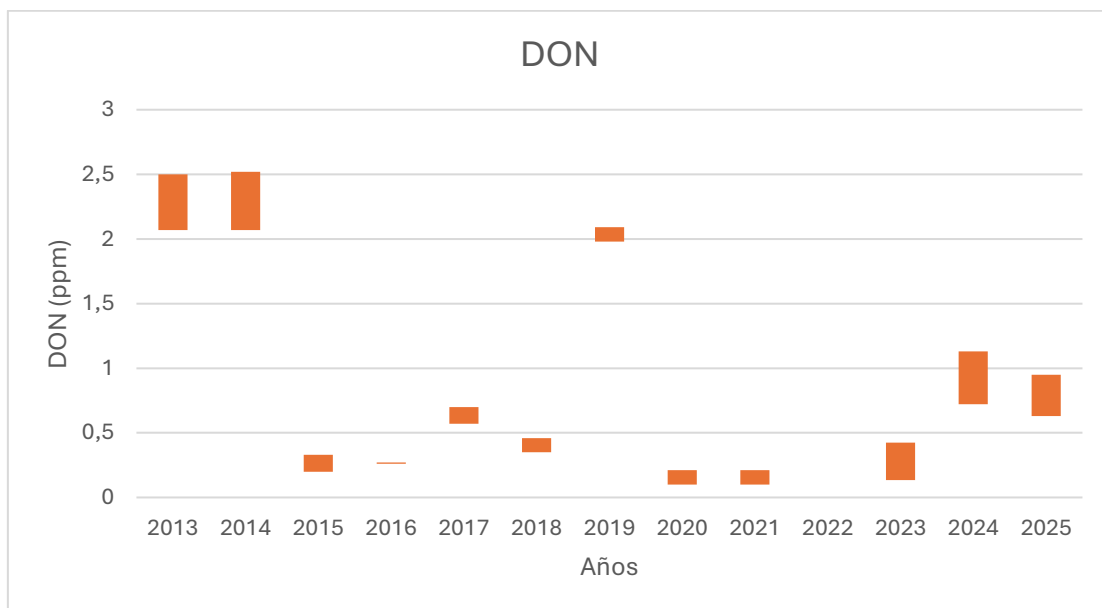


Hasta el año 2013 las determinaciones de DON se realizaban sobre muestras compuestas, con el método de HPLC. En 2013 además, se realizó DON por Elisa en el 100% de las muestras. Se estudió la correlación y se decidió cambiar la metodología, por lo que a partir de ese año se siguió utilizando el método Elisa en el 100% de las muestras.

**Gráfica 9.** Comparación interanual de DON (ppm) en muestras compuestas analizadas por método HPLC 2009 - 2014.



**Gráfica 10.** Comparación interanual 2013 - 2025 de DON (ppm) en 100 % de las muestras analizadas por método ELISA.



## Consideraciones finales

En virtud de lo reportado por la Encuesta Agrícola “Primavera 2025” (1) la zafra de trigo confirmó un nuevo rendimiento promedio máximo histórico estimado en 5.040 kg/ha, el cual fue 22% superior al del año anterior. La superficie sembrada de trigo se posicionó 20% por debajo de la zafra anterior (estimada en 284.000 has).

En lo que refiere a la producción total, a pesar de haber tenido una superficie sembrada menor con respecto a la zafra anterior, los altos rendimientos promedio posicionaron la misma con un valor similar a la cosechada en la zafra 2024, estimándose en 1.429.645 toneladas. (1)

Con respecto a los parámetros de calidad física de grano, el peso hectolítrico promedio de las muestras analizadas en la zafra fue de 80,1 Kg/hL, siendo superior al promedio de la serie histórica analizada determinado en 78,9 Kg/hL. Esto denota un proceso de llenado de grano óptimo y una buena sanidad de espiga.

En la determinación de Falling Number, el promedio obtenido en las muestras de esta zafra fue de 321 segundos, valor que si bien se sitúa levemente por debajo del promedio histórico de 344 segundos, se mantiene dentro de los rangos de calidad requeridos por la industria molinera. Este resultado confirma la ausencia de brotado pre-cosecha y garantiza una adecuada estabilidad enzimática.

En lo que respecta a la proteína en base seca de grano, el promedio de las muestras analizadas fue de 10,8%, lo que resulta en el valor más bajo en la serie histórica. Esto trae problemas para el rubro en distintos actores de la cadena, tanto en penalizaciones económicas al productor en algunos casos, como en mercados internacionales en los cuales se restringe su acceso. También afecta la industria molinera, la cual presenta dificultades para la elaboración de las diversas harinas de calidad. Este resultado en dicho parámetro de calidad denota un desfase entre los altos rendimientos alcanzados y la nutrición nitrogenada de los cultivos, teniendo como consecuencia un efecto de dilución del nitrógeno en grano.

El parámetro de Gluten Húmedo tuvo como resultado un valor crítico en esta zafra (20,0%), posicionándose muy por debajo del valor promedio de la serie histórica analizada (23,6%), y como la media anual más baja en dicho período. Este comportamiento resulta consistente con los bajos niveles de proteína registrados.

En relación con la Fuerza Panadera (W) la misma tuvo para la zafra 2025 un valor de 202 J, frente a un promedio histórico de la serie analizada de 210 J. Este valor posiciona a la harina con una categoría de media fuerza. De todas formas, a pesa de los bajos valores de Proteína y Gluten Húmedo, se puede observar que la Fuerza Panadera (W) no manifestó una disminución proporcional a dichos

parámetros. Por lo tanto, esto podría explicarse por la mejora genética de los materiales, reflejando que la calidad de las variedades de trigo sembradas en el país tiende a mejorar.

La relación entre la tenacidad y elasticidad de la masa (P/L) tuvo un valor superior al promedio histórico (1,9 frente a 1,2), lo que refleja una baja extensibilidad de las masas, presentando mayor resistencia. La combinación de dichos factores da como resultado que, aunque la masa posee la energía necesaria para el levado, su aprovechamiento industrial estará condicionado por la alta resistencia al estiramiento.

En lo que respecta a sanidad e inocuidad, la zafra 2025 se caracterizó por una baja incidencia de enfermedades de espiga, con un porcentaje de granos calcinados de 0,22%, frente a un promedio histórico de 0,87%. En el mismo sentido se ve reflejado el valor promedio de DON para esta zafra (0,8 ppm), el cual fue inferior a la media histórica de 1,1 ppm. Este se posiciona dentro de los límites de tolerancia para la mayoría de los mercados de exportación y la industria molinera nacional.

En conclusión, la zafra se destacó por sus altos rendimientos, la calidad física de los granos fue buena y no hubo problemas de inocuidad ni brotado en grano. Las limitaciones se vieron en los parámetros de la calidad panadera. Estas características derivaron en penalizaciones económicas para los productores y desafíos en el acceso a mercados para los exportadores. La industria molinera se enfrenta a una materia prima con calidad limitada, lo que exigirá al sector para mantener los estándares de calidad del producto final. De todas formas, Uruguay posee una consolidada cultura de segregación en origen y una infraestructura de acopio con alta capacidad técnica para diferenciar partidas según sus atributos. Por lo que esta capacidad a nivel país da la posibilidad de obtener mercaderías bien diferenciadas para los distintos mercados.

**Bibliografía**

- (1) MGAP-DIEA. (2026). Encuesta agrícola Primavera-verano 2025/2026. Recuperado de [DIEA presenta los resultados de la Encuesta Agrícola “Primavera-Verano 2025/26 | Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca](#)
- (2) INIA-GRAS. (2025). Boletines Agroclimáticos (mayo-noviembre) 2025. Recuperado de <https://www.inia.uy/sites/default/files/publications/2026-01/Informe-agroclimatico-INIA-GRAS-Noviembre-de-2025.pdf>
- (3) INIA. (2025). Caracterización climática para cultivos de invierno. Diciembre 2025. Recuperado de [https://www.inia.uy/sites/default/files/pdf/informe%20cultivos%20invierno\\_inia\\_dic25\\_digital%20%282%29.pdf](https://www.inia.uy/sites/default/files/pdf/informe%20cultivos%20invierno_inia_dic25_digital%20%282%29.pdf)

**ANEXO I**

Acopios que participaron en esta zafra:

ADP SA  
AGROACOPIO  
ARF (Molino Florida)  
CALSAL  
CARGILL PALMIRA  
CARLOS ALVAREZ  
CASSPE  
CHARBONNIER  
COAT  
COFCO MERCEDES  
Cooperativa Molino Santa Rosa  
COPAGRAN Alfrut  
COPAGRAN PAYDU  
COPAGRAN YOUNG  
GARMET  
GARMET N PALMIRA  
KILAFEN FLORIDA  
LDC  
LDC  
LDC PAYDU  
LOGIMPRO  
MACCIO N PALMIRA  
MIBAMAR S.A.  
MOLINO CARMELO S.A.  
MOLINO DOLORES  
MOLINO FLORIDA  
Molino Río Uruguay

**ANEXO II****PARÁMETROS Y REFERENCIAS ANALÍTICAS UTILIZADOS EN ESTE TRABAJO****TOMA DE MUESTRAS**

La toma de muestras se realiza de acuerdo con la norma ISO/950-79

**PESO HECTOLÍTRICO (Decreto 25/998)**

Es la relación entre una masa de una muestra de trigo y el volumen de un hectolitro o el peso de un volumen de 100 L de trigo. Se expresa en kg/hL y se determina con una balanza Schopper en muestra limpia y con humedad de recibo.

**MATERIAS EXTRAÑAS E IMPUREZAS (Decreto 25/998)**

Son los materiales orgánicos o inorgánicos presentes en la muestra, que no son granos o fragmentos de granos de trigo, ni esclerotos de *Claviceps purpurea*, ni semillas de trébol de olor. Las impurezas son cualquier parte de la planta de trigo pan, que no sea granos o fragmento de granos.

**GRANOS DAÑADOS POR MANIPULACIÓN (Decreto 25/998)**

Son aquellos granos o fragmentos de granos que han sido total o parcialmente quemados, tostados o cambiados de color, como consecuencia de una aplicación excesiva de temperatura durante el proceso de secado artificial, o por calentamiento de la masa de grano por almacenamiento incorrecto.

**OTROS DAÑOS (Decreto 25/998)**

Son aquellos granos o fragmentos que presentan una alteración visible y sustancial en su constitución. Se consideran como tales los verdes, helados, brotados, calcinados y los roídos

**GRANOS CALCINADOS (Decreto 25/998)**

Son aquellos granos que presentan una coloración blanquecina y que se desmenuzan cuando se hace una leve presión sobre el mismo. En este tipo de daño se incluyen los granos con *Fusarium* spp.

**GRANOS QUEBRADOS Y/O CHUZOS (Decreto 25/998)**

Son aquellos granos o fragmentos de granos (no dañados) que pasan por una zaranda de chapa de aluminio de 0.8 mm de espesor, largo 9.5 mm, diámetro útil 30 cm, alto 4 cm, 279 orificios por dm<sup>2</sup>, fondo de aluminio de 1 mm de espesor, diámetro de 33 cm y alto de 5 cm.

**GRANOS PICADOS (Decreto 25/998)**

Son los que presentan perforaciones visibles causadas por el ataque de insectos.

## **HUMEDAD**

La determinación de humedad se realiza utilizando la tecnología de infrarrojo cercano (NIT FOSS 1241) verificado con el método de referencia ISO 712.

## **PESO DE 1000 GRANOS**

La determinación se realiza mediante el método de determinación de la masa de 1000 granos (Norma IRAM15853\* Cereales). Los granos rotos y materias extrañas son removidos previamente de la muestra.

## **PROTEINAS**

La determinación de proteínas se realiza utilizando tecnología de infrarrojo cercano (NITS 1241) verificado con el método de referencia Kjeldahl. El resultado se expresa como porcentaje de la muestra (%) en base seca y en base de humedad 13.5 %.

**Tratamientos de muestras:** Procedimientos de molienda

**1. Reducción de tamaño de partículas:** Para la determinación de Falling Number y DON, el trigo fue molido en molino Perten 3100 malla 0,8 mm.

**2. Extracción de la harina (Método AACC 26-50):** Para las determinaciones de Gluten y Alveograma, el trigo fue acondicionado durante 16 horas a una humedad de 15,5% y molido en un molino Brabender Quadrumat Junior, con malla 70GG, equivalente a una apertura de 240 micras.

## **GLUTEN HÚMEDO (UNIT 944-94)**

La determinación del contenido de gluten se realiza con el equipo Glutomatic de Perten en donde se prepara una masa a partir de la harina de trigo y de una solución tamponada de cloruro de sodio. Se separa el gluten húmedo, por lavado de la masa con solución tamponada de cloruro de sodio y se elimina el exceso de solución del gluten por centrifugación. Se pesa el residuo y se obtiene la masa de gluten húmedo. Se expresa el resultado en porcentaje del peso de la muestra (%) y referenciado a Base 14% de humedad

## **FALLING NUMBER (UNIT 3093)**

El Falling Number mide la actividad amilásica. El almidón se gelatiniza produciendo una pasta viscosa. Las enzimas comienzan a actuar licuando el almidón y disminuyendo la viscosidad. Este equipo mide la rapidez del proceso de licuado en segundos.

## **DON**

La micotoxina Deoxinivalenol (DON) se determina por el método de ELISA utilizando kits Veratox® DON 5/5. Test Cuantitativo. USDA-GIPSA 2007-106.

## **PROPIEDADES REOLOGICAS**

Son propiedades que describen cualidades plásticas (viscoelásticas) de una masa.

### **ALVEOGRAMA (ISO 27971)**

El alveograma, permite determinar las características reológicas (comportamiento durante la fermentación) de la masa y conocer el valor panadero de esta.

Los parámetros que se obtienen son:

**FUERZA PANADERA (W)** Representa el trabajo de deformación de la masa, lo que en términos panaderos se conoce como fuerza de la masa.

**TENACIDAD (P)** Es la resistencia de la masa al estiramiento o deformación.

**EXTENSIBILIDAD (L)** Es la capacidad de la masa para ser estirada o deformada.

**RELACIÓN DE EQUILIBRIO (P/L)** Es la relación entre tenacidad y extensibilidad. Da una idea de si la harina es tenaz, extensible o equilibrada.

