

ENSAYOS PARA EL ESTUDIO DE LA

CALIDAD DEL

TRIGO

BLANDO





CONTENIDO

Presentación del CITA

Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA)..... 4

Área de Laboratorios de Análisis y Asistencia Tecnológica (ALAAT)

Calidad de trigo blando y harinas 5

Especificaciones Técnicas de Ensayos

1. “Acondicionamiento y molienda de trigo blando. Molino Chopin CD1” 8

2. “Alveograma de Chopin. Determinación de las propiedades alveográficas de una masa a una hidratación constante. Norma UNE-EN ISO 27971”. 10

3. “Determinación del Índice de Caída según Hagberg-Perten. Norma UNE-EN ISO 3093” 14

4. “Determinación del gluten húmedo, seco e index en harina de trigo. Norma UNE-EN ISO 21415-2” 16

5. “Determinación del índice de sedimentación. Análisis de Zeleny. Norma UNE-EN ISO 5529” 18

CITA

Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón

El Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA) es un organismo público de investigación perteneciente al Gobierno de Aragón, cuya misión es **conseguir beneficios para la sociedad** para la cual trabaja, **mediante la investigación, el desarrollo tecnológico, la formación y la transferencia.**

El CITA, a través del Área de Laboratorios de Análisis y Asistencia Tecnológica (ALAAT), grupo con una gran vocación y dilatada experiencia de servicio analítico y de consultoría, enlaza con el sector agroalimentario presentando una amplia oferta tecnológica y la participación y ejecución de diferentes actividades en proyectos de investigación, innovación y transferencia.



ÁREA DE LABORATORIOS DE ANÁLISIS Y ASISTENCIA TECNOLÓGICA

Seguridad alimentaria, calidad de los alimentos, alimentos y salud, agroambiental



ALAAT

Área de Laboratorios de Análisis y Asistencia Tecnológica

Área técnica con gran orientación al sector agroalimentario



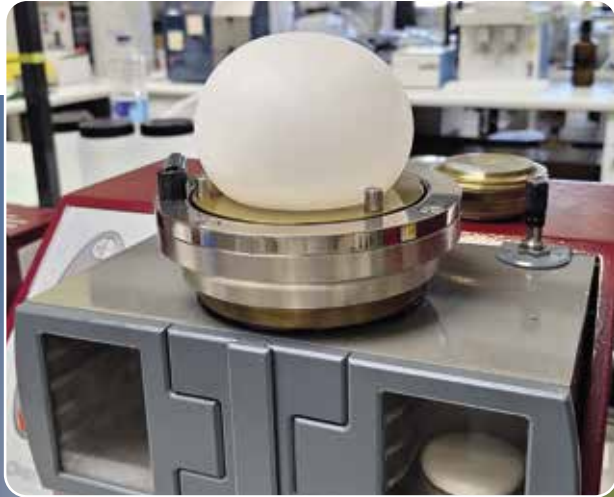
Servicios analíticos | Asistencia y consultoría a empresas del sector
Auditorías de procesos y productos | Participación en proyectos I+D+i
Relaciones estratégicas con el Gobierno de Aragón



Calidad de trigo blando Harina y derivados

SEMILLAS
SISTEMAS DE PRODUCCIÓN
MOLINERÍA
INDUSTRIA DE COCCIÓN





ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

1 Acondicionamiento y molienda de trigo blando. Molino Chopin CD1

Procedimiento por el que se limpia y acondiciona el grano de trigo blando para moltararlo en Molino de laboratorio, modelo CHOPIN CD1, equipo que simula la molienda industrial. De esta forma se obtiene la muestra de harina objeto de análisis.

MOLINO CHOPIN CD1

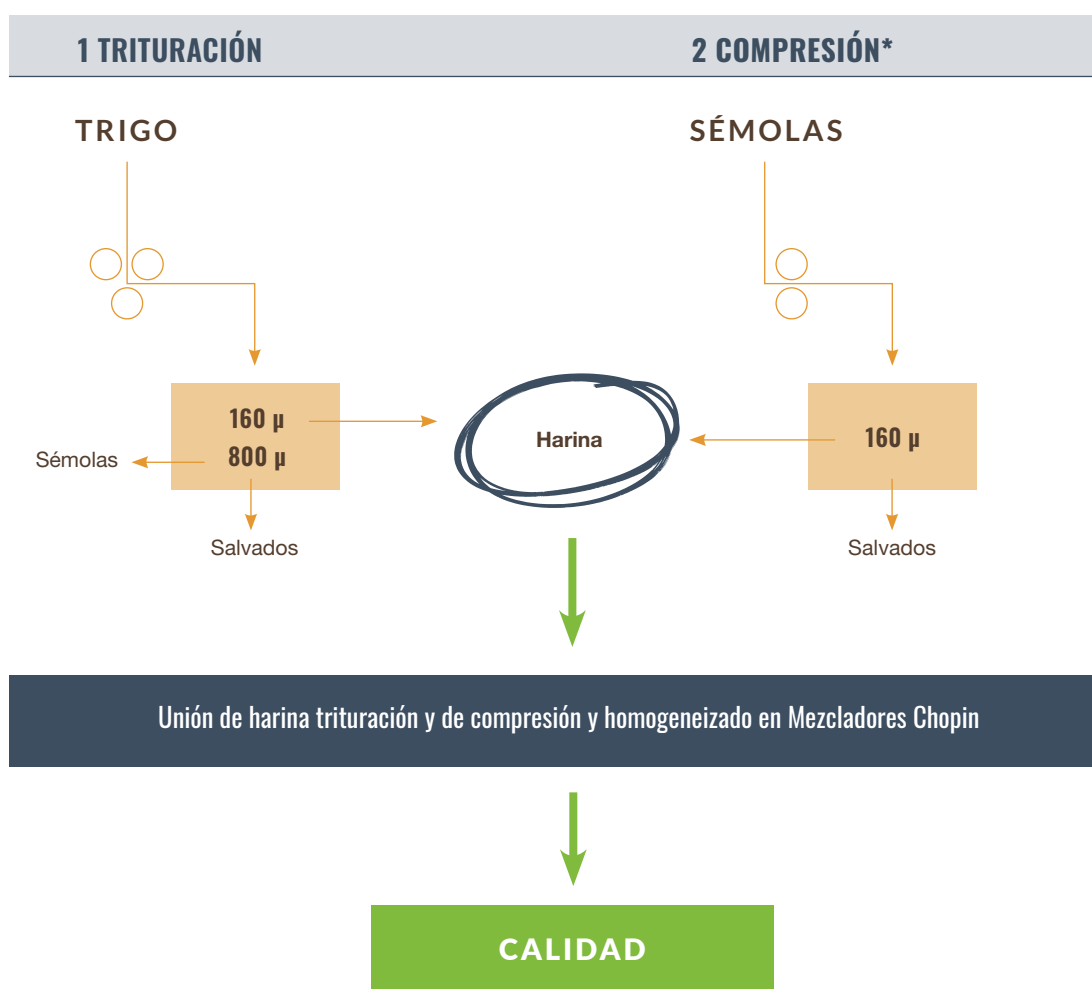


- **Limpieza del grano** con la limpiadora automática RATIONEL MLN (PFEUFFER) y revisión visual para eliminar impurezas.
- **Acondicionado del grano** adicionando agua en función de su humedad según Tabla normalizada al 15,5% ó al 16,5%. De 700g a 1000g de grano.



- **Agitación y homogeneizado del grano** en Mezcladores MR 2L de CHOPIN. Tiempos según método BIPEA o método tradicional.

Esquema Molienda



*COMPRESIÓN

La decisión de realizar una o dos pasadas de compresión, dependerá del porcentaje de sémolas obtenidas en la trituration:

- Inferior al 48% del trigo molturado, 1 pasada
- Superior al 48% del trigo molturado, 2 pasadas

2 Alveograma de Chopin. Determinación de las propiedades alveográficas de una masa a una hidratación constante

Norma UNE-EN ISO 27971

Se ensaya en el Alveógrafo de Chopin (Marcel Chopin, 1926).

Mide las **características viscoelásticas de una masa** (harina, agua y CINA).

Ensayo reológico que trata de imitar el proceso de panificación para predecir la calidad de la harina.

El Alveógrafo proporciona información sobre:

- ✔ La **tenacidad** de la masa P (mm).
- ✔ La **extensibilidad** de la masa L (mm).
- ✔ La **elasticidad** de la masa.
- ✔ La **fuerza de panificación** W (Jul x 10⁻⁴).



Alveógrafo NG de Chopin con Alveolink





MASA

GLIADINAS

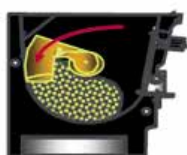
GLUTENINAS

APLICACIONES PRÁCTICAS

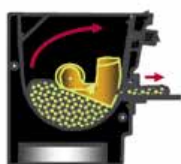
- ✓ Selección de trigos en investigación agraria.
- ✓ Control de fábrica y definición de tipos de harinas.
- ✓ Control de factores que influyen en la calidad de las harinas.
- ✓ Control de acción de aditivos.



MASA = Harina + Agua Salada



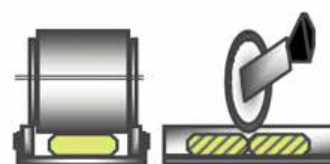
1. Amasado



2. Extrusión



3. Corte de los pastones



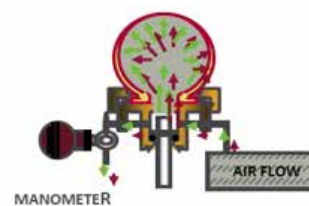
4. Laminado



5. Corte y transfer de los pastones



6. Reposo



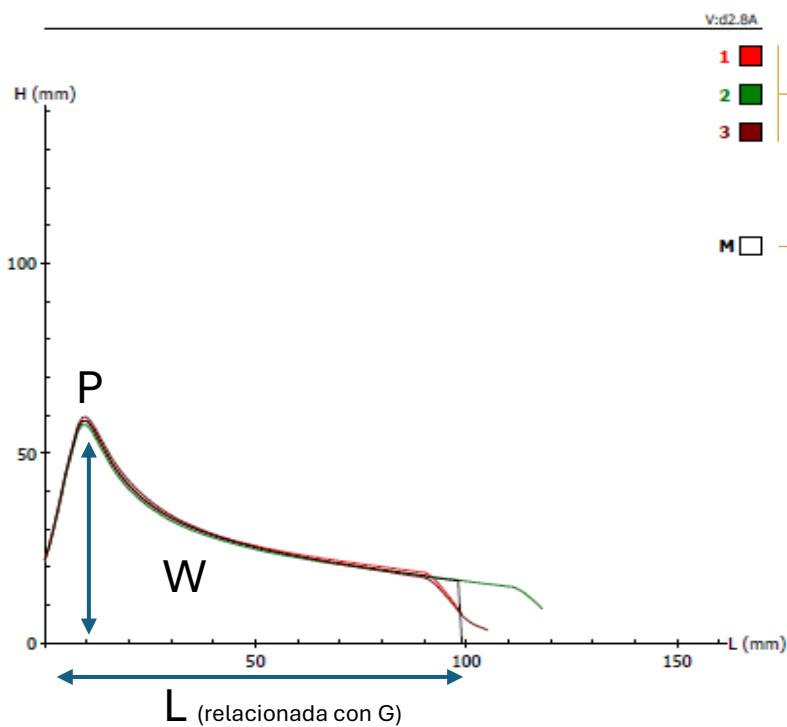
7. Inflar la burbuja

Resultados Alveograma ENSAYADO A LOS 28 MINUTOS

ALVEOLINK NG		ALVEO HC	CHOPIN
CITA ÁREA DE LABORATORIOS DE ANÁLISIS Y ASISTENCIA TECNOLÓGICA			
FECHA : 18/08/25	REFERENCIA MUESTRA : 251324		
HORA : 11:28	NOMBRE DE FICHERO : 08180002A125		
PARAMETROS		RESULTADOS	
TEMP.LABO :	HIGRO.LABO. :	P = 64 mmH2O	
HARINA :	MOLINO :	L = 96 mm	
HUMEDAD : 15.4 %	I.CAIDA :	G = 22	
PROTEINAS :	ABSORCION :	W = 187 10E-4J	
A.D. :	EXTRAC. :	P/L = 0.65	
ZELENY :		Ie = 48.9 %	
CENIZAS :		W (0) = 0 10E-4J	
GLUTEN :			
COMENTARIOS			

CÓDIGO CITA MUESTRA Y CÓDIGO INTERNO DEL ARCHIVO.

SE OBTIENEN 5 PASTONES DE MASA Y SE ENSAYAN 3. SE REFLEJAN AQUÍ LOS DATOS PROMEDIO DE LOS 3.



V:d2.8A

1 ■

2 ■

3 ■

M □

GRÁFICA PASTÓN 1, 2 Y 3 DEL ALVEOGRAMA A LOS 28 MIN.

GRÁFICA MEDIA DE LOS TRES PASTONES EN COLOR NEGRO.

Leyenda

- **P o TENACIDAD:** resistencia de la masa a deformarse.
- **G o HINCHAMIENTO:** capacidad de inflarse con el flujo de aire.
- **L o EXTENSIBILIDAD:** capacidad de estirarse o extenderse.
- **W o FUERZA PANADERA:** trabajo de deformación que hay que realizar para deformar la masa.
- **P/L o EQUILIBRIO DE LA CURVA:** relación entre tenacidad y extensibilidad.
- **Ie: ÍNDICE DE ELASTICIDAD,** P200/P (P200: presión a 4 cm después el inicio de la curva).

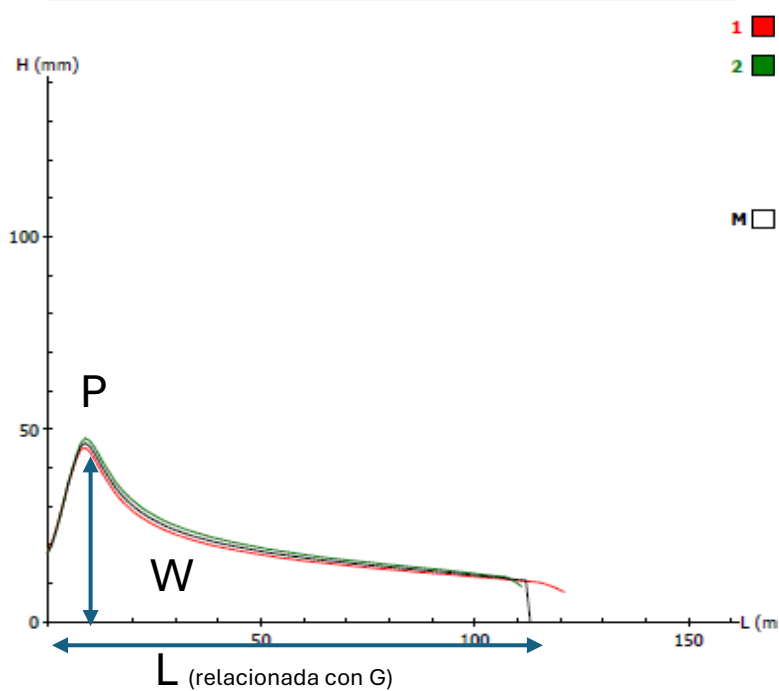
Resultados Alveograma ENSAYADO A LAS 2 HORAS

ALVEOLINK NG		ALVEO HC	CHOPIN
CITA ÁREA DE LABORATORIOS DE ANÁLISIS Y ASISTENCIA TECNOLÓGICA			
FECHA : 18/08/25	REFERENCIA MUESTRA : 251324REP		
HORA : 13:00	NOMBRE DE FICHERO : 08180007A125		
PARAMETROS		RESULTADOS	
TEMP.LABO :	HIGRO.LABO. :	P	= 51 mmH2O
HARINA :	MOLINO :	L	= 112 mm
HUMEDAD : 15.4 %	I.CAIDA :	G	= 23.6
PROTEINAS :	ABSORCION :	W	= 149 10E-4J
A.D. :	EXTRAC. :	P/L	= 0.46
ZELENY :		Ie	= 44.5 %
CENIZAS :		W (0)	= 0 10E-4J
GLUTEN :			
COMENTARIOS			

CÓDIGO CITA MUESTRA CON
SIGLAS REP (REPOSO 2H) Y
CÓDIGO INTERNO DEL ARCHIVO.

SE ENSAYAN 2 PASTONES DE LA
MUESTRA QUE PERMANECEN EN
EL ARMARIO A 25°C TRAS LAS 2
HORAS DE INICIO DEL AMASADO.
SE REFLEJAN AQUÍ LOS DATOS
PROMEDIO DE LOS 2.

V:d2.8A



GRÁFICA DE CADA PASTÓN 1, 2
DEL ALVEOGRAMA A LAS 2H.

GRÁFICA MEDIA DE LOS DOS
PASTONES EN COLOR NEGRO.

Relacionada con una
relajación normal de la masa o
bien con problemas de calidad
en la proteína (gluten).

El % de degradación
se calcula entre las
W de ambos ensayos
(28 min y 2h).

Se considera degradación
nula o inapreciable
por debajo del 10% de
disminución de W.

3 Determinación del Índice de Caída según Hagberg-Perten

Norma UNE-EN ISO 3093

El **valor de índice de caída en harina de cereal** representa una medida de la actividad del enzima alfa-amilasa sobre la molécula de almidón.

Se fundamenta en la gelificación básica de una suspensión acuosa de harina en un baño de María, y la medición subsiguiente del tiempo de licuación del almidón por acción de la α -amilasa; este principio coincide con la acción química que ocurre durante el proceso de panificación. Se expresa como el tiempo total en segundos (s) transcurrido desde la inmersión en el baño de un tubo que contiene la suspensión, hasta que la varilla agitadora situada en el interior del tubo haya caído al licuarse el gel por la acción enzimática. Es una **viscosimetría**.



FALLING NUMBER
1500 PERTEN





VALOR DEL ÍNDICE DE CAÍDA	INTERPRETACIÓN PARA PANIFICACIÓN
< 150 s	Alta actividad amilásica, trigo germinado. La miga del pan con probabilidad de ser pegajosa.
200-300 s	Actividad amilásica óptima, trigo no germinado. La miga en condiciones óptimas.
> 300 s	Baja actividad amilásica. La miga probablemente seca y el volumen reducido

Valores < 250 rechazar o limitar el uso del trigo o de la harina.
Valores > 400 necesario mezclar o añadir enzimas para una correcta fermentación.



4 Determinación del gluten húmedo, seco e index en harina de trigo

Norma UNE-EN ISO 21415-2

Las proteínas del **Gluten** (Glutenina y Gliadina) **constituyen el 80% de las proteínas del cereal**. Son moléculas insolubles en agua, situadas en el endospermo del grano y en el proceso de amasado interaccionan entre sí formando una masa viscoelástica.

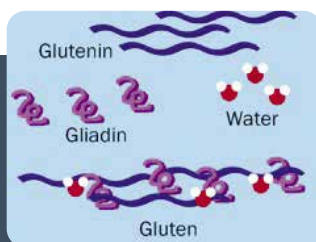
Las uniones son enlaces covalentes y no covalentes lo que le da a la masa una estructura elástica y extensible. En esta red está integrado también el almidón.

GLUTENINAS

- Insolubles en alcohol
- Alto y bajo peso molecular
- Cadena ramificada
- Dan elasticidad

GLIADINAS

- Solubles en alcohol
- Cuatro isómeros
- Cadena simple
- Dan extensibilidad



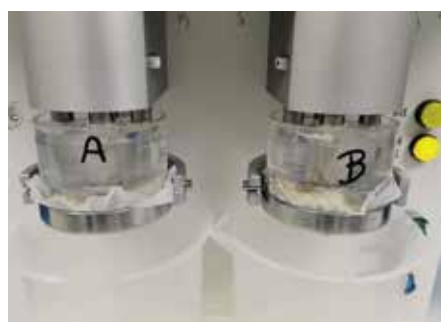
Fuente: greenfooding.com





Este método proporciona información de la cantidad y calidad del gluten del trigo.

El equipo Glutomatic se compone de un lavador de gluten con dos posiciones, una centrífuga para obtener gluten Index y el desecador Glutork.



EQUIPO GLUTOMATIC | Posiciones de lavado



EQUIPO GLUTOMATIC | Centrífuga



EQUIPO GLUTOMATIC | Plancha Glutork

- ✓ El % de gluten húmedo de la harina de trigo es una sustancia viscoelástica compuesta por dos fracciones proteicas hidratadas (gliadina y glutenina) que se obtiene del lavado sobre un tamiz de 88 μ m de las masas de harina de trigo (harina + agua + ClNa) y posterior centrifugado.
- ✓ El gluten húmedo se centrifuga sobre un tamiz especial. La fracción que no atraviesa el tamiz es el gluten húmedo y la que se separa es el gluten degradado, su ratio el gluten Index.
- ✓ La bola de gluten húmedo se deseca en el Glutork a 150°C para obtener el gluten seco.



5 Determinación del índice de sedimentación. Análisis de Zeleny

Norma UNE-ISO 5529

El valor de índice de Zeleny es el volumen de sedimentación, medido en ml, de una harina suspendida en una solución de ácido láctico durante un intervalo de tiempo estándar.

El principio de la medición se basa en la capacidad de la proteína de la harina a hincharse en un medio ácido.

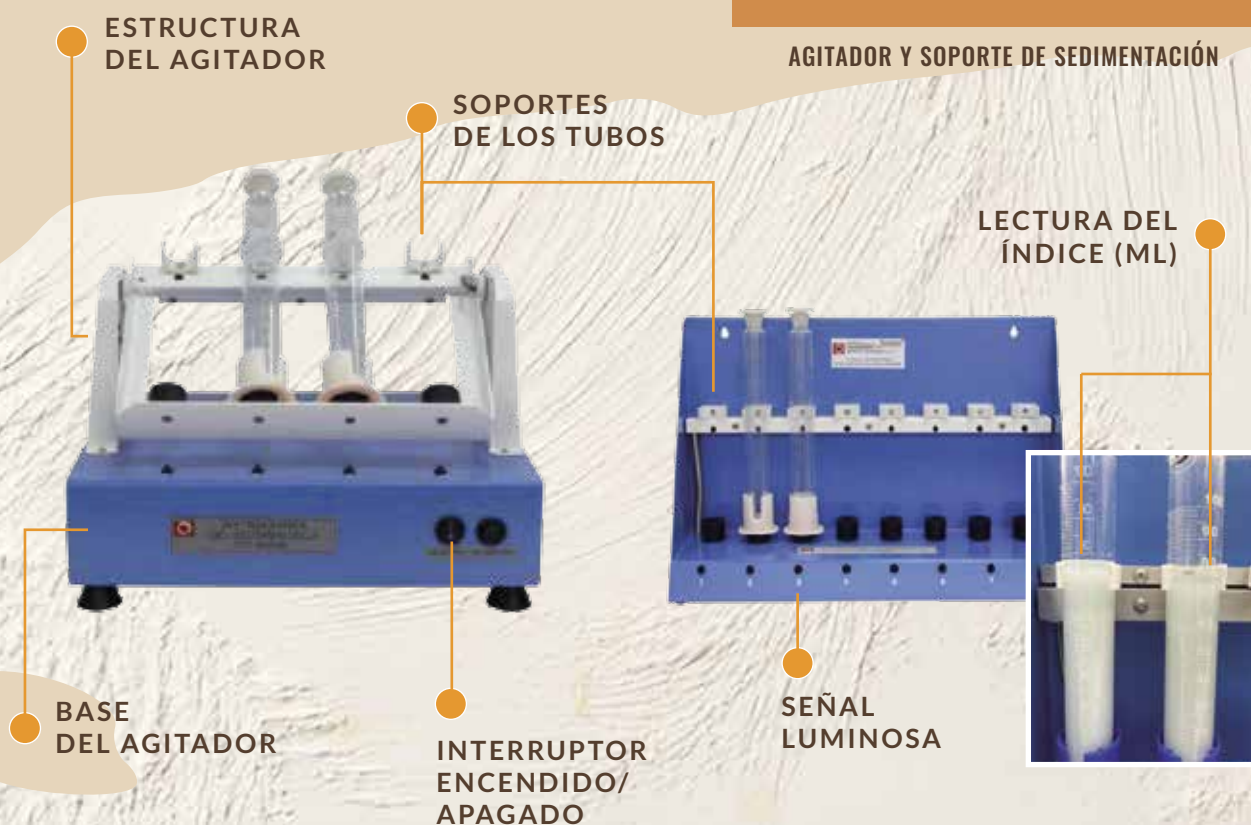
El grado de esponjamiento de la fracción de harina en solución de ácido láctico influye en la velocidad de sedimentación de la suspensión, cuanto más lenta es ésta,

mayor será la calidad de las proteínas. Existe correlación entre este Índice Zeleny y el contenido en proteínas. Un mayor contenido de gluten y de mejor calidad da valores más altos de la prueba de sedimentación, por lo tanto, este índice se correlaciona con la aptitud panadera de la harina.

Se puede estimar que los valores de sedimentación serán desde 8 para tipos de gluten con muy bajo contenido en proteína hasta 78 aproximadamente para tipo de gluten fuerte con muy alto contenido en proteína.

EQUIPO SĄDKIEWICZ PARA ANÁLISIS ZELENY

AGITADOR Y SOPORTE DE SEDIMENTACIÓN



Documentación realizada por Gloria Estopañán Muñoz.
Área de Laboratorios de Análisis y Asistencia Tecnológica.
Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón.



Avda. Montañana, 930
50059 Zaragoza
gestopanan@aragon.es
gestopanan@cita-aragon.es
T. 976 715 349

Actuación subvencionada por el Gobierno de España y el Gobierno de Aragón con cargo al Fondo de Inversiones de Teruel