

INFORMACIONES TECNICAS

Dirección General de Desarrollo Rural
Centro de Transferencia Agroalimentaria

Núm. 211 ■ Año 2009



Calidad de los trigos aragoneses Resultado de los ensayos. Cosecha 2009



UNIÓN EUROPEA
Fondo Europeo Agrícola
de Desarrollo Rural. FEADER



**GOBIERNO
DE ARAGON**

Departamento de Agricultura
y Alimentación

Calidad de los trigos Aragoneses

Dar información lo más actualizada posible y en el momento preciso ha sido siempre una prioridad de nuestra Área Técnica de Cultivos Herbáceos. Pero no sólo una información basada en aspectos productivos de todo el material vegetal que se prueba en nuestras comarcas, aspecto éste importante para nuestros agricultores, sino de una manera más completa de las principales características que definen la calidad del material en función de su destino.

Este año y de una manera muy especial vamos a comenzar a ofrecer información puntual que complete nuestros datos y que ofrezca a las empresas transformadoras, cooperativas y agricultores un complemento que valore su propia información.

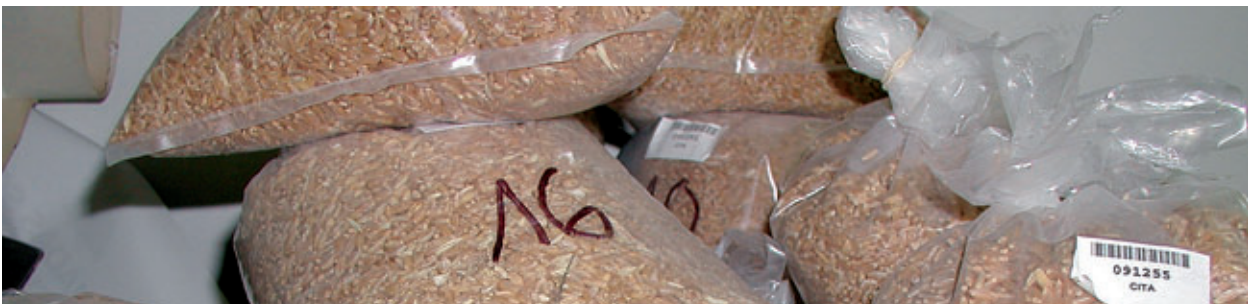
Entendemos que en un momento como el presente, en un mercado mundial tan competitivo, donde cada vez más dependemos de las producciones exteriores, la valoración cualitativa de nuestras cosechas puede ser un diferencial muy válido para entrar en el mercado, siempre y cuando ese hecho sea constatado vía precios.

Junto con los datos ofrecidos en la "Encuesta de calidad de los trigos españoles", información elaborada por la Asociación Española de Técnicos Cerealistas (AETC) para la campaña 2008 (enlace vía web para su consulta, www.aetc.es), aportamos los realizados en la presente campaña de cosecha 2009 en trigos de otoño, de primavera y duros en nuestra Comunidad Autónoma.

Los análisis se han seleccionado en función de la representatividad en nuestros trabajos y en función de la fecha de elaboración de esta Información Técnica, estando todas las variedades ensayadas en esta campaña representadas en las siguientes analíticas, indicando la página en que se pueden encontrar:

- Trigos blandos de ciclo largo (de otoño) en regadío, Tauste. 7
- Trigos blandos de ciclo largo (de otoño) en seco, Lupiñén. 8
- Trigos blandos de ciclo largo (de otoño) en seco, Used. 9
- Trigos blandos de ciclo medio (de primavera) en regadío, Tauste. 11
- Trigos blandos de ciclo medio (de primavera) en seco, Graus. 12
- Trigos duros en regadío, Tauste. 14
- Trigos duros en seco, Used. 14

Las determinaciones analíticas se han llevado a cabo en el Laboratorio de Cereales y Oleaginosas, servicio mixto PCTAD (Parque Científico Tecnológico Agroalimentario de Aula-Dei) - CITA (Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón). En este laboratorio confluyen la experiencia y el equipamiento de la Unidad y Calidad y Seguridad Alimentaria del CITA –que lleva dando servicio a las empresas del sector agroalimentario desde 1994–, con un macroproyecto de puesta en marcha de infraestructuras desarrollado por el PCTAD con fondos del Ministerio de Ciencia e Innovación, dentro del marco de medidas de apoyo definidas en el Plan Español para estímulo de la economía y el empleo (Plan E). El laboratorio tiene implantado un sistema de calidad, conforme a la norma ISO 17.025 (2005), y está prevista su acreditación por ENAC para la campaña de 2010.



Metodología ensayos analíticos. Campaña 2009

Parámetros analíticos en grano

1. Ensayos con tecnología NIT (Transmisión en el infrarrojo cercano)

Las mediciones se basan en el hecho de que los principales constituyentes del grano, por ejemplo las proteínas, la humedad y otros constituyentes absorben la radiación electromagnética en la región del infrarrojo cercano del espectro. Aplicable a trigo duro y trigo blando.

Parámetros obtenidos con tecnología NIT:

- Humedad del grano, expresado en %.
- Contenido en proteína, expresado en % s.s.s (sobre sustancia seca).
- Contenido en gluten, expresado en % s.s.s (sobre sustancia seca).
- Determinación del peso específico, expresado en g/L.

Criterios de interpretación de resultados:

- **Humedad del grano.** El contenido en agua depende de la zona donde se cultiva y del clima. Un grano muy húmedo es más susceptible de alterarse y formar zonas de recalentamiento.

Representa también un índice comercial importante, ya que influye en el peso específico. Según Reglamento (CE) 687/2008 y posteriores modificaciones (Reglamento CE 670/2009 aplicable a trigo duro y arroz cáscara) por el que se establecen los procedimientos de aceptación de los cereales por los organismos de intervención y los métodos de análisis para la determinación de la calidad, se establece un máximo de humedad para trigo duro y trigo blando del 14,5%. Se establecen bonificaciones y depreciaciones según el grado de humedad del grano. Conforme aumenta la humedad del grano se bonifica en menor cantidad, incluso cuando supera 14% se aplican depreciaciones.

- **Contenido en proteína:** Este dato tiene interés nutricional ya que aporta valor alimenticio y es de interés tecnológico ya que determina la utilización del trigo en la industria de transformación.

Valores medios del grano se encuentran entre 10 y 13%.

Según Reglamento (CE) 687/2008 y posteriores modificaciones (Reglamento CE 670/2009 aplicable a trigo duro y arroz cáscara), se establecen mínimos de proteína expresado sobre sustancia seca de 10,5% para trigo blando y del 11,5% para trigo duro. Se aplican depreciaciones en valores por debajo de 11,5% para trigo blando.

- **Contenido en gluten:** De entre los componentes proteicos del trigo, las dos fracciones insolubles en agua forman el gluten, de gran importancia tecnológica ya que representa la sustancia que confiere resistencia y elasticidad a la masa panaria influyendo notablemente en el procesado de la misma y en los productos que se obtienen.

Cuanto mayor es el contenido en gluten mayor calidad del trigo, si bien es necesario conocer también la calidad del mismo; ambos datos dan idea de la calidad panificable de un trigo.

En el Reglamento (CE) 687/2008 no especifica mínimo de gluten para grano, sin embargo en la RTS de Harinas y sémolas de trigo y otros productos de su molienda, se establece un mínimo de gluten seco para la harina de 5,5 %.

- **Peso específico:** El peso específico es un parámetro que está ligado al rendimiento en harina. Se ha determinado adjuntando al equipo NIT Infratec 1241 un módulo especial para medida de peso específico. El peso específico no se basa en tecnología de infrarrojo, sino en la determinación de peso a través de una balanza interna.

Según Reglamento (CE) 687/2008 y posteriores modificaciones (Reglamento CE 670/2009 aplicable a trigo duro y arroz cáscara), se establecen mínimos de peso específico de 78 para trigo duro y 73 para blando (expresados en kg/hl o g/L). Se aplican depreciaciones en trigo blando para valores por debajo de 76.

2. Determinación del peso de mil semillas

Es un parámetro indicativo que detecta posibles anomalías presentes en los granos y que está ligado a ciertas características de los mismos, como son variedad, peso y calibre. Su valor se expresa en gramos sobre sustancia seca. Aplicable a trigo duro y trigo blando.

3. Determinación del grado de harinosidad (vitrosidad)

Parámetro aplicable a trigo duro y sirve para definir la dureza y compacidad del grano. Su valor se relaciona con el rendimiento en sémola.

Aunque se determina el grado de harinosidad (% de granos de trigo duro con endospermo parcial o totalmente harinoso, propio de trigo blando), el parámetro del que se habla es de la vitrosidad (100-% harinosos).

Criterios de interpretación de resultados:

Según Reglamento (CE) 670/2009, el porcentaje máximo de granos harinosos será del 27% (Vitrosidad mínima del 73%).

Parámetros analíticos en harina

1. Acondicionado y molienda de trigo

El trigo se acondiciona siguiendo protocolo BIPEA, en función de su humedad y de la cantidad de grano limpio para molturar se añade una cantidad de agua normalizada según tablas. Tras mezclado y reposo final de entre 90 y 120 minutos se obtiene una humedad de grano antes de moltura cercana al 15,5%.

2. Determinación de humedad en harina

El contenido en agua de un producto se define convencionalmente como la pérdida de masa que experimenta cuando es sometido a desecación en condiciones determinadas de tiempo y temperatura, expresado como porcentaje de masa.

El ensayo es una gravimetría que consiste en desecar la harina a 130 °C bajo presión atmosférica normal, durante una hora y media.

Esta determinación es obligatoria ya que en los ensayos de calidad (alveograma, índice de caída) la adición de agua salina en el primero y el peso de muestra en el segundo varían en función de la humedad de la harina.



Alveografo Chopin MA87



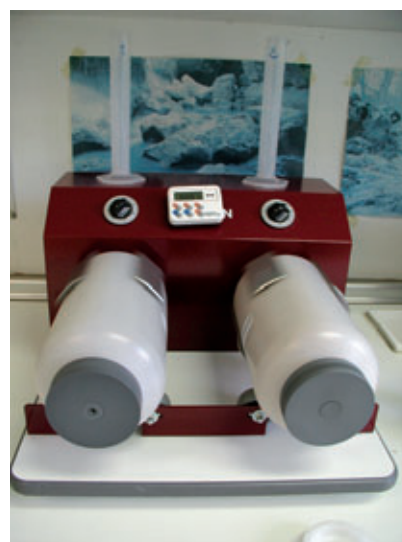
Contador de semillas



Infratec (NIT)



Limpiadora grano



Agitador

Criterios de interpretación de resultados:

Con el acondicionado del trigo (adición de agua, mezclado automático y reposo) antes de la molienda se persigue que la harina obtenida tenga un contenido en agua entre el 14 y el 16%, de esta forma se intenta minimizar las variaciones en estos ensayos que puede haber entre las variedades debidas al contenido de agua inicial.

3. Ensayo con alveógrafo Chopin

Mediante el ensayo alveográfico se determinan propiedades de la harina de trigo (*Triticum aestivum Linnaeus*) relacionadas con su aptitud para la panificación y otros destinos en las industrias de cocción. Los parámetros de la curva alveográfica que representan las características plásticas de la harina son los siguientes:

- P: determina la tenacidad (altura de la curva) o resistencia a la deformación de la masa. Es la resistencia que la masa opone a la rotura y se mide en mm. Cuanto mayor resistencia, mayor es la P.
- L: determina la elasticidad o extensibilidad de la masa, es decir la capacidad de deformación de la masa. Se puede medir indirectamente a través del índice de hinchamiento o G.
- P/L: determina la forma de la curva alveográfica, indicando su equilibrio.
- W: determina la fuerza o trabajo realizado por la masa para contrarrestar la presión de aire a que está sometida. Es la superficie de la curva y es directamente proporcional a la fuerza panadera.

Se calcula la curva alveográfica estándar tras 20 minutos de reposo con tres pastones y los otros dos se dejan dos horas de reposo para calcular la degradación del parámetro W.

Criterios de interpretación de resultados:

RD 1286/1984 y posteriores modificaciones por el que se aprueba la RTS de harinas y sémolas de trigo y otros productos de su molienda. Calidad panadera: evaluada con el alveógrafo, responderá, para la fabricación del pan común, a los valores siguientes:

$W > 80$ y $P/L < 1,5$. Sin que esto quiera decir que cada partida de trigo tenga que reunir estas características para ser considerada panificable.

En otro apartado indica que una harina de fuerza es la que presenta W mínimo 200, con tolerancia en defecto del 10%.

Valores orientativos (Ciencia y Tecnología de la panificación Ed. Acribia, S.A.)

- $W > 250$ y $P/L > 0,70$ sólo usarlas en mezcla (granos de fuerza)
- W entre 170 y 250, y $P/L > 0,70$ demasiado tenaces, desequilibrados en tenacidad, correctores de exceso de extensibilidad.
- $W > 170$ y $P/L < 0,30$ desequilibrados en extensibilidad, correctores de exceso de tenacidad.
- $W > 170$ y P/L entre 0,30 y 0,70 granos equilibrados con buenas aptitudes para la panificación, mejorantes en función de los valores W y P/L . Una harina buena puede ser W entre 140 y 160 y P/L entre 0,5 y 0,6. Para productos de horno fermentados deben ser harinas fuertes con W entre 180 y 200,
- W entre 130 y 170, y P/L entre 0,30 y 0,70 granos equilibrados con suficiente aptitud para la panificación.
- W entre 110 y 130, y P/L entre 0,30 y 0,70 granos equilibrados con mediocre aptitud para la panificación.
- $W < 110$, y otros granos deben destinarse a productos de panificación con poca exigencia en volumen o fermentación (barquillo, gaufrette...). Pueden usarse en mezcla aquella que aporte mucha extensibilidad.

4. Índice de caída de Hagberg

Aplicado a harina de trigo (Género Triticum).

El método se basa en la rápida gelatinización de una suspensión de harina, introducida en un baño María a 100 °C y en la consiguiente medición de la licuefacción del gel de almidón contenido en la muestra por la acción de la enzima alfa-amilasa. Es una medida indirecta de la actividad amilásica, que puede ser excesiva (germinación).

Criterios de interpretación de resultados:

Resultados típicos para trigo en grano, aplicables a harina de trigo blando.

Valor del Índice de Caída	Interpretación para panificación
Menos de 150	Alta actividad amilásica, trigo germinado. La miga del pan es probablemente pegajosa.
200-300	Actividad amilásica óptima, trigo no germinado. La miga es probablemente buena.
Más de 300	Baja actividad amilásica. La miga es probablemente seca y el volumen reducido.

Estas cifras sólo se dan a título informativo. Otros valores pueden ser de aplicación en otros países o para otros productos u otros tipos. Los valores altos pueden corregirse mezclando con harinas de mayor actividad o aditivando con enzimas. En el caso de los índices muy bajos los lotes no deben ser utilizados.

Según Reglamento (CE) 687/2008 y posteriores modificaciones (Reglamento CE 670/2009 aplicable a trigo duro y arroz cáscara), por el que se establecen los procedimientos de aceptación de los cereales por los organismos de intervención y los métodos de análisis para la determinación de la calidad, se establece Índice de caída mínimo para trigo duro y trigo blando de 220 segundos.

A continuación se exponen los resultados de los análisis en Trigos blandos de ciclo largo, trigos blandos de ciclo corto o medio y trigos duros.

TRIGOS BLANDOS DE OTOÑO. REGADÍOS DE LAS CINCO VILLAS.

Localidad:	Determinaciones										Alveograma a los 20 minutos (NORMAL)						Alveograma a las 2 horas (REPOSO)					
	Humedad %	Peso especific. g/l	Proteína grano % (sss)	Gluten grano % (sss)	Peso mil semillas (g sss)	Had (desec. a 130°)	Índice de caídas	Tenacidad (P) mm	Hinchamiento (G)	Extensibilidad (L) mm	Equilibrio (P/L)	Fuerza (W)x10 ⁽⁻⁴⁾ Jul	Tenacidad (P) mm	Hinchamiento (G)	Extensibilidad (L) mm	Equilibrio (P/L)	Fuerza (W)x10 ⁽⁻⁴⁾ Jul	Degradación % (W)				
TAUSTE																						
Variedad																						
ÁGUILA	10,65	74,2	14,28	37,00	39,66	14,78	462	55	29,7	178	0,31	180	51	25,2	128	0,40	154	15				
ANDALOU	10,72	79,0	16,31	42,41	52,71	14,91	448	75	26,5	142	0,53	330	69	26,1	138	0,50	310	0				
ANDANA	10,91	80,8	13,77	35,60	44,02	14,24	460	77	23,1	108	0,71	191	75	20,5	85	0,88	163	15				
ANDINO	10,71	83,5	14,89	39,31	47,07	15,01	431	69	26,0	136	0,51	285	61	25,0	126	0,48	232	19				
AREZZO	10,94	84,0	14,07	37,00	47,63	14,91	442	61	22,3	100	0,61	163	56	22,6	103	0,54	154	0				
AZRAEL	10,70	75,4	16,10	40,30	46,64	14,19	384	58	26,8	145	0,40	232	56	23,9	115	0,49	183	21				
BANDERA	10,60	77,0	15,80	40,00	46,39	14,85	432	70	28,3	162	0,43	268	65	26,4	141	0,46	224	16				
BOKARO	10,86	82,6	14,69	37,69	43,98	14,89	335	41	25,8	134	0,31	168	38	25,7	133	0,29	157	0				
BUENO	10,72	72,7	15,14	39,23	44,03	14,87	528	69	26,5	142	0,49	251	63	24,9	125	0,50	202	20				
CAMARGO	10,72	79,7	13,40	33,38	41,49	14,74	383	40	29,9	180	0,22	175	42	26,7	144	0,29	158	10				
EQUILIBRE	10,73	67,7	15,38	39,83	41,14	14,61	431	52	26,3	140	0,37	136	48	18,4	68	0,71	85	38				
EXOTIC	10,56	79,6	16,72	43,01	54,55	15,01	480	64	20,9	88	0,73	135	69	17,5	62	1,11	122	10				
FIORINZO	10,99	77,7	16,42	42,09	46,02	14,91	463	82	23,5	111	0,74	266	85	21,2	91	0,93	243	9				
FORTIN	11,13	75,0	14,11	35,94	38,80	14,53	345	27	30,6	189	0,14	75	28	21,2	91	0,31	52	31				
GARCÍA	10,85	73,4	13,51	33,20	45,87	14,56	467	61	25,2	128	0,48	180	55	23,1	108	0,51	150	17				
INGENIO	11,01	76,5	16,05	41,26	55,41	14,72	423	67	29,7	178	0,38	326	59	31,3	198	0,30	308	6				
INNOV	10,74	71,0	15,30	39,71	43,10	14,59	363	42	28,2	161	0,26	157	40	23,3	110	0,36	112	29				
INOUI	11,12	75,0	14,71	37,81	41,44	14,76	436	86	26,0	136	0,63	338	69	23,9	115	0,60	223	34				
ISENGRAIN	10,90	80,1	14,70	37,30	47,82	14,88	384	53	25,9	135	0,39	224	45	27,5	153	0,29	206	0				
KOLO	10,62	80,8	16,60	42,53	48,22	14,71	562	83	26,8	145	0,57	351	80	26,7	144	0,56	329	0				
MARIUS	11,02	73,7	15,68	40,23	45,58	14,74	386	25	33,8	231	0,11	77	25	21,6	94	0,27	47	39				
MECANO	10,90	79,2	14,00	35,51	42,29	14,48	397	43	34,8	244	0,18	223	37	29,2	172	0,22	149	33				
NOGAL	10,70	76,2	18,40	46,20	38,45	15,01	551	77	29,6	177	0,44	376	79	27,4	151	0,52	344	9				
PALEDOR	11,17	74,1	15,20	38,61	39,19	14,55	351	35	25,2	128	0,27	105	35	22,3	100	0,35	86	18				
PARAGÓN	10,97	77,5	18,51	47,01	39,07	14,77	547	90	25,0	126	0,71	337	84	22,8	105	0,80	271	20				
PREMIO	10,80	79,6	15,93	40,84	48,50	15,04	442	92	21,5	93	0,99	305	84	20,4	84	1,00	261	14				
RODRIGO	10,64	72,3	15,03	37,60	35,14	14,86	445	50	28,1	159	0,31	163	44	25,7	133	0,33	126	23				
SOGOOD	11,02	70,8	16,31	42,36	38,54	14,59	477	69	29,9	180	0,38	297	62	27,4	152	0,41	246	17				
SOISSONS	10,80	80,0	16,30	41,70	47,33	14,30	384	53	29,2	172	0,31	247	43	27,4	152	0,28	163	34				
TRIMAX	10,80	84,4	13,92	35,44	46,64	14,84	480	73	26,2	139	0,53	264	67	25,9	135	0,50	254	0				

TRIGOS BLANDOS DE OTOÑO. SECANO SUBHÚMEDO DE LA HOYA DE HUESCA.

Localidad:	Determinaciones										Alveograma a los 20 minutos (NORMAL)					Alveograma a las 2 horas (REPOSO)				
	Humedad %	Peso especif. g/l	Proteína grano % (sss)	Gluten grano % (sss)	Peso mil semillas (g sss)	Had (desecc. a 130°)	Índice de caída s	Tenacidad (P) mm	Hinchamiento (G)	Extensibilidad (L) mm	Equilibrio (P/L)	Fuerza (W)x10(-4) Jul	Tenacidad (P) mm	Hinchamiento (G)	Extensibilidad (L) mm	Equilibrio (P/L)	Fuerza (W)x10(-4) Jul	Degradación % (W)		
LUPIÑEN																				
Variedad																				
ÁGUILA	12,47	77,30	9,35	19,97	42,84	15,27	378	44,0	17,5	62	0,71	85	40	17,20	60	0,67	78	0		
ANDALOU	11,69	79,3	10,76	23,42	43,03	15,07	408	60,0	18,6	70	0,86	154	53	19,5	77	0,69	145	0		
ANDANA	11,33	84,1	9,73	18,91	44,93	15,49	439	89,0	16,2	53	1,68	159	79	15,4	48	1,65	135	15		
ANDINO	12,08	82,1	10,44	23,99	41,19	15,22	398	64,0	18,6	70	0,91	143	54	15,4	48	1,12	91	36		
AREZO	12,25	83,2	11,38	28,32	45,08	15,01	418	75,0	21,0	89	0,84	204	65	20,6	86	0,76	180	12		
AZRAEL	11,88	79,00	10,73	24,28	45,54	11,72	415	59,0	20,8	87	0,68	164	49	22,70	104	0,47	150	0		
BANDERA	12,56	81,6	10,45	23,48	49,36	15,21	448	62,0	18,8	71	0,87	137	51	15,6	49	1,04	85	38		
BOKARO	12,36	82,00	10,08	21,77	43,32	15,22	362	42,0	18,5	69	0,61	101	36	18,90	72	0,50	87	0		
BUENO	12,36	76,9	11,17	26,71	47,66	15,02	423	67,0	20,2	82	0,82	163	63	18,1	66	0,95	139	15		
CAMARGO	12,25	79,50	9,90	21,22	41,14	14,75	364	38,0	22,0	98	0,39	112	39	21,00	89	0,44	105	6		
EQUILIBRE	11,91	75,00	10,54	23,11	40,13	11,64	396	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
EXOTIC	12,15	80,4	10,9	24,63	50,72	15,19	448	68,0	19,4	76	0,89	144	64	17	58	1,1	118	18		
FIORINZO	12,00	81,50	11,20	25,23	46,19	15,29	440	108,0	16,2	53	2,04	213	93	18,10	66	1,41	223	0		
FORTIN	12,68	76,50	10,53	23,52	36,03	15,13	347	22,0	28,2	160	0,14	60	24	26,10	137	0,18	68	0		
GARCÍA	11,12	78,2	10,15	19,48	47,14	15,43	441	44,0	18,1	66	0,67	86	42	18,1	66	0,64	85	0		
INGENIO	11,59	77,8	11,55	27,29	52,46	15,2	414	75,0	23,9	115	0,65	260	64	23,3	110	0,58	220	15		
INNOV	11,64	74,5	12,17	28,23	39,53	15,06	395	44,0	25,4	130	0,34	152	38	22	98	0,39	101	34		
INOUI	12,65	76,30	11,58	26,75	36,47	15,14	399	90,0	17,9	65	1,38	209	67	19,90	80	0,84	183	12		
ISENGRAIN	12,38	81,00	12,31	31,11	42,46	15,30	390	59,0	22,3	100	0,59	204	52	21,70	95	0,55	174	15		
KOLO	11,46	81,00	12,54	29,86	43,90	15,11	475	101,0	21,8	96	1,05	302	90	21,60	94	0,96	269	11		
MARIUS	11,82	77,90	10,99	24,69	46,85	15,28	368	22,0	27,4	152	0,14	59	21	25,00	126	0,17	54	8		
MECANO	12,42	81,9	10,43	22,03	43,45	15,21	386	42,0	24,0	116	0,36	148	34	24,3	119	0,29	121	0		
NOGAL	12,19	81,10	11,34	24,98	41,33	11,85	460	66,0	20,9	88	0,75	172	-	-	-	-	-	-		
PALEDOR	12,01	76,70	11,59	27,49	35,12	14,76	369	32,0	22,8	105	0,30	85	34	18,80	71	0,48	75	12		
PARAGÓN	11,36	75,30	16,15	42,26	33,29	15,00	496	101,0	23,9	115	0,88	360	97	24,10	117	0,83	349	0		
PREMIO	11,64	79	10,65	23,89	47,63	15,39	387	60,0	17,5	62	0,97	134	53	17,7	63	0,84	119	0		
RODRIGO	12,31	76,00	10,48	22,77	36,65	11,77	405	47,0	21,6	94	0,50	115	39	20,80	87	0,45	88	23		
SOGOOD	11,95	73,6	11,23	24,97	38,35	15,21	420	77,0	19,4	76	1,01	187	65	20,4	84	0,77	171	0		
SOISSONS	11,71	78,90	11,82	29,19	37,47	11,99	385	53,0	23,9	115	0,46	183	40	21,80	96	0,42	106	42		
TRIMAX	11,36	83,40	11,44	25,16	39,78	11,34	442	73,0	19,7	78	0,94	183	60	20,90	88	0,68	166	0		

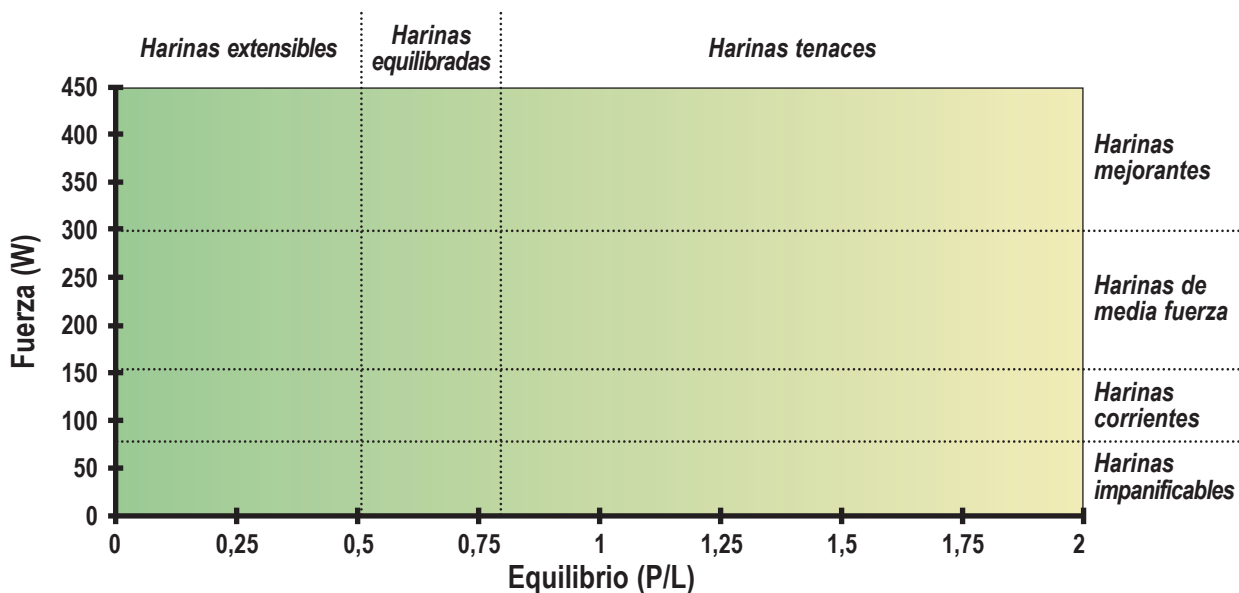
TRIGOS BLANDOS DE OTOÑO. SECANOS SEMIÁRIDOS TIERRAS ALTAS DEL SISTEMA IBÉRICO.

Localidad: USED	Determinaciones											Alveograma a los 20 minutos (NORMAL)					Alveograma a las 2 horas (REPOSO)				
	Humedad %	Peso especif. g/l	Proteína grano % (sss)	Gluten grano % (sss)	Peso mil semillas (g sss)	Had (desec. a 130°)	Índice de caída s	Tenacidad (P) mm	Hinchamiento (G)	Extensibilidad (L) mm	Equilibrio (P/L)	Fuerza (W)x10(-4) Jul	Tenacidad (P) mm	Hinchamiento (G)	Extensibilidad (L) mm	Equilibrio (P/L)	Fuerza (W)x10(-4) Jul	Degradación % (W)			
ÁGUILA	10,54	78,7	10,84	25,88	35,10	15,21	405	54	21,70	95	0,57	135	45	23,9	115	0,39	144	0			
ANDALOU	10,71	81,6	10,97	26,07	49,17	15,34	402	76	17,50	62	1,23	190	57	17,9	65	0,88	146	23			
ANDANA	10,24	85,5	10,85	22,96	42,74	15,43	477	130	14,60	43	3,02	220	98	15,6	49	2,00	180	18			
ANDINO	10,53	84,2	11,55	29,56	38,10	15,31	429	71	19,90	80	0,89	201	57	23,1	108	0,53	215	0			
AZRAEL	10,18	81,4	11,46	26,75	45,88	14,79	422	71	21,00	89	0,80	202	60	21,5	93	0,65	190	0			
BANDERA	10,18	84,6	11,18	25,11	41,13	15,34	482	96	18,50	69	1,39	219	82	19,7	78	1,05	217	0			
BOKARO	10,23	82,6	12,37	31,18	40,95	15,30	369	39	22,90	106	0,37	136	33	24,7	123	0,27	117	0			
BUENO	10,49	82,5	11,30	28,35	49,47	15,28	448	77	20,22	82	0,94	196	71	20,4	84	0,85	195	0			
CAMARGO	10,19	83,0	10,50	22,94	37,56	14,97	393	38	20,50	85	0,45	104	35	22,4	101	0,35	113	0			
EQUILIBRE	10,50	79,6	12,43	31,67	36,69	15,14	418	59	23,30	110	0,54	150	51	22,5	102	0,50	131	13			
EXOTIC	10,36	82,1	12,09	29,22	48,18	15,04	420	70	20,50	85	0,82	165	69	19,4	76	0,91	160	0			
FIORINZO	10,30	84,7	11,66	26,66	43,55	15,44	451	123	15,90	51	2,41	240	100	19,7	78	1,28	271	0			
FORTIN	10,49	83,2	11,53	27,10	37,75	15,39	379	31	26,40	141	0,22	93	32	23,1	108	0,30	90	0			
GARCÍA	10,31	79,0	10,50	22,52	42,37	15,48	418	47	21,40	92	0,51	120	42	18,9	72	0,58	99	18			
INGENIO	10,27	80,0	12,42	31,07	50,07	15,13	391	82	22,30	100	0,82	278	69	23,8	114	0,61	274	0			
INOUI	10,27	80,9	10,74	22,82	36,06	15,18	404	71	18,10	66	1,08	166	58	21,2	91	0,64	173	0			
ISENGRAIN	10,73	83,4	12,46	32,61	42,85	15,25	378	54	24,20	118	0,46	231	42	23,2	109	0,39	172	26			
MARIUS	10,55	80,4	11,65	28,53	43,28	15,02	392	24	28,20	161	0,15	75	24	29,6	177	0,14	92	0			
MECANO	10,34	84,0	11,94	27,53	40,50	15,49	434	59	23,70	113	0,52	220	47	32,3	210	0,22	301	0			
PALEDOR	10,78	80,7	11,66	28,85	37,16	14,99	335	27	24,20	118	0,23	93	26	22,0	98	0,27	79	15			
PARAGÓN	12,08	76,7	13,91	35,86	33,53	15,02	475	114	20,90	88	1,30	321	99	21,7	95	1,04	301	0			
PREMIO	10,84	81,4	12,02	29,85	39,64	15,13	434	94	18,80	71	1,32	240	83	20,4	84	0,99	257	0			
RODRIGO	10,36	81,7	11,82	28,82	39,49	15,37	414	48	24,30	119	0,40	162	37	26,4	141	0,26	146	0			
SOISSONS	10,69	83,5	12,87	33,80	39,14	15,42	431	57	26,80	145	0,39	279	46	29,0	170	0,27	259	0			
TRIMAX	10,52	85,9	12,12	28,51	39,77	14,86	422	77	22,70	104	0,74	244	70	23,3	110	0,64	245	0			

A continuación se resumen los datos de equilibrio y fuerza de las variedades de trigo blando de otoño. En la gráfica de calidad harinera que se adjunta pueden reflejarse estos datos para su clasificación.

LUPIÑÉN			TAUSTE			USED		
Variedad	Equilibrio (P/L)	Fuerza (W) x 10(-4)Jul	Variedad	Equilibrio (P/L)	Fuerza (W) x 10(-4)Jul	Variedad	Equilibrio (P/L)	Fuerza (W) x 10(-4)Jul
PARAGÓN	0,88	360	NOGAL	0,44	376	PARAGÓN	1,30	321
KOLO	1,05	302	KOLO	0,57	351	SOISSONS	0,39	279
INGENIO	0,65	260	INOUI	0,63	338	INGENIO	0,82	278
FIORRENZO	2,04	213	PARAGÓN	0,71	337	TRIMAX	0,74	244
INOUI	1,38	209	ANDALOU	0,53	330	FIORRENZO	2,41	240
AREZZO	0,84	204	INGENIO	0,38	326	PREMIO	1,32	240
ISENGRAIN	0,59	204	PREMIO	0,99	305	ISENGRAIN	0,46	231
SOGOOD	1,01	187	SOGOOD	0,38	297	ANDANA	3,02	220
SOISSONS	0,46	183	ANDINO	0,51	285	MECANO	0,52	220
TRIMAX	0,94	183	BANDERA	0,43	268	BANDERA	1,39	219
NOGAL	0,75	172	FIORRENZO	0,74	266	AZRAEL	0,80	202
AZRAEL	0,68	164	TRIMAX	0,53	264	ANDINO	0,89	201
BUENO	0,82	163	BUENO	0,49	251	BUENO	0,94	196
ANDANA	1,68	159	SOISSONS	0,31	247	CAMARGO	0,94	196
ANDALOU	0,86	154	AZRAEL	0,40	232	ANDALOU	1,23	190
INNOV	0,34	152	ISENGRAIN	0,39	224	INOUI	1,08	166
MECANO	0,36	148	MECANO	0,18	223	EXOTIC	0,82	165
EXOTIC	0,89	144	ANDANA	0,71	191	RODRIGO	0,40	162
ANDINO	0,91	143	ÁGUILA	0,31	180	EQUILIBRE	0,54	150
BANDERA	0,87	137	GARCÍA	0,48	180	BOKARO	0,37	136
PREMIO	0,97	134	CAMARGO	0,22	175	ÁGUILA	0,57	135
RODRIGO	0,50	115	BOKARO	0,31	168	GARCÍA	0,51	120
CAMARGO	0,39	112	AREZZO	0,61	163	FORTIN	0,22	93
BOKARO	0,61	101	RODRIGO	0,31	163	PALEDOR	0,23	93
GARCÍA	0,67	86	INNOV	0,26	157	MARIUS	0,15	75
ÁGUILA	0,71	85	EQUILIBRE	0,37	136			
PALEDOR	0,30	85	EXOTIC	0,73	135			
FORTIN	0,14	60	PALEDOR	0,27	105			
MARIUS	0,14	59	MARIUS	0,11	77			
			FORTIN	0,14	75			

Gráfico de calidad harinera. A partir de los datos de fuerza y equilibrio de la tabla se puede ver la calidad de la harina.



TRIGOS BLANDOS DE PRIMAVERA. REGADÍOS DE LAS CINCO VILLAS.

Localidad:	Determinaciones										Alveograma a los 20 minutos (NORMAL)					Alveograma a las 2 horas (REPOSO)				
	Humedad %	Peso especif. g/l	Proteína grano % (sss)	Gluten grano % (sss)	Peso mil semillas (g sss)	Had (desec. a 130°)	Índice de caída s	Tenacidad (P) mm	Hinchamiento (G)	Extensibilidad (L) mm	Equilibrio (P/L)	Fuerza (W)x10(-4) Jul	Tenacidad (P) mm	Hinchamiento (G)	Extensibilidad (L) mm	Equilibrio (P/L)	Fuerza (W)x10(-4) Jul	Degradación % (W)		
ABDERRAMÁN	10,91	77,3	15,86	41,70	45,48	14,94	458	66	23,8	114	0,58	176	64	20,2	82	0,78	142	19		
ALABANZA	11,33	82,0	15,37	40,42	51,90	15,25	511	61	31,6	202	0,30	301	64	26,1	138	0,46	246	19		
ANAPO	11,14	77,1	14,76	37,05	44,29	14,76	378	35	34,7	243	0,14	177	34	33,4	225	0,15	147	17		
ANFORETTA	11,10	83,4	13,78	35,92	59,47	15,21	411	60	24,5	121	0,50	167	57	24,3	119	0,48	166	0		
ANZA	11,65	81,4	12,76	31,55	40,70	15,17	478	43	23,3	110	0,39	80	38	14,1	40	0,95	47	41		
ARTURNICK	10,48	76,2	15,82	40,97	37,79	15,11	419	38	31,1	195	0,19	159	38	28,4	163	0,23	137	14		
BADIEL	11,01	79,0	14,79	38,07	46,22	15,10	554	98	25,9	135	0,73	437	79	28,8	167	0,47	417	0		
BANJO	10,83	78,7	14,20	37,01	44,40	15,03	486	91	25,4	130	0,70	294	82	22,5	102	0,80	226	23		
CALIFA	10,88	78,2	16,18	42,03	45,02	14,93	463	94	25,0	126	0,75	402	84	24,8	124	0,68	332	17		
CATEDRAL	10,99	82,2	14,83	39,69	38,61	15,17	456	84	26,1	137	0,61	332	75	23,2	109	0,69	227	32		
ESCACENA	11,23	80,0	14,14	36,61	44,28	15,28	473	71	25,9	135	0,53	229	63	23,9	115	0,55	167	27		
GADES	10,83	78,4	15,75	41,52	43,13	15,34	484	70	27,9	157	0,45	307	63	25,7	133	0,47	224	27		
GALEÓN	10,92	74,3	17,28	45,11	35,52	15,24	474	80	24,3	119	0,67	310	70	22,8	105	0,67	214	31		
INOUI	11,25	76,9	13,12	31,61	43,36	15,11	433	79	22,9	106	0,75	240	67	21,9	97	0,69	188	22		
KILOPONDIO	10,63	79,7	15,94	41,57	43,84	15,40	490	75	20,6	86	0,87	169	74	16,5	55	1,35	126	25		
MANENICK	10,97	73,8	16,84	42,83	40,38	15,10	513	66	31,3	198	0,33	355	55	34,1	234	0,24	292	0		
OSADO	10,93	80,0	16,08	40,94	55,90	15,07	366	48	31,2	197	0,24	198	45	27,5	153	0,29	150	24		
PALESIO	11,05	80,5	15,39	40,18	39,35	15,02	527	55	31,1	195	0,28	215	49	31,6	201	0,24	147	32		
SALAMA	11,05	82,1	16,81	44,59	47,20	14,90	535	104	17,9	65	1,60	199	108	16,4	54	2,00	191	0		
SENSAS	11,01	84,0	15,26	40,31	49,74	15,00	456	96	25,8	134	0,72	379	93	23,1	108	0,86	223	18		
TEJADA	11,21	80,6	15,72	41,49	51,29	14,99	539	77	26,3	140	0,55	248	76	24,5	121	0,63	121	10		
VICTORINO	11,05	81,6	14,69	37,21	45,04	15,34	472	76	23,7	113	0,67	256	75	22,0	98	0,77	214	16		

TRIGOS BLANDOS DE PRIMAVERA. SECANOS SUBHÚMEDOS DEL PIRINEO.

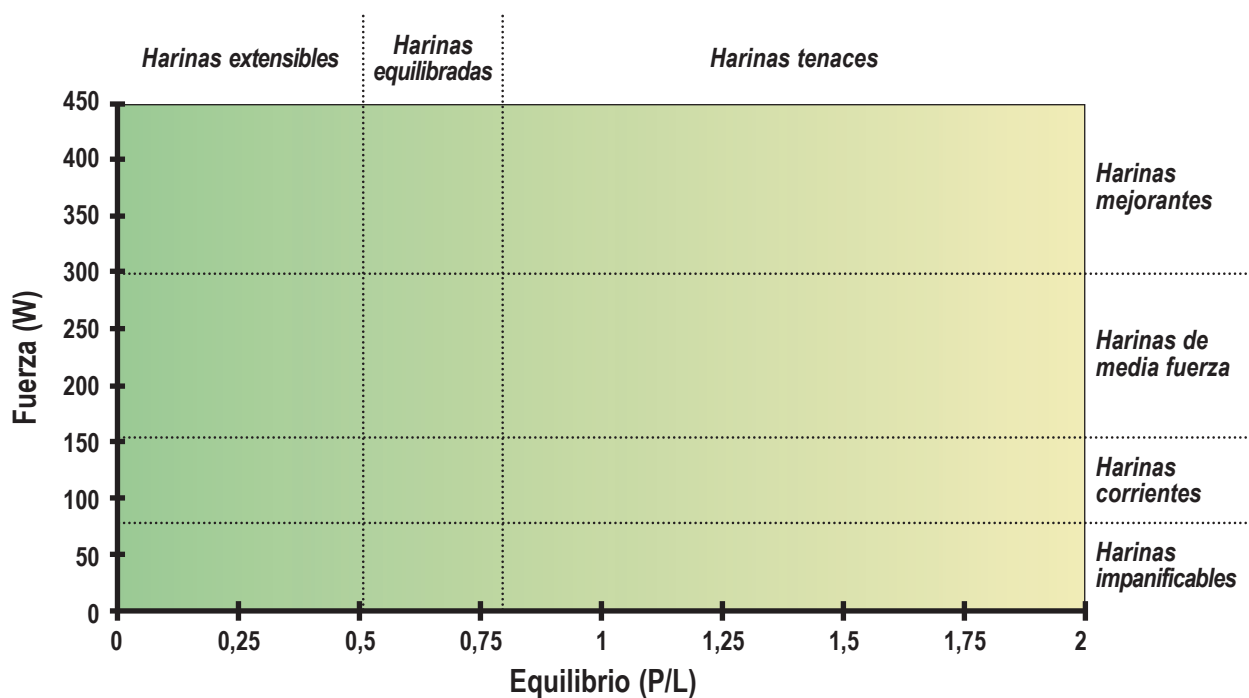
Localidad:	Determinaciones										Alveograma a los 20 minutos (NORMAL)					Alveograma a las 2 horas (REPOSO)				
	Humedad %	Peso especif. gl/l	Proteína grano % (sss)	Gluten grano % (sss)	Peso mil semillas (g sss)	Had (desecc. a 130°)	Índice de caída s	Tenacidad (P) mm	Hinchamiento (G)	Extensibilidad (L) mm	Equilibrio (P/L)	Fuerza (W)x10(-4) Jul	Tenacidad (P) mm	Hinchamiento (G)	Extensibilidad (L) mm	Equilibrio (P/L)	Fuerza (W)x10(-4) Jul	Degradación % (W)		
GRAUS																				
Variedad																				
ABDERRAMÁN	13,34	70,8	17,64	44,02	35,29	15,13	458	79	26,0	136	0,58	303	67	19,4	76	0,88	141	54		
ALABANZA	14,20	76,4	16,49	42,18	42,46	14,99	539	74	28,0	158	0,47	397	54	24,0	116	0,47	190	52		
ANAPO	12,70	76,3	16,29	40,21	42,93	14,95	384	55	28,3	162	0,34	255	45	22,6	103	0,44	131	49		
ANFORETTA	12,08	81,8	17,27	44,71	54,13	15,32	452	72	22,1	99	0,73	197	68	19,8	79	0,86	146	26		
ANZA	14,26	76,9	14,94	36,03	39,16	15,04	524	56	20,6	86	0,65	130	47	20,0	81	0,58	95	27		
ARTUR NICK	13,78	76,1	16,35	40,83	45,86	14,89	470	52	24,8	124	0,42	175	47	19,1	74	0,64	104	41		
BADIEL	12,76	69,6	16,97	39,79	39,24	14,90	586	114	23,1	108	1,06	500	95	23,1	108	0,88	408	18		
BANJO	13,21	71,2	17,42	45,61	34,53	15,16	575	133	21,7	95	1,40	484	118	22,5	102	1,16	456	0		
CALIFA	13,85	74,5	16,86	41,11	42,39	14,87	490	118	20,6	86	1,37	389	82	21,4	92	0,89	235	40		
CATEDRAL	12,35	80,7	15,72	41,93	39,52	15,02	531	87	27,3	150	0,58	424	73	22,1	99	0,74	223	47		
ESCACENA	12,24	78,4	14,98	39,25	43,60	15,39	486	89	26,8	145	0,61	388	78	25,7	133	0,59	323	17		
GADES	13,66	74,5	17,68	45,04	37,33	15,29	559	101	21,7	95	1,06	371	81	17,9	65	1,25	188	49		
GALEÓN	15,57	71,6	18,68	45,71	36,84	15,50	558	116	17,9	65	1,78	313	99	18,4	68	1,46	251	20		
INOUI	14,25	74,3	20,37	49,30	51,87	15,19	572	82	22,4	101	0,81	221	55	14,8	44	1,25	60	73		
KILOPONDIO	12,66	78,6	17,88	43,18	45,24	15,27	560	85	25,0	126	0,67	279	80	19,0	73	1,10	165	41		
MANE NICK	13,11	69,4	17,30	43,07	34,99	14,97	571	83	25,4	130	0,64	412	63	28,0	158	0,40	325	21		
OSADO	13,20	73,2	16,79	42,54	42,24	14,67	425	44	32,8	217	0,20	274	38	29,0	170	0,22	164	40		
PALESIO	12,66	77,8	16,59	42,24	43,11	14,79	500	60	29,2	172	0,35	236	42	18,4	68	0,62	70	70		
SALAMA	12,85	79,9	18,33	45,94	49,75	14,91	557	97	19,0	73	1,33	221	97	16,1	52	1,87	168	24		
SENSAS	13,07	80,3	17,73	45,24	37,73	15,15	505	113	24,3	119	0,95	512	94	23,1	108	0,87	368	28		
TEJADA	13,40	77,8	15,77	41,15	48,56	15,12	517	88	26,8	145	0,61	366	78	26,4	141	0,55	300	18		
VICTORINO	13,67	77,3	15,67	38,52	42,94	15,19	441	89	22,1	99	0,90	309	72	19,2	74	0,97	156	50		

A continuación se resumen los datos de equilibrio y fuerza de las variedades de trigo blando de primavera. En la gráfica de calidad harinera que se adjunta pueden reflejarse estos datos para su clasificación.

CUADRO RESUMEN TRIGOS BLANDOS CICLO MEDIO

TAUSTE			GRAUS		
Variedad	Equilibrio (P/L)	Fuerza (W) x 10(-4) Jul	Variedad	Equilibrio (P/L)	Fuerza (W) x 10(-4) Jul
BADIEL	0,73	437	SENSAS	0,95	512
CALIFA	0,75	402	BADIEL	1,06	500
SENSAS	0,72	379	BANJO	1,40	484
MANE NICK	0,33	355	CATEDRAL	0,58	424
CATEDRAL	0,61	332	MANE NICK	0,64	412
GALEÓN	0,67	310	ALABANZA	0,47	397
GADES	0,45	307	CALIFA	1,37	389
ALABANZA	0,30	301	ESCACENA	0,61	388
BANJO	0,70	294	GADES	1,06	371
VICTORINO	0,67	256	TEJADA	0,61	366
TEJADA	0,55	248	GALEÓN	1,78	313
INOUI	0,75	240	VICTORINO	0,90	309
ESCACENA	0,53	229	ABDERRAMÁN	0,58	303
PALESIO	0,28	215	KILOPONDIO	0,67	279
SALAMA	1,60	199	OSADO	0,20	274
OSADO	0,24	198	ANAPO	0,34	255
ANAPO	0,14	177	PALESIO	0,35	236
ABDERRAMÁN	0,58	176	INOUI	0,81	221
KILOPONDIO	0,87	169	SALAMA	1,33	221
ANFORETTA	0,50	167	ANFORETTA	0,73	197
ARTUR NICK	0,19	159	ARTUR NICK	0,42	175
ANZA	0,39	80	ANZA	0,65	130

Gráfico de calidad harinera. A partir de los datos de fuerza y equilibrio de la tabla se puede ver la calidad de la harina.



TRIGOS DUROS. REGADIOS DE LAS CINCO VILLAS.

Localidad: TAUSTE Variedad	Humedad del grano %	Peso espe- cífico (g/L)	Proteína grano % (s.s.s.)	Peso mil semillas	Vitrosidad g/100 g
ANCALEI	9,96	81,20	16,61	51,67	94,00
ARCOLINO	9,75	85,30	16,18	56,72	95,00
CLAUDIO	9,99	82,30	17,21	56,23	95,33
CORE	10,31	78,50	19,30	60,88	96,00
DON PEDRO	10,13	83,40	16,96	62,77	96,33
DONDURO	10,27	81,90	18,33	62,93	98,33
DUROI	9,50	80,50	18,50	48,03	92,33
DURTRES	9,87	81,70	16,99	48,85	92,66
ESCULPTUR	9,86	81,00	16,72	46,67	96,66
ESTOPA	9,85	82,70	16,23	47,52	85,66
GALLARETA	9,93	81,80	16,11	52,63	92,66
IMHOTEP	9,86	82,00	17,09	52,07	94,66
MIRADOUX	10,24	81,00	18,06	64,53	96,00
NAUTILUR	10,00	77,80	18,55	56,94	98,33
PELAYO	10,12	81,50	17,36	57,35	89,00
PHARAON	10,16	77,70	18,51	60,01	94,00
PROSPERO	10,10	81,90	15,90	59,12	87,66
RAMÍREZ	9,93	82,60	16,33	49,21	92,33
SARAGOLLA	9,99	81,40	15,63	52,86	90,00
SEMOLERO	9,83	82,00	17,97	58,38	94,66
SEVERO	10,06	81,40	14,60	46,52	92,66
SIMETO	10,28	80,90	17,29	68,57	98,00
VITRON	10,19	81,70	15,48	59,68	88,33
VITROSOL	10,60	81,60	18,90	66,33	98,00

TRIGOS DUROS. SECANOS SEMIARIOS TIERRAS ALTAS SISTEMA IBÉRICO.

Localidad: USED Variedad	Humedad del grano %	Peso espe- cífico (gr/L)	Proteína grano % (s.s.s.)	Peso mil semillas	Vitrosidad g/100 g
ANCALEI	10,12	82,70	12,50	40,32	98,00
ARCOLINO	10,03	86,30	13,11	50,36	91,00
CLAUDIO	10,03	86,10	12,51	50,82	93,66
CORE	9,80	83,80	12,91	55,81	74,66
DON PEDRO	10,45	84,30	13,89	54,64	95,66
DONDURO	10,08	84,60	13,92	47,43	92,66
DUROI	9,63	84,70	13,01	43,72	97,00
DURTRES	10,03	85,00	13,13	44,54	94,66
ESCULPTUR	9,54	83,80	11,02	46,50	75,66
ESTOPA	9,84	86,50	12,08	48,15	92,00
GALLARETA	9,94	85,40	12,32	46,74	95,33
IMHOTEP	10,29	84,00	16,06	49,84	97,33
MIRADOUX	10,17	83,70	13,29	55,22	83,00
NAUTILUR	10,24	85,40	12,89	53,88	97,66
PELAYO	10,39	84,80	13,22	50,74	92,66
PHARAON	9,81	83,00	12,84	50,30	91,00
PROSPERO	10,11	85,20	12,56	55,89	86,33
RAMÍREZ	10,11	85,80	13,22	43,72	88,00
SARAGOLLA	9,94	84,20	12,58	47,22	92,66
SEMOLERO	9,84	85,40	12,37	52,46	95,66
SEVERO	9,86	85,40	10,89	41,60	84,66
SIMETO	10,20	84,20	13,63	59,11	98,33
VITRON	9,89	83,30	13,36	52,89	86,00
VITROSOL	10,44	85,60	12,51	50,22	81,66

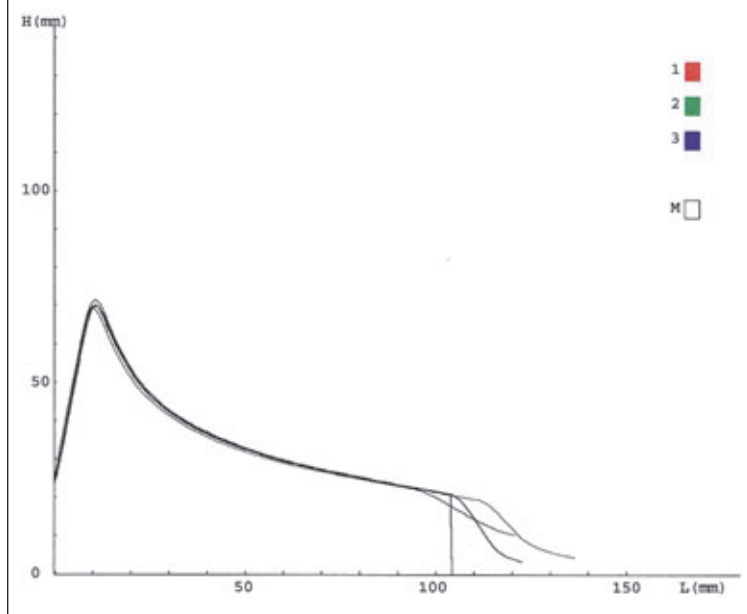
Consideraciones finales:

Los datos de calidad que se aportan en esta Información Técnica, junto con las producciones, resultado de los ensayos que realizamos en nuestra Comunidad Autónoma, son una fuente más de información al sector agrario y transformador que puede facilitar la mejor elección del material vegetal a sembrar.

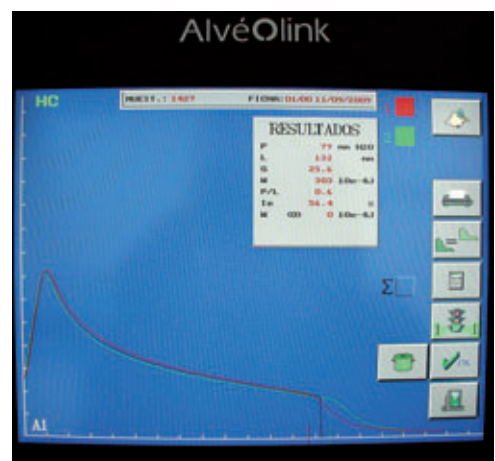
Si existe un diferencial entre todo el material vegetal que hay en el mercado, éste viene dado no sólo por la diferencia de producción, sino por su mejor o peor adaptación a las distintas condiciones de transformación.

La búsqueda de parámetros específicos de calidad, aspecto éste que seguramente marcará la evolución futura del sector de cereales, se convierte en un diferencial de mercado que hay que valorar detenidamente.

ALVEOLINK NG		ALVEO HC		CHOPIN	
CITA AVDA. MONTANANA NUM.930 50059 ZARAGOZA 976 716290					
FECHA: 04/09/2009 HORA: 13:03			REFERENCIA MUESTRA : 1322 NOMBRE DE FICHERO : 09040004A109		
PARAMETROS			RESULTADOS		
TEMP. LABO.:	HIGRO. LABO.:		P =	77	mmH2O
HARINA :	MOLINO :		L =	104	mm
HUMEDAD : 14.85 %			G =	22.7	
PROTEINAS :	I. CAIDA :		W =	244	10E-4J
A. D. :	ABSORCION:		P/L =	0.74	
ZELNY :			Ie =	52.8	%
CENIZAS :	EXTRAC. :		W(0) =	0	10E-4J
GLUTEN :					
COMENTARIOS					
V:d2.8A +5.9					



Alveógrafo Chopin modelo NG-Alveolink



Alveógrafo Chopin modelo NG-Alveolink



Autores:

Referencias agronómicas:

Miguel Gutiérrez López mgutierrez@aragon.es Centro de Transferencia Agroalimentaria

Referencias analíticas:

Sonia Aranda Parque Científico Tecnológico Agroalimentario Aula-Dei (PCTAD)

Raquel Ciércoles Parque Científico Tecnológico Agroalimentario Aula-Dei (PCTAD)

Gloria Estopañán Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA)

Mª Pilar Mazón Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA)

Fotografías: Fernando Orús y Miguel Gutiérrez

Los ensayos presentados en esta Información Técnica han sido financiados con fondos de la Unión Europea (FEADER) y del Gobierno de Aragón (Programa de Desarrollo Rural para Aragón 2007-2013; Información y formación profesional)

Los trabajos experimentales se han realizado en el marco de la RED DE FORMACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN AGRARIA DE ARAGÓN

Se autoriza la reproducción íntegra de esta publicación, mencionando su origen y autores:
Informaciones Técnicas del Departamento de Agricultura y Alimentación del Gobierno de Aragón.

Para más información, puede consultar al CENTRO DE TRANSFERENCIA AGROALIMENTARIA:
Apartado de Correos 617 • 50080 Zaragoza • Teléfono 976 71 63 37 - 976 71 63 44

Correo electrónico: cta.sia@aragon.es