U.S. WHEAT ASSOCIATES
Dependable People. Reliable Wheat.

CALIDAD DE LA COSECHA
MÉTODOS DE ANÁLISIS



MÉTODOS DE ANÁLISIS PARA EL INFORME ANUAL
DE USW SOBRE LA CALIDAD DE LA COSECHA

ÍNDICE DE CONTENIDO

ANÁLISIS DE LABORATORIO 3

GRADOS Y REQUERIMIENTOS POR GRADO 4

ÁREAS DE CULTIVO Y CONVERSIONES. 5

CLASES DE TRIGO 6

MÉTODOS DE ANÁLISIS

- FACTORES DE CLASIFICACIÓN DEL TRIGO 7
- FACTORES DEL TRIGO NO RELACIONADOS CON EL GRADO. 8
- FACTORES DE LA HARINA Y LA SÉMOLA 13
- FACTORES SOBRE LAS PROPIEDADES DE LA MASA 20
- EVALUACIÓN DE PRODUCTOS TERMINADOS 23

ESCANEE EL CÓDIGO QR PARA TENER ACCESO A LOS INFORMES ANUALES DE USW SOBRE LA CALIDAD DE LA COSECHA.

Disponibles en: árabe, chino, inglés, francés, italiano, portugués, y español.

TAMBIÉN ESTÁN DISPONIBLES LOS SIGUIENTES INFORMES REGIONALES:

Hard White, Soft Red Winter, Soft White, Hard Red Spring, Northern Durum, Hard Red Winter, California Hard Red Winter y Desert Durum.

(Nota: los informes regionales están disponibles principalmente en inglés.)

ANÁLISIS DE LABORATORIO

El Informe Anual de U.S. Wheat Associates sobre la Calidad de la Cosecha ofrece una descripción general de la calidad de la cosecha de trigo estadounidense de cada año. Los datos del Informe sobre la Reporte de la Calidad de la Cosecha se obtienen a partir de pruebas y análisis de muestras realizados en laboratorios asociados de todo Estados Unidos. Este documento ofrece una visión general de los métodos de análisis en los que se basan los datos de dicho informe anual. A continuación se indican las ubicaciones de los laboratorios y las clases de trigo que analiza cada uno de ellos.

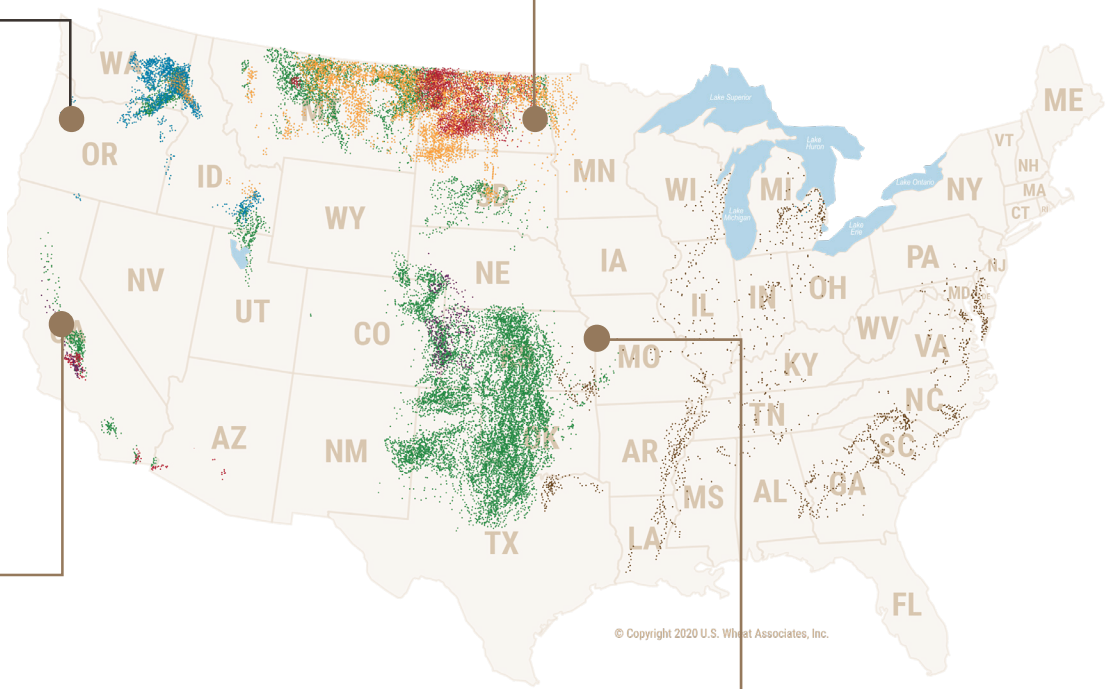
La mayoría de los métodos de análisis utilizados siguen los lineamientos publicados por la Cereals & Grains Association, anteriormente conocida como la American Association of Cereal Chemists International (AACCI). Esta organización es ampliamente reconocida por sus procedimientos aprobados para determinar la calidad del grano, las propiedades de la harina, y las características de los productos finales. También se indican los métodos no pertenecientes a la AACCI utilizados para las pruebas de calidad. En este documento se proporcionan los métodos para cada prueba y clase de trigo.

NDSU NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY

El Laboratorio de Calidad de HRS de North Dakota State University (NDSU) en Fargo, North Dakota realizó los análisis de calidad del trigo y de la harina de **hard red spring (HRS)**. El Laboratorio de Calidad del Trigo Durum de NDSU realizó los análisis de calidad del trigo y de la harina de **Northern Durum.**

WHEAT MARKETING CENTER

El Wheat Marketing Center (WMC) realizó los análisis de calidad del trigo y de la harina de **soft white (SW).**



California WHEAT COMMISSION

El Laboratorio de la California Wheat Commission realizó los análisis de calidad del trigo y de la harina de **Desert Durum®**.

GPAL

El Great Plains Analytical Laboratory (GPAL) de Kansas City, Missouri, realizó los análisis de calidad del trigo y de la harina de **soft red winter (SRW)** y **hard red winter (HRW)**.

GRADOS Y REQUERIMIENTOS POR GRADO

FACTORES DE DETERMINACIÓN DE GRADO:	GRADOS DE LOS EE.UU.:				
	1	2	3	4	5
LÍMITES MÍNIMOS:					
PESO ESPECÍFICO (LB/BU)					
HRS o White Club	58.0	57.0	55.0	53.0	50.0
Todas las otras clases y subclases	60.0	58.0	56.0	54.0	51.0
PESO ESPECIFICO (kg/hl)					
HRS o White Club	76.4	75.1	72.5	69.9	66.0
Durum	78.2	75.6	73.0	70.4	66.5
Todas las otras clases y subclases	78.9	76.4	73.8	71.2	67.3
LÍMITES PORCENTUALES MÁXIMOS:					
DEFECTOS					
Granos dañados:					
- Calor (parte del total)	0.2	0.2	0.5	1.0	3.0
- Total	2.0	4.0	7.0	10.0	15.0
Materia extraña	0.4	0.7	1.3	3.0	5.0
Granos encogidos y quebrados	3.0	5.0	8.0	12.0	20.0
Total[1]	3.0	5.0	8.0	12.0	20.0
TRIGO DE OTRAS CLASES[2]					
Clases contrastantes	1.0	2.0	3.0	10.0	10.0
Total[3]	3.0	5.0	10.0	10.0	10.0
PIEDRAS	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
LÍMITES MÁXIMOS DE CUENTA (TODOS LOS GRADOS):					
OTROS MATERIALES (MUESTRA DE 1000 G)					
Excreta animal	1				
Semillas de ricino	1				
Semillas de crotalaria	2				
Vidrio	0				
Piedras	3				
Sustancias extrañas desconocidas	3				
Total[4]	4				
Granos dañados por insectos en 100 g	31				

Trigo grado U.S. Sample (grado muestra) es trigo que: t:

(a) Que no cumple los requisitos de los grados núm 1, 2, 3, 4, 5; o
(b) De olor extraño a rancio, agrio o comercialmente objetable (excepto olor a carbón del trigo o a ajo); o
(c) Se esta calentando o es claramente de baja calidad.

Notas:

[1] Incluye el total de granos dañados, materias extrañas y granos encogidos y quebrados.
[2] El trigo sin clasificar de cualquier grado no puede contener más de 10.0% de trigo de otras clases.
[3] Incluye clases contrastantes.
[4] Incluye cualquier combinación de excreta de animales, semillas de ricino, semillas de crotalaria, vidrios, piedras o sustancias extrañas desconocidas.

ÁREAS DE CULTIVO Y CONVERSIONES

FACTORES DE CONVERSIÓN DE UNIDADES

Para usar la matriz de conversión de unidades de peso, se debe leer de abajo hacia la izquierda, ejemplo: **1 TM** es igual a **1000 kg**.

	1 bu	1 lb	**1 TM**	1 tonelada larga	1 tonelada corta	1 cwt	1 kg
bu	1	0.017	36.74	37.33	33.33	3.674	0.037
lb	60	1	2,204	2,240	2,000	100	2.205
TM	0.0272	0.0005	1	1.016	0.907	22.05	0.0010
tonelada larga	0.0268	0.0004	0.984	1	0.893	0.045	0.0010
tonelada corta	0.030	0.0005	1.102	1.12	1	0.05	0.0011
cwt	0.600	0.01	22.05	22.40	20.37	1	0.022
kg	27.2	0.45	1,000	1,016	907.2	45.36	1

UNIDADES:
bu (bushel *Winchester*)
lb (libra)
TM (tonelada métrica)
cwt (quintal o hundredweight)
kg (kilogramo)

SUPERFICE TERRESTRE:
1 hectárea = 2.47 acres
1 acre = 0.40 hectárea

PESO ESPECÍFICO:
Trigo durum:
kg/hl = (lb/bu x 1.292) + 0.630

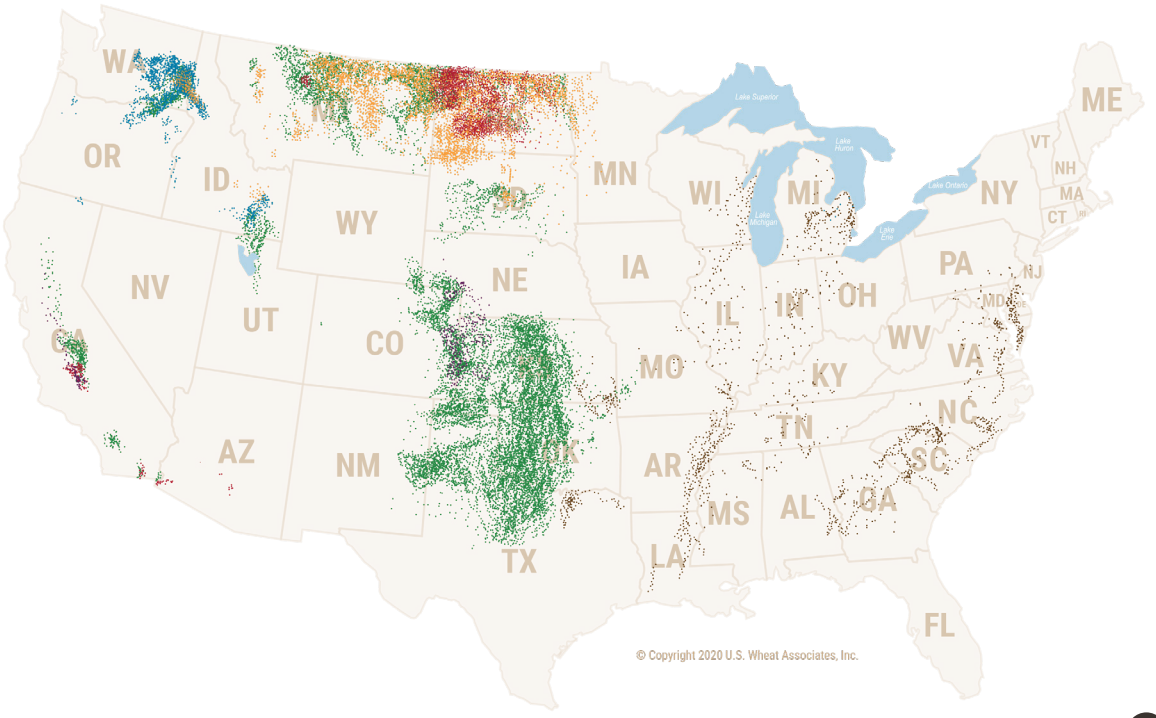
Trigo común:
kg/hl = (lb/bu x 1.292) + 1.419

PROTEÍNA- HARINA:
14% bh a bs = Proteína (14% bh) / 0.86
db a 14% bh = Proteína (bs) x 0.86

PROTEÍNA- TRIGO:
12% bh a bs = Proteína (12% bh) / 0.88
bs a 12% bh = Proteína (bs) x 0.88

ÁREAS DE CULTIVO PARA LAS CLASES DE TRIGO DE ESTADOS UNIDOS

- Hard Red Winter
- Hard Red Spring
- Hard White
- Soft White
- Soft Red Winter
- Durum



CLASES DE TRIGO

HARD RED WINTER



El trigo hard red winter (HRW) se cultiva en las Grandes Planicies, el Pacífico-Noroeste (PNW) y California, y es la clase de trigo más ampliamente cultivada en los Estados Unidos. Se envía a través de los puertos del Golfo y del Pacífico. Tiene un contenido proteico de medio a alto, de 10.0% a 13.0% (12% bh), endospermo de dureza media, salvado rojo, contenido medio de gluten y gluten suave.

HARD RED SPRING



El trigo hard red spring (HRS) se cultiva principalmente en la región central norte y se envía a través de los puertos del Pacífico, el Golfo y los Grandes Lagos. Es la segunda clase de trigo más ampliamente cultivada en los Estados Unidos. Tiene un alto contenido proteico, de 12.0% a 15.0% (12% bh), endospermo duro, salvado rojo, gluten fuerte y alta absorción de agua. HRS incluye tres subclases: dark northern spring (DNS), northern spring (NS) y red spring (RS).

HARD WHITE



El trigo hard white (HW), la clase de trigo menos cultivada en los Estados Unidos, se produce en las Planicies del Sur, Idaho y California y, cuando está disponible para la exportación, se envía a través de los puertos del Pacífico y del Golfo. El trigo HW tiene endospermo duro, salvado blanco y un contenido proteico de medio a alto, de 10.0% a 14.0% (12% bh). HW incluye variedades de invierno y primavera, lo que amplía la gama de contenido proteico y funcionalidad dentro de la clase.

SOFT WHITE



El trigo soft white (SW) se cultiva principalmente en el Pacífico-Noroeste (PNW) y se envía a través de los puertos del Pacífico. Aproximadamente el 80% del trigo SW cultivado en los Estados Unidos se exporta. Por lo general, tiene un bajo contenido proteico, de 8.5% a 10.5% (12% bh), bajo contenido de humedad y gluten débil. SW incluye variedades de invierno y primavera, lo que ofrece una amplia gama de contenido proteico y funcionalidad dentro de la clase. SW también incluye tres subclases: soft white, white club y western white.

SOFT RED WINTER



El trigo soft red winter (SRW) se cultiva en el tercio este de los Estados Unidos y se envía a través de los puertos del Golfo, el Atlántico y los Grandes Lagos. Es la tercera clase de trigo más ampliamente cultivada en los Estados Unidos. El SRW es un trigo de alto rendimiento, con un bajo contenido proteico, de 8.5% a 10.5% (12% bh), endospermo blando, salvado rojo y gluten débil. Se utiliza en productos de repostería, pasteles, galletas dulces, galletas saladas, pretzels y panes planos, así como en mezclas de harinas.

DURUM



El Northern Durum se cultiva principalmente en la región central norte y se envía a través de los puertos del Golfo, los Grandes Lagos y el Pacífico, mientras que el Desert Durum® se cultiva principalmente bajo contrato en el suroeste desértico, en Arizona y California, y se envía a través del Golfo o la Costa Oeste. Durum es la quinta clase de trigo más ampliamente cultivada en los Estados Unidos y tiene un alto contenido proteico, de 12.0% a 15.0% (12% bh), color ámbar intenso, endospermo amarillo, alto contenido de gluten y salvado blanco. Durum incluye tres subclases: hard amber durum (HAD), amber durum (AD) y durum.

MÉTODOS DE ANÁLISIS

FACTORES DE CLASIFICACIÓN DEL TRIGO

La clasificación de grado de trigo de los EE. UU. o la designación de "grado muestra" corresponde a un valor numérico de 1 a 5 el cual refleja la condición física de una muestra y, por lo tanto, puede indicar su idoneidad general para el proceso de molienda. A excepción del peso específico, todos los factores numéricos se informan como un porcentaje del peso de la muestra. A menos que se indique lo contrario, toda la metodología de factores de clasificación del trigo se puede consultar en las Normas Oficiales para Granos de los EE. UU. Los factores de determinación de grado incluyen:

PESO ESPECÍFICO

El peso específico es una medida de densidad en libras por bushel (lb/bu) o kilogramos por hectolitro (kg/hl). Puede ser un indicador del potencial de rendimiento de la molienda y de la condición general de la muestra. Los problemas que pueden presentarse en la temporada de crecimiento o en la cosecha a menudo reducen el peso específico.

La medida oficial del USDA se indica en lb/bu. Las fórmulas de conversión para convertir de lb/bu a kg/hl son:

- Trigo durum: (lb/bu x 1.292) + 0.630 = kg/hl
- Trigo común (todas las clases excepto el durum): (lb/bu x 1.292) + 1.419 = kg/hl

El método de análisis de laboratorio para cada clase es el siguiente:

HRW	HRS	SW	SRW	NORTHERN DURUM	DESERT DURUM®
Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.
AACCI 55-10.01	AACCI 55-10.01	AACCI 55-10.01	AACCI 55-10.01	AACCI 55-10.01	AACCI 55-10.01

GRANOS DAÑADOS

Los granos dañados son una indicación de enfermedades, actividad de insectos, escarcha o germinación, y pueden tener un efecto negativo sobre la molienda y la calidad de la harina.



MATERIA EXTRAÑA

La materia extraña corresponde a cualquier otro material diferente al trigo que quede después de eliminar el *dockage* (impurezas separables). Debido a que la materia extraña puede tener un tamaño y peso similares a los del trigo, puede afectar de forma negativa la molienda y la calidad de la harina.

GRANOS ENCOGIDOS Y QUEBRADOS

Los granos encogidos y quebrados tienen una apariencia arrugada o encogida o se han quebrado durante la manipulación, lo cual puede reducir el rendimiento de la molienda.

DEFECTOS TOTALES

Los defectos totales corresponden a la suma de granos dañados, materia extraña, y granos encogidos y quebrados.

GRANOS VÍTREOS

Los granos vítreos del trigo HRS son uniformemente oscuros y no tienen manchas de aspecto yesoso o blando. En el caso del trigo durum, los granos vítreos tienen una apariencia translúcida y brillante sin manchas de aspecto yesoso. El valor de granos vítreos corresponde al porcentaje seleccionado manualmente de entre una submuestra de trigo limpio de 15 gramos (g). El valor de granos vítreos no determina el valor numérico de grado, pero sí afecta la designación de subclase.

FACTORES DEL TRIGO NO RELACIONADOS CON EL GRADO

Los factores del trigo no relacionados con el grado no afectan los grados numéricos, pero pueden servir para evaluar la calidad del trigo. A excepción de la humedad, todos los factores no relacionados con el grado se miden después de eliminar el *dockage.* Si el contrato de venta requiere pruebas de factores del trigo no relacionados con el grado, el Servicio Federal de Inspección de Granos (FGIS) o empresas de inspección privadas las pueden llevar a cabo. El FGIS no puede realizar pruebas relacionadas con especificaciones basadas en la harina en el momento del embarque, pero pueden contratarse los servicios de un laboratorio privado para realizar estas pruebas utilizando muestras compuestas proporcionadas por el FGIS provenientes del momento del embarque. Los factores del trigo no relacionados con el grado incluyen:

DOCKAGE

EL *dockage* (impurezas separables) es el porcentaje en peso del material eliminado de una muestra por medio del equipo de pruebas de *dockage* Carter y no influye sobre el grado numérico. Por ser fácil de eliminar, el *dockage* no debería afectar la calidad de la molienda, pero puede tener otros efectos de carácter económico para los compradores. Los factores de clasificación del trigo de los EE. UU. se determinan después de la eliminación del *dockage.*

El método de análisis de laboratorio para cada clase es el siguiente:

HRW	HRS	SW	SRW	NORTHERN DURUM	DESERT DURUM®
Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.
Se determina siguiendo los procedimientos oficiales del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA).	Se determina siguiendo los procedimientos oficiales del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA).	Se determina siguiendo los procedimientos oficiales del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA).	Se determina siguiendo los procedimientos oficiales del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA).	Se determina siguiendo los procedimientos oficiales del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA).	Se determina siguiendo los procedimientos oficiales del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA).

HUMEDAD DEL TRIGO

El contenido de humedad del trigo es el porcentaje de agua en peso de una muestra y es un indicador importante de la rentabilidad de la molienda. Antes de la molienda, los molineros de harina agregan agua para ajustar la humedad del trigo hasta alcanzar un nivel estándar. Cuando el contenido de humedad del trigo es bajo, se puede agregar más agua. Esto aumenta el peso del grano a moler prácticamente sin ningún costo.

El contenido de humedad también es un indicador de la tolerancia al almacenamiento, ya que el trigo y la harina de bajo contenido de humedad son más estables durante el almacenamiento. Puesto que se puede agregar o eliminar humedad a una muestra con facilidad, se deben convertir otros resultados de análisis matemáticamente a una base de humedad (bh) estándar, tal como 14%, 12% o materia seca (0%), a fin de evaluar los resultados de las pruebas de manera consistente. La humedad se mide antes de eliminar el *dockage* de la muestra.

El método de análisis de laboratorio para cada clase es el siguiente:

HRW	HRS	SW	SRW	NORTHERN DURUM	DESERT DURUM®
Informado en base húmeda tal cual.	Informado en base húmeda tal cual.	Informado en base húmeda tal cual.	Informado en base húmeda tal cual.	Informado en base húmeda tal cual.	Informado en base húmeda tal cual.
AACCI 44-15.02, método de horno de aire.	AACC 39-01.01, 39-10.01 y 39-11.01, método de Reflectancia del Infrarrojo Cercano (NIR).	AACC 39-01.01, 39-10.01 y 39-11.01, método de Reflectancia del Infrarrojo Cercano (NIR).	AACCI 44-15.02, método de horno de aire.	AACCI 44-11.01, método de medidor dieléctrico, medidor de humedad Motomco.	AACCI 44-15.02, método de horno de aire.

PROTEÍNA DEL TRIGO

El contenido proteico es el porcentaje de proteína en peso de una muestra. Puesto que no existe una forma rápida de medir la calidad proteica del trigo, los comercializadores y los molineros utilizan la cantidad de proteína como un indicador de su funcionalidad para diversos productos, ya que este es un factor importante para la determinación del valor de trigo.

Para la elaboración de panes de molde, pastas, panecillos y productos congelados fermentados con levadura, generalmente se prefiere un contenido proteico alto. Para la elaboración de galletas dulces, galletas dulces tipo *wafer, snacks* y pasteles, generalmente se prefiere un contenido proteico bajo.

En los EE. UU., la proteína del trigo se mide sobre una base de humedad de 12%.

Las fórmulas de conversión son:

- bh 12% a bs = Proteína (bh 12%) / 0.88
- bs a bh 12% = Proteína (bs) x 0.88

El método de análisis de laboratorio para cada clase es el siguiente:

HRW	HRS	SW	SRW	NORTHERN DURUM	DESERT DURUM®
Informado sobre una bh de 12%.	Informado sobre una bh de 12%.	Informado sobre una bh de 12%.	Informado sobre una bh de 12%.	Informado sobre una bh de 12%.	Informado sobre una bh de 12%.
AACCI 46-30.01, método Dumas CNA, harina integral molida.	AACCI 39-25.01, método NIR, granos enteros.	AACCI 39-25.01, método NIR, granos enteros.	AACCI 46-30.01, método Dumas CNA, harina integral molida.	AACCI 39-25.01, método NIR, granos enteros.	AACCI 46-30.01, método Dumas CNA, harina integral molida.

CENIZA DEL TRIGO

El contenido de ceniza del trigo es el contenido mineral total presente en el grano entero, incluyendo el salvado, el germen y el endospermo. Dado que los minerales se concentran principalmente en las capas externas, especialmente el salvado, la ceniza del trigo proporciona una medida del contenido mineral general del grano. Se utiliza comúnmente para estimar el contenido potencial de ceniza de la harina después de la molienda y sirve como indicador de la calidad del trigo para los molineros.



La ceniza que contiene la harina puede impartir un color más oscuro a los productos terminados. Los productos que requieren un color blanco (brillante) precisan un contenido de ceniza bajo, mientras que la harina integral tiene un contenido de ceniza más alto y, por consiguiente, un color más oscuro.

En los EE. UU., la ceniza del trigo se mide sobre una base de humedad del 14%.

Las fórmulas de conversión son:

- bh 14% a bs = Ceniza (bh 14%) / 0.86
- bs a bh 14% = Ceniza (bs) x 0.86

El método de análisis de laboratorio para cada clase es el siguiente:

HRW	HRS	SW	SRW	NORTHERN DURUM	DESERT DURUM®
Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.
AACCI 08-01.01.	AACCI 08-01.01.	AACCI 08-01.01.	AACCI 08-01.01.	AACCI 08-01.01.	AACCI 08-01.01.

TAMAÑO DE GRANO

El tamaño de grano es una medida del porcentaje en peso de los granos grandes, medianos y pequeños de una muestra. Los granos grandes o una mayor uniformidad de tamaño del grano pueden ayudar a mejorar el rendimiento de la molienda.

El método de análisis de laboratorio para cada clase es el siguiente:

- Shuey, W. 1960. Cereal Sci. Today. 5(3):71-75 para todas las clases. El trigo se cierne con un tamiz RoTap.
- Los granos "grandes" son retenidos por un tamiz estándar de los EE. UU. núm. 7 (con una abertura de 2.80 mm).
- Los granos "medianos" pasan a través del tamiz núm. 7, pero son retenidos por los tamices Tyler núm. 9 o los núm. 10 de los EE. UU.
- Los granos "pequeños" pasan a través de los tamices Tyler núm. 9 o los núm. 10 de los EE. UU.

HRW	HRS	SW	SRW	NORTHERN DURUM	DESERT DURUM®
Informado en base húmeda tal cual.	Informado en base húmeda tal cual.	Informado en base húmeda tal cual.	Informado en base húmeda tal cual.	Informado en base húmeda tal cual.	Informado en base húmeda tal cual.
Tamices Tyler núm. 7 (2.80 mm) y núm. 9 (2.00 mm).	Tamices Tyler núm. 7 (2.80 mm) y núm. 9 (2.00 mm).	Tamices Tyler núm. 7 (2.80 mm) y núm. 9 (2.00 mm).	Tamices Tyler núm. 7 (2.80 mm) y núm. 9 (2.00 mm).	Tamices Tyler núm. 7 (2.80 mm) y núm. 9 (2.00 mm).	Tamices de los EE. UU. núm. 7 (2.82 mm) y núm. 10 (2.00 mm).
				Nota: Las aberturas de tamiz para el Desert Durum® son más estrechas para granos grandes y medianos que las aberturas para el durum del norte.	

SISTEMA DE CARACTERIZACIÓN INDIVIDUAL DE GRANOS (SKCS)

El sistema de caracterización individual de granos (SKCS) consiste en el análisis individual de 300 granos de una muestra para la determinar su tamaño (diámetro), peso, dureza (fuerza necesaria para triturar cada grano) y contenido de humedad. Los datos detallados del SKCS, que no se incluyen en el Informe de calidad del cultivo, incluyen distribuciones de estos factores, lo que aporta información sobre la uniformidad de la muestra. Dicha información permite a los molineros con experiencia en el uso de este sistema optimizar los rendimientos de molienda de la harina. Además, las características del grano pueden ayudar a los molineros a optimizar el proceso de acondicionadoy ajustar la calibración de espacios entre rodillos.

El método de análisis de laboratorio para cada clase es el siguiente:

HRW	HRS	SW	SRW	NORTHERN DURUM	DESERT DURUM®
Informado en base húmeda tal cual.	Informado en base húmeda tal cual.	Informado en base húmeda tal cual.	Informado en base húmeda tal cual.	Informado en base húmeda tal cual.	Informado en base húmeda tal cual.
AACCI 54-31.01 utilizando Perten SKCS 4100.	A partir de 2022, la prueba SKCS ya no se realiza en el HRS.	AACCI 54-31.01 utilizando Perten SKCS 4100.	AACCI 54-31.01 utilizando Perten SKCS 4100.	AACCI 54-31.01 utilizando Perten SKCS 4100.	AACCI 54-31.01 utilizando Perten SKCS 4100.

PESO DE 1000 GRANOS

El peso de mil granos junto al peso específico puede ayudar a determinar el rendimiento previsto de la molienda.

El método de análisis de laboratorio para cada clase es el siguiente:

HRW	HRS	SW	SRW	NORTHERN DURUM	DESERT DURUM®
Informado en base húmeda tal cual.	Informado en base húmeda tal cual.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado en base húmeda tal cual.	Informado en base húmeda tal cual.	Informado en base húmeda tal cual.
Con base en una muestra limpia de trigo de 10 g contada por un contador electrónico, con conversión de resultados para expresar el peso en función de 1,000 granos.	Con base en una muestra limpia de trigo de 10 g contada por un contador electrónico, con conversión de resultados para expresar el peso en función de 1,000 granos.	Con base en la media de peso de tres muestras de 100 granos multiplicada por 10.	Con base en una muestra limpia de trigo de 10 g contada por un contador electrónico, con conversión de resultados para expresar el peso en función de 1,000 granos.	Con base en una muestra limpia de trigo de 10 g contada por un contador electrónico, con conversión de resultados para expresar el peso en función de 1,000 granos.	Con base en una muestra limpia de trigo de 10 g contada por un contador electrónico, con conversión de resultados para expresar el peso en función de 1,000 granos.

SEDIMENTACIÓN

El valor de sedimentación es una medida del volumen de sedimento producido al agregar una solución de ácido láctico a una muestra de trigo tamizada y molida. Un volumen de sedimentación alto indica un gluten más fuerte con más subunidades de glutenina de peso molecular alto, mientras que un volumen de sedimentación bajo indica un gluten más débil.

El método de análisis de laboratorio para cada clase es el siguiente:

HRW	HRS	SW	SRW	NORTHERN DURUM	DESERT DURUM®
Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.
AACCI 56-61.02, sedimentación.	AACCI 56-61.02, sedimentación.	AACCI 56-61.02, sedimentación.	AACCI 56-61.02, sedimentación.	Microsedimentación, Dick, J.W. y Quick, J.S. 1983. Cereal Chem. 60(4):315-318.	AACCI 56-70.01, sedimentación de dodecil sulfato de sodio (SDS).



FALLING NUMBER



Los datos del *falling number* (índice de caída) del trigo se refieren al tiempo requerido para que un émbolo descienda a través de una mezcla de harina y agua calentada a 100 °C, lo cual sirve como un indicador indirecto de la actividad enzimática. Generalmente, el *falling number* está estrechamente correlacionado con los resultados de viscosidad amilográfica máxima.

La germinación, que puede ocurrir cuando el trigo maduro se ve expuesto a la humedad durante la cosecha, activa la alfa-amilasa (α-amilasa), la cual descompone el almidón en azúcares. Los valores altos de *falling number* indican una baja actividad de la α-amilasa. Algunos productos, tales como el pan fermentado con levadura, requieren de cierta medida de α-amilasa. Sin embargo, no es posible eliminar el exceso de α-amilasa en el trigo y es difícil reducirlo mediante la elaboración de mezclas. La harina con actividad excesiva de amilasa produce una masa pegajosa que puede generar problemas de procesamiento y productos con deficiencias de color, grano y textura de la miga, y de textura débil.

En 2019, el USDA/FGIS introdujo la Directiva 9180.3, la cual estableció un procedimiento para corregir la presión barométrica con el fin de abordar variaciones en la presión atmosférica que pueden influir en las mediciones del *falling number*.

El método de análisis de laboratorio para cada clase es el siguiente:

HRW	HRS	SW	SRW	NORTHERN DURUM	DESERT DURUM®
Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.
AACCI 56-81.04, 2019, procedimiento modificado.	AACCI 56-81.04, 2019, procedimiento modificado.	AACCI 56-81.04, 2019, procedimiento modificado.	AACCI 56-81.04, 2019, procedimiento modificado.	AACCI 56-81.04.	AACCI 56-81.04.

VOMITOXINA (DEOXINIVALENOL, DON)

El deoxinivalenol (DON), o vomitoxina, es la micotoxina más común del trigo. Es producido por hongos del género *Fusarium graminearum,* que pueden activarse en condiciones lluviosas y húmedas durante la floración y la cosecha. En todos los análisis de DON se utiliza trigo molido.

El método de análisis de laboratorio para cada clase es el siguiente:

HRW	HRS	SW	SRW	NORTHERN DURUM	DESERT DURUM®
Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	No analizado.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	No analizado.
ELISA de Neogen.	Cromatógrafo de gas con detector de captura de electrones según lo descrito por Tacke, B.K., Casper, H.H. 1996. J. AOAC Int. 79(2):472-5.		ELISA de Neogen.	Cromatógrafo de gas con detector de captura de electrones según lo descrito por Tacke, B.K., Casper, H.H. 1996. J. AOAC Int. 79(2):472-5.	

FACTORES DE LA HARINA Y LA SÉMOLA

Las pruebas de harina y sémola se realizan para evaluar propiedades específicas que indican cómo se comportará la harina o la sémola durante el procesamiento, garantizando que la harina o la sémola tengan las características deseables para el producto final previsto. Es importante recordar que todas los análisis se realizan en trigo sometido a molienda en un contexto de laboratorio.

EXTRACCIÓN EN MOLINO EXPERIMENTAL



La extracción en molino experimental es el porcentaje en peso de la harina y/o sémola obtenida de una muestra de trigo. El índice de extracción obtenido en un molino experimental siempre es significativamente inferior al índice que se puede obtener en un molino comercial. La molienda del molino experimental tiene como objetivo principal la obtención de harina y/o sémola para otras pruebas. La configuración no está optimizada y se mantiene igual todos los años.

A partir de 2023, todos los índices de extracción se calculan sobre una base de trigo acondicionado utilizando la fórmula: Extracción de harina = (peso de la harina recuperado/peso del trigo molido acondicionado)*100. Antes de 2023, el HRW, el HW y el SW se reportaban como rendimiento total del producto. Como resultado, las cifras de extracción actuales pueden parecer levemente inferiores a los datos históricos.

El método de análisis de laboratorio para cada clase es el siguiente:

- La limpieza y el acondicionado de las muestras de laboratorio se realizan según el método AACCI 26-10.02.
- La harina de trigo hard red spring (HRS) se añeja por 10 días antes del análisis. Por cuestiones de tiempo, las otras clases de trigo no se maduran antes del análisis.

HRW	HRS	SW	SRW	NORTHERN DURUM	DESERT DURUM®
AACCI 26-31.01, molino experimental Buhler (MLU 202). Informado sobre una bh de 14%.	AACCI 26-21.02, molino experimental Buhler (MLU 202). Informado sobre una bh de 14%.	AACCI 26-31.01, molino experimental Buhler (MLU 202). Informado sobre una bh de 14%.	AACCI 26-31.01, molino experimental Buhler (MLU 202). Informado sobre una bh de 14%.	Molino de sémola Brabender® Quadrumat Junior; se acondiciona el grano a 15.5% de humedad un día antes de la molienda. Informado sobre una bh de 14%.	Molino de rodillos modificado. Informado sobre una bh de 14%.

COLOR

El color mide la luminosidad (L*) de una muestra en una escala del 0 al 100 y la cromaticidad o tono en dos escalas de -60 a +60 para verde-rojo (a*) y azul-amarillo (b*). Los valores L* altos indican un color brillante, y los valores b* altos indican un color más amarillo. El color del endospermo, el tamaño de partícula y el contenido de ceniza influyen sobre el color de la sémola y de la harina del durum, lo que a menudo afecta el color del producto terminado.

El método de análisis de laboratorio para cada clase es el siguiente:

Sistema de color CIE 1976 L*a*b*. Se utiliza método y colorímetro Minolta con dispositivo CR-A50 para materiales granulares.

HRW	HRS	SW	SRW	NORTHERN DURUM	DESERT DURUM®
Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.
Colorímetro CR-410.	Colorímetro CR-410.	Colorímetro CR-410.	Colorímetro CR-410.	Colorímetro CR-410.	Colorímetro CR-200.

PROTEÍNA DE LA HARINA Y LA SÉMOLA

El contenido proteico de la harina y la sémola se refiere al porcentaje de proteína presente en la harina o la sémola obtenidas después de la molienda. El proceso de molienda elimina el salvado y el germen, lo que normalmente da lugar a un menor contenido de proteína en la harina o la sémola en comparación con la muestra de trigo original. Sin embargo, esto puede variar dependiendo del índice de extracción y el tipo de harina.

El nivel proteico de la harina y la sémola influye sobre las características de panificación. Productos tales como los panes de molde, la pasta, los panecillos y los productos congelados fermentados con levadura a menudo requieren un mayor contenido proteico, mientras que en el caso de productos tales como las galletas dulces, las galletas dulces tipo *wafer,* los *snacks* o pasteles se prefieren niveles más bajos de proteína, ya que se busca obtener una textura más suave.

En los EE. UU., la proteína de la harina y la sémola se miden sobre una base de humedad del 14%. Las fórmulas de conversión son:

- bh 14% a bs = Proteína (bh 14%) / 0.86
- bs a bh 14% = Proteína (bs) x 0.86

El método de análisis de laboratorio para cada clase es el siguiente:

HRW	HRS	SW	SRW	NORTHERN DURUM	DESERT DURUM®
Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.
AACCI 46-30.01, método Dumas CNA.	AACCI 39-10.01, método NIR.	AACCI 46-30.01, método Dumas CNA.	AACCI 46-30.01, método Dumas CNA.	AACCI 39-10.01, método NIR.	AACCI 46-30.01, método Dumas CNA.

CENIZA DE LA HARINA

El contenido de ceniza de la harina es el porcentaje de residuos minerales que quedan después de la incineración de la harina en condiciones controladas. Refleja el grado de inclusión de salvado en la harina, con valores de ceniza más altos indicando una mayor presencia de estos componentes externos del grano.



El contenido de ceniza influye sobre el color de la harina y las características de panificación. Las harinas de bajo contenido de ceniza dan lugar a productos de color más claro con una menor absorción de agua, mientras que las harinas de alto contenido de ceniza están relacionadas con harinas de trigo integral o de alta extracción y una mayor absorción de agua. Los niveles de ceniza también pueden verse afectados por las condiciones de cultivo del trigo (por ejemplo, el riego) y las prácticas de fortificación de la harina debido a su mayor contenido mineral. Para obtener una evaluación completa, se debe tener en cuenta el contenido de ceniza junto con el color de la harina.

En los EE. UU., el contenido de ceniza de la harina se mide sobre una base de humedad del 14%. Las fórmulas de conversión son:

- bh 14% a bs = Ceniza (bh 14%) / 0.86
- bs a 14% bh = Ceniza (bs) x 0.86

El método de análisis de laboratorio para cada clase es el siguiente:

HRW	HRS	SW	SRW	NORTHERN DURUM	DESERT DURUM®
Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.
AACCI 08-01.01	AACCI 08-01.01	AACCI 08-01.01	AACCI 08-01.01	AACCI 08-01.01	AACCI 08-01.01

GLUTEN HÚMEDO

El gluten húmedo es una medida de la cantidad de gluten en trigo molido (harina integral) o harina, la cual se determina mediante el sistema Glutomatic. El gluten húmedo es el responsable de las características de elasticidad y extensibilidad de la masa. Se forma al agregarle una solución de agua salada al 2% a trigo molido o a la harina. Una menor cantidad de solución salina es utilizada para trigos suaves, con respecto a los trigos duros.

El método de análisis de laboratorio para cada clase es el siguiente:

HRW	HRS	SW	SRW	NORTHERN DURUM	DESERT DURUM®
Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.
AACCI 38-12.02 (procedimiento Glutomatic).	AACCI 38-12.02 (procedimiento Glutomatic).	AACCI 38-12.02 (procedimiento Glutomatic). A partir de 2023, los valores de gluten húmedo no se informan para el trigo club.	AACCI 38-12.02 (procedimiento Glutomatic).	AACCI 38-12.02 (procedimiento Glutomatic).	AACCI 38-12.02 (procedimiento Glutomatic).

ÍNDICE DE GLUTEN

El índice de gluten es una medida de la fuerza del gluten independientemente de la cantidad de gluten presente y también se determina mediante el sistema Glutomatic. Comercialmente se utiliza el índice de gluten para seleccionar muestras de trigo durum con características fuertes de gluten. A partir de 2023, ya no se informan los valores del índice de gluten para las clases de trigo HRW, HRS, SW y SRW.

El método de análisis de laboratorio para cada clase es el siguiente:

HRW	HRS	SW	SRW	NORTHERN DURUM	DESERT DURUM®
No analizado.	No analizado.	No analizado.	No analizado.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.

ALMIDÓN DAÑADO

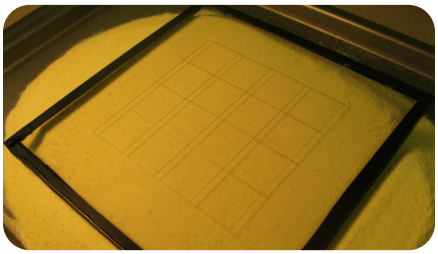
El almidón dañado se refiere al porcentaje en peso de los gránulos de almidón en una muestra de harina que se han quebrado físicamente durante el proceso de molienda.

El almidón dañado de la harina de trigo duro normalmente será mayor que el de la harina de trigo suave debido a un endospermo más duro y a un proceso de molienda más intenso para poder quebrar los granos de trigo duro. El almidón dañado absorbe agua con más facilidad, lo cual afecta el mezclado de la masa y otras propiedades de procesamiento. Puesto que el almidón dañado depende de cómo se haya molido la muestra, este valor tiene importancia en la interpretación de otros resultados informados.

El método de análisis de laboratorio para cada clase es el siguiente:

HRW	HRS	SW	SRW	NORTHERN DURUM	DESERT DURUM®
Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	No analizado.	No analizado.
AACCI 76-30.02, hidrólisis enzimática.	AACCI método 76-31.01, Megazyme.	AACCI 76-33.01, SDmatic.	AACCI 76-30.02, hidrólisis enzimática.		

PECAS



Las pecas en una muestra de sémola corresponden a pequeñas partículas de salvado u otro tipo de materia que logran evadir el proceso de limpieza del trigo y purificación de la sémola. Los molineros pueden controlar la incidencia de pecas limpiando a fondo, reposando y acondicionando adecuadamente el trigo antes de molerlo. Las pecas pueden restar apariencia y atractivo a la pasta.

El método de análisis de laboratorio para cada clase es el siguiente:

Se prensa una muestra aleatoria bajo una placa transparente y se cuentan las pecas (partículas marrones y negras). Esta es una medición subjetiva a menos que se utilice una máquina de diagnóstico por imagen.

HRW	HRS	SW	SRW	NORTHERN DURUM	DESERT DURUM®
No analizado.	No analizado.	No analizado.	No analizado.	Informado en base húmeda tal cual.	Informado en base húmeda tal cual.
				La media de tres determinaciones separadas de 2 in^2 se expresa como pecas por 10 in^2 (50 cm2).	Realizar el conteo en 1 in^2 y multiplicar un factor [(número de pecas x 3) + 2] para obtener pecas totales en 10 in^2.

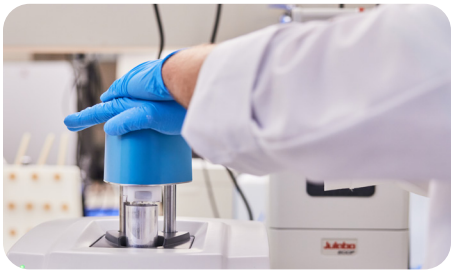
VISCOSIDAD AMILOGRÁFICA

La viscosidad amilográfica mide las propiedades de gelatinización del almidón, que son importantes para la elaboración de productos tales como los fideos asiáticos laminados. El amilógrafo también mide la actividad enzimática (α-amilasa) de forma indirecta, la cual generalmente proviene del daño por germinación.

El método de análisis de laboratorio para cada clase es el siguiente:

HRW	HRS	SW	SRW	NORTHERN DURUM	DESERT DURUM®
Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.
AACCI 22-10.01.	AACCI 22-10.01 modificado para utilizar 65 g de harina (bh 14%) y 450 ml de agua destilada. Se utilizan paletas.	AACCI 22-10.01 modificado para utilizar 65 g de harina (bh 14%) y 450 ml de agua destilada. Se utilizan pernos.	AACCI 22-10.01.	No analizado.	No analizado.

VISCOSÍMETRO RÁPIDO (RVA)



El analizador rápido de viscosidad (RVA) genera una curva de gelatinización del almidón representada gráficamente como viscosidad en función del tiempo y la temperatura. La medición de las propiedades funcionales de gelatinización del almidón y las harinas de cereales durante ciclos controlados de calentamiento, mantenimiento y enfriamiento de la temperatura, mientras una paleta gira a velocidad constante puede proporcionar información sobre la textura del producto final. Los valores informados incluyen:

TEMPERATURA DE GELATINIZACIÓN

La temperatura (en grados Celsius) a la que el almidón empieza a gelatinizarse.

- Las temperaturas de pastificación más bajas pueden indicar una gelatinización temprana, lo que resulta útil para productos que requieren un espesamiento rápido, como salsas o mezclas instantáneas, en los que es preferible una gelatinización temprana.
- Se prefieren temperaturas más altas para los productos que necesitan almidones estables al calor, como es el caso de productos horneados sometidos a un calentamiento prolongado, tales como el pan o los bizcochos.

VISCOSIDAD MÁXIMA

La medición de la mayor viscosidad [en centipoises (cP)] alcanzada durante el calentamiento. Las muestras más viscosas pueden indicar una actividad enzimática más baja en la harina y una mayor capacidad de hinchamiento. Las muestras menos viscosas pueden indicar menos capacidad de hinchamiento y menor capacidad de retención de agua.

- Los valores más altos son ideales para productos como el pan y los fideos, en los que la fuerte capacidad de hinchamiento del almidón y de retención de agua contribuyen a la generación de texturas más suaves y cohesivas y un mejor volumen.
- Los valores más bajos son ideales para productos como galletas dulces y galletas saladas, en los que la reducción de hinchamiento ayuda a mantener texturas más firmes de rotura limpia y una expansión controlada.

VISCOSIDAD DE LA PASTA EN CALIENTE

También conocida como viscosidad valle (en cP), esta es la viscosidad mínima alcanzada después de la viscosidad máxima durante la fase de retención. Puede indicar potencial de ablandamiento(descomposición del gránulo de almidón durante el mezclado).

- Los valores más altos o más estables son útiles para productos que requieren integridad estructural al ser sometidos a calor y mezclado, como pasta y masas de pan.
- Los valores más bajos o inestables son útiles para productos que se benefician de la descomposición del almidón, como pasteles o batidos, para los que se prefiere una textura más suave.

VISCOSIDAD FINAL

También conocida como viscosidad de pasta en frío, es la viscosidad (reportada en cP) al final de la fase de enfriamiento y puede indicar la tendencia del almidón gelatinizado a formar gel o a retrogradarse tras el enfriamiento.

- Los valores más altos indican una mayor tendencia hacia texturas más firmes y menos flexibles, lo que puede ser ideal para ciertos tipos de fideos. Los valores más altos también pueden indicar el potencial de índices más rápidos de retrogradación.
- Los valores más bajos indican una retrogradación menor y más lenta , lo que puede ser ideal para productos que requieren una firmeza mínima después del enfriamiento, como pasteles o galletas suaves.

El método de análisis de laboratorio para cada clase es el siguiente:

HRW	HRS	SW	SRW	NORTHERN DURUM	DESERT DURUM®
Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.
AACCI 76-21.01, perfil de gelatinización STD1.	AACCI 76-21.01, perfil de gelatinización STD1.	AACCI 76-21.01, perfil de gelatinización STD1.	AACCI 76-21.01, perfil de gelatinización STD1.	No analizado.	No analizado.

CAPACIDAD DE RETENCIÓN DE SOLVENTES (SRC)



La capacidad de retención de solventes (SRC) es la cantidad de un solvente retenida por la harina después de un período de solvatación y posterior centrifugación. El solvente retenido forma un gel, y su peso se expresa como un porcentaje del peso de la harina, corregido a una base de humedad del 14%. Se utilizan habitualmente cuatro solventes (agua desionizada, sacarosa al 50%, ácido láctico al 5% y carbonato de sodio al 5%) que presentan un perfil de absorción y retención de agua de la harina medida. Cada solvente actúa sobre componentes específicos de la harina y ayuda a predecir el rendimiento en la panificación.

SRC: AGUA DESIONIZADA

- Mide la capacidad total de absorción de agua de la harina. Este valor refleja las contribuciones de todos los componentes de la harina (gluteninas, almidón dañado, arabinoxilanos).
- Los valores más altos son ideales para los productos de panadería, ya que reflejan una mayor capacidad total de absorción de agua, lo que favorece el desarrollo de la masa y el volumen del pan.
- Se prefieren valores más bajos para galletas dulces, galletas saladas y pasteles, lo que ayuda a limitar la absorción de agua y mantener texturas suaves o crujientes, dependiendo del tipo de producto.

SRC: SACAROSA 50%

Mide la absorción de agua principalmente de los arabinoxilanos y, en menor medida, a las gliadinas.

- Los valores más altos benefician a los productos de panadería al aumentar la retención de agua, lo que contribuye a la suavidad y a prolongar la vida de anaquel.
- Los valores más bajos son mejores para las galletas dulces y los pasteles, ya que evitan una retención excesiva de humedad que podría comprometer la expansión o la estructura de la miga.

SRC: CARBONATO DE SODIO 5%

Evalúa la absorción de agua del almidón dañado.

- Los valores moderados son ideales para la harina panificable, ya que ayudan a equilibrar los carbohidratos fermentables para la fermentación de la levadura y, al mismo tiempo, evitan que se deteriore rápidamente, lo que mejora su vida de anaquel.
- Los valores bajos son adecuados para galletas dulces, galletas saladas y pasteles, ya que permiten evaporar completamente el agua durante el horneado sin comprometer la textura.

SRC: ÁCIDO LÁCTICO 5%

Evalúa la absorción de agua debido a las gluteninas de alto peso molecular.

- Se prefieren valores más altos para los productos de panadería, ya que indican un alto contenido de glutenina y se correlacionan con un mejor volumen de pan y fuerza de la masa.
- Los valores más bajos son esenciales para pasteles y galletas dulces, ya que minimizan la fuerza del gluten y garantizan una miga suave y tierna, así como una expansión adecuada.
- Los valores moderados a más altos favorecen la estructura y la formación de capas de las galletas saladas sin que resulte en una textura excesivamente dura.

ÍNDICE DE DESEMPEÑO DEL GLUTEN (GPI)

Un índice calculado con base en tres valores de SRC [ácido láctico/(carbonato de sodio + sacarosa)] y es un buen pronosticador del rendimiento general de la harina en aplicaciones de panificación.

- Los valores de GPI más altos indican un gluten fuerte y son ideales para productos que requieren una alta fuerza de la masa y volumen, como el pan.
- Se prefieren valores de GPI más bajos para productos que se benefician de un gluten débil, como galletas dulces y pasteles, para mantener la textura tierna y evitar una firmeza excesiva.
- Los valores intermedios de GPI son adecuados para productos como las galletas saladas, que requieren una fuerza equilibrada del gluten para mantener la estructura sin volverse demasiado duras.

El método de análisis de laboratorio para cada clase es el siguiente:

HRW	HRS	SW	SRW	NORTHERN DURUM	DESERT DURUM®
Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	No analizado.	No analizado.
AACCI 56-11.02. Método manual.	AACCI 56-11.02. Agitador automático multitubo SRC de Poolphol.	AACCI 56-11.02. Agitador automático multitubo SRC de Poolphol.	AACCI 56-11.02. método manual.		

PERFILES RECOMENDADOS PARA LA CAPACIDAD DE RETENCIÓN DE SOLVENTES (SRC)

El personal técnico de USW recomienda los siguientes perfiles de capacidad de retención de solventes (SRC) para productos terminados. Los rangos recomendados son intencionalmente amplios para adaptarse a diversos productos y entornos de producción. La mayoría de los usuarios industriales definirán rangos objetivo más estrechos para cada producto en base a su propia experiencia en formulación y sus objetivos de rendimiento.

HARINAS PARA PRODUCTOS DE TRIGOS SUAVES

SOLVENTES DE SRC	GALLETAS SALADAS (%)*	GALLETAS DULCES (%)*	OBLEAS (%)*
100% Agua desionizada	50 a 70	50 a 70	50 a 70
50% Sacarosa	80 a 110	80 a 110	80 a 100
5% Carbonato de sodio (pH 11)	60 a 85	60 a 85	60 a 85
5% Ácido láctico (pH 2)	100 a 20	85 a 100	80 a 100

**Peso del solvente como porcentaje del peso de la harina, ambos pesos con base de humedad del 14%.*

HARINAS PARA PRODUCTOS DE TRIGOS DUROS

	PANES DE MOLDE GENÉRICOS		HARINA MUY FUERTE PARA PANIFICADORAS	
SOLVENTES DE SRC	RANGO (%)*	ÓPTIMO (%)*	RANGO (%)*	ÓPTIMO (%)*
100% Agua desionizada	65 a 70	70	65 a 70	70
50% Sacarosa	105 a 115	110	105 a 115	110
5% Carbonato de sodio (pH 11)	80 a 90	Máximo 88	80 to 90	Máximo88
5% Ácido láctico (pH 2)	> 130	140	> 140	150
Índice de desempeño del gluten (GPI)**	Mínimo 0.60	Mínimo 0.65	Mínimo 0.75	Mínimo 0.75

**A excepción de GPI, el peso del solvente se determina como porcentaje del peso de la harina, ambos pesos con base en una humedad del 14%, es para todos.*

*** GPI = Ácido láctico / (Sacarosa + Carbonato de sodio)*

FACTORES DE PROPIEDADES DE LA MASA

Las pruebas físicas de la masa se utilizan para obtener información sobre las propiedades reológicas de la harina y la masa, lo que ayuda a determinar cómo se comportará la masa durante el mezclado y el procesamiento posterior. Esta información es esencial para conocer la idoneidad de la masa para diferentes productos finales y cómo se comportará la masa durante el proceso de fabricación.

FARINÓGRAFO



El farinógrafo genera una curva que indica la resistencia de la masa al mezclado (la fuerza utilizada a lo largo del tiempo) a medida que se mezclan la harina y el agua para formar la masa, lo que aporta información respecto a la fuerza de la harina, la calidad del gluten y el comportamiento del mezclado. Los resultados describen las propiedades de mezcla de la masa e incluyen:

TIEMPO DE DESARROLLO DE LA MASA

El tiempo, medido en minutos, desde la primera adición de agua desde que se alcanza la consistencia máxima de 500 unidades Brabender (UB) hasta inmediatamente antes de la primera indicación de debilitamiento.

- Los valores más altos (tiempos máximos largos) indican un gluten fuerte y son preferibles para productos que requieren un gluten fuerte y un tiempo de desarrollo de la masa más largo, como el pan.
- Se prefieren valores más bajos (tiempos máximos cortos) en aplicaciones en las que se desea un gluten débil y tiempos de mezclado más cortos, como en galletas dulces y galletas saladas.

ESTABILIDAD

El tiempo, medido en minutos, entre el punto en el que la parte superior de la curva se cruza por primera vez con la línea de 500 UB (denominado “tiempo de llegada”) y el punto en el que la parte superior de la curva se aleja de la línea de 500 UB (tiempo de salida).

- Los valores más altos (tiempos de estabilidad prolongados) indican un gluten fuerte y son preferibles para productos que requieren un gluten fuerte y tienen una alta tolerancia a la masa, como los panes fermentados con levadura.
- Se prefieren valores más bajos (tiempos de estabilidad cortos) en aplicaciones en las que se desea un gluten débil y una tolerancia de mezclado limitada, como en los productos de trigo suave.

ABSORCIÓN

La cantidad de agua (como un porcentaje del peso sobre una bh de 14%) necesaria para centrar el punto máximo de la curva sobre la línea de 500 UB.

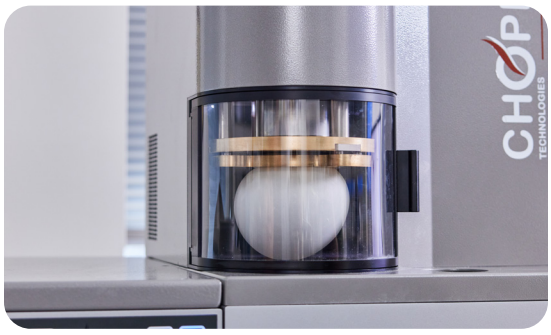
- La alta absorción de agua proporciona ventajas económicas para los productos horneados al producir más porciones de masa con la misma cantidad de harina que cuando la absorción de agua es baja.
- La baja absorción de agua es ideal para productos como galletas dulces y galletas saladas debido a que debe eliminarse el agua durante el horneado para obtener un producto final estable.

El método de análisis de laboratorio para cada clase es el siguiente:

HRW	HRS	SW	SRW	NORTHERN DURUM	DESERT DURUM®
Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	No analizado.	No analizado.
AACCI 54-21.02, Procedimiento de peso constante de la harina.	AACCI 54-21.02, Procedimiento de peso constante de la harina.	AACCI 54-21.02, Procedimiento de peso constante de la harina. Modificado con un tazón de 50 g; a partir de 2023 solo se realizan pruebas al SW de proteína media y alta.	AACCI 54-21.02, Procedimiento de peso constante de la harina.		

ALVEÓGRAFO

El alveógrafo genera una curva que mide la fuerza del gluten y la extensibilidad de la masa al registrar la presión de aire necesaria para formar una burbuja con una porción de masa hasta el punto de ruptura de esta. Este método determina la resistencia a la deformación de la masa mediante deformación biaxial, a diferencia del extensógrafo, que mide la deformación uniaxial de la masa. El alveógrafo es una herramienta muy adecuada para la medición de las características de la masa del trigo de gluten más débil y, con adaptaciones de hidratación realizadas mediante un consistógrafo, para las de trigos fuertes incluyendo el durum. Los valores informados incluyen:



P (TENACIDAD)

La presión máxima, medida en milímetros de agua, necesaria para deformar la burbuja de masa. Corresponde a la altura máxima de la curva y refleja la resistencia de la masa a la extensión.

- Los valores P más altos pueden indicar una masa más fuerte y elástica.
- Los valores P más bajos pueden indicar una masa débil.

L (EXTENSIBILIDAD)

La longitud máxima, medida en milímetros, que alcanza la burbuja de masa antes de romperse. Corresponde a la longitud de la curva e indica la extensibilidad de la masa.

- Los valores L más altos pueden indicar una masa más extensible y son preferibles para productos que requieren una alta fuerza del gluten.
- Los valores L más bajos son preferibles en aplicaciones como pasteles o confitería, en los que se desea un desarrollo mínimo del gluten.

W (FUERZA)

El área total bajo la curva, medida en 10^{-4} J (julios). Representa la cantidad de energía necesaria para inflar la masa hasta el punto de ruptura.

- Los valores W más altos pueden indicar un gluten más fuerte y una mejor tolerancia a la fermentación.
- Los valores W más bajos son adecuados cuando no se necesita un gluten fuerte, como en galletas dulces, galletas saladas y pasteles.

P/L (ÍNDICE DE ELASTICIDAD)

La relación entre la tenacidad (P) y la extensibilidad (L). Refleja el equilibrio entre la elasticidad (resistencia a la deformación) y la extensibilidad (capacidad de estiramiento) de la masa.

- Los valores P/L más altos suelen indicar una masa más elástica.
- Los valores P/L más bajos suelen indicar una masa más extensible.

El método de análisis de laboratorio para cada clase es el siguiente:

HRW	HRS	SW	SRW	NORTHERN DURUM	DESERT DURUM®
Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.
AACCI 54-30.02, método de hidratación constante, Chopin-Alveolab.	AACCI 54-30.02, método de hidratación constante, Chopin-Alveolab.	AACCI 54-30.02, método de hidratación constante, Chopin-Alveolab.	AACCI 54-30.02, método de hidratación constante, Chopin-Alveolab.	AACCI 54-30.02, método de hidratación constante, Chopin-Alveolab.	AACCI 54-30.02, método de hidratación constante, Chopin-Alveolab.

EXTENSÓGRAFO

El extensógrafo mide la elasticidad de la masa y su resistencia al estiramiento generando una curva fuerza-tiempo para una porción de masa que se estira de forma unilateral hasta que se rompe. Esta prueba proporciona información sobre la fuerza del gluten, la extensibilidad y el rendimiento de la masa en reposo y bajo estrés mecánico. También se utiliza para evaluar los efectos del tiempo de fermentación y de los aditivos sobre el rendimiento de la masa. Los resultados incluyen:

RESISTENCIA (R_{50})

La altura de la curva 5 cm (50 mm) después de que empieza a subir, medida en unidades Brabender (UB). Refleja la fuerza que contrarresta el estiramiento.

- Un valor de resistencia más alto suele indicar que el gluten es fuerte y que la masa es más fuerte y difícil de estirar (más resistencia a la extensión).
- Un valor de resistencia más bajo suele indicar que el gluten es débil y que la masa está más relajada y es más fácil de estirar.

RESISTENCIA MÁXIMA (R_m)

La altura máxima de la curva, medida en UB. Refleja la fuerza máxima que la masa puede soportar antes de romperse.

- Un valor Rmax más alto suele indicar que la masa es fuerte y elástica, lo cual es bueno para el pan y las masas que deben soportar largos tiempos de fermentación y, al mismo tiempo, ser lo suficientemente fuertes como para capturar el gas de fermentación producido.
- Un valor Rmax más bajo suele indicar que la masa no es muy fuerte y que tal vez no sea capaz de retener el gas producido durante la fermentación.

EXTENSIBILIDAD

La longitud total de la curva en la línea de base medida en centímetros. Refleja hasta qué punto se estiró la masa antes de romperse.

- Un valor de extensibilidad más alto suele significar una mayor capacidad de estiramiento de la masa. Esto es preferible para productos que requieren una masa flexible y elástica, como las masas para pizza, los panes planos y los pasteles laminados. También es deseable una mayor extensibilidad para productos que requieren la capacidad de expandirse a medida que se produce gas durante la fermentación, como panes y bollos.
- Un valor de extensibilidad más bajo suele indicar que la capacidad de estiramiento es limitada y que la masa puede rasgarse fácilmente o ser difícil de formar. Esto es preferible para productos que necesitan conservar su forma o una expansión mínima, como galletas dulces, galletas saladas y algunos tipos de panes de molde.

ÁREA

El área bajo la curva, expresada en cm^2, combina resistencia y extensibilidad.

- Un valor de área más alto suele indicar que la masa tiene un buen equilibrio de fuerza y extensibilidad. Esto es preferible para productos que requieren un gluten fuerte y buena retención de gases, como panes de molde y panes artesanales.
- Un valor de área más bajo suele indicar una estructura de masa débil, que puede colapsar o no rendir lo suficiente durante el horneado. Esto es preferible para productos suaves u hojaldrados, como galletas dulces, galletas saladas, pasteles y panes planos, en los que se desea una fuerza mínima de la masa.

RELACIÓN R_{50}/E Y RELACIÓN R_m/E

La relación R/E se calcula dividiendo la resistencia a 50 mm por la extensibilidad. Esta relación muestra el equilibrio entre la rigidez y la extensibilidad de la masa.

- Una relación más alta suele indicar que la masa es rígida y elástica (R alta, E baja) y puede resistirse al formado. Esto es preferible para productos que necesitan estructura y volumen.
- Una relación más baja suele indicar que la masa es suave y extensible (R baja, E alta) y puede carecer de estructura. Esto es preferible para productos que necesitan flexibilidad o una fuerza mínima del gluten.

El método de análisis de laboratorio para cada clase es el siguiente:

HRW	HRS	SW	SRW	NORTHERN DURUM	DESERT DURUM®
Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	Informado sobre una bh de 14%.	No analizado.	No analizado.
AACCI 54-10.01, reposo modificado de 45 y 135 min.	AACCI 54-10.01, reposo modificado de 45 y 135 min.	AACCI 54-10.01, reposo de 45 min.	AACCI 54-10.01, reposo de 45 min.		

EVALUACIÓN DE PRODUCTOS FINALES

Las pruebas de laboratorio a las que se someten los productos finales son las últimas en realizarse durante la evaluación de la calidad del trigo. Se utilizan métodos estandarizados para evaluar la calidad de la muestra para ese producto o productos similares.

PAN (PAN MINIATURA)

La prueba del pan de molde permite evaluar las características de calidad del trigo y la harina. Ayuda a determinar la calidad de la muestra de trigo para el horneado midiendo atributos como la absorción del horneado, el volumen del pan y el volumen específico.



ABSORCIÓN EN PANIFICACIÓN

La absorción del horneado del pan de molde es el agua que se requiere para alcanzar un desempeño óptimo del mezclado de la masa y se expresa como un porcentaje del peso de la harina sobre una bh de 14%. Una mayor absorción suele permitir un mayor rendimiento de la masa y puede mejorar el volumen del pan, pero un exceso de agua puede comprometer la estructura de la masa o la consistencia del horneado.

VOLUMEN

El volumen del pan es el volumen medido de una barra de pan después de hornearla. Los volúmenes más altos del pan indican un mejor desempeño del horneado para el pan de molde debido a una mejor retención de gas y expansión de la masa.

VOLUMEN ESPECÍFICO

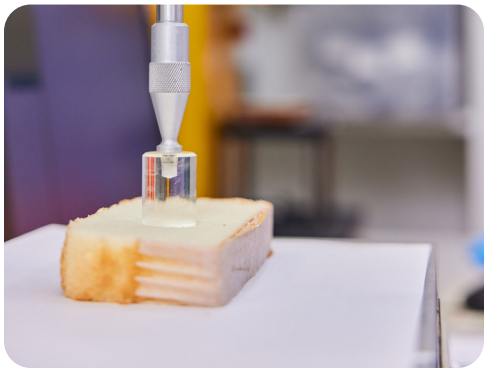
El volumen específico se define como la relación del volumen en milímetros con respecto al peso en gramos. Por lo general, se prefiere un mayor volumen específico, ya que indica una mejor retención de gas y expansión de la masa.

Los métodos de análisis de laboratorio para cada clase son los siguientes:

HRW	HRS	SW	SRW
AACCI 10-10.03 (método de pan de moldeminiatura).	AACCI 10-09.01 (método de fermentación prolongada) modificado.	AACCI 10-10.03 (método de pande molde miniatura).	AACCI 10-10.03 (método de pan de molde miniatura).
Se producen dos panes por lote utilizando levadura seca y ácido ascórbico. Después del mezclado se divide la masa en dos partes iguales, se fermenta durante 160 min, se moldea y se coloca en moldes miniatura antes de la segunda fermentación y del horneado. El volumen del pan se mide utilizando un instrumento Tex Vol (BVM-L370).	15 unidades SKB (amilasa fúngica/100 g de harina; 1.5% de levadura seca instantánea; 10 ppm de fosfato de amonio; 2% de manteca vegetal agregada). La masa se desgasifica mecánicamente, se moldea y se hornea en moldes tipo Shogren. La puntuación está basada en una escala de 1 a 10 en la cual los puntajes más altos indican las características de calidad preferida.	180 minutos de fermentación. El volumen se mide con luz láser utilizando un instrumento Tex Vol (BVM-L370).	Se producen dos panes por lote utilizando levadura seca y ácido ascórbico. Después del mezclado se divide la masa en dos partes iguales, se fermenta durante 160 min, se moldea y se coloca en moldes miniatura antes de la segunda fermentación y del horneado. El volumen del pan se mide utilizando un instrumento Tex Vol (BVM-L370).

BIZCOCHO

El método del bizcocho evalúa el desempeño de la harina de trigo suave en la elaboración de bizcochos. Mide atributos como el volumen y la dureza del bizcocho que son indicadores de la calidad de panificación de la harina. La harina de bajo contenido proteico, características de gluten débil y bajo contenido de ceniza produce bizcocho de buena calidad.



VOLUMEN

El volumen del bizcocho se mide mediante topografía de escaneo láser utilizando un instrumento Tex Vol (BVM-L370). Un mayor volumen indica una mejor calidad de la harina, especialmente en el caso de las harinas de trigo suave con bajo contenido proteico y características de gluten débil.

DUREZA

La dureza del bizcocho se mide utilizando un analizador de texturas TA-XT Plus, que cuantifica los gramos de resistencia durante la compresión. Este número refleja la fuerza necesaria para comprimir el bizcocho, y los valores más bajos indican una textura más suave.

Nota: La puntuación total es una medida subjetiva y, a partir de 2023, ya no se informa.

El método de análisis de laboratorio para cada clase es el siguiente:

SW	SRW
Método de plegado mecánico descrito por Mense et al. en Cereal Chemistry https://doi.org/10.1002/cche.10791, 2024. Método estándar japonés descrito por Nagao en Cereal Chemistry 53:977-988, 1976. La harina de control del bizcocho es harina “blanca del oeste”.	Método de plegado mecánico descrito por Mense et al. en Cereal Chemistry https://doi.org/10.1002/cche.10791, 2024.

GALLETAS DE AZÚCAR

El método de galleta evalúa el desempeño de la harina de trigo suave en la elaboración de galletas de azúcar. Mide atributos como el diámetro (ancho), la altura (espesor) y el factor de expansión, que son indicadores del desempeño de la harina. La harina con bajo contenido proteico y características de gluten débil es ideal para la elaboración de galletas de azúcar de alta calidad.

DIÁMETRO

El diámetro (d) o ancho de la galleta es una medida estática de la expansión (en cm) y el tiempo de cocción durante el horneado, y es un buen indicador de la calidad de los productos de pastelería y, en concreto, del potencial de panificación de la galleta. Se prefiere un diámetro más grande.

ALTURA

La altura (h), o el espesor, está estrechamente relacionado con el diámetro, ya que los diámetros más amplios (medidos en cm) suelen dar lugar a una altura reducida.

FACTOR DE EXPANSIÓN

El factor de expansión de la galleta se determina mediante la relación d/h, con ajustes a la presión atmosférica constante y condiciones que dependen de la altitud y la presión barométrica corregida al nivel del mar.

El método de análisis de laboratorio para cada clase es el siguiente:

SW	SRW
AACCI 10-50.05, macrométodo.	AACCI 10-50.05, macrométodo.
Nota: Antes de 2023, las pruebas de galleta de SW se realizaban según el micrométodo AACCI 10-52.02. El diámetro y la altura de las galletas elaboradas con los métodos AACCI 10-52.02 y 10-50.05 son diferentes debido a los cambios en la formulación y el procedimiento; sin embargo, la tendencia general es similar.	

PAN AL VAPOR (TIPO CHINO DEL SUR)



Este método evalúa el desempeño de la harina de trigo en la elaboración de pan al vapor tipo chino del sur. Mide atributos como el volumen específico y la dureza, que son indicadores de la calidad de horneado de la harina.

VOLUMEN ESPECÍFICO

El volumen específico se define como la relación del volumen en milímetros con respecto al peso en gramos. Por lo general, se prefiere un volumen específico más alto, ya que indica una mejor retención de gas y expansión de la masa.

DUREZA

La dureza del pan al vapor se mide utilizando un analizador de textura TA-XT Plus, que cuantifica los gramos de resistencia durante la compresión. Este número refleja la fuerza necesaria para comprimir el bizcocho, y los valores más bajos indican una textura más suave.

El método de análisis de laboratorio para cada clase es el siguiente:

SW
Informado sobre una bh de 14%. El pan al vapor se preparó utilizando los métodos de masa directa (procedimientos del WMC) • SW, trigo blanco club (WC, Club): harina 100% (400 g), azúcar 15%, manteca vegetal 4%, levadura en polvo 1.2%, levadura instantánea 0.8%, leche descremada en polvo 3% y agua 39-43%. La levadura se disuelve en agua antes de utilizarla.

ESPAGUETI



El método del espagueti evalúa el desempeño de la harina de trigo durum en la producción de espagueti. Mide atributos como el peso cocido, la pérdida en la cocción, la firmeza y el color, que son indicadores de la calidad de la harina.

Los espaguetis (o pasta) se elaboraron siguiendo el procedimiento de laboratorio descrito por Walsh, Ebeling y Dick, Cereal Sci. Today: 16(11) 385, 1971. Se mezcló 1 kg de sémola con la cantidad adecuada de agua, lo que dio como resultado una masa con una consistencia de absorción total de agua del 30-32%.

Las demás condiciones de procesamiento utilizadas fueron:

NORTHERN DURUM, HRS Y HRW	DESERT DURUM®
Temperatura del agua: 40 °C; velocidad del eje del extrusor: 25 rpm; vacío: 18 in de mercurio. La masa se prensó a través de un troquel para espagueti recubierto de teflón de 84 hilos con aberturas de 1.57 mm. La mezcla sémola y agua se extruye utilizando un extrusor experimental DeMaco para pasta. Las muestras de espagueti extruido se secaron a alta temperatura (70-90 °C) durante 12 horas, utilizando una temperatura máxima y una humedad relativa de 73 °C y 83 %, respectivamente.	Temperatura del agua: 40 °C; velocidad del eje del extrusor: 29 rpm; vacío: 18 in de mercurio. La masa se prensó a través de un troquel para espagueti recubierto de teflón de 96 hilos con aberturas de 1.78 mm. La mezcla de sémola y agua se extruye utilizando un extrusor experimental estándar de la industria para pasta. Las muestras de espagueti extruido se secaron a baja temperatura (40 °C) durante 18 horas, utilizando una temperatura máxima y una humedad relativa de 40 °C y 95%, respectivamente.

PESO COCIDO

Es el aumento de peso de la pasta tras la cocción y, a menudo, se evalúa junto con los valores de firmeza al valorar las cualidades de cocción de una muestra de espagueti. Por lo general, el peso de cocción aumenta alrededor de tres veces, o 300%.

NORTHERN DURUM, HRS Y HRW	DESERT DURUM®
Se colocan 10 g de espaguetis secos en 300-350 mL de agua destilada hirviendo y se cuecen durante 12 minutos. Se pesa la muestra de espaguetis cocidos y escurridos, y los resultados se expresan en gramos.	Se colocan 10 g de espaguetis secos en 300-350 mL de agua destilada hirviendo y se cuecen durante 12 minutos. Se pesa la muestra de espaguetis cocidos y escurridos, y los resultados se expresan en gramos.

PÉRDIDA EN LA COCCIÓN

La pérdida en la cocción de los espaguetis es una medida de la cantidad de componentes solubles, como almidón, proteínas y azúcares, que segrega la pasta durante la cocción.

NORTHERN DURUM, HRS Y HRW	DESERT DURUM®
Método AACC 66-50.01. Después del secado del remanente del líquido de cocción, se pesa el residuo y se registra como porcentaje de la muestra seca original.	Método AACC 66-50.01. Después del secado del remanente del líquido de cocción, se pesa el residuo y se registra como porcentaje de la muestra seca original.

FIRMEZA

La firmeza del espagueti es una medida de la fuerza que se requiere al morder un espagueti.

NORTHERN DURUM, HRS Y HRW	DESERT DURUM®
Método AACCI 66-50.01 con un diente de plexiglás acoplado a un analizador de textura (modelo TA-XT2, Texture Technology Corp., Scarsdale, Nueva York). Los valores de firmeza diferirán debido a la variación en los rangos de diámetro del espagueti seco: El Northern Durum es de 1.35 a 1.45 mm.	Método AACCI 66-50.01 con un diente de plexiglás acoplado a un analizador de textura (modelo TA-XT2, Texture Technology Corp., Scarsdale, Nueva York). Los valores de firmeza diferirán debido a la variación en los rangos de diámetro del espagueti seco: El Desert Durum® es de 1.60 a 1.65 mm.

COLOR

El color del espagueti se mide después del secado utilizando un sistema de color CIE 1976 L*a*b* y proporciona el color en tres dimensiones:

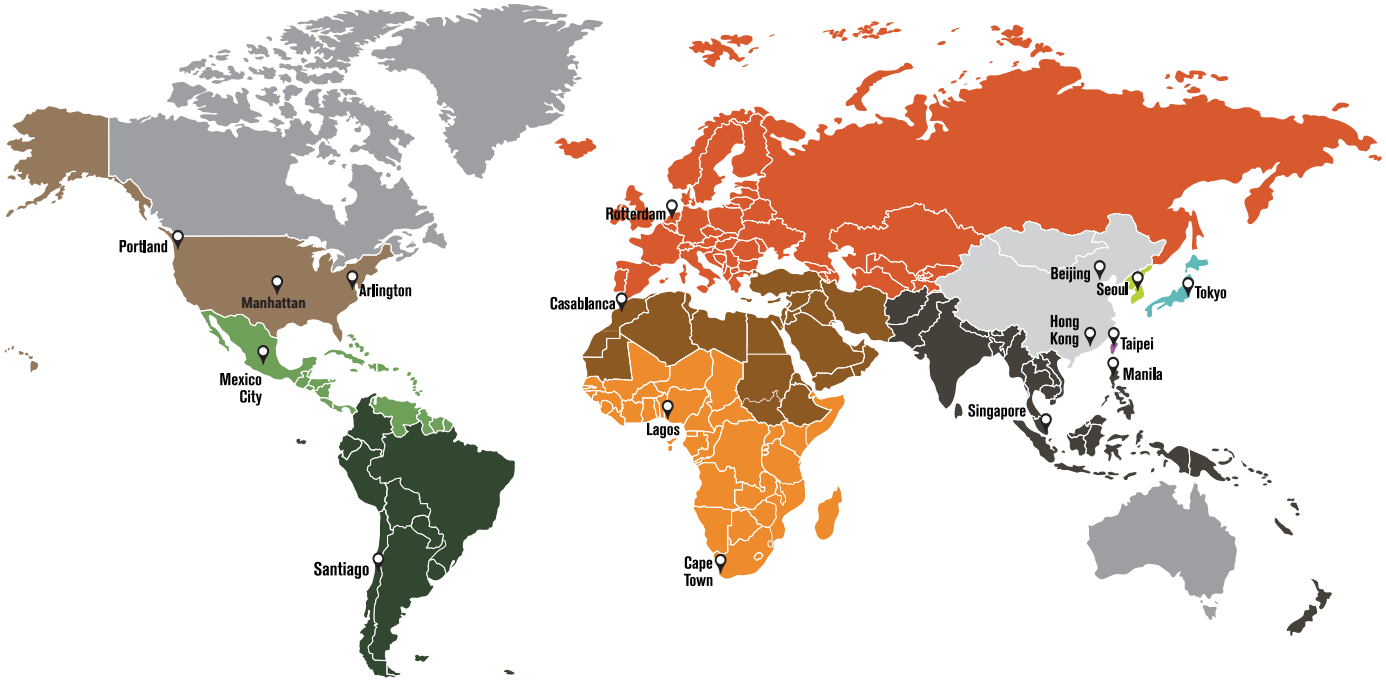
- L* representa la luminosidad (brillo), donde los valores más altos indican una pasta más brillante.
- a* representa el espectro rojo-verde y no suele tenerse en cuenta en la evaluación de la pasta.
- b* representa el espectro amarillo-azul, donde los valores más altos indican una pasta más amarilla.

NORTHERN DURUM, HRS Y HRW	DESERT DURUM®
Sistema de color CIE 1976 L*a*b*. Véase “color” en la sección Factores relacionados con la harina y la sémola. El Northern Durum se mide con un colorímetro CR-410.	Sistema de color CIE 1976 L*a*b*. Véase “color” en la sección Factores relacionados con la harina y la sémola. El Desert Durum® se mide con un colorímetro CR-200.

U.S. WHEAT ASSOCIATES

Dependable People. Reliable Wheat.

www.uswheat.org



SEDE CENTRAL

3103 10th Street, North, Suite 300
Arlington, VA 22201

TELÉFONO (202) 463-0999
EMAIL infoARL@uswheat.org

OFICINA DE USW EN EL MEDIO OESTE

Kansas Wheat Innovation Center
1990 Kimball Avenue
Manhattan, KS 66502

EMAIL infoMHK@uswheat.org

OFICINA DE USW EN LA COSTA OESTE

World Trade Center
121 SW Salmon Street, Suite 1125
Portland, OR 97204

TELÉFONO (503) 223-8123
EMAIL infoPTD@uswheat.org

U.S. Wheat Associates (USW) es la organización de desarrollo de mercado de la industria que actualmente trabaja en más de 100 países. Su misión es "desarrollar, mantener y ampliar los mercados internacionales con el fin de aumentar la rentabilidad del trigo para los productores de trigo de los EE. UU. y el valor de dicho producto para sus clientes". Las actividades de USW están financiadas por aportes de los productores para la investigación y promoción (checkoff) administrados por 17 comisiones de trigo y por programas de costos compartidos del Servicio Agrícola para el Extranjero del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (USDA). Para más información, visite www.uswheat.org o contacte a la comisión de trigo de su estado.

NO DISCRIMINACIÓN Y MEDIOS ALTERNATIVOS DE COMUNICACIÓN

En todos sus programas, actividades y empleo, U.S. Wheat Associates (USW) prohíbe la discriminación por motivos de raza, color, religión, origen nacional, género, estado civil o familiar, edad, discapacidad, creencias políticas u orientación sexual (no todos los motivos aplican a todos los programas). Las personas que requieran medios alternativos de comunicación sobre información relacionada con nuestros programas (braille, letra grande, audio casete, traducción de idiomas, etc.) deben comunicarse con USW al 202-463-0999 (teléfono de texto [TDD/TTY] 800-877-8339, o 605-331-4923 desde fuera de los EE. UU.). Para presentar una queja sobre discriminación, puede enviarse una carta al vicepresidente de finanzas, USW, 3103 10th Street, North, Arlington, VA 22201, o llamar al 202-463-0999. USW es un proveedor y empleador con igualdad de oportunidades. Se puede obtener información de USDA al respecto en: https://www.usda.gov/non-discrimination-statement. La persona que desee presentar una queja ante el USDA sobre discriminación del programa debe completar un formulario AD-3027, Formulario de Queja por Discriminación del Programa del USDA, el cual puede obtenerse en línea en www.usda.gov/sites/default/files/documents/usda-program-discrimination-complaint-form.pdf

© 2026 U.S. Wheat Associates. Todos los derechos reservados. El logotipo de U.S. Wheat Associates es una marca registrada de U.S. Wheat Associates.