
INFORME FINAL

ENSAYO INTERLABORATORIO

“Determinación de Parámetros de Calidad en Harinas de Trigo”

Julio 2009

LISTA DE PARTICIPANTES

ALEA y Cía. S.A.

Ruta 88 km 121
Quequén, Buenos Aires

Andrés Lagomarsino e Hijos S.A.

Estrada y Rivadavia
Navarro, Buenos Aires

**Bolsa de Cereales de Córdoba y
Cámara de cereales y afines de Córdoba
Tribunal arbitral**

Bv. Ocampo 317
Córdoba, Córdoba

Bolsa de Comercio de Rosario

Córdoba 1402
Rosario, Santa Fe

Cámara Arbitral de Cereales de Bahía Blanca

Saavedra 636
Bahía Blanca, Buenos Aires

**Cámara Arbitral de la Bolsa de Cereales de
Buenos Aires**

Bouchard 454 8º piso
Ciudad de Buenos Aires

CAMPODONICO Ltda

Calle 58 N° 331
La Plata, Buenos Aires

Cargill SACI

-Planta Chacabuco
Av Elguea Roman 501
Chacabuco, Buenos Aires

- Planta Pilar

Cale 9 y 13
Parque industrial Pilar, Buenos Aires

-Planta Realicó

Sección Quintas entre Belgrano y
Roque Saenz Peña
Realicó, La Pampa

-Planta Tres Arroyos

Saavedra 841
Tres Arroyos, Buenos Aires

**CEQUIMAP (Centro de Química Aplicada) –
Facultad de Ciencias Químicas – UNC**
Haya de la Torre y Medina Allende s/n
Ciudad de Buenos Aires

**Centro Nacional de Diagnóstico y
referencia (CNDR-MINSA)**

Costado Oeste Colonia Primero de Mayo
Managua, Nicaragua

Compañía de Alimentos Fargo S.A.

Marcos Sastre y Panamericana s/n
El Talar de Pachecho, Buenos Aires

Dirección General de Aduanas

Beauchef 1454
Ciudad de Buenos Aires

**Instituto Nacional de Alimentación y
Nutrición**

Itapúa y Stma Trinidad
Sta Trinidad, Asunción
Paraguay

Laboratorio Control Químico - Trociuk

Ruta Graneros del Sur y Av. Mcal López
Ciudad de Fram, Itapua
Paraguay

Molinos CABODI Hnos.

Hipólito Yrigoyen 115
Rojas, Buenos Aires

**SENASA – Coordinación Productos
Vegetales y Microbio. Agrícola**

Av. Ing. Huergo 1001
Ciudad de Buenos Aires

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
2. MUESTRAS ENVIADAS	5
2.1 Preparación de las muestras	5
2.2 Homogeneidad	5
2.3 Valor INTI	5
3. RESULTADOS ENVIADOS POR LOS PARTICIPANTES	6
4. TRATAMIENTO ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS	6
5. EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DE LOS LABORATORIOS	8
6. COMENTARIOS	9
ANEXO 1	10
Tabla 1. Datos enviados por los participantes – Parámetros generales	11
Tabla 2. Datos enviados por los participantes – Alveograma	12
Tabla 3. Datos enviados por los participantes – Farinograma	13
Tabla 4. Extensograma - Datos enviados por el participante n°11	13
Tabla 5. Resultados luego del tratamiento estadístico – Parámetros generales	14
Tabla 6. Resultados luego del tratamiento estadístico – Alveograma	16
Tabla 7. Resultados luego del tratamiento estadístico – Farinograma	18
Tabla 8. Desvíos respecto al valor medio interlab. – Parámetros generales	19
Tabla 9. Desvíos respecto al valor medio interlab. – Alveograma	21
Tabla 10. Desvíos respecto al valor medio interlab. – Farinograma	23
Gráficos. Datos enviados por los participantes	24
Gráficos. Parámetro z	32
ANEXO 2	41
BIBLIOGRAFÍA	44

1. INTRODUCCION

Debido a las exigencias del mercado se requiere cada vez con más frecuencia que los laboratorios puedan mostrar una evaluación de la calidad de sus servicios.

Uno de los requerimientos de los sistemas de calidad es la demostración de la competencia técnica mediante la participación en ensayos interlaboratorio, ya que esto permite controlar sus resultados y evaluar los métodos de ensayo.

En este contexto hemos querido ofrecer un ejercicio de intercomparación para el análisis de parámetros relevantes que determinan la calidad en harinas de trigo.

Participaron en la organización de este ejercicio profesionales y técnicos de INTI pertenecientes a los siguientes sectores:

- Laboratorio de Cereales, Harinas y Productos Derivados del Centro INTI Cereales y Oleaginosas.
- Departamento de Metrología Científica e Industrial.

2. MUESTRAS ENVIADAS

2.1. Preparación de la muestra

Las muestras provienen de una harina comercial suministrada por un proveedor. El lote estaba formado por dos bolsas de 50 kg, que se separaron en tres porciones cada una (6 fracciones en total). Cada una de las muestra enviadas se compuso de partes iguales de esas seis fracciones mezcladas entre sí.

Se envasó cada muestra en una doble bolsa de polietileno, luego en papel de aluminio y en una caja de telgopor sellada con cinta de embalaje. Finalmente se envasó en una caja de cartón sellada de igual forma.

Las bolsas fueron rotuladas y asignadas al azar a cada participante, respetando la cantidad de muestra solicitada de acuerdo a la cantidad de ensayos que cada uno realizaría.

2.2. Homogeneidad y estabilidad

Para ensayar la homogeneidad y estabilidad se tomó el ensayo de Humedad como parámetro indicador, ya que es uno de los más susceptibles.

Luego de envasadas las muestras, se tomó un lote de muestras para realizar los ensayos de homogeneidad y otro lote de muestras para los de estabilidad. Cada lote estaba constituido por un número de bolsas igual al 10% de cada uno de los 4 diferentes tamaños (aproximados) enviados.

Para los ensayos de homogeneidad se analizó la humedad por triplicado en cada una de las muestras. Se calculó el promedio y la desviación estándar para cada muestra. Luego se calculó el promedio de todas las muestras y la correspondiente desviación estándar intermuestra. En todos los casos, las variaciones en cada muestra comparadas con las obtenidas entre muestras fueron satisfactorias de acuerdo con los valores de repetibilidad del método.

Para realizar el ensayo de estabilidad, luego de dos meses se volvieron a realizar los análisis sobre el lote de muestras reservado para tal fin. Se compararon los resultados obtenidos con los de las pruebas de homogeneidad obteniéndose resultados satisfactorios.

2.3. Valor INTI

En la siguiente tabla se muestran los valores obtenidos por el laboratorio de INTI en el análisis de todos los parámetros.

Se aclara que el número de ensayos realizados, si bien provienen de mas de una muestra, no proviene cada uno de una muestra individual.

		Ensayos realizados	Valor medio	Desv. estándar	Desv. estándar relativo %
Parámetros generales	Humedad (g/100 g)	36	12,50	0,19	1,5
	Cenizas (g/100 g BS)	30	0,727	0,035	4,9
	Gluten húmedo (g/100 g B13,5%)	30	25,9	0,4	1,7
	Gluten seco (g/100 g B13,5%)	30	10,0	0,2	1,7
	Falling number (seg)	32	469	16	3,4
	Gluten index	30	98	1	0,7
	Test de Zeleny (ml)	30	24,6	0,4	1,6



Alveograma	Tenacidad (P) (mm H ₂ O)	4	103	6	5,5
	Hinchamiento (G)	4	20,3	0,9	4,4
	Longitud (L) (mm)	4	83,5	7,3	8,8
	Relación P/G	4	5,1	0,4	8,4
	Relación P/L	4	1,2	0,1	11,6
	Trabajo de deformación (W x 10 ⁻⁴ Joules)	4	292	19	6,5
	le (%)	4	57,2	0,6	1,0
	W (40)	4	170	11	6,6

	Tiempo	Parámetro	Ensayos realizados	Valor medio	Desv. estándar	Desv. estándar relativo %
Extensograma	45 min	Relac. R/E	11	3,6	0,3	9,1
		Extensibilidad	11	139	4	3,2
		Energía	11	122	8	6,5
		Resistencia	11	495	39	7,8
	90 min	Relac. R/E	11	5,5	0,9	16,5
		Extensibilidad	11	123	7	5,4
		Energía	11	131	7	5,5
		Resistencia	11	684	79	11,6
	135 min	Relac. R/E	11	6,0	1,4	23,6
		Extensibilidad	11	121	18	14,6
		Energía	11	130	10	7,8
		Resistencia	11	705	107	15,2
		Absorción de agua	11	58,6	0,1	0,2
Farinograma		Absorción	9	59,0	0,3	0,5
		Tiempo de desarrollo	9	11,6	1,1	9,8
		Estabilidad	9	24,1	1,6	6,5
		Aflojamiento	9	23,3	4,3	18,6

3. RESULTADOS ENVIADOS POR LOS PARTICIPANTES

Los datos enviados por los participantes pueden verse en las Tablas 1 á 4, del anexo 1.

El participante n° 13 envió dos resultados para cada uno de los parámetros del Farinograma. En las tablas y gráficos figuran como 13a y 13b. En el caso de la absorción se tomó el promedio de los cuatro datos enviados ya que no había diferencias significativas entre ellos. Se solicitó al participante que nos envíe una copia del gráfico para poder evaluar el resto de los parámetros. Como no recibimos respuesta los resultados para los parámetros de tiempo de desarrollo, estabilidad y aflojamiento no fueron tenidos en cuenta para la evaluación.

En los gráficos 1 á 17 se puede observar la desviación de todos los resultados respecto del valor medio interlaboratorio para cada parámetro.

Se indica además, en los gráficos, la desviación estándar interlaboratorio obtenida aplicando el procedimiento estadístico descripto en el punto 4.

4. TRATAMIENTO ESTADISTICO DE LOS RESULTADOS

En la primera etapa de la evaluación se procedió al examen de los datos, descartándose aquellos en los que las diferencias entre duplicados excedieran los valores especificados en las normas (ref. 9).

Los criterios considerados pueden observarse en la siguiente tabla:

Parámetros generales	Contenido de Humedad	Diferencia entre duplicados < 0,15 g/100 g
	Contenido de Cenizas	Diferencia entre duplicados < 3% del menor valor
	Gluten húmedo	Diferencia entre duplicados < 2% del menor valor
	Gluten seco	Diferencia entre duplicados < 3% del menor valor
	Falling Number	Diferencia entre duplicados < 5% del promedio
Farinograma	Absorción de agua	Diferencia entre duplicados < 2,5 ml/100 g
	Tiempo de desarrollo	Diferencia entre duplicados < 25% del promedio
	Estabilidad	Diferencia entre duplicados < 20 % del promedio
	Aflojamiento	Diferencia entre duplicados < 20 unidades

En la etapa siguiente se procedió al análisis estadístico. Para ello se tuvieron en cuenta los laboratorios que enviaron un número de replicados igual a dos.

En primer lugar se separaron los datos que se consideraron obviamente inconsistentes.

A los datos restantes se los sometió a las pruebas de Cochran y Grubbs, que se describen en el anexo 2, para descartar datos estadísticamente anómalos.

Este procedimiento permitió seleccionar los datos estadísticamente aceptables, a partir de los cuales se calculó el valor medio y la desviación estándar interlaboratorio para cada uno de los analitos.

El Gluten Index, el Test de Zeleny y los parámetros correspondientes al extensograma no pudieron ser evaluados estadísticamente debido a que no se contó con un número suficiente de datos. En el caso del extensograma, un único participante envió resultados. Los laboratorios que hayan informado estos parámetros pueden comparar sus resultados con los datos obtenidos por el laboratorio de INTI.

El resumen del resultado de esta evaluación estadística se encuentra en la siguiente tabla:

Parámetros generales	Valor medio interlab.	Desviación estándar interlab. (s_L)	Desviación estándar interlab. relativa porcentual (s_L relativa %)
Contenido de humedad (g/100g)	12,65	0,12	0,95
Contenido de Cenizas (g/100g BS)	0,72	0,05	6,59
Gluten Húmedo (g/100g B13,5%)	26,33	0,60	2,29
Gluten seco (g/100g B13,5%)	10,11	0,10	1,01
Falling Number (seg)	456,38	24,90	5,46

Alveograma	Valor medio interlab.	Desviación estándar interlab. (s_L)	Desviación estándar interlab. relativa porcentual (s_L relativa %)
Tenacidad (P) (mm H ₂ O)	119,28	8,36	7,01
Hinchamiento (G)	17,90	1,15	6,42
Longitud (L) (mm)	63,69	7,18	11,27
Relación P/G (relación)	6,96	0,97	13,90
Relación P/L (relación)	1,89	0,38	20,28
Tbjo. de def. (W x 10 ⁻⁴ Joules)	292,10	2,74	0,94
Le (%)	58,64	1,87	3,19
W (40) (W x 10 ⁻⁴ Joules)	193,20	3,22	1,67
Farinograma			
Absorción de Agua (ml/100gB14%)	60,98	1,21	1,99
Tiempo de desarrollo (min)	11,71	1,19	10,15
Estabilidad (min)	18,94	1,95	10,29
Aflojamiento (UF)	38,29	7,79	20,33

Los resultados del análisis estadístico pueden observarse en las Tablas 5, 6 y 7. En las Tablas 8, 9 y 10 se resumen los valores numéricos correspondientes a las desviaciones de todos los resultados enviados con respecto al valor medio interlaboratorio.

5. EVALUACION DEL DESEMPEÑO DE LOS LABORATORIOS

La evaluación del desempeño de los laboratorios participantes se realizó de acuerdo con los procedimientos aceptados internacionalmente y que se citan en la Bibliografía. Se utilizó como criterio el cálculo del parámetro “z”, definido de la siguiente manera:

$$z = (x_{1/2} - x_{ref}) / s_L$$

Donde:

$$x_{1/2} = \text{promedio para cada laboratorio} = \sum x_i / r$$

x_{ref} = valor asignado a los parámetro de la muestra enviada.

En este caso se utilizó el valor medio interlaboratorio obtenido con el procedimiento descrito en el ítem 4.

r = número de replicados informados

s_L = desviación estándar (estimador de la reproducibilidad o variancia entre laboratorios)

Este último parámetro es el obtenido mediante el tratamiento estadístico, es decir, representa el desvío estándar de los datos estadísticamente aceptables.

Los valores del parámetro z así obtenido pueden verse en los gráficos 20 al 38.

De acuerdo con la definición dada en el anexo 3 es posible clasificar a los laboratorios de la siguiente forma:

$|z| \leq 2$ satisfactorio, $2 < |z| < 3$ cuestionable, $|z| \geq 3$ no satisfactorio

6. COMENTARIOS

En la tabla siguiente se resume el número de determinaciones satisfactorias, cuestionables y no satisfactorias, evaluadas mediante el parámetro z.

		$ Z \leq 2$	$2 < Z < 3$	$ Z \geq 3$
Parámetros generales	Humedad	9	2	2
	Cenizas	10	3	-
	Gluten húmedo	8	2	2
	Gluten seco	7	1	3
	Falling number	7	-	-
Alveograma	Tenacidad (P)	8	1	-
	Hinchamiento (G)	8	1	-
	Longitud (L)	8	1	-
	Relación P/G	5	2	-
	Relación P/L	8	1	-
	Trabajo de deformación	5	-	3
	le	8	-	-
W (40)	5	-	2	
Farinograma	Absorción de agua	13	-	-
	Tiempo de desarrollo	10	1	1
	Estabilidad	10	2	-
	Aflojamiento	11	1	-

A fin de lograr un mecanismo de mejora continua, solicitamos a los laboratorios que nos envíen cualquier sugerencia o comentario que consideren oportuno.

Por otro lado, en caso de tener alguna duda sobre la ejecución de los métodos de ensayo o de las causas de diferencias en los resultados, rogamos nos consulten.

ANEXO 1
Tablas y gráficos

Tabla 1
Datos enviados por los participantes - Parámetros Generales

Part. N°	Contenido de humedad (g/100 g)		Contenido de Cenizas (g/100 g BS)		Gluten Húmedo (g/100 g B13,5%)		Gluten seco (g/100 g B13,5%)	
	Dato1	Dato 2	Dato1	Dato 2	Dato1	Dato 2	Dato1	Dato 2
1	12	12	0,727	0,723	25,8	25,9	10,3	10,3
2	12,48	12,46	0,75	0,75	26,7	27,0	10,2	10,3
3	ni	ni	ni	ni	27,1	26,8	10,0	9,80
4	12,39	12,34	0,730	0,728	26,6	26,4	10,1	10,1
5	12,91	12,88	0,735	0,742	25,92	26,12	10,1	10,1
6	12,5	12,6	0,712	0,710	25,0	25,1	ni	ni
7	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni
8	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni
9	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni
10	12,6	12,62	0,81	0,86	ni	ni	ni	ni
11	12,76	12,71	0,842	0,840	28,0	29,0	11,00	11,30
12	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni
13	12,79	12,74	0,755	0,744	27,66	27,51	9,95	9,93
14	12,7	12,7	0,764	0,756	26,4	26,5	10,1	10,1
15	ni	ni	ni	ni	26,5	26,5	10,0	10,0
16	12,73	12,74	0,6789	0,6711	25,47	25,52	9,3	9,3
17	12,7	12,7	0,6	0,6	32,8	34,5	11,8	12,6
18	11,38	11,29	0,67	0,67	ni	ni	ni	ni
19	12,62	12,62	0,737	0,740	ni	ni	ni	ni

Part. N°	Gluten Index (Relación)		Falling Number (Segundos)		Test de Zeleny (ml.)	
	Dato1	Dato 2	Dato1	Dato 2	Dato1	Dato 2
1	ni	ni	ni	ni	ni	ni
2	ni	ni	415	414	ni	ni
3	ni	ni	ni	ni	ni	ni
4	ni	ni	487	486	ni	ni
5	98%	99%	508	485	ni	ni
6	ni	ni	ni	ni	ni	ni
7	ni	ni	ni	ni	ni	ni
8	ni	ni	ni	ni	ni	ni
9	ni	ni	ni	ni	ni	ni
10	ni	ni	ni	ni	ni	ni
11	ni	ni	458	455	ni	ni
12	ni	ni	ni	ni	ni	ni
13	90	87	443	454	25	25
14	98	99	470	466	ni	ni
15	ni	ni	ni	ni	ni	ni
16	100	100	445	471	17,7	20,7
17	ni	ni	ni	ni	ni	ni
18	ni	ni	ni	ni	ni	ni
19	ni	ni	ni	ni	ni	ni

ni: no informa



Tabla 2
Datos enviados por los participantes – Alveograma

art. N°	Tenacidad (P) (mm H ₂ O)		Hinchamiento (G) (no tiene)		Longitud (L) (mm)		Relación P/G (Relación)	
	Dato1	Dato 2	Dato1	Dato 2	Dato1	Dato 2	Dato1	Dato 2
1	109	109	19	18,6	73	70	5,74	4,32
2	139	134	15,0	15,5	46	48	9,27	8,64
3	129	136	17,9	ni	65	64	ni	ni
4	109	111	18,9	19,9	72	80	ni	ni
5	114	116	18,5	18,5	69	69	6,16	6,27
6	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni
7	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni
8	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni
9	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni
10	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni
11	131	123	16,4	16,6	55	56	8,02	7,42
12	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni
13	107	111	19,4	18,8	76	71	5,5	5,9
14	113	114	18,4	18,2	68	67	6,14	6,26
15	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni
16	124	118	17,1	17,6	59	63	7,25	6,70
17	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni
18	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni
19	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni

Part. N°	Relación P/L (Relación)		Tbjo. de def. (W) W x 10-4 Joules		Ie (%)		W (40) W x 10-4 Joules	
	Dato1	Dato 2	Dato1	Dato 2	Dato1	Dato 2	Dato1	Dato 2
1	1,49	1,56	289	290	57	59,3	187	190
2	3,02	2,79	250	250	56	55	ni	ni
3	1,98	2,12	333	348	61,3	61,8	230	242
4	1,51	1,39	293	325	59,6	60,3	190	194
5	1,65	1,68	288	290	56,2	55,7	197	199
6	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni
7	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni
8	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni
9	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni
10	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni
11	2,39	2,20	ni	ni	ni	ni	301	301
12	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni
13	1,41	1,56	298	296	58,6	58,3	187	193
14	1,66	1,70	291	290	58,8	57,8	197	198
15	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni
16	2,11	1,88	296	293	60,9	60,7	ni	ni
17	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni
18	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni
19	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni

ni: no informa

Tabla 3
Datos enviados por los participantes - Farinograma

Part. N°	Absorción de Agua ml / 100g B14%		Tiempo de desarrollo min.		Estabilidad min.		Aflojamiento UF	
	Dato1	Dato 2	Dato1	Dato 2	Dato1	Dato 2	Dato1	Dato 2
1	62	62,25	10' 30"	10' 30"	17'30"	18'45"	40	30
2	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni
3	60,8	60,6	2,0	1,9	19,0	19,1	25	22
4	62	62,1	13	14,5	21	22	40	30
5	59,8	59,7	13,1	13,1	19,5	19,5	39	37
6	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni
7	62,6	62,6	10,3	10,5	15	14,9	45	45
8	62,5	63	11,5	12	17,9	18	35	35
9	60,7	60,7	11,1	11,3	16,8	17,3	42	42
10	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni
11	62%	62,60%	8min.20seg	9min.25seg	23min20seg	25min	20	20
12	62,30%	62,0%	9 min	9,8 min	18,4 min	19,0 min	50 uf	45 uf
13a	59,8	59,7	1,7	2	18,4	17,5	6	9
13b	59,7	59,6	11,7	11,8	19,6	19,2	30	31
14	58,5	58,6	14,1	13,8	21,0	20,6	34	34
15	63	63,2	10,1	9,7	17,1	16,1	44	45
16	59,5	59,4	12,8	12,9	18,8	18,9	47	48
17	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni
18	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni
19	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni	ni

ni: no informa

Tabla 4
Extensograma - Datos enviados por el participante n°11

	Tiempo	Parametro	Valor medio
	Extensograma	45 min	Relac. R/E
Extensibilidad			15,9
Energia			-
Resistencia			370
90 min		Relac. R/E	-
		Extensibilidad	14,8
		Energia	-
		Resistencia	560
135 min		Relac. R/E	-
		Extensibilidad	13,7
		Energia	-
		Resistencia	660
Absorción de agua			61,25

Tabla 5
Resultados luego del tratamiento estadístico - Parámetros Generales

N° Part	Humedad (g/100 g)		R	Cenizas (g/100 g BS)		R	Gluten Húmedo (g/100 g B13,5%)		R
	Dato1	Dato 2		Dato1	Dato 2		Dato1	Dato 2	
01	12	12	G	0,727	0,723		25,8	25,9	
02	12,48	12,46		0,75	0,75		26,7	27,0	
03	ni	ni		ni	ni		27,1	26,8	
04	12,39	12,34		0,730	0,728		26,6	26,4	
05	12,91	12,88		0,735	0,742		25,92	26,12	
06	12,5	12,6		0,712	0,710		25,0	25,1	
07	ni	ni		ni	ni		ni	ni	
08	ni	ni		ni	ni		ni	ni	
09	ni	ni		ni	ni		ni	ni	
10	12,6	12,62		0,81	0,86	F	ni	ni	
11	12,76	12,71		0,842	0,840		28,0	29,0	F
12	ni	ni		ni	ni		ni	ni	
13	12,79	12,74		0,755	0,744		27,66	27,51	
14	12,7	12,7		0,764	0,756		26,4	26,5	
15	ni	ni		ni	ni		26,5	26,5	
16	12,73	12,74		0,6789	0,6711		25,47	25,52	
17	12,7	12,7		0,6	0,6		32,8	34,5	F
18	11,38	11,29	G	0,67	0,67		ni	ni	
19	12,62	12,62		0,737	0,740		ni	ni	

R: resultado del tratamiento estadístico

F: la diferencia entre duplicados está fuera de lo que especifican las normas.

C: datos eliminados por aplicación de la prueba de Cochran

G: datos eliminados por aplicación de la prueba de Grubbs

<2: laboratorio que envió menos de 2 datos.

Tabla 5 (cont.)
Resultados luego del tratamiento estadístico - Parámetros Generales

N° Part	Gluten seco (g/100 g B13,5%)		R	Falling Number (Segundos)		R
	Dato1	Dato 2		Dato1	Dato 2	
01	10,3	10,3		ni	ni	
02	10,2	10,3		415	414	
03	10,0	9,80	C	ni	ni	
04	10,1	10,1		487	486	
05	10,1	10,1		508	485	
06	ni	ni		ni	ni	
07	ni	ni		ni	ni	
08	ni	ni		ni	ni	
09	ni	ni		ni	ni	
10	ni	ni		ni	ni	
11	11,00	11,30	C	458	455	
12	ni	ni		ni	ni	
13	9,95	9,93		443	454	
14	10,1	10,1		470	466	
15	10,0	10,0		ni	ni	
16	9,3	9,3	G	445	471	F
17	11,8	12,6	F	ni	ni	
18	ni	ni		ni	ni	
19	ni	ni		ni	ni	

R: resultado del tratamiento estadístico

F: la diferencia entre duplicados está fuera de lo que especifican las normas.

C: datos eliminados por aplicación de la prueba de Cochran

G: datos eliminados por aplicación de la prueba de Grubbs

<2: laboratorio que envió menos de 2 datos.

Tabla 6
Resultados luego del tratamiento estadístico - Alveograma

N° Part	Tenacidad (P) (mm H ₂ O)		R	Hinchamiento (G)		R	Longitud (L) (mm)		R	Relación P/G		R
	Dato1	Dato 2		Dato1	Dato 2		Dato1	Dato 2		Dato1	Dato 2	
01	109	109		19	18,6		73	70		5,74	4,32	C
02	139	134		15,0	15,5		46	48		9,27	8,64	
03	129	136		17,9	ni	<2	65	64		ni	ni	
04	109	111		18,9	19,9		72	80	C	ni	ni	
05	114	116		18,5	18,5		69	69		6,16	6,27	
06	ni	ni		ni	ni		ni	ni		ni	ni	
07	ni	ni		ni	ni		ni	ni		ni	ni	
08	ni	ni		ni	ni		ni	ni		ni	ni	
09	ni	ni		ni	ni		ni	ni		ni	ni	
10	ni	ni		ni	ni		ni	ni		ni	ni	
11	131	123		16,4	16,6		55	56		8,02	7,42	
12	ni	ni		ni	ni		ni	ni		ni	ni	
13	107	111		19,4	18,8		76	71		5,5	5,9	
14	113	114		18,4	18,2		68	67		6,14	6,26	
15	ni	ni		ni	ni		ni	ni		ni	ni	
16	124	118		17,1	17,6		59	63		7,25	6,70	
17	ni	ni		ni	ni		ni	ni		ni	ni	
18	ni	ni		ni	ni		ni	ni		ni	ni	
19	ni	ni		ni	ni		ni	ni		ni	ni	

R: resultado del tratamiento estadístico

F: la diferencia entre duplicados está fuera de lo que especifican las normas

C: datos eliminados por aplicación de la prueba de Cochran

G: datos eliminados por aplicación de la prueba de Grubbs

I : datos considerados como inconsistentes

<2: laboratorio que envió menos de 2 datos.

Tabla 6 (cont.)
Resultados luego del tratamiento estadístico - Alveograma

N° Part	Relación P/L		R	Tbjo. de def. (W) W x 10-4 Joules		R	Ie (%)		R	W (40) W x 10-4 Joules		R
	Dato1	Dato 2		Dato1	Dato 2		Dato1	Dato 2		Dato1	Dato 2	
	01	1,49		1,56			289	290			57	
02	3,02	2,79		250	250	G	56	55		ni	ni	
03	1,98	2,12		333	348	C	61,3	61,8		230	242	C
04	1,51	1,39		293	325	C	59,6	60,3		190	194	
05	1,65	1,68		288	290		56,2	55,7		197	199	
06	ni	ni		ni	ni		ni	ni		ni	ni	
07	ni	ni		ni	ni		ni	ni		ni	ni	
08	ni	ni		ni	ni		ni	ni		ni	ni	
09	ni	ni		ni	ni		ni	ni		ni	ni	
10	ni	ni		ni	ni		ni	ni		ni	ni	
11	2,39	2,20		ni	ni		ni	ni		301	301	G
12	ni	ni		ni	ni		ni	ni		ni	ni	
13	1,41	1,56		298	296		58,6	58,3		187	193	
14	1,66	1,70		291	290		58,8	57,8		197	198	
15	ni	ni		ni	ni		ni	ni		ni	ni	
16	2,11	1,88		296	293		60,9	60,7		ni	ni	
17	ni	ni		ni	ni		ni	ni		ni	ni	
18	ni	ni		ni	ni		ni	ni		ni	ni	
19	ni	ni		ni	ni		ni	ni		ni	ni	

R: resultado del tratamiento estadístico

F: la diferencia entre duplicados está fuera de lo que especifican las normas.

C: datos eliminados por aplicación de la prueba de Cochran

G: datos eliminados por aplicación de la prueba de Grubbs

I: datos considerados como inconsistentes

<2: laboratorio que envió menos de 2 datos.

Tabla 7
Resultados luego del tratamiento estadístico - Farinograma

N° Part	Absorción de Agua		R	Tiempo de desarrollo		R	Estabilidad		R	Aflojamiento		R
	ml / 100g B14%			min.			min.			UF		
	Dato1	Dato 2		Dato1	Dato 2		Dato1	Dato 2		Dato1	Dato 2	
01	62	62,25		10,5	10,5		17,5	18,75		40	30	C
02	ni	ni		ni	ni		ni	ni		ni	ni	
03	60,8	60,6		2,0	1,9	G	19,0	19,1		25	22	C
04	62	62,1		13	14,5	C	21	22		40	30	C
05	59,8	59,7		13,1	13,1		19,5	19,5		39	37	C
06	ni	ni		ni	ni		ni	ni		ni	ni	
07	62,6	62,6		10,3	10,5		15	14,9		45	45	
08	62,5	63	C	11,5	12		17,9	18		35	35	
09	60,7	60,7		11,1	11,3		16,8	17,3		42	42	
10	ni	ni		ni	ni		ni	ni		ni	ni	
11	62	62,6	C	8,33	9,41	C	23,33	25		20	20	
12	62,3	62		9	9,8	C	18,4	19		50	45	C
13	58,75	59,65		-	-		-	-		-	-	
14	58,5	58,6		14,1	13,8		21,0	20,6		34	34	
15	63	63,2		10,1	9,7		17,1	16,1		44	45	
16	59,5	59,4		12,8	12,9		18,8	18,9		47	48	
17	ni	ni		ni	ni		ni	ni		ni	ni	
18	ni	ni		ni	ni		ni	ni		ni	ni	
19	ni	ni		ni	ni		ni	ni		ni	ni	

R: resultado del tratamiento estadístico

F: la diferencia entre duplicados está fuera de lo que especifican las normas.

C: datos eliminados por aplicación de la prueba de Cochran

G: datos eliminados por aplicación de la prueba de Grubbs

I: datos considerados como inconsistentes

<2: laboratorio que envió menos de 2 datos.



Tabla 8
Desvíos respecto del valor medio interlaboratorio - Parámetros
Generales

N° Part	Humedad (g/100 g)		Cenizas (g/100 g BS)		Gluten Húmedo (g/100 g B13,5%)	
	V. medio	% desv.v. medio interlab	V. medio	% desv.v. medio interlab	V. medio	% desv.v. medio interlab
01	12	-5,13	0,73	0,14	25,85	-1,82
02	12,47	-1,42	0,75	3,6	26,85	1,97
03	-	-	-	-	26,95	2,35
04	12,37	-2,25	0,73	0,7	26,50	0,65
05	12,9	1,94	0,74	2,01	26,02	-1,18
06	12,55	-0,79	0,71	-1,79	25,05	-4,86
07	-	-	-	-	-	-
08	-	-	-	-	-	-
09	-	-	-	-	-	-
10	12,61	-0,31	0,84	15,34	-	-
11	12,74	0,68	0,84	16,17	28,5	8,24
12	-	-	-	-	-	-
13	12,77	0,91	0,75	3,53	27,59	4,77
14	12,7	0,4	0,76	4,98	26,45	0,46
15	-	-	-	-	26,5	0,65
16	12,74	0,68	0,68	-6,76	25,5	-3,17
17	12,7	0,4	0,6	-17,12	33,65	27,8
18	11,34	-10,39	0,67	-7,45	-	-
19	12,62	-0,23	0,74	2,01	-	-

Tabla 8 (cont.)
Desvíos respecto del valor medio interlaboratorio - Parámetros
Generales

N° Part	Gluten seco (g/100 g B13,5%)		Falling Number (Segundos)	
	V. medio	% desv.v. medio interlab	V. medio	% desv.v. medio interlab
01	10,3	1,88	-	-
02	10,25	1,38	415	-9,18
03	9,9	-2,08	-	-
04	10,1	-0,10	487	6,60
05	10,1	-0,10	497	8,79
06	-	-	-	-
07	-	-	-	-
08	-	-	-	-
09	-	-	-	-
10	-	-	-	-
11	11,15	10,29	457	0,03
12	-	-	-	-
13	9,94	-1,68	449	-1,73
14	10,1	-0,10	468	2,55
15	10	-1,09	-	-
16	9,3	-8,01	458	0,36
17	12,2	20,67	-	-
18	-	-	-	-
19	-	-	-	-

Tabla 9
Desvíos respecto del valor medio interlaboratorio - Alveograma

N° Part	Tenacidad (P) (mm H ₂ O)		Hinchariento (G)		Longitud (L) (mm)		Relación P/G	
	V. medio	% desv.v. medio interlab	V. medio	% desv.v. medio interlab	V. medio	% desv.v. medio interlab	V. medio	% desv.v. medio interlab
01	109	-8,62	18,8	5,03	71,5	12,27	5,03	-27,74
02	136,5	14,44	15,25	-14,8	47,0	-26,20	8,96	28,65
03	132,5	11,09	17,9	0	64,5	1,28	-	-
04	110	-7,78	19,4	8,38	76,0	19,33	-	-
05	115	-3,59	18,5	3,35	69,0	8,34	6,22	-10,71
06	-	-	-	-	-	-	-	-
07	-	-	-	-	-	-	-	-
08	-	-	-	-	-	-	-	-
09	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-
11	127	6,47	16,5	-7,82	55,5	-12,86	7,72	10,91
12	-	-	-	-	-	-	-	-
13	109	-8,62	19,1	6,7	73,5	15,41	5,7	-18,11
14	113,5	-4,84	18,3	2,23	67,5	5,99	6,2	-10,93
15	-	-	-	-	-	-	-	-
16	121	1,44	17,35	-3,07	61,0	-4,22	6,98	0,2
17	-	-	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 9 (cont.)
Desvíos respecto del valor medio interlaboratorio - Alveograma

N° Part	Relación P/L		Tbjo. de def. (W) W x 10 ⁻⁴ Joules		Ie (%)		W (40) W x 10 ⁻⁴ Joules	
	V. medio	% desv.v. medio interlab	V. medio	% desv.v. medio interlab	V. medio	% desv.v. medio interlab	V. medio	% desv.v. medio interlab
01	1,53	-19,5	289,5	-0,89	58,15	-0,84	188,5	-2,43
02	2,91	53,34	250	-14,41	55,5	-5,36	-	-
03	2,05	8,21	340,5	16,57	61,55	4,96	236,0	22,15
04	1,45	-23,46	309	5,79	59,95	2,23	192,0	-0,62
05	1,67	-12,11	289	-1,06	55,95	-4,59	198,0	2,48
06	-	-	-	-	-	-	-	-
07	-	-	-	-	-	-	-	-
08	-	-	-	-	-	-	-	-
09	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	-
11	2,3	21,14	-	-	-	-	301,0	55,8
12	-	-	-	-	-	-	-	-
13	1,49	-21,61	297	1,68	58,45	-0,33	190,0	-1,66
14	1,68	-11,32	290,5	-0,55	58,3	-0,58	197,5	2,23
15	-	-	-	-	-	-	-	-
16	2	5,31	294,5	0,82	60,8	3,68	-	-
17	-	-	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabla 10
Desvíos respecto del valor medio interlaboratorio - Farinograma

N° Part	Absorción de Agua ml / 100g B14%		Tiempo de desarrollo min.		Estabilidad min.		Aflojamiento UF	
	V. medio	% desv.v. medio interlab	V. medio	% desv.v. medio interlab	V. medio	% desv.v. medio interlab	V. medio	% desv.v. medio interlab
01	62,1	1,89	10,5	-10,30	18,1	-4,29	35,0	-8,58
02	-	-	-	-	-	-	-	-
03	60,7	-0,45	2,0	-83,34	19,1	0,60	23,5	-38,62
04	62,1	1,76	13,8	17,46	21,5	13,54	35,0	-8,58
05	59,8	-2,01	13,1	11,91	19,5	2,97	38,0	-0,75
06	-	-	-	-	-	-	-	-
07	62,6	2,67	10,4	-11,16	15,0	-21,05	45,0	17,54
08	62,8	2,91	11,8	0,37	18,0	-5,21	35,0	-8,58
09	60,7	-0,45	11,2	-4,32	17,1	-9,96	42,0	9,70
10	-	-	-	-	-	-	-	-
11	62,3	2,17	8,9	-24,23	24,2	27,61	20,0	-47,76
12	62,0	1,68	9,4	-19,70	18,7	-1,25	47,5	24,07
13	59,7	-2,09	-	-	-	-	-	-
14	58,6	-3,98	14,0	19,17	20,8	9,84	34,0	-11,19
15	63,1	3,49	9,9	-15,43	16,6	-12,34	44,5	16,23
16	59,5	-2,50	12,9	9,77	18,9	-0,46	47,5	24,07
17	-	-	-	-	-	-	-	-
18	-	-	-	-	-	-	-	-
19	-	-	-	-	-	-	-	-

Gráfico 1
Datos enviados por los participantes - Contenido de humedad

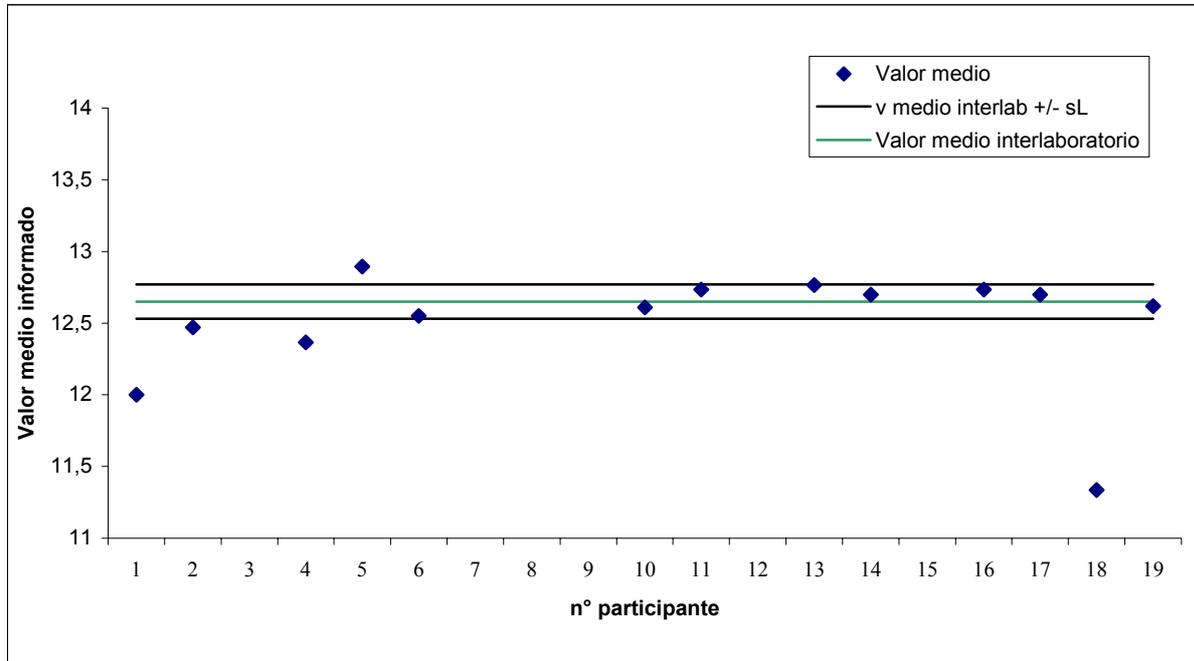


Gráfico 2
Datos enviados por los participantes - Contenido de cenizas

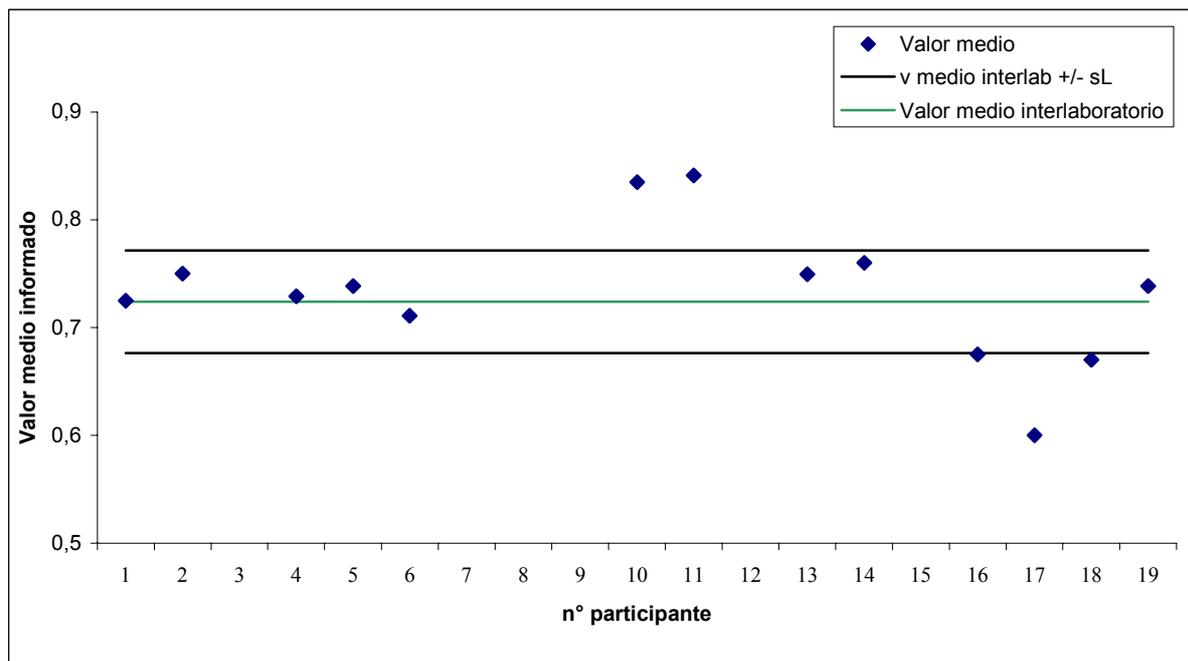
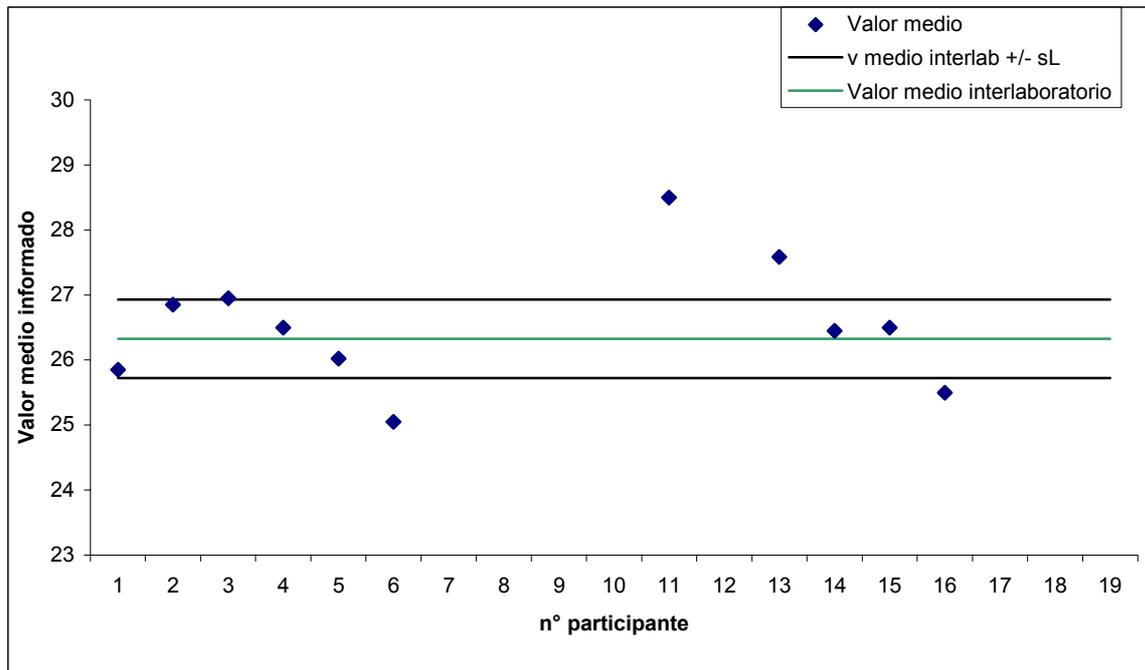


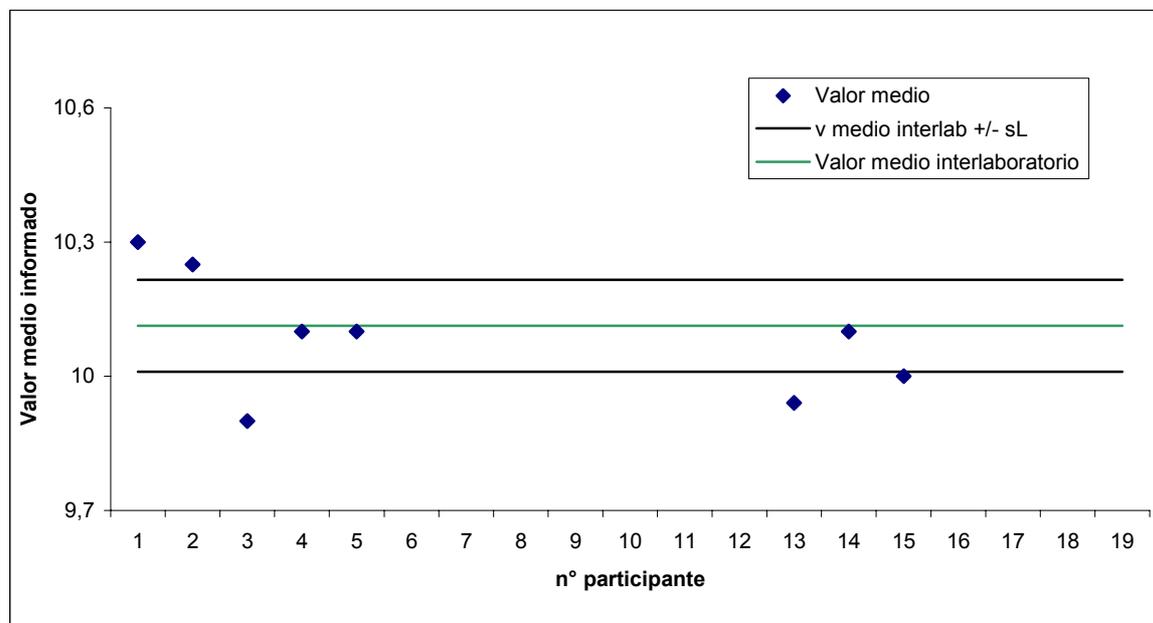
Gráfico 3
Datos enviados por los participantes - Gluten húmedo



Laboratorio cuyo valor excede el ámbito del gráfico:

Lab	Valor medio
17	33,65

Gráfico 4
Datos enviados por los participantes - Gluten seco



Laboratorio cuyo valor excede el ámbito del gráfico:

Lab	Valor medio
11	11,5
16	9,3
17	12,2

Gráfico 5
Datos enviados por los participantes - Falling number

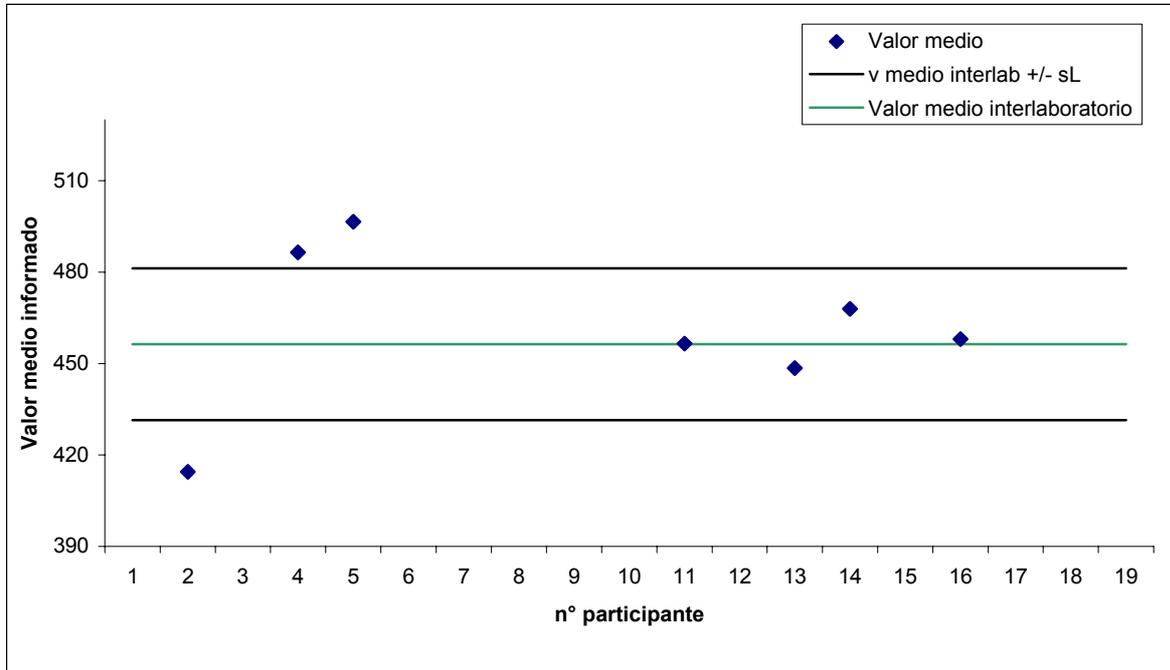


Gráfico 6
Datos enviados por los participantes - Tenacidad

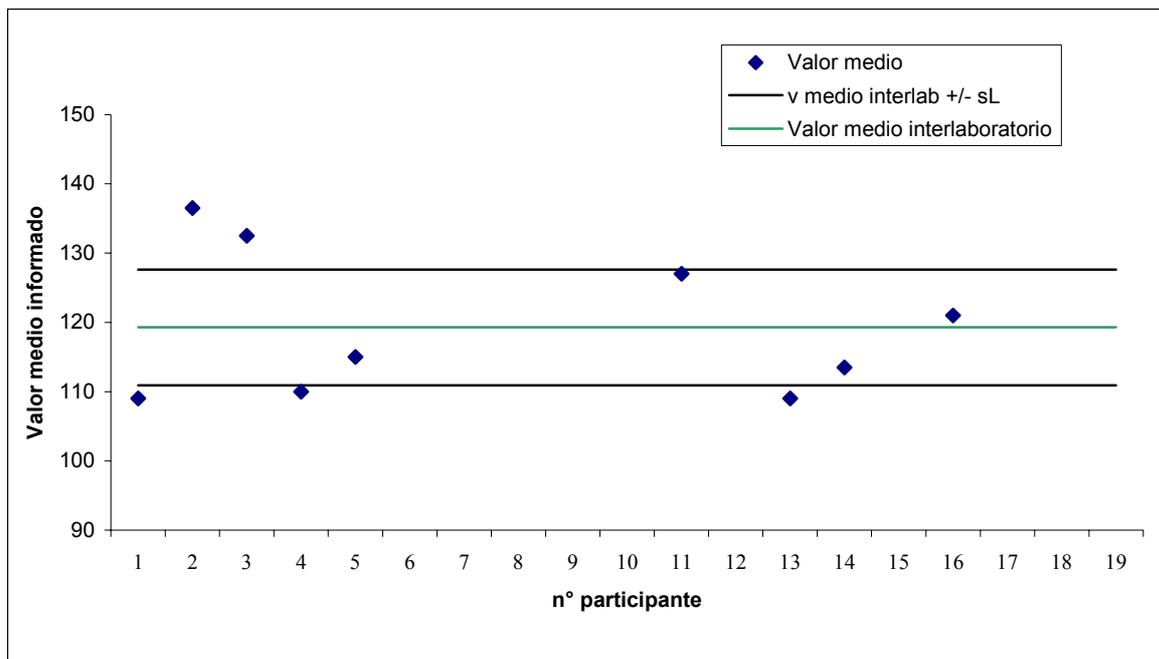


Gráfico 7
Datos enviados por los participantes - Hinchamiento

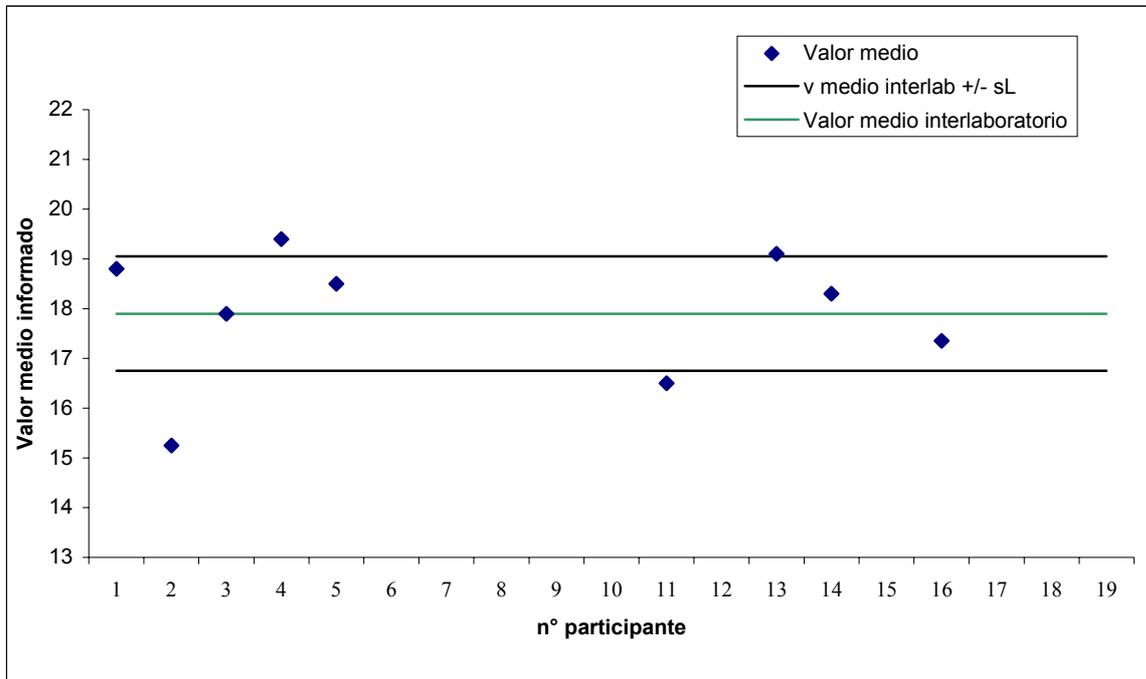


Gráfico 8
Datos enviados por los participantes - Longitud

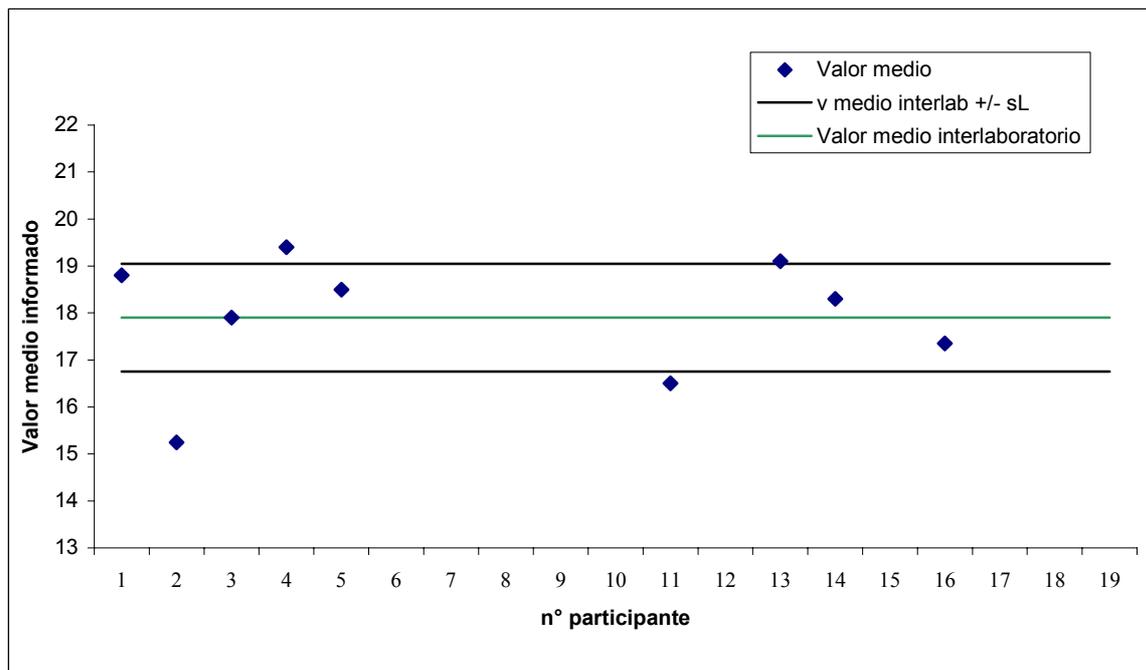


Gráfico 9
Datos enviados por los participantes - Relación P/G

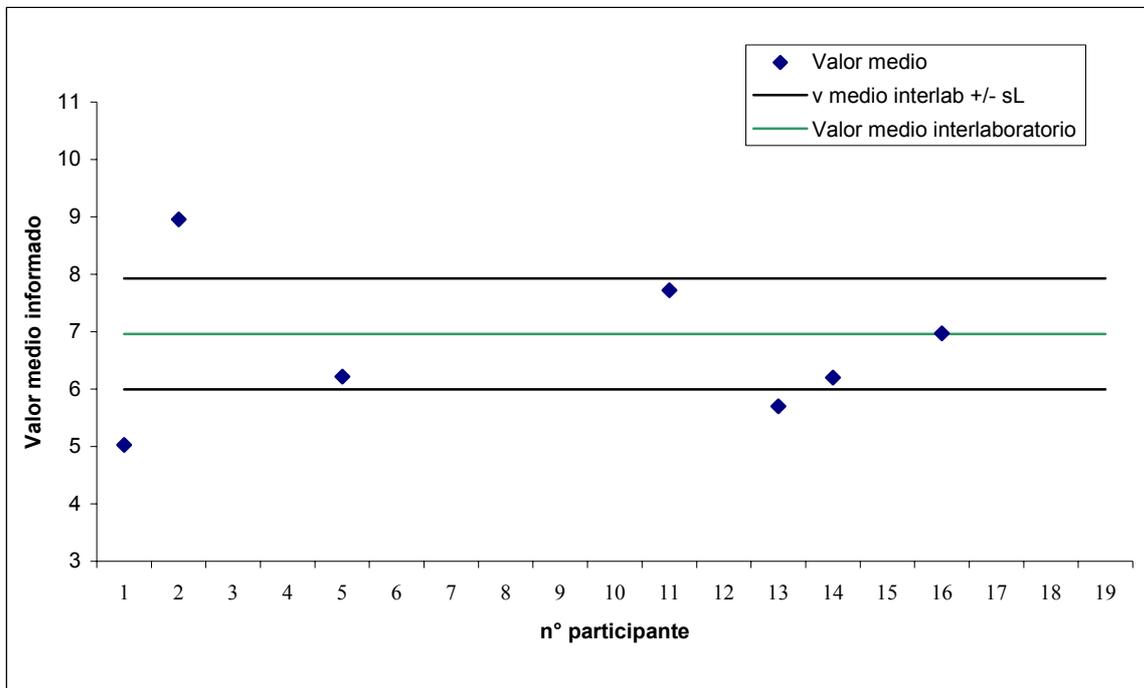


Gráfico 10
Datos enviados por los participantes - Relación P/L

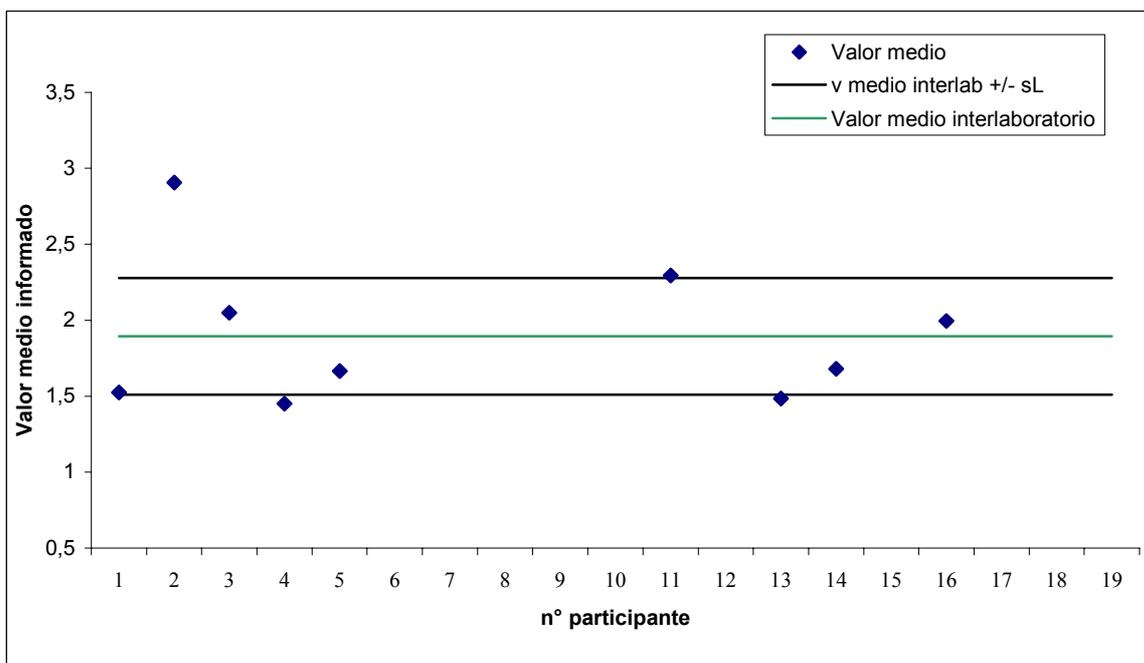
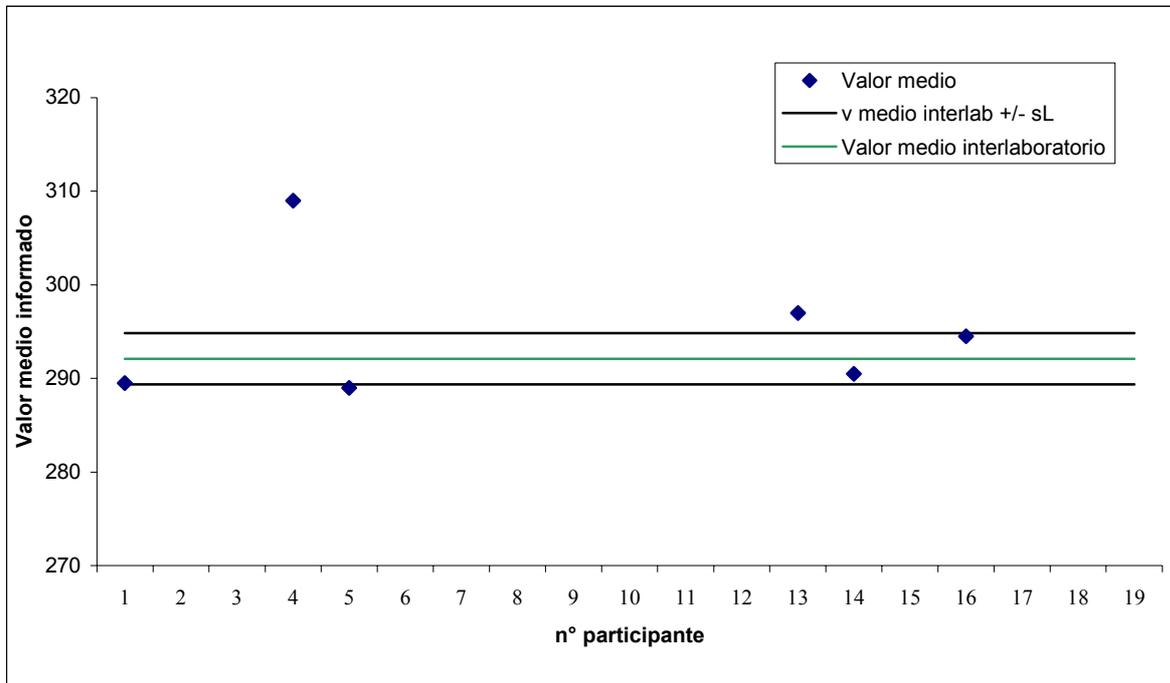


Gráfico 11
Datos enviados por los participantes - Trabajo de deformación



Laboratorio cuyo valor excede el ámbito del gráfico:

Lab	Valor medio
2	250
3	340,5

Gráfico 12
Datos enviados por los participantes - Ie

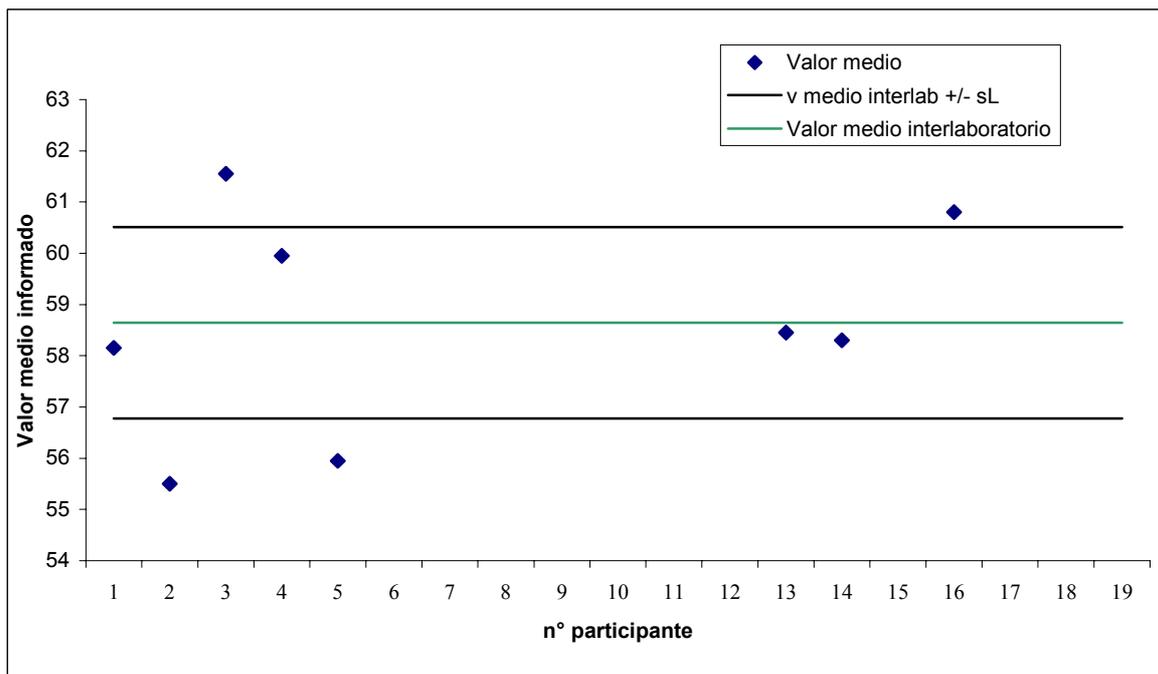
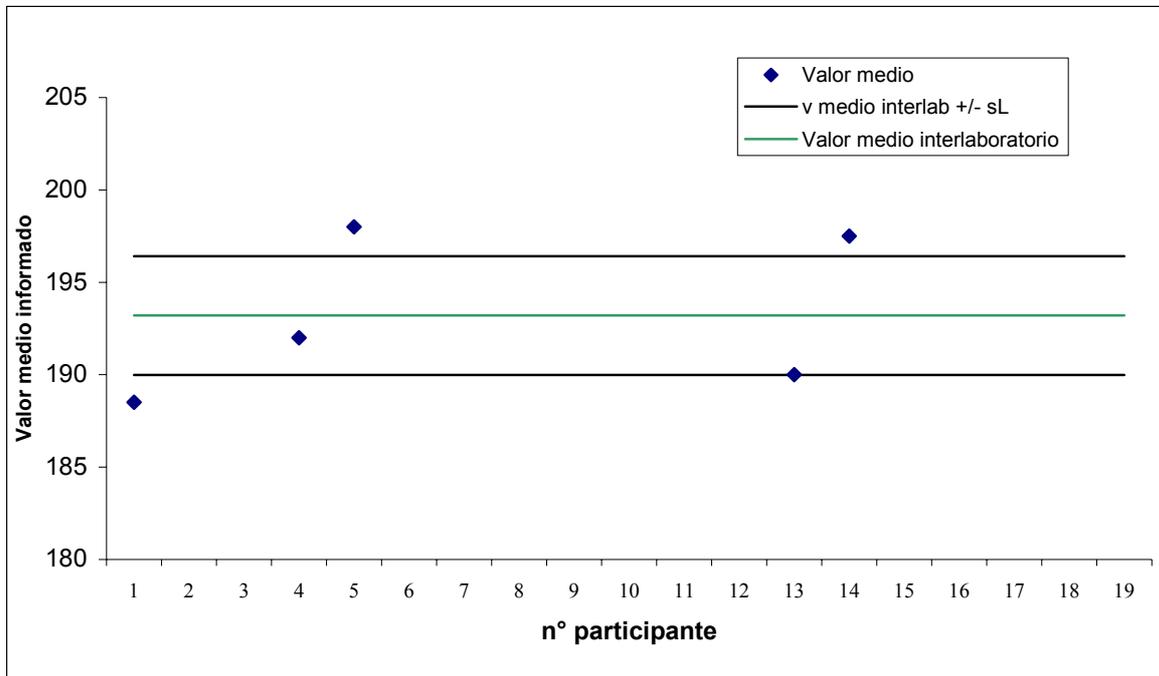


Gráfico 13
Datos enviados por los participantes - W (40)



Laboratorio cuyo valor excede el ámbito del gráfico:

Lab	Valor medio
3	236
11	301

Gráfico 14
Datos enviados por los participantes - Absorción de agua

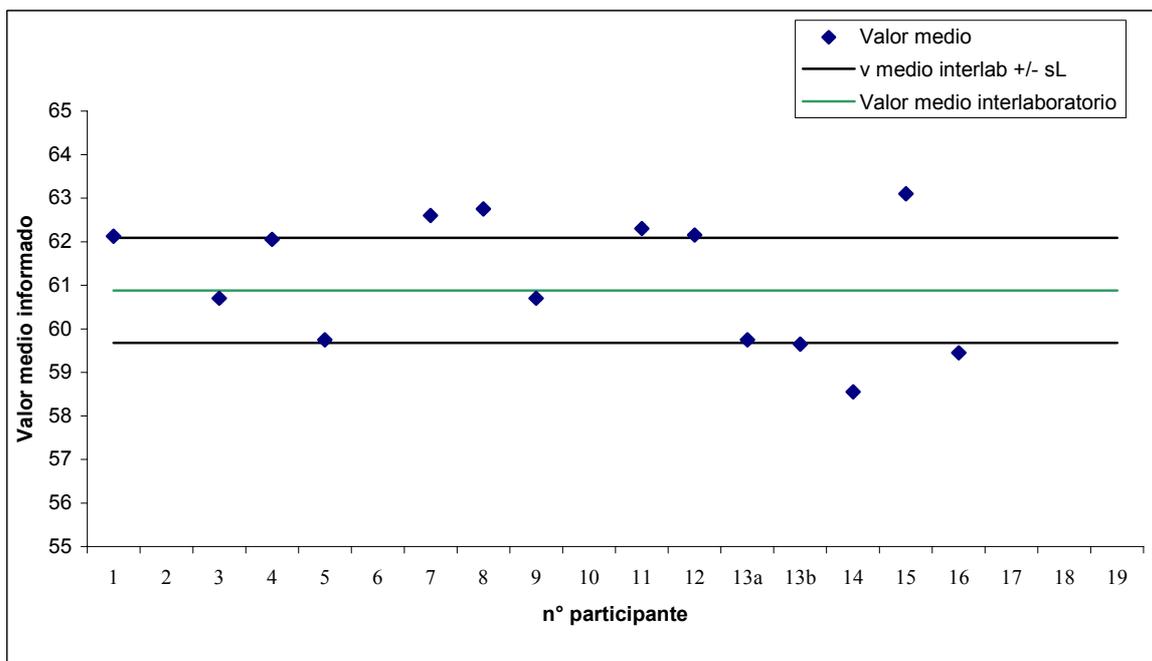
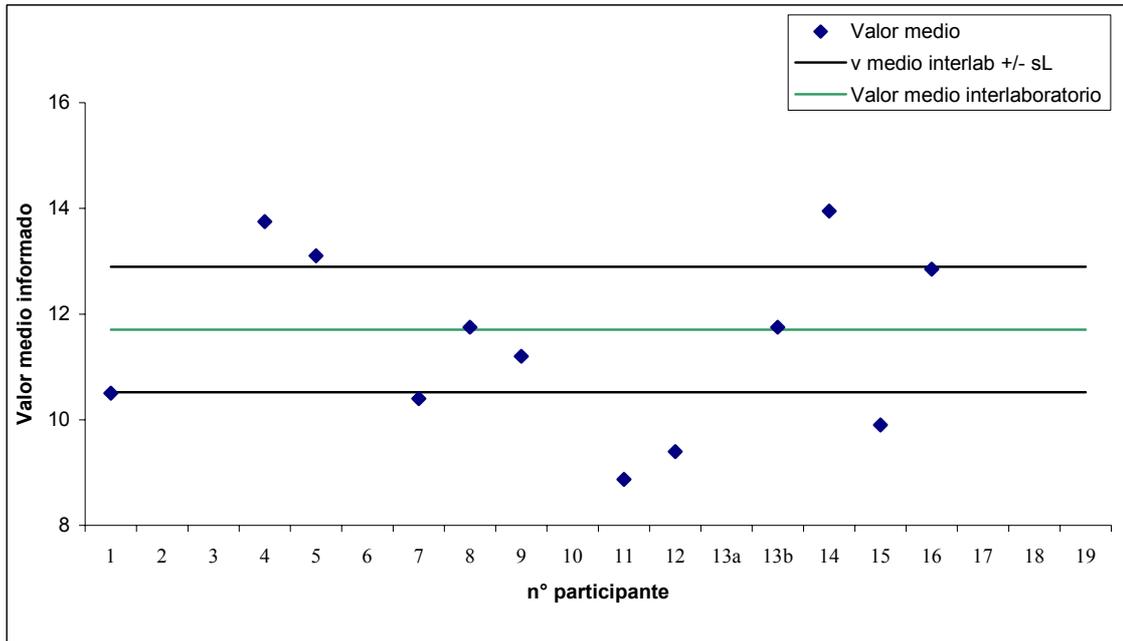


Gráfico 15
Datos enviados por los participantes - Tiempo de desarrollo



Laboratorio cuyo valor excede el ámbito del gráfico:

Lab	Valor medio
3	1,95
13a	1,85

Gráfico 16
Datos enviados por los participantes - Estabilidad

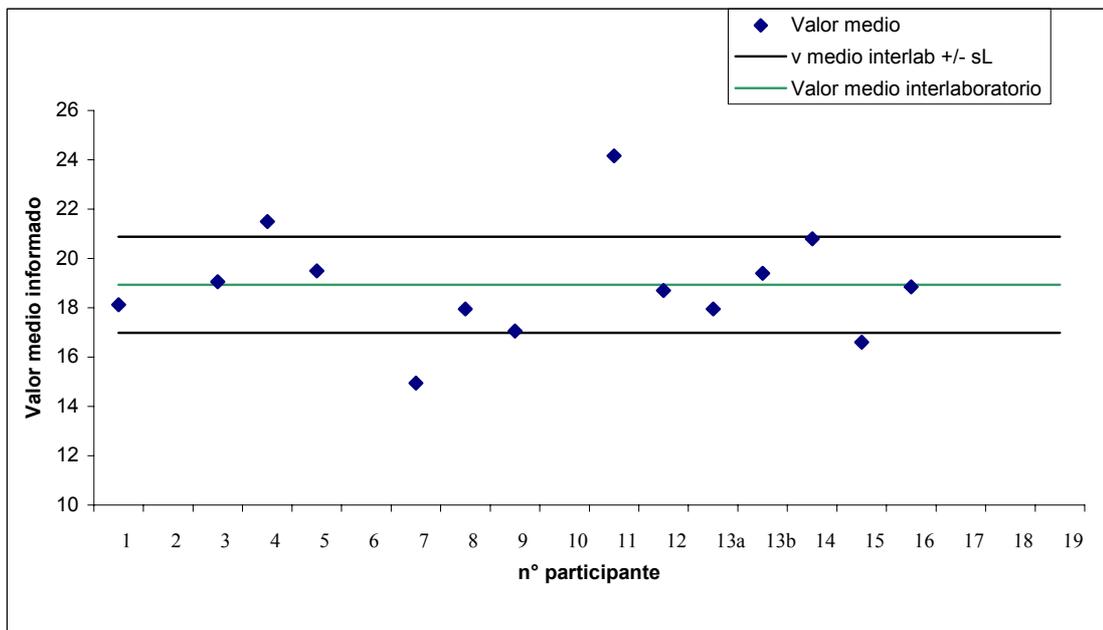
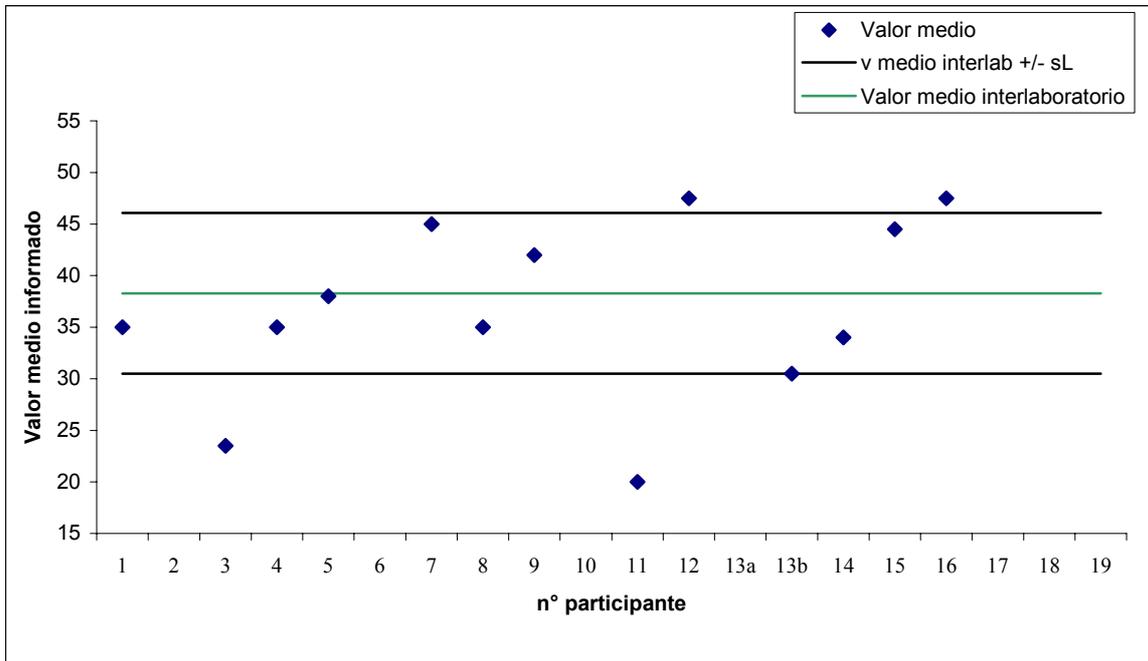


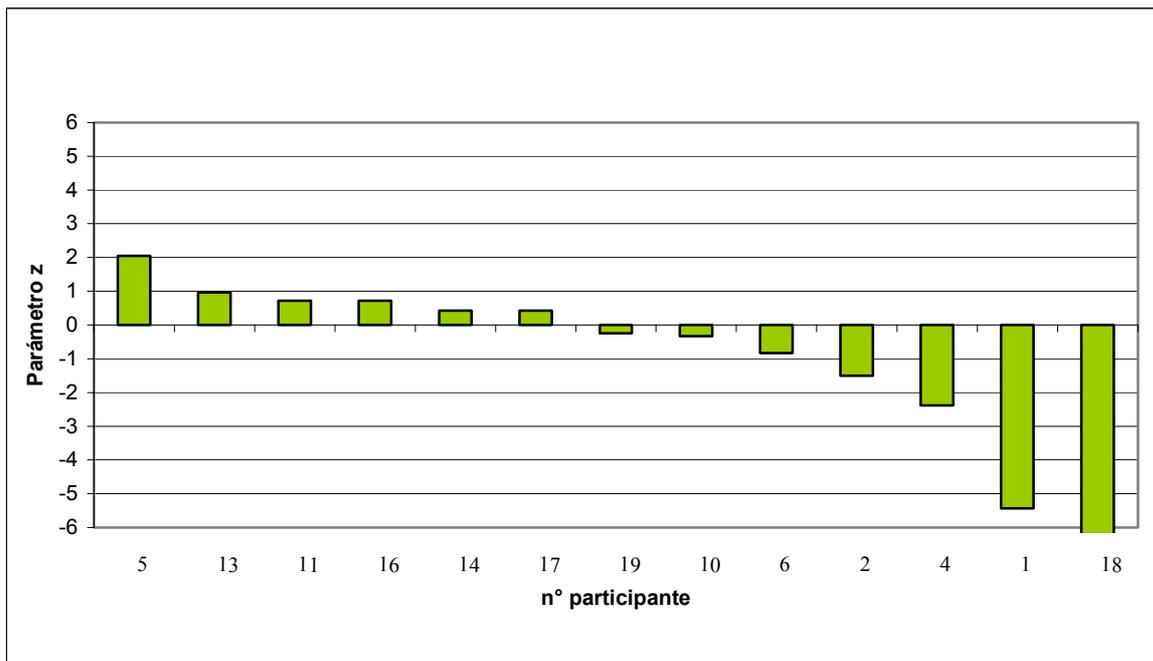
Gráfico 17
Datos enviados por los participantes - Aflojamiento



Laboratorio cuyo valor excede el ámbito del gráfico:

Lab	Valor medio
13a	7,5

Gráfico 18
Parámetro z - Contenido de humedad



Laboratorio cuyo valor excede el ámbito del gráfico:

Lab	z
18	-10,99

Gráfico 19
Parámetro z - Contenido de cenizas

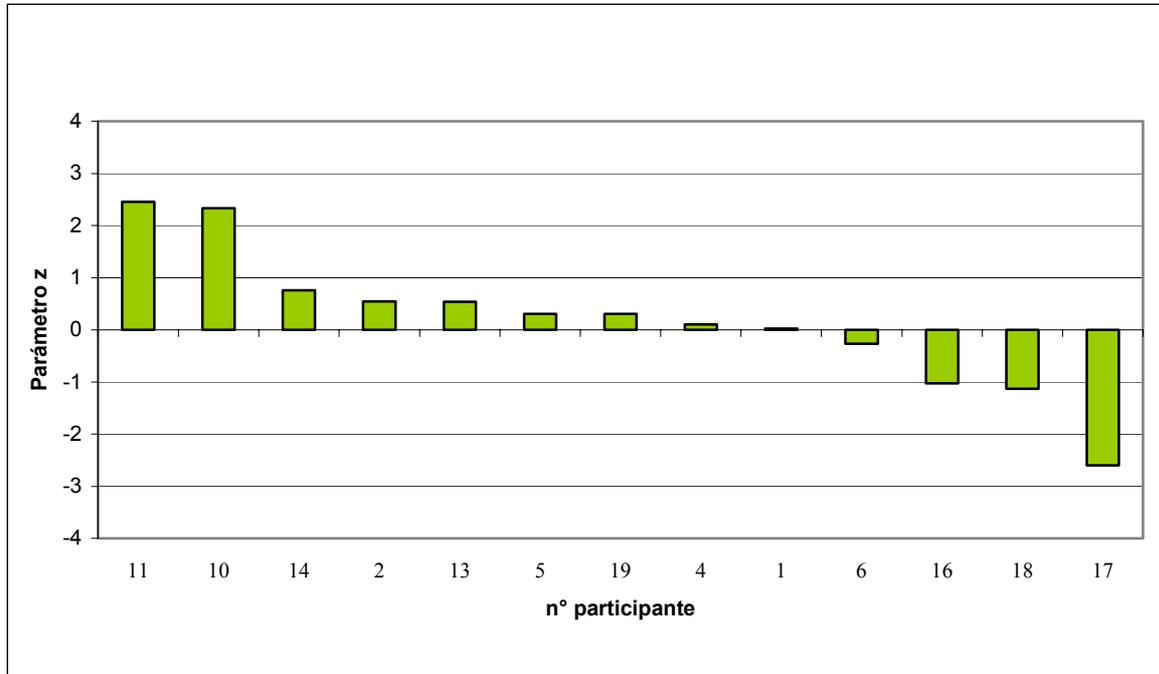
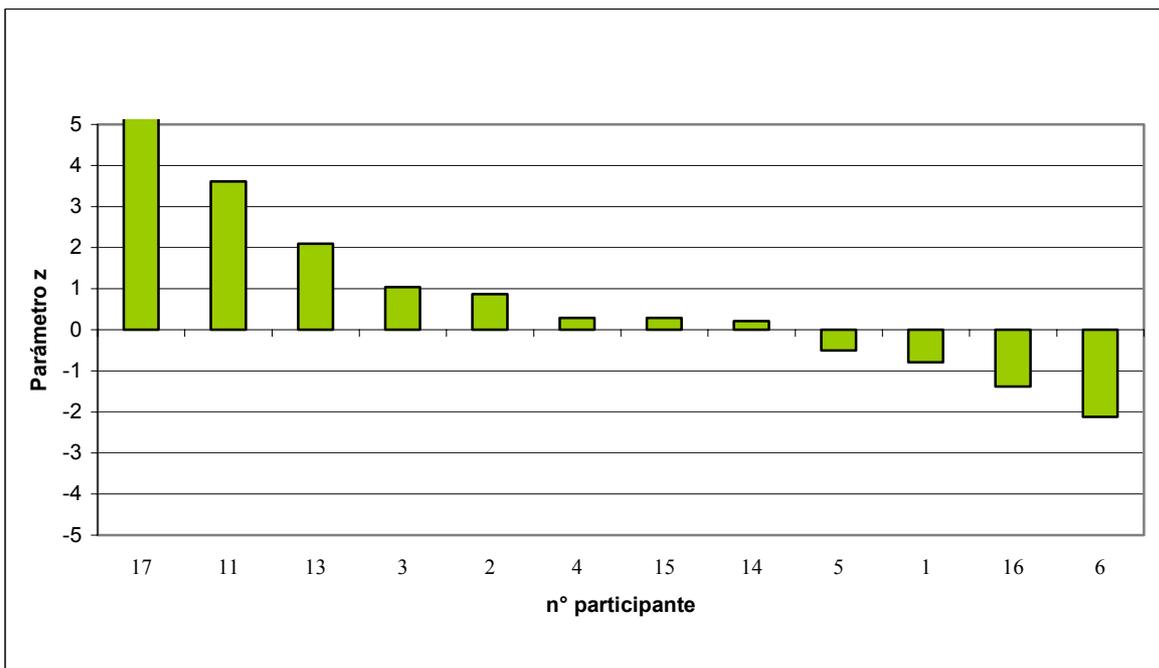


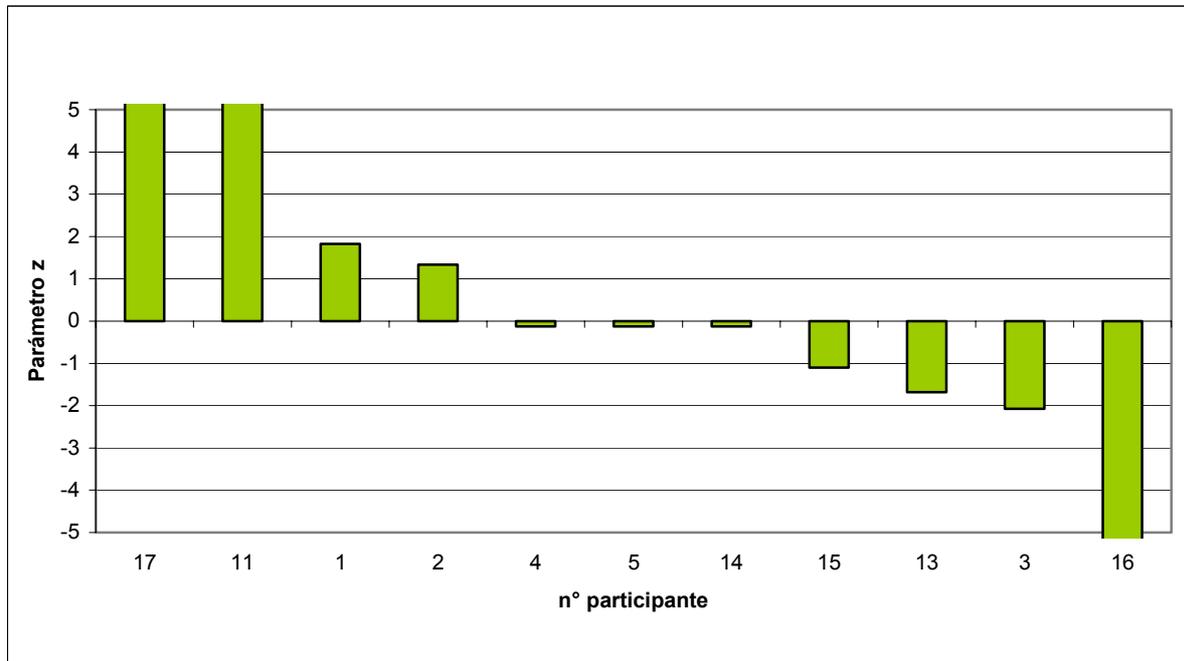
Gráfico 20
Parámetro z - Gluten húmedo



Laboratorio cuyo valor excede el ámbito del gráfico:

Lab	z
17	12,17

Gráfico 21
Parámetro z - Gluten seco



Laboratorio cuyo valor excede el ámbito del gráfico:

Lab	z
11	10,11
16	-7,92
17	20,35

Gráfico 22
Parámetro z - Falling number

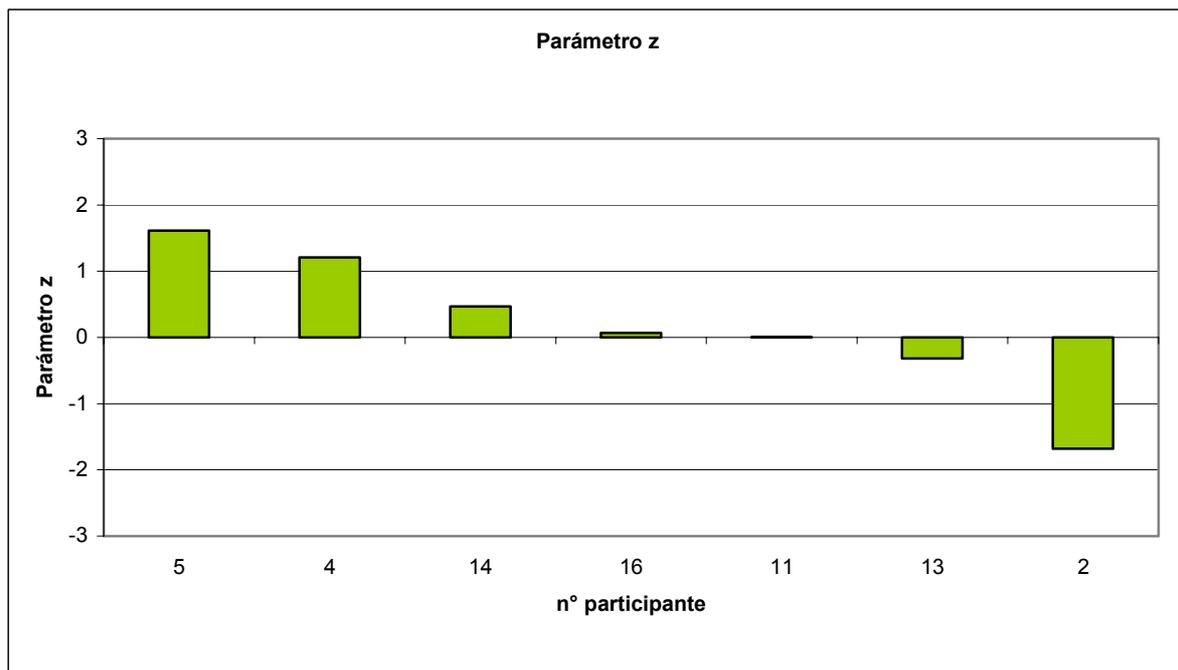


Gráfico 23
Parámetro z - Tenacidad

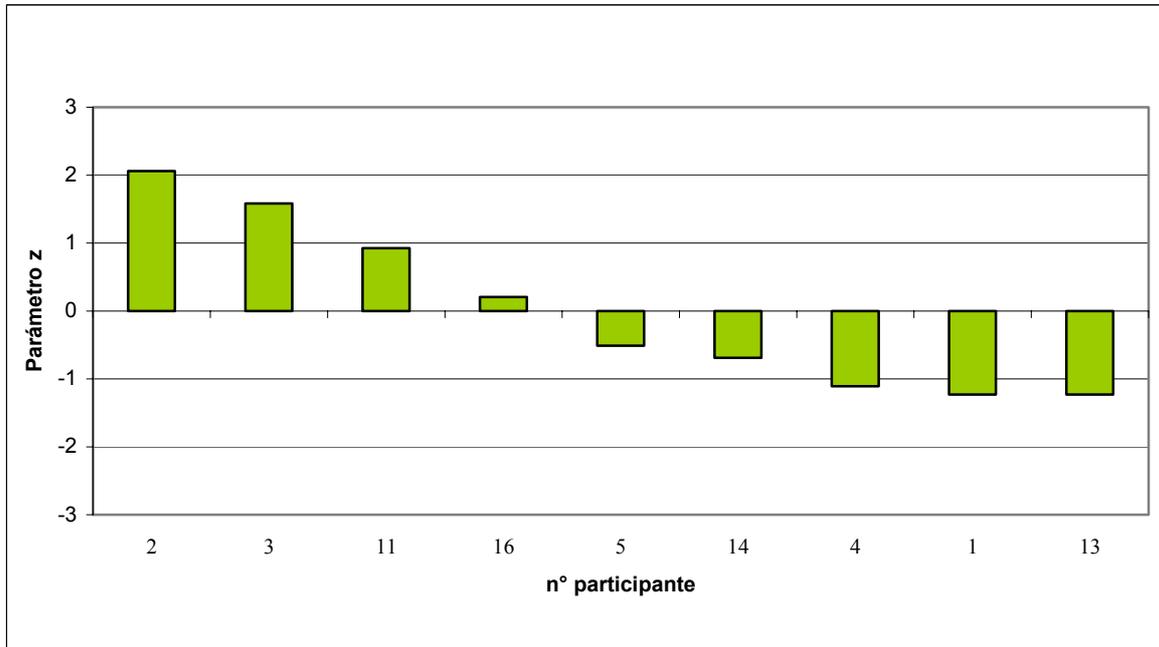


Gráfico 24
Parámetro z - Hinchamiento

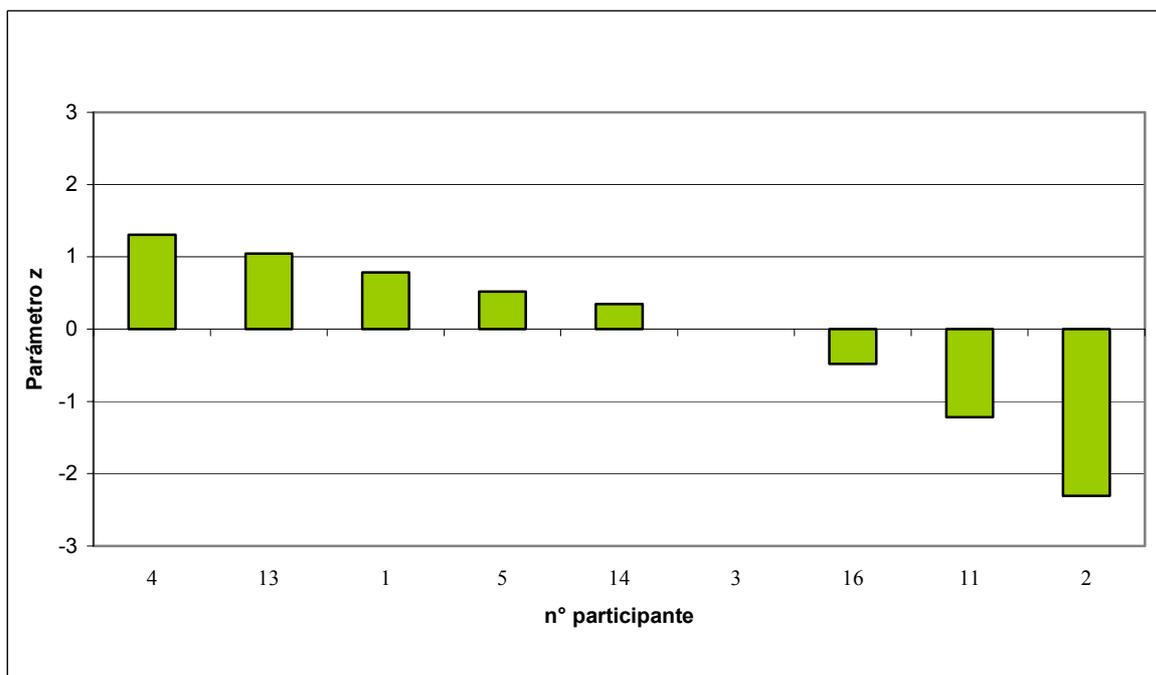


Gráfico 25
Parámetro z - Longitud

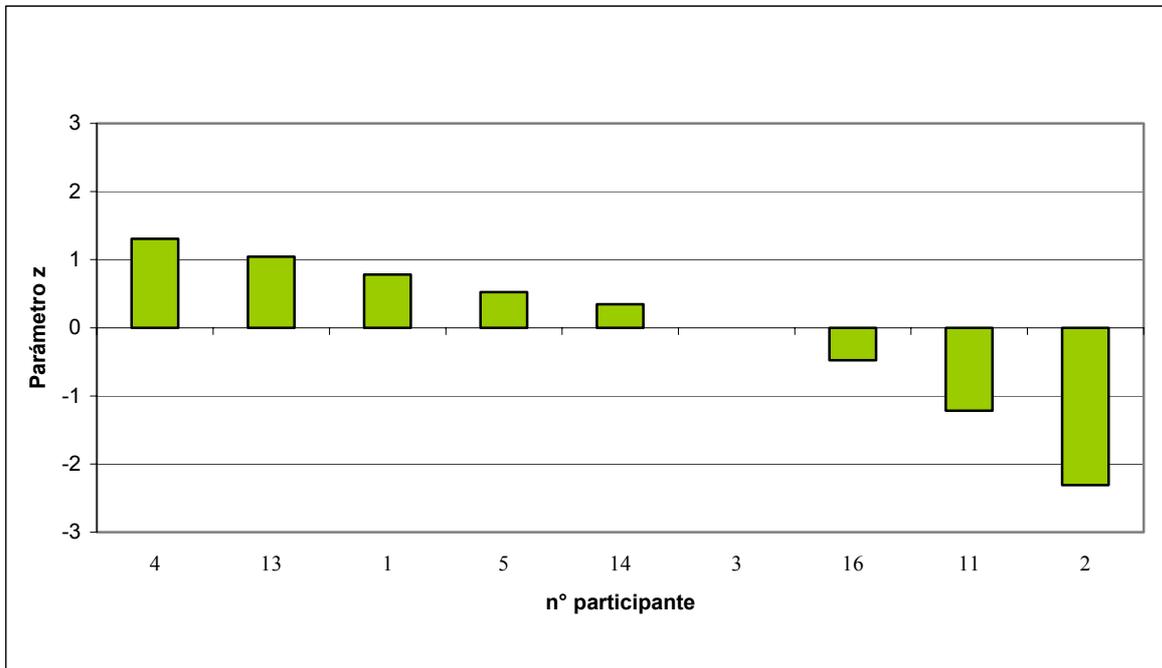


Gráfico 26
Parámetro z - Relación P/G

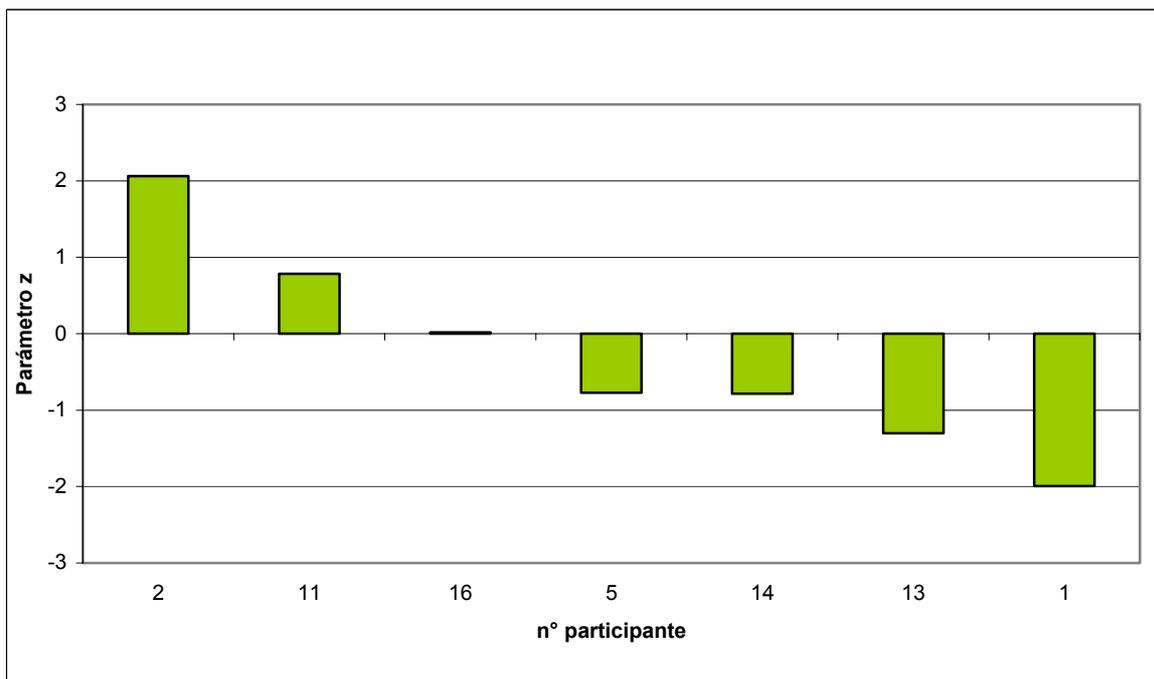


Gráfico 27
Parámetro z - Relación P/L

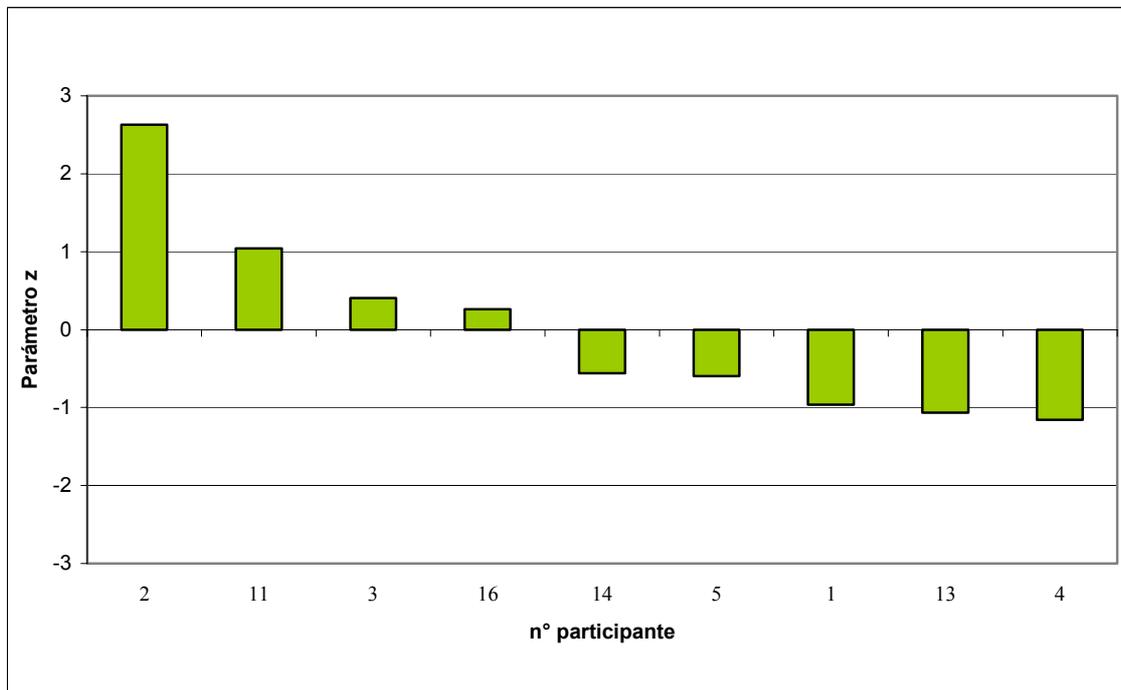
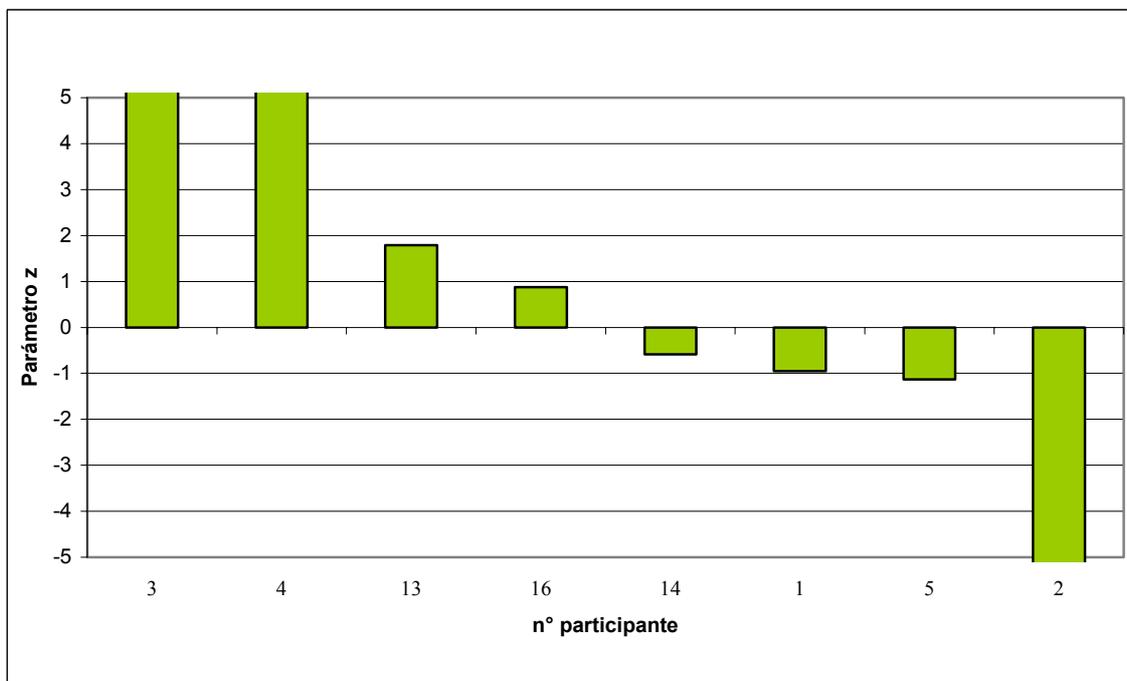


Gráfico 28
Parámetro z - Trabajo de deformación



Laboratorio cuyo valor excede el ámbito del gráfico:

Lab	z
Lab 2	-15,39
Lab 3	17,69
Lab 4	6,18

Gráfico 29
Parámetro z - le

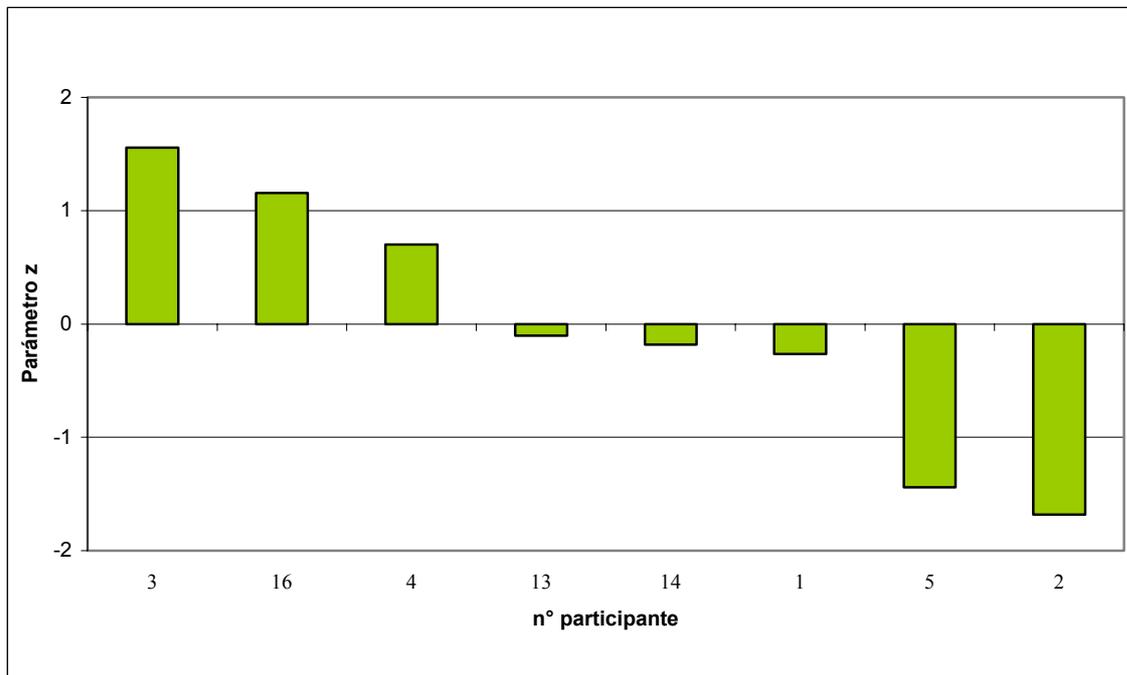
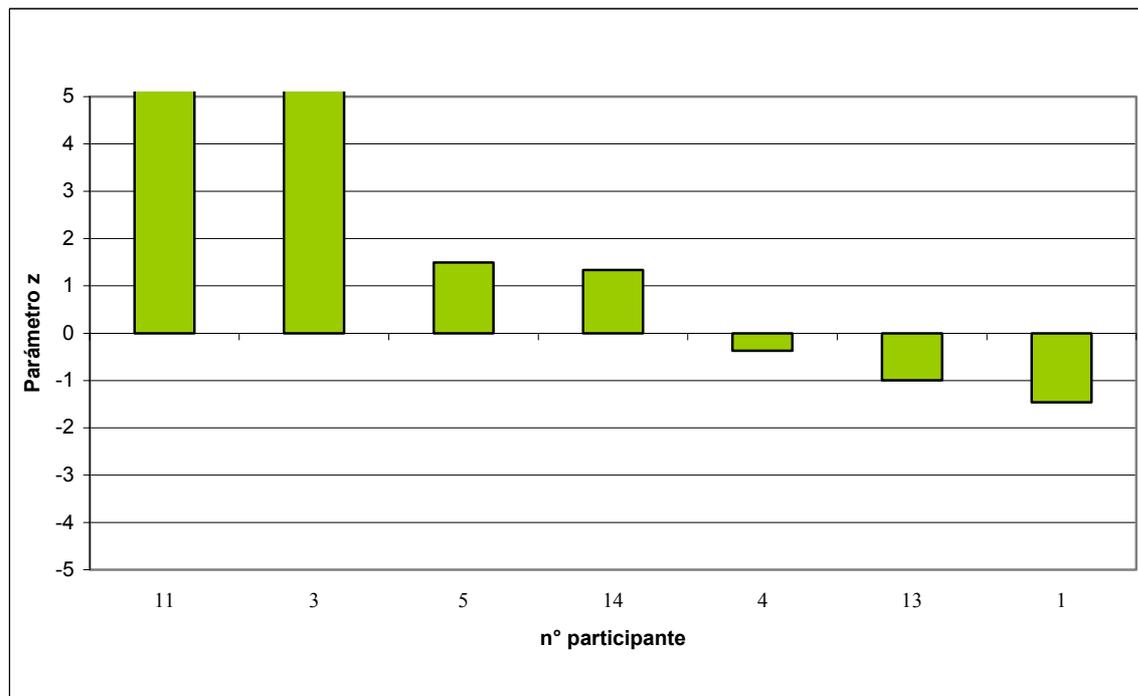


Gráfico 30
Parámetro z - W (40)



Laboratorio cuyo valor excede el ámbito del gráfico:

Lab	z
3	13,30
11	33,51

Gráfico 31
Parámetro z - Absorción de agua

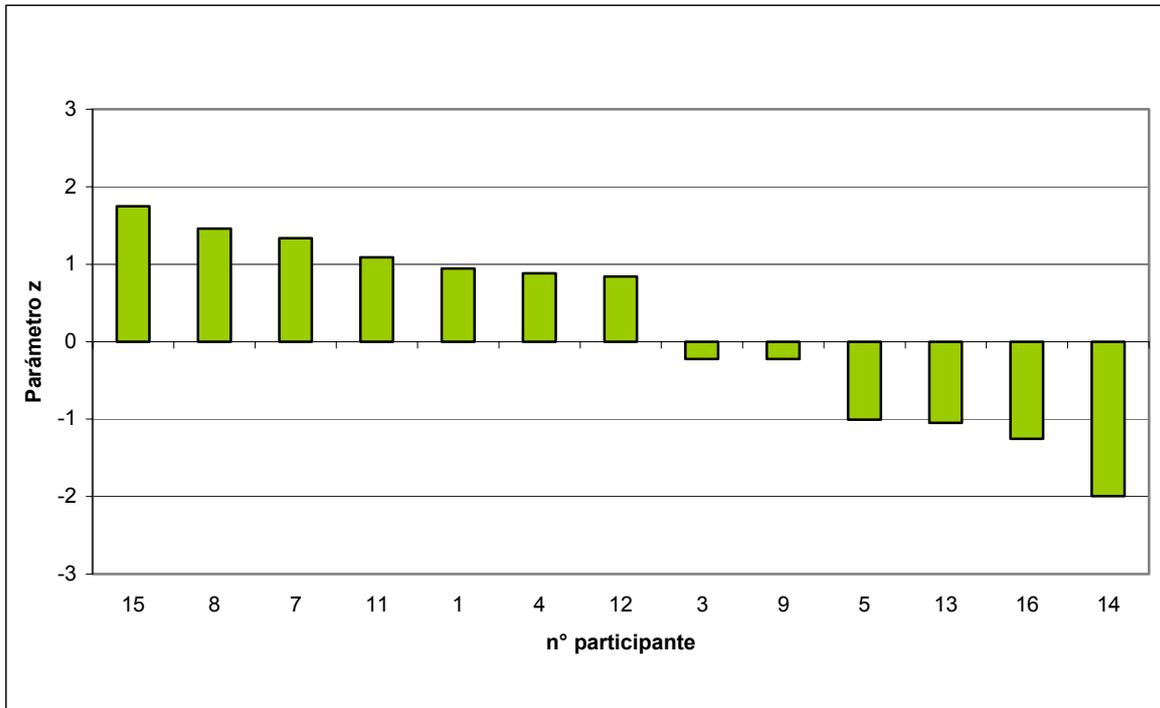
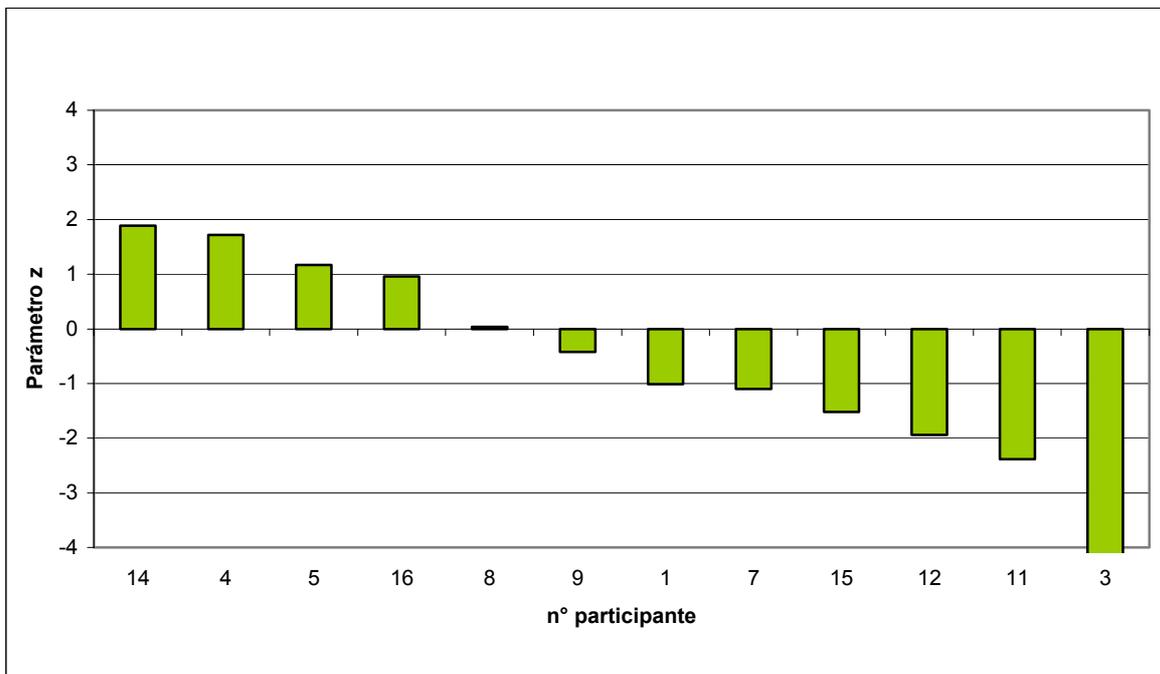


Gráfico 32
Parámetro z - Tiempo de desarrollo



Laboratorio cuyo valor excede el ámbito del gráfico:

Lab	z
3	-8,21

Gráfico 33
Parámetro z - Estabilidad

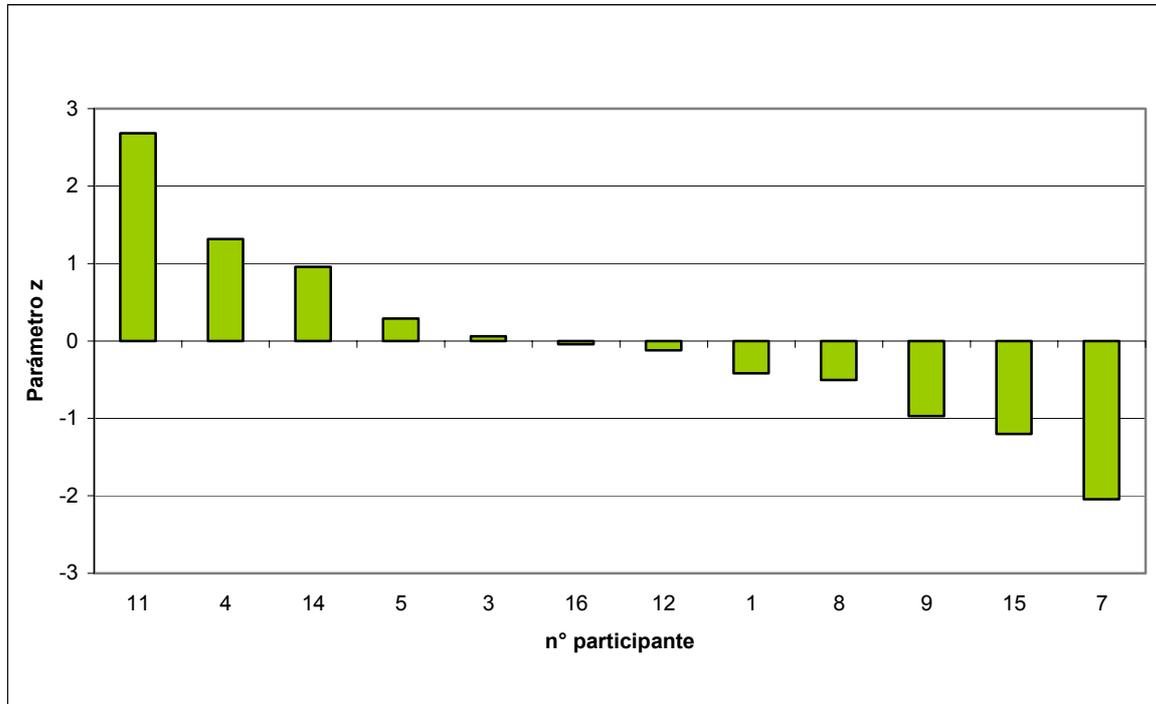
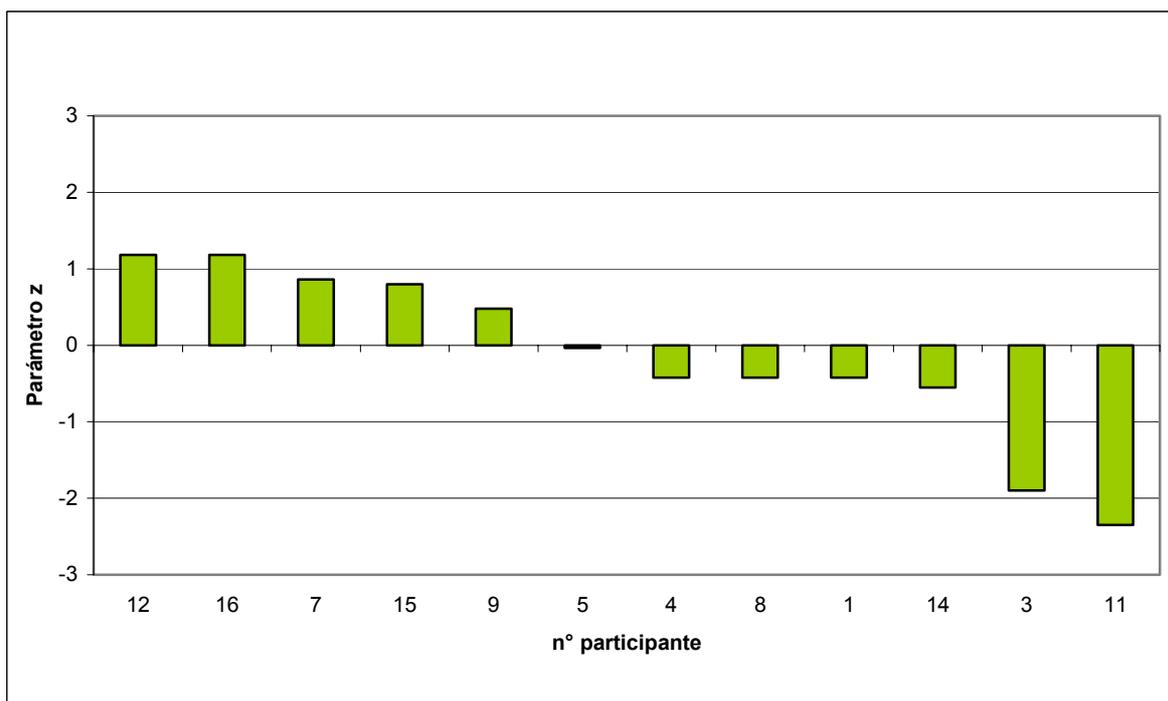


Gráfico 34
Parámetro z - Aflojamiento



ANEXO 2

Definiciones de repetibilidad y reproducibilidad de un método de ensayo

Resultado de un ensayo: Es el valor de una característica obtenido mediante la realización de un método determinado. El método puede especificar que se realicen un cierto número de observaciones y que reporte el promedio como resultado del ensayo. También puede requerir que se apliquen correcciones estándar. Por lo tanto puede suceder que un resultado individual provenga de varios valores observados.

Precisión: Es el grado de acuerdo entre resultados mutuamente independientes de un ensayo, que se obtuvieron bajo condiciones especificadas.

Repetibilidad: Indica el grado de acuerdo entre resultados mutuamente independientes de un ensayo, obtenidos utilizando el mismo método, en idénticos materiales, en el mismo laboratorio, por el mismo operador, usando el mismo equipo y en un corto intervalo de tiempo.

Desviación estándar de repetibilidad: Es la desviación estándar de los resultados de un ensayo obtenido en las condiciones mencionadas en el párrafo anterior. Es un parámetro de la dispersión de los resultados de un ensayo en condiciones de repetibilidad.

Valor de repetibilidad r: Es el valor por debajo del cual se espera que se encuentre, con una probabilidad del 95%, la diferencia absoluta entre dos valores individuales del resultado de un ensayo, obtenidos en condiciones de repetibilidad.

Reproducibilidad: Indica el grado de acuerdo entre resultados mutuamente independientes de un ensayo obtenidos con el mismo método, en idénticos materiales, en diferentes laboratorios, con diferentes operadores y utilizando distintos equipos.

Desviación estándar de la reproducibilidad: Es la desviación estándar de resultados de ensayos obtenidos en condiciones de reproducibilidad. Es un parámetro de la dispersión de la distribución de resultados de un ensayo en condiciones de reproducibilidad.

Valor de reproducibilidad r: Es el valor por debajo del cual se espera que se encuentre, con una probabilidad del 95%, la diferencia absoluta entre dos valores individuales del resultado de un ensayo, obtenidos en condiciones de reproducibilidad.

Tratamiento de los resultados

Definiciones Generales

n = número de datos

x_i = datos

Valor medio = $\bar{x} =$ media aritmética = $(\sum x_i) / n$

Desviación estándar = $S_d = [\sum (x_i - \bar{x})^2 / (n - 1)]^{1/2}$

% de desviación respecto del valor medio = $[(x_i - \bar{x}) / \bar{x}] 100$

% de desviación respecto del valor de referencia = $[(x_i - \text{val. ref.}) / \text{val. ref.}] 100$

Definición del parámetro z

El primer paso para evaluar un resultado es calcular cuan apartado está ese dato del valor asignado o del valor de la referencia, es decir: $x_i - \text{val. ref.}$ (5).

Muchos esquemas de evaluación de datos utilizan la relación entre esta diferencia y el valor de la desviación estándar para comparar los resultados.

El valor de la desviación estándar que se utiliza puede ser fijado a priori por acuerdo de los participantes basándose en expectativas de desempeño. También puede ser estimado a partir de los resultados del interlaboratorio luego de eliminar los datos discordantes o fijarlo en base a métodos robustos para cada combinación de analito, material y ejercicio.

Cuando puede considerarse que un sistema analítico “se comporta bien”, z debiera presentar prácticamente una distribución normal, con un valor medio de cero y una desviación estándar unitaria. En estas condiciones, un valor de $|z| > 3$ sería muy raro de encontrar en tal sistema e indica un resultado no satisfactorio, mientras que la mayoría de los resultados debieran tener valores tales que $|z| < 2$.

Es posible establecer entonces la siguiente clasificación:

$|z| \leq 2$ satisfactorio $2 < |z| < 3$ cuestionable $|z| \geq 3$ no satisfactorio

Prueba de Grubbs

Para calcular la estadística del test de Grubbs simple, se calcula el promedio para cada laboratorio (por lo menos de tres datos) y luego la desviación estándar de esos L promedios (designada como la s original). Se calcula la desviación estándar del conjunto de los promedios luego de haber eliminado el promedio más alto (s_a) y lo mismo luego de haber eliminado el promedio más bajo (s_b).

Entonces se calcula la disminución porcentual en la desviación estándar como sigue:

$$100 \times [1 - (s_b / s)] \quad \text{y} \quad 100 \times [1 - (s_a / s)]$$

El más alto de estos dos decrecimientos porcentuales se compara con el valor crítico de Grubbs para el número de laboratorios considerado (probabilidad = 2,5 %) y cuando lo excede se rechaza, recomenzando el ciclo.

Prueba de Cochran

Dado un conjunto de desviaciones estándar s_i , todas calculadas a partir del mismo número de replicados de resultados de ensayo, el criterio de Cochran resulta:

$$C = s_{\max}^2 / \sum s_i^2$$

Este valor de C se compara con el valor crítico de las correspondientes tablas para un 95% de nivel de confianza.

Se entra en la tabla con el número de observaciones asociadas a cada variancia (triplicado en este caso) y el número de variancias comparadas (número de participantes).

Si C excede el valor crítico tabulado, el dato del laboratorio correspondiente es rechazado y se reinicia el ciclo.

BIBLIOGRAFIA

1. ISO 5725. Parts 1-6 (1994). Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results.
2. ISO 13528 (2005). Statistical methods for use in proficiency testing by interlaboratory comparisons.
3. ISO/IEC Guide 43 (1997). Proficiency testing by interlaboratory comparisons.
Part 1: Development and operation of proficiency testing schemes.
Part 2: Selection and use of proficiency testing schemes by laboratory accreditation bodies.
4. ASTM E 691 - 79. Standard practice for conducting an interlaboratory test program to determine the precision of test methods.
5. Protocol for the design, conduct and interpretation of method - performance studies. Pure & Appl. Chem., Vol. 67, 2, 331 - 343 (1995).
6. The international harmonized protocol for the proficiency testing of analytical chemistry laboratories. Pure & Appl. Chem., Vol. 65, 9, 2123 - 2144 (1993).
Pure & Appl. Chem., Vol. 78, 1, 145 - 196 (2006).
7. Quantifying Uncertainty in Analytical Measurement. Eurachem, 2nd Ed. (2000).
8. Guide to the expression of uncertainty in measurement. ISO, Geneva, Switzerland (1993)
9. Normas específicas:

Parámetro	Norma Aplicable	Norma Internacional
Humedad	Norma IRAM 15850. 130 °C - 60 min	ISO 712
Cenizas	Norma IRAM 15851 920 °C – a constancia de peso	ICC 104/1
Gluten húmedo y seco	Norma IRAM 15864	ICC 155 ISO 21415-2 y 21415-3 AACC 38-12
Gluten Index	Manual del fabricante	AACC 38-12 ICC 155
Falling Number	Norma IRAM 15862	AACC 56-81B ISO 3093 ICC 107/1
Test de Zeleny	ICC N° 116	AACC 56-60 ISO 5529
Alveograma	Norma IRAM 15857	ICC- N° 121 ISO 5530-4 AACC 54-30A
Farinograma	Norma IRAM 15855 (2000)	AACC 54-21 ISO 5530-1 ICC- N° 115
Extensograma	Norma IRAM 15856	AACC 54-10 ISO 5530-2 ICC- N° 115