

ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS LABORATORIOS :

ENSAYOS DE MATERIALES: barras de acero corrugado

A nivel nacional



12. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE RESULTADOS: DETERMINACIÓN DE LAS PROPIEDADES GEOMÉTRICAS. CARACTERÍSTICAS DE ADHERENCIA DE BARRAS DE ACERO CORRUGADO SOMETIDAS A ENDEREZADO.

- **Altura de corruga máxima longitudinal**
- **Altura de corruga transversal**
- **Separación de corrugas (dos cálculos: diferenciando 1c ó 2c)**

CICE

Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación



CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

**SACE**

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación

INFORME DE ENSAYO MATERIALES

ALTURA MAX CORRUGA LONGITUDINAL 1

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

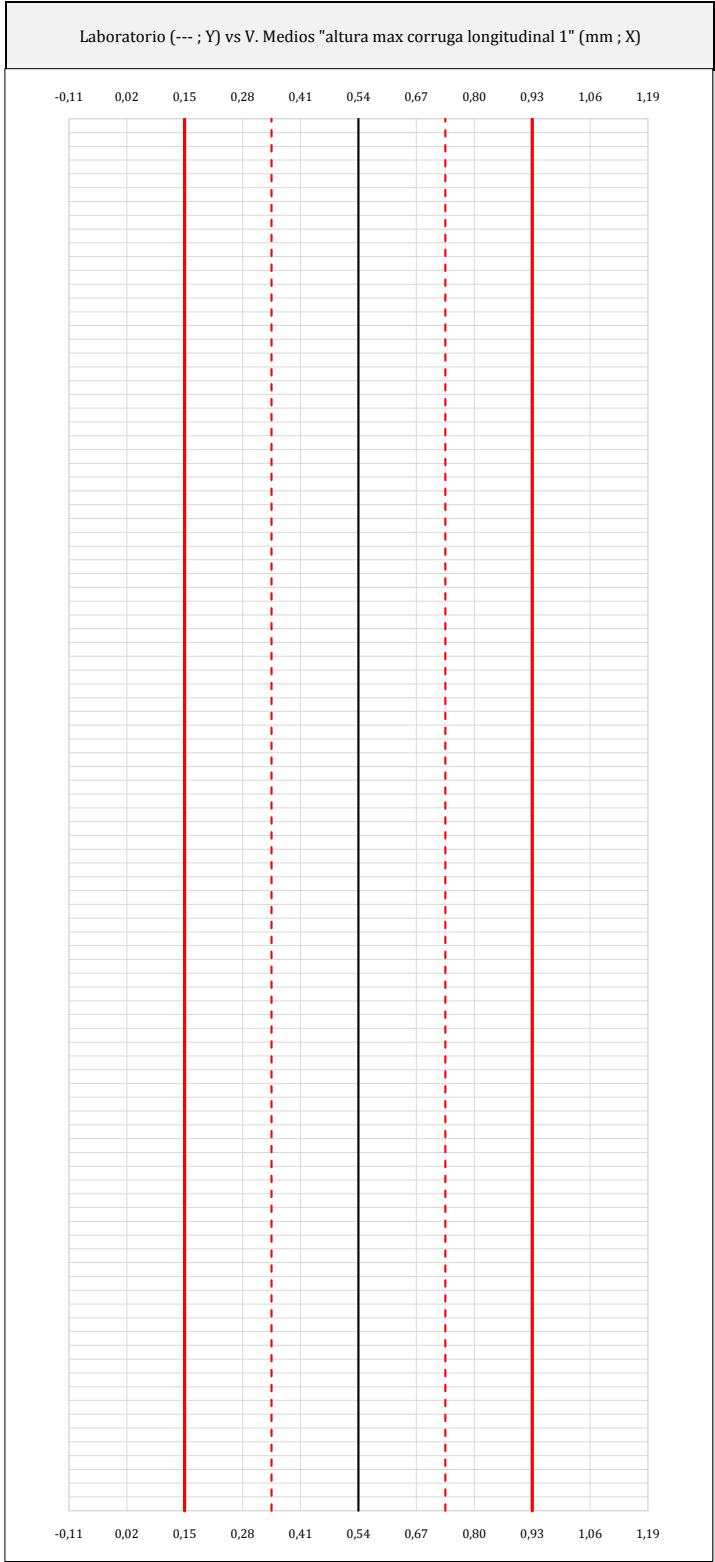
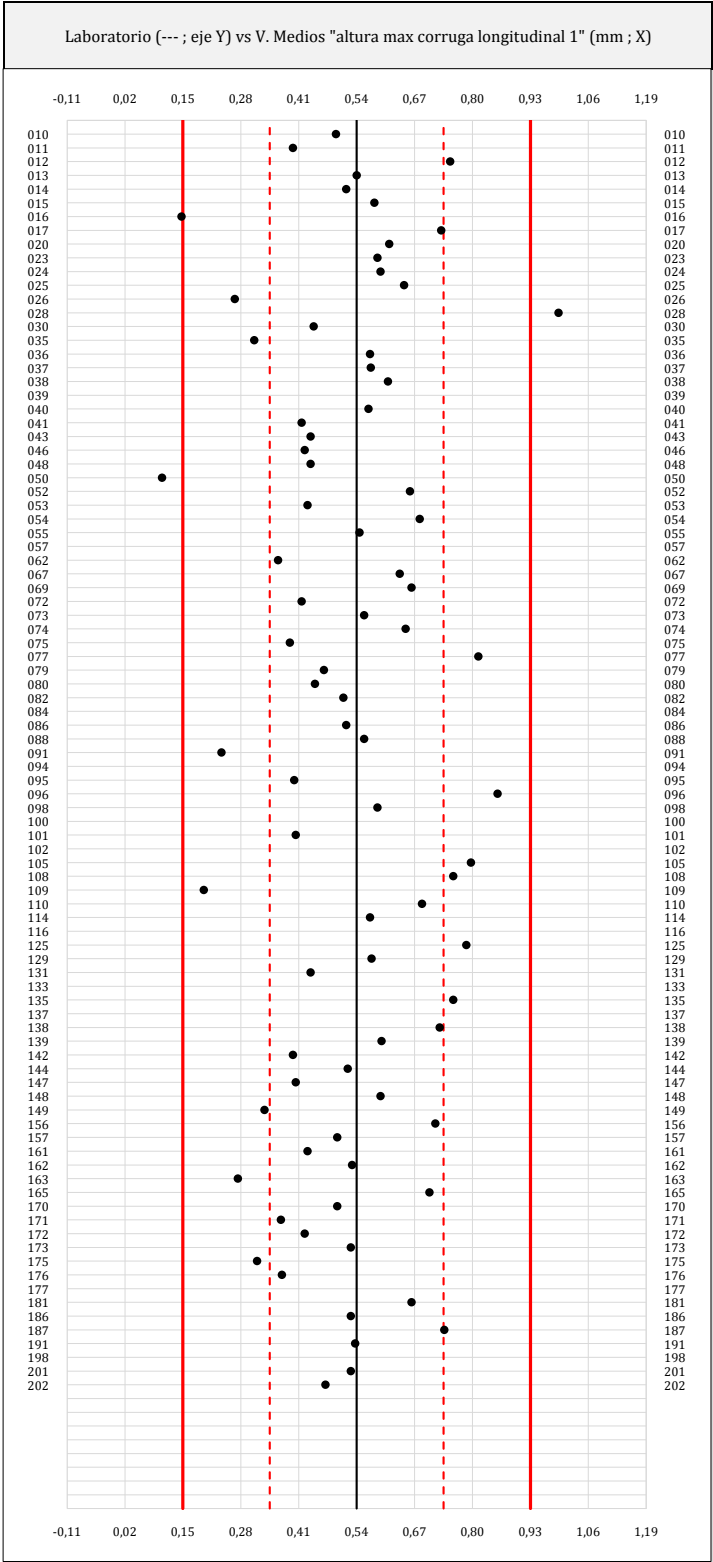
SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



ALTURA MAX CORRUGA LONGITUDINAL 1 (mm)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.1. Gráficos de dispersión de valores medios



ANALISIS GRAFICO DE DISPERSION MEDIA (ANTES DE ANALISIS ESTADISTICO)

Dispersión de las medias aritméticas intra-laboratorios respecto de la media aritmética inter-laboratorios (0,54 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (0,74/0,35 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (0,93/0,15 ; líneas rojas de trazo continuo).

En el eje Y (adimensional) quedan reflejados los códigos de los laboratorios participantes y en el eje X (las unidades son las mismas que las del ensayo que se está analizando) las medias aritméticas intra-laboratorios representadas por punto de color negro "•".

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

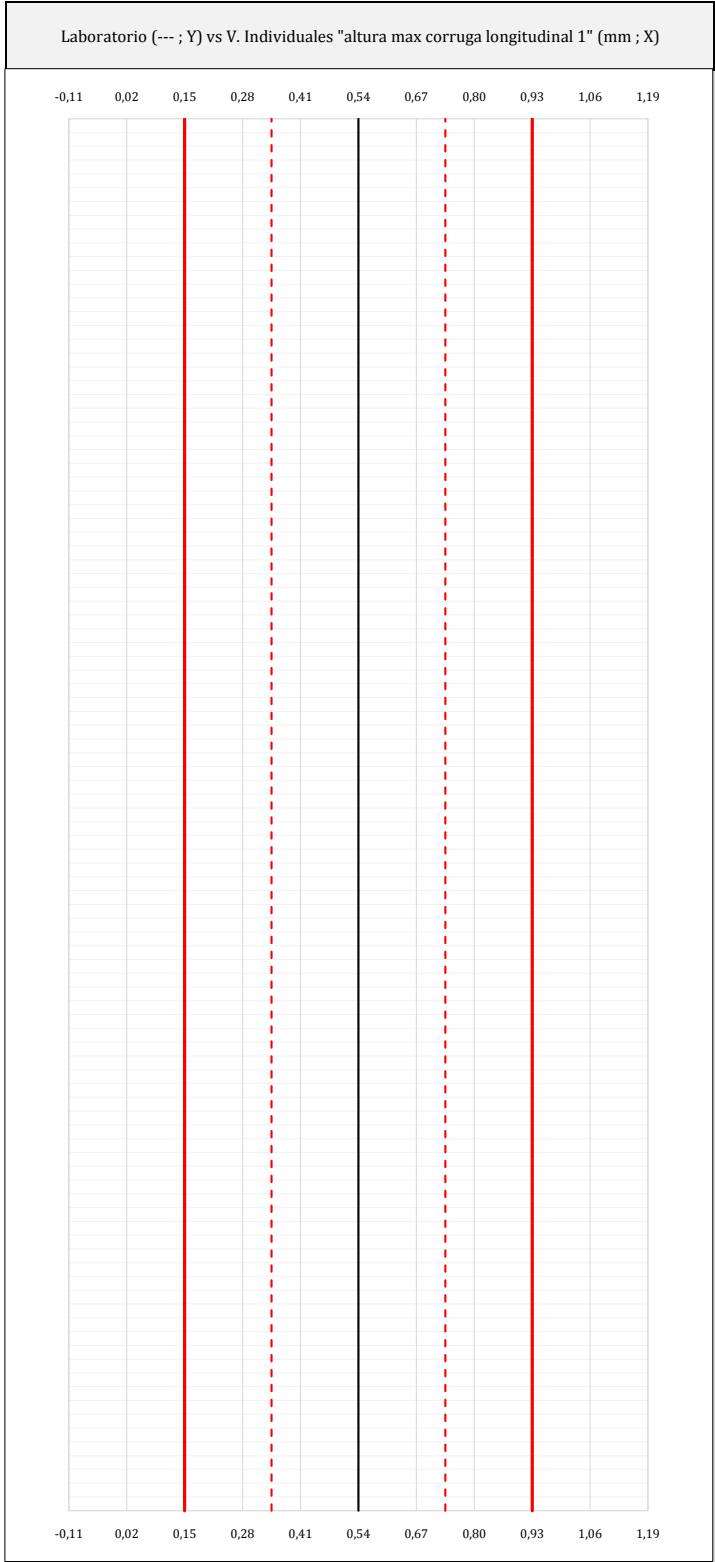
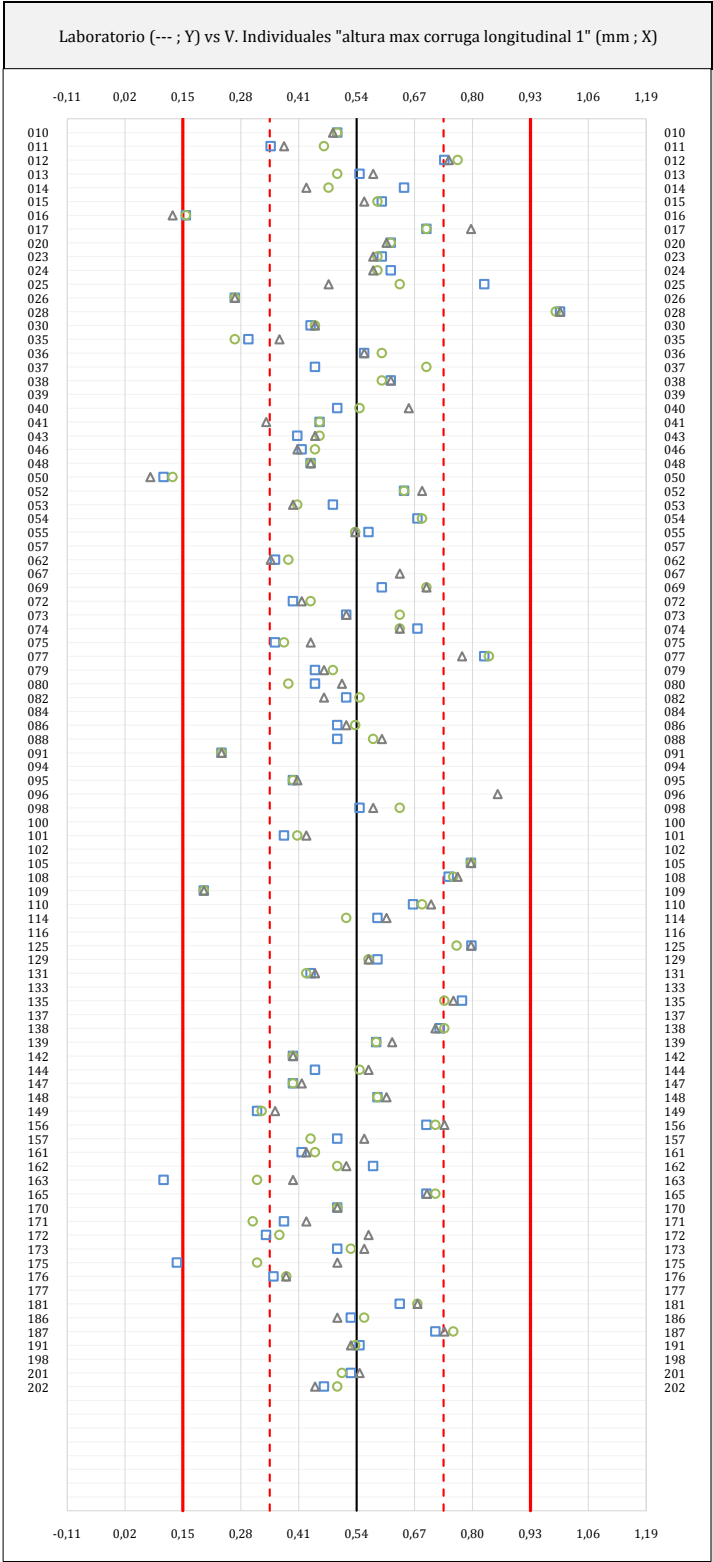
SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



ALTURA MAX CORRUGA LONGITUDINAL 1 (mm)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.2. Gráficos de dispersión de valores individuales



ANALISIS GRAFICOS DE DISPERSION INDIVIDUAL (ANTES DE ANALISIS ESTADISTICO)

Dispersión de los valores individuales respecto de la media aritmética inter-laboratorios (0,54 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (0,74/0,35 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (0,93/0,15 ; líneas rojas de trazo continuo).

En el eje Y (adimensional) queda reflejado el código del laboratorio participante y en el eje X (las unidades son las de los resultados del ensayo que se está analizando) los resultados individuales: el primero (X_{11}) se representa con un cuadrado azul "□", el segundo (X_{12}) con un círculo verde "○" y el tercero (X_{13}) con un triángulo gris "△".



ALTURA MAX CORRUGA LONGITUDINAL 1 (mm)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

CC.AA	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	$\bar{X}_{i \text{ lab}}$	$\bar{X}_{i \text{ arit}}$	S _{Li}	D _{i arit} %	¿Pasa A?	Observaciones
C09	010	0,50	0,50	0,49	0,50	0,50	0,006	-8,57	✓	
C16	011	0,35	0,47	0,38	0,40	0,40	0,062	-26,37	✓	
C05	012	0,74	0,77	0,75	0,75	0,75	0,015	38,68	✓	
C05	013	0,55	0,50	0,58	0,54	0,54	0,040	0,02	✓	
C09	014	0,65	0,48	0,43	0,52	0,52	0,115	-4,28	✓	
C03	015	0,60	0,59	0,56	0,60	0,58	0,021	7,38	✓	
C05	016	0,16	0,16	0,13	0,15	0,15	0,017	-72,39	✓	
C10	017	0,70	0,70	0,80	0,70	0,73	0,058	35,00	✓	
C09	020	0,62	0,62	0,61	0,62	0,62	0,006	13,52	✓	
C05	023	0,60	0,59	0,58	0,59	0,59	0,010	8,61	✓	
C05	024	0,62	0,59	0,58	0,60	0,60	0,021	9,84	✓	
C09	025	0,83	0,64	0,48	0,65	0,65	0,175	19,66	✓	
C02	026	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,000	-50,30	✓	
C10	028	1,00	0,99	1,00	1,00	1,00	0,006	83,47	✓	
C04	030	0,44	0,45	0,45	0,45	0,45	0,006	-17,78	✓	
C12	035	0,30	0,27	0,37	0,31	0,31	0,051	-42,32	✓	
C09	036	0,56	0,60	0,56	0,58	0,57	0,023	5,54	✓	
C07	037	0,45	0,70			0,58	0,177	5,85	✓	
C07	038	0,62	0,60	0,62	0,62	0,61	0,012	12,91	✓	
C06	039								X	
C10	040	0,50	0,55	0,66	0,57	0,57	0,082	4,93	✓	
C04	041	0,46	0,46	0,34	0,42	0,42	0,069	-22,68	✓	
C02	043	0,41	0,46	0,45	0,44	0,44	0,026	-19,00	✓	
C10	046	0,42	0,45	0,41	0,43	0,43	0,021	-21,46	✓	
C05	048	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,000	-19,00	✓	
C02	050	0,11	0,13	0,08	0,11	0,11	0,025	-80,36	✓	
C07	052	0,65	0,65	0,69	0,69	0,66	0,023	22,11	✓	
C03	053	0,49	0,41	0,40	0,43	0,43	0,049	-20,23	✓	
C07	054	0,68	0,69		0,69	0,69	0,007	26,10	✓	Error técnico humano en expresión de unidades;; se corrigen
C10	055	0,57	0,54	0,54	0,55	0,55	0,017	1,25	✓	
C05	057								X	
C10	062	0,36	0,39	0,35	0,37	0,37	0,021	-32,50	✓	
C11	067			0,64	0,64	0,64		17,81	✓	
C14	069	0,60	0,70	0,70	0,70	0,67	0,058	22,72	✓	
C10	072	0,40	0,44	0,42	0,42	0,42	0,020	-22,68	✓	
C03	073	0,52	0,64	0,52	0,56	0,56	0,069	3,09	✓	
C04	074	0,68	0,64	0,64	0,66	0,65	0,023	20,27	✓	
C04	075	0,36	0,38	0,44	0,39	0,39	0,042	-27,59	✓	
C16	077	0,83	0,84	0,78	0,82	0,82	0,032	50,34	✓	
C07	079	0,45	0,49	0,47	0,47	0,47	0,020	-13,48	✓	

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3" resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ lab}}$ " media aritmética intralaboratorio y " $\bar{X}_{i \text{ arit}}$ " media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (X) si no cumplen con los criterios establecidos en el protocolo EILA o si no han realizado el ensayo conforme a norma.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para el valor de las celdas es:

[máximo]

[mínimo]

[no coinciden]



ALTURA MAX CORRUGA LONGITUDINAL 1 (mm)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

CC.AA	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	$\bar{X}_{i \text{ lab}}$	$\bar{X}_{i \text{ arit}}$	S _{Li}	D _{i arit} %	¿Pasa A?	Observaciones
C07	080	0,45	0,39	0,51	0,45	0,45	0,060	-17,16	✓	
C06	082	0,52	0,55	0,47	0,51	0,51	0,040	-5,50	✓	
C17	084								X	
C09	086	0,50	0,54	0,52	0,52	0,52	0,020	-4,28	✓	
C13	088	0,50	0,58	0,60	0,56	0,56	0,053	3,09	✓	
C02	091	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,000	-55,82	✓	
C02	094								X	
C07	095	0,40	0,40	0,41	0,40	0,40	0,006	-25,75	✓	
C02	096			0,86	0,86	0,86		58,31	✓	
C04	098	0,55	0,64	0,58	0,59	0,59	0,046	8,61	✓	
C01	100								X	
C03	101	0,38	0,41	0,43	0,40	0,41	0,025	-25,14	✓	
C03	102	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	0,000	176,13	✓	
C12	105	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,000	47,27	✓	
C02	108	0,75	0,76	0,77	0,76	0,76	0,010	39,90	✓	
C09	109	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,000	-63,18	✓	
C09	110	0,67	0,69	0,71	0,69	0,69	0,020	27,02	✓	
C07	114	0,59	0,52	0,61	0,57	0,57	0,047	5,54	✓	
C16	116								X	
C03	125	0,80	0,77	0,80	0,79	0,79	0,019	45,37	✓	
C02	129	0,59	0,57	0,57	0,58	0,58	0,012	6,16	✓	
C01	131	0,44	0,43	0,45	0,44	0,44	0,010	-19,00	✓	
C08	133								X	
C14	135	0,78	0,74	0,76	0,76	0,76	0,020	39,90	✓	
C08	137								X	
C12	138	0,73	0,74	0,72	0,73	0,73	0,010	34,38	✓	
C02	139	0,59	0,59	0,62	0,60	0,60	0,021	10,27	✓	
C12	142	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,000	-26,37	✓	
C13	144	0,45	0,55	0,57	0,52	0,52	0,064	-3,66	✓	
C03	147	0,40	0,40	0,42	0,41	0,41	0,012	-25,14	✓	
C08	148	0,59	0,59	0,61	0,60	0,60	0,012	9,84	✓	
C12	149	0,32	0,33	0,36	0,34	0,34	0,021	-38,02	✓	
C02	156	0,70	0,72	0,74	0,72	0,72	0,020	32,54	✓	
C02	157	0,50	0,44	0,56	0,50	0,50	0,060	-7,96	✓	
C14	161	0,42	0,45	0,43	0,43	0,43	0,015	-20,23	✓	
C01	162	0,58	0,50	0,52	0,54	0,53	0,042	-1,82	✓	
C01	163	0,11	0,32	0,40	0,28	0,28	0,150	-49,07	✓	
C02	165	0,70	0,72	0,70	0,72	0,71	0,011	30,15	✓	
C14	170	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,000	-7,96	✓	
C08	171	0,38	0,31	0,43	0,37	0,37	0,060	-31,27	✓	

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3" resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ lab}}$ " media aritmética intralaboratorio y " $\bar{X}_{i \text{ arit}}$ " media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (X) si no cumplen con los criterios establecidos en el protocolo EILA o si no han realizado el ensayo conforme a norma.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para el valor de las celdas es:

[máximo]

[mínimo]

[no coinciden]

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

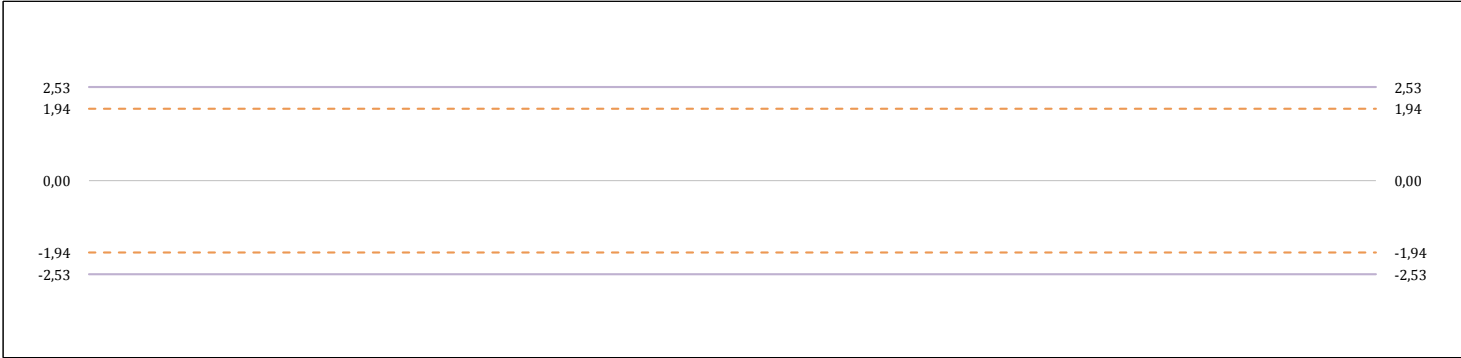
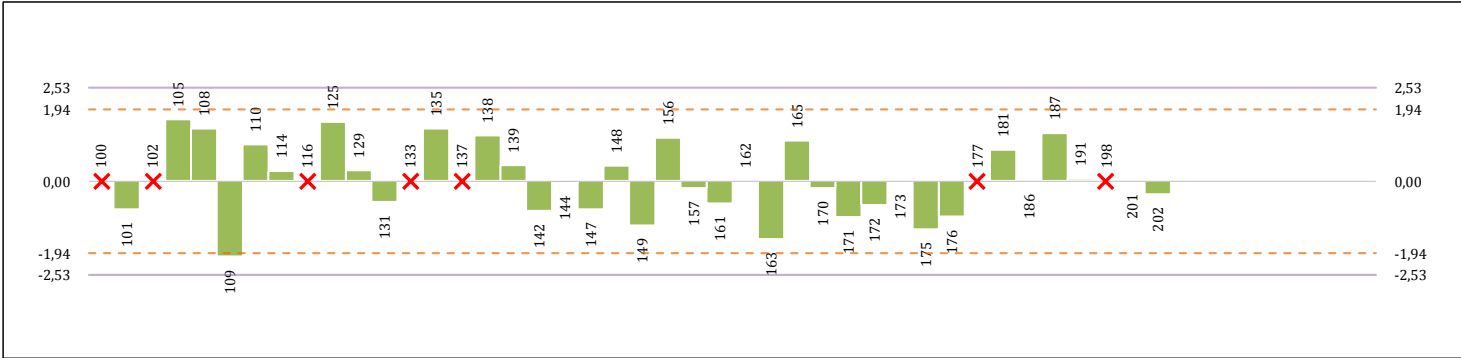
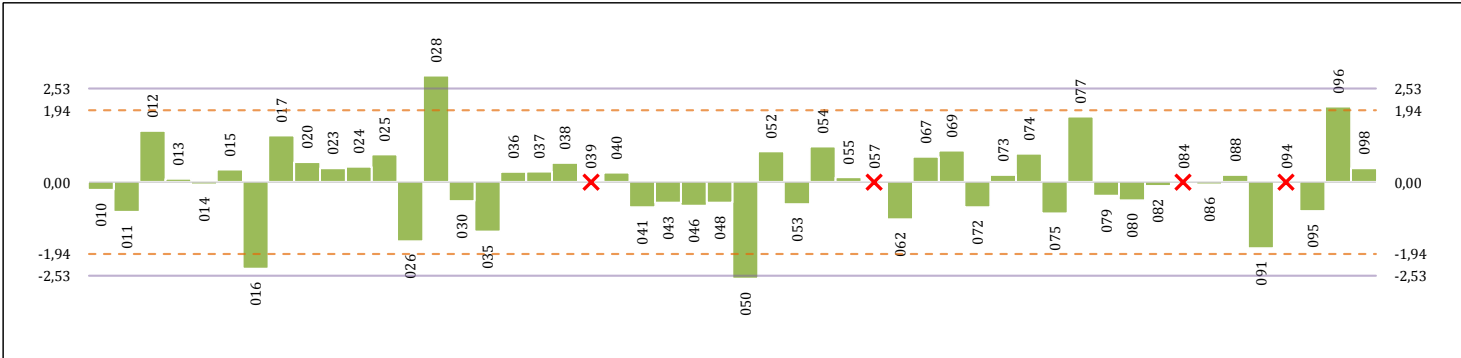
SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



ALTURA MAX CORRUGA LONGITUDINAL 1 (mm)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.1. Análisis gráfico de consistencia inter-laboratorios "h" de Mandel



ANALISIS GRAFICO DE CONSISTENCIA INTER-LABORATORIOS

Análisis gráfico de consistencia inter-laboratorios "h" de Mandel. En él se representan las medias aritméticas inter-laboratorios y los indicadores estadísticos para un 1% y un 5% de significación (valores obtenidos de la tabla 6 norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número de laboratorios participantes).

Las líneas continuas de color morado (indicador estadístico para un 1% de significación) marca el límite a partir del cual un valor es considerado aberrante y las discontinuas de de color rosaceo (indicador estadístico para un 5% de significación), cuando es considerado anómalo. Una equis de color rojo (X) sobre el eje cero indica que el laboratorio ha sido descartado.

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

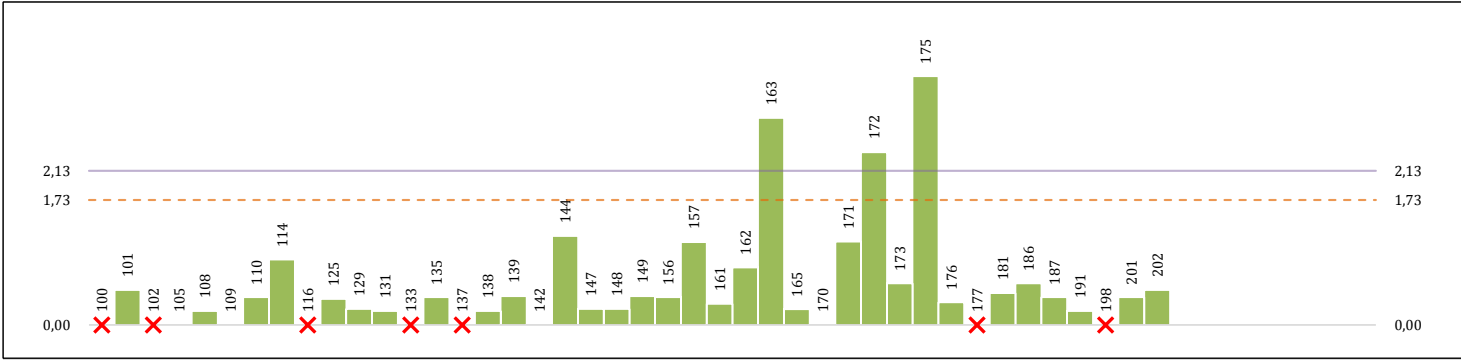
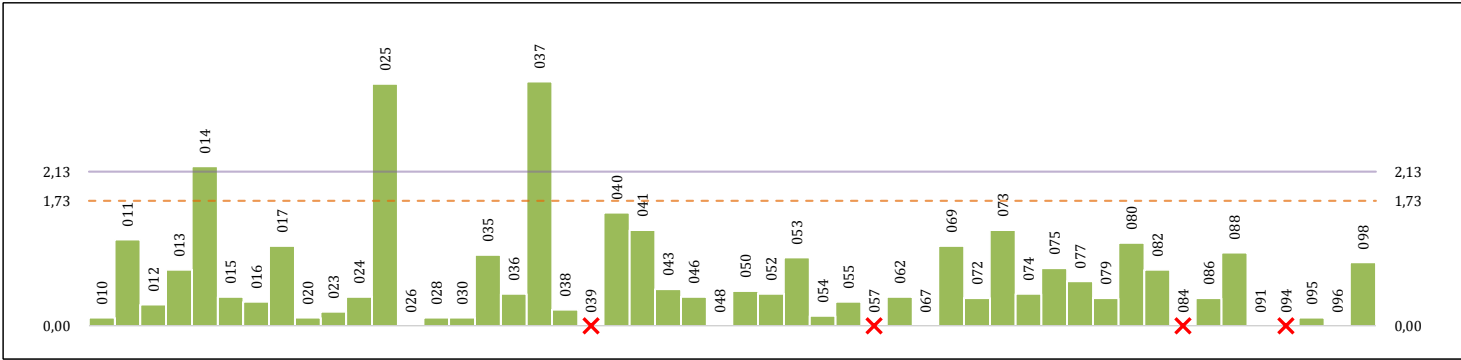
SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



ALTURA MAX CORRUGA LONGITUDINAL 1 (mm)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.2. Análisis gráfico de consistencia intra-laboratorios "k" de Mandel



ANALISIS GRAFICO DE CONSISTENCIA INTRA-LABORATORIOS

Análisis gráfico de consistencia intra-laboratorios "k" de Mandel. En él se representan las medias aritméticas intra-laboratorios y los indicadores estadísticos para un 1% y un 5% de significación (valores obtenidos de la tabla 6 norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número de laboratorios participantes y el número de ensayos efectuados).

Las líneas continuas de color morado (indicador estadístico para un 1% de significación) marca el límite a partir del cual un valor es considerado aberrante y las discontinuas de de color rosaceo (indicador estadístico para un 5% de significación), cuando es considerado anómalo. Una equis de color rojo (X) sobre el eje cero indica que el laboratorio ha sido descartado.



ALTURA MAX CORRUGA LONGITUDINAL 1 (mm)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

CC.AA	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	$\bar{X}_{i \text{ lab}}$	$\bar{X}_{i \text{ arit}}$	S _{L i}	D _{i arit} %	h _i	k _i	C _i	G _{Sim} Inf	G _{Sim} Sup	G _{Dob} Inf	G _{Dob} Sup	¿Pasa B?
C09	010	0,500	0,500	0,490	0,500	0,497	0,006	-6,54	-0,21	0,11						✓
C16	011	0,350	0,470	0,380	0,400	0,400	0,062	-24,73	-0,80	1,19						✓
C05	012	0,740	0,770	0,750	0,750	0,753	0,015	41,76	1,35	0,29						✓
C05	013	0,550	0,500	0,580	0,540	0,543	0,040	2,24	0,07	0,77						✓
C09	014	0,650	0,480	0,430	0,520	0,520	0,115	-2,15	-0,07	2,20**	0,145					✓
C03	015	0,600	0,590	0,560	0,600	0,583	0,021	9,77	0,32	0,40						✓
C05	016	0,160	0,160	0,130	0,150	0,150	0,017	-71,77	-2,32*	0,33	0,145			0,8451		✓
C10	017	0,700	0,700	0,800	0,700	0,733	0,058	38,00	1,23	1,10						✓
C09	020	0,620	0,620	0,610	0,620	0,617	0,006	16,04	0,52	0,11						✓
C05	023	0,600	0,590	0,580	0,590	0,590	0,010	11,02	0,36	0,19						✓
C05	024	0,620	0,590	0,580	0,600	0,597	0,021	12,28	0,40	0,40						✓
C09	025	0,830	0,640	0,480	0,650	0,650	0,175	22,31	0,72	3,34**	0,145					✓
C02	026	0,270	0,270	0,270	0,270	0,270	0,000	-49,19	-1,59	0,00						✓
C10	028	1,000	0,990	1,000	0,997	0,997	0,006	87,55	2,83**	0,11	0,145		2,833		0,8459	✓
C04	030	0,440	0,450	0,450	0,450	0,447	0,006	-15,95	-0,52	0,11						✓
C12	035	0,300	0,270	0,370	0,310	0,313	0,051	-41,04	-1,33	0,98						✓
C09	036	0,560	0,600	0,560	0,580	0,573	0,023	7,89	0,26	0,44						✓
C07	037	0,450	0,700			0,575	0,177	8,20	0,27	3,37**	0,145					✓
C07	038	0,620	0,600	0,620	0,620	0,613	0,012	15,41	0,50	0,22						✓
C06	039						---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C10	040	0,500	0,550	0,660	0,570	0,570	0,082	7,26	0,23	1,56						✓
C04	041	0,460	0,460	0,340	0,420	0,420	0,069	-20,97	-0,68	1,32						✓
C02	043	0,410	0,460	0,450	0,440	0,440	0,026	-17,20	-0,56	0,50						✓
C10	046	0,420	0,450	0,410	0,430	0,427	0,021	-19,71	-0,64	0,40						✓
C05	048	0,440	0,440	0,440	0,440	0,440	0,000	-17,20	-0,56	0,00						✓
C02	050	0,110	0,130	0,080	0,106	0,107	0,025	-79,93	-2,59**	0,48	0,145	2,587		0,8451		✓
C07	052	0,650	0,650	0,690	0,690	0,663	0,023	24,82	0,80	0,44						✓
C03	053	0,490	0,410	0,400	0,430	0,433	0,049	-18,46	-0,60	0,94						✓
C07	054	0,680	0,690		0,690	0,685	0,007	28,90	0,94	0,13						✓
C10	055	0,570	0,540	0,540	0,550	0,550	0,017	3,50	0,11	0,33						✓
C05	057						---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C10	062	0,360	0,390	0,350	0,370	0,367	0,021	-31,00	-1,00	0,40						✓
C11	067			0,640	0,640	0,640		20,43	0,66							✓
C14	069	0,600	0,700	0,700	0,700	0,667	0,058	25,45	0,82	1,10						✓
C10	072	0,400	0,440	0,420	0,420	0,420	0,020	-20,97	-0,68	0,38						✓
C03	073	0,520	0,640	0,520	0,560	0,560	0,069	5,38	0,17	1,32						✓
C04	074	0,680	0,640	0,640	0,660	0,653	0,023	22,94	0,74	0,44						✓
C04	075	0,360	0,380	0,440	0,390	0,393	0,042	-25,98	-0,84	0,79						✓
C16	077	0,830	0,840	0,780	0,820	0,817	0,032	53,68	1,74	0,61						✓
C07	079	0,450	0,490	0,470	0,470	0,470	0,020	-11,56	-0,37	0,38						✓

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3" resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ lab}}$ " media aritmética intralaboratorio y " $\bar{X}_{i \text{ arit}}$ " media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{L i}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ "h_i y k_i", "C_i", "G_{Sim} y G_{Dob}" hacen referencia a los estadísticos de Mandel, Cochran y Grubbs, respectivamente, obtenidos para cada laboratorio en función de los resultados aportados.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para el valor de las celdas es:

[aberrante]

[anómalo]

[máximo]

[mínimo]

[no coinciden]



ALTURA MAX CORRUGA LONGITUDINAL 1 (mm)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

CC.AA	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	$\bar{X}_{i \text{ lab}}$	$\bar{X}_{i \text{ arit}}$	S _{L i}	D _{i arit %}	h _i	k _i	C _i	G _{Sim Inf}	G _{Sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	¿Pasa B?
C07	080	0,450	0,390	0,510	0,450	0,450	0,060	-15,32	-0,50	1,14						✓
C06	082	0,520	0,550	0,470	0,513	0,513	0,040	-3,40	-0,11	0,77						✓
C17	084						---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C09	086	0,500	0,540	0,520	0,520	0,520	0,020	-2,15	-0,07	0,38						✓
C13	088	0,500	0,580	0,600	0,560	0,560	0,053	5,38	0,17	1,01						✓
C02	091	0,240	0,240	0,240	0,240	0,240	0,000	-54,84	-1,77	0,00						✓
C02	094						---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C07	095	0,400	0,400	0,410	0,400	0,403	0,006	-24,10	-0,78	0,11						✓
C02	096			0,860	0,860	0,860		61,83	2,00*		0,145				0,8459	✓
C04	098	0,550	0,640	0,580	0,590	0,590	0,046	11,02	0,36	0,87						✓
C01	100						---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C03	101	0,380	0,410	0,430	0,400	0,407	0,025	-23,47	-0,76	0,48						✓
C03	102	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C12	105	0,800	0,800	0,800	0,800	0,800	0,000	50,54	1,64	0,00						✓
C02	108	0,750	0,760	0,770	0,760	0,760	0,010	43,01	1,39	0,19						✓
C09	109	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,000	-62,36	-2,02*	0,00	0,145					✓
C09	110	0,670	0,690	0,710	0,690	0,690	0,020	29,84	0,97	0,38						✓
C07	114	0,590	0,520	0,610	0,573	0,573	0,047	7,89	0,26	0,90						✓
C16	116						---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C03	125	0,801	0,768	0,800	0,790	0,790	0,019	48,60	1,57	0,36						✓
C02	129	0,590	0,570	0,570	0,580	0,577	0,012	8,52	0,28	0,22						✓
C01	131	0,440	0,430	0,450	0,440	0,440	0,010	-17,20	-0,56	0,19						✓
C08	133						---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C14	135	0,780	0,740	0,760	0,760	0,760	0,020	43,01	1,39	0,38						✓
C08	137						---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C12	138	0,730	0,740	0,720	0,730	0,730	0,010	37,37	1,21	0,19						✓
C02	139	0,587	0,587	0,623	0,599	0,599	0,021	12,72	0,41	0,40						✓
C12	142	0,400	0,400	0,400	0,400	0,400	0,000	-24,73	-0,80	0,00						✓
C13	144	0,450	0,550	0,570	0,523	0,523	0,064	-1,52	-0,05	1,23						✓
C03	147	0,400	0,400	0,420	0,410	0,407	0,012	-23,47	-0,76	0,22						✓
C08	148	0,590	0,590	0,610	0,600	0,597	0,012	12,28	0,40	0,22						✓
C12	149	0,320	0,330	0,360	0,340	0,337	0,021	-36,65	-1,19	0,40						✓
C02	156	0,700	0,720	0,740	0,720	0,720	0,020	35,49	1,15	0,38						✓
C02	157	0,500	0,440	0,560	0,500	0,500	0,060	-5,91	-0,19	1,14						✓
C14	161	0,420	0,450	0,430	0,430	0,433	0,015	-18,46	-0,60	0,29						✓
C01	162	0,580	0,500	0,520	0,540	0,533	0,042	0,36	0,01	0,79						✓
C01	163	0,110	0,320	0,400	0,280	0,277	0,150	-47,94	-1,55	2,86**	0,145					✓
C02	165	0,700	0,720	0,701	0,720	0,707	0,011	33,04	1,07	0,21						✓
C14	170	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,000	-5,91	-0,19	0,00						✓
C08	171	0,380	0,310	0,430	0,370	0,373	0,060	-29,75	-0,96	1,15						✓

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3" resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ lab}}$ " media aritmética intralaboratorio y " $\bar{X}_{i \text{ arit}}$ " media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{L i}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit %}" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ "h_i y k_i", "C_i", "G_{Sim} y G_{Dob}" hacen referencia a los estadísticos de Mandel, Cochran y Grubbs, respectivamente, obtenidos para cada laboratorio en función de los resultados aportados.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para el valor de las celdas es:

[aberrante]

[anómalo]

[máximo]

[mínimo]

[no coinciden]

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

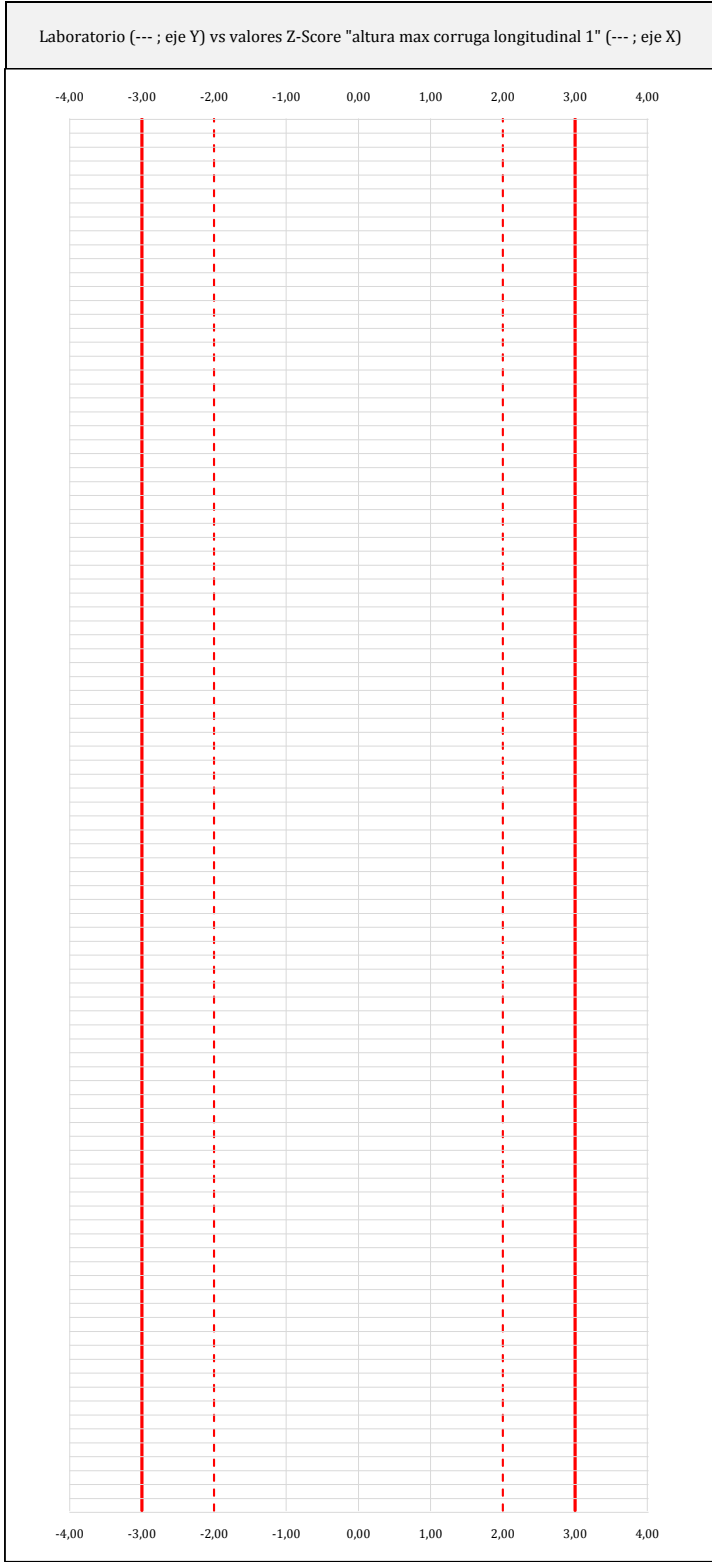
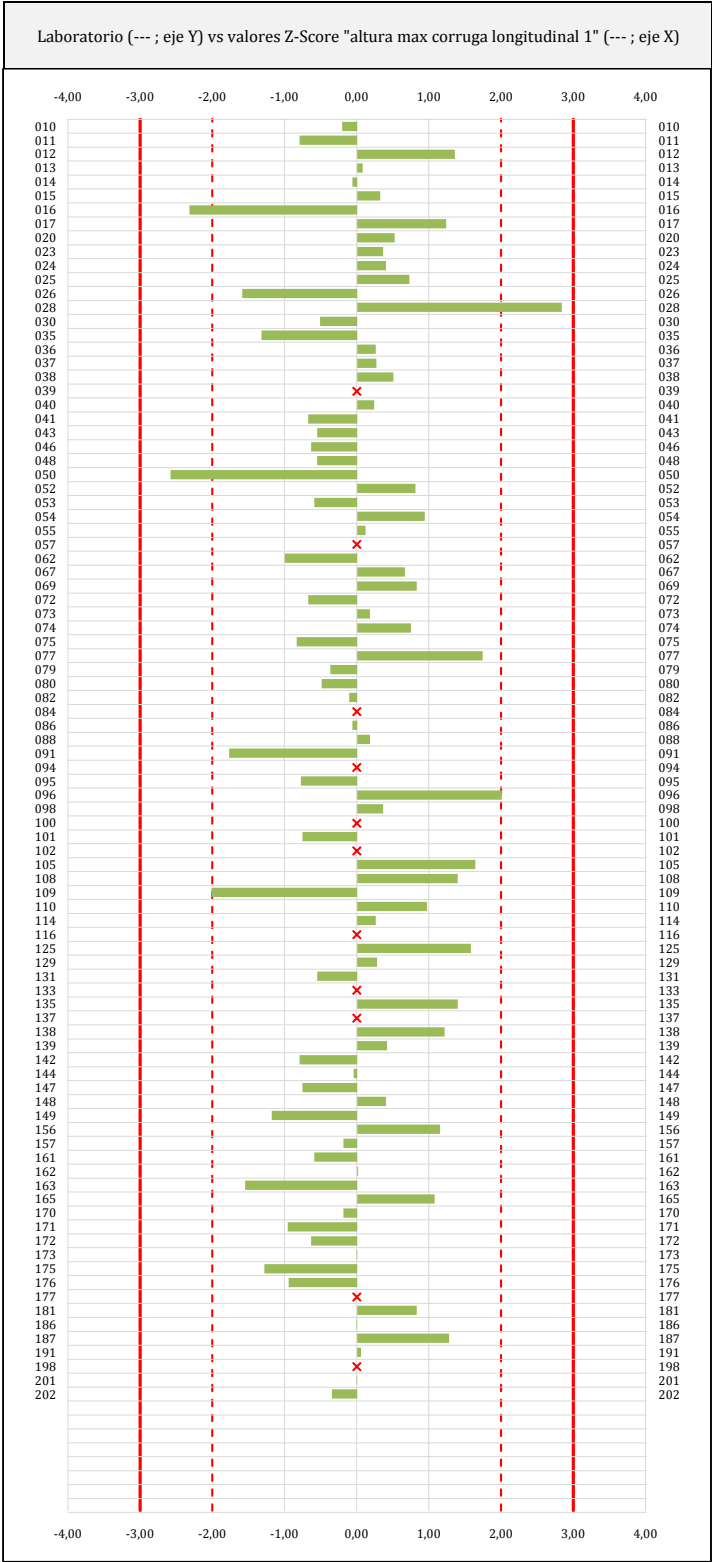
SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



ALTURA MAX CORRUGA LONGITUDINAL 1 (mm)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.1. Análisis gráfico Altman Z-Score



ANALISIS GRAFICO Z-SCORE

Diagrama Z-Score para los resultados aportados por los laboratorios. Estos se considerarán satisfactorios (S) si el valor absoluto del Z-Score es menor o igual a 2 unidades, dudoso si está comprendido entre 2 y 3 unidades e insatisfactorio si es mayor o igual a 3 unidades.

Los resultados satisfactorios quedan reflejados entre las dos líneas rojas discontinuas, líneas de referencia en la evaluación Z-Score.



ALTURA MAX CORRUGA LONGITUDINAL 1 (mm)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

CC.AA	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X̄ _{i lab}	X̄ _{i arit}	S _{Li}	D _{i arit} %	¿Pasa A?	¿Pasa B?	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C09	010	0,50	0,50	0,49	0,50	0,50	0,006	-6,54	✓	✓	✓			-0,212	S
C16	011	0,35	0,47	0,38	0,40	0,40	0,062	-24,73	✓	✓	✓			-0,800	S
C05	012	0,74	0,77	0,75	0,75	0,75	0,015	41,76	✓	✓	✓			1,351	S
C05	013	0,55	0,50	0,58	0,54	0,54	0,040	2,24	✓	✓	✓			0,073	S
C09	014	0,65	0,48	0,43	0,52	0,52	0,115	-2,15	✓	✓	✓			-0,070	S
C03	015	0,60	0,59	0,56	0,60	0,58	0,021	9,77	✓	✓	✓			0,316	S
C05	016	0,16	0,16	0,13	0,15	0,15	0,017	-71,77	✓	✓	✓			-2,323	D
C10	017	0,70	0,70	0,80	0,70	0,73	0,058	38,00	✓	✓	✓			1,230	S
C09	020	0,62	0,62	0,61	0,62	0,62	0,006	16,04	✓	✓	✓			0,519	S
C05	023	0,60	0,59	0,58	0,59	0,59	0,010	11,02	✓	✓	✓			0,357	S
C05	024	0,62	0,59	0,58	0,60	0,60	0,021	12,28	✓	✓	✓			0,397	S
C09	025	0,83	0,64	0,48	0,65	0,65	0,175	22,31	✓	✓	✓			0,722	S
C02	026	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,000	-49,19	✓	✓	✓			-1,592	S
C10	028	1,00	0,99	1,00	1,00	1,00	0,006	87,55	✓	✓	✓			2,833	D
C04	030	0,44	0,45	0,45	0,45	0,45	0,006	-15,95	✓	✓	✓			-0,516	S
C12	035	0,30	0,27	0,37	0,31	0,31	0,051	-41,04	✓	✓	✓			-1,328	S
C09	036	0,56	0,60	0,56	0,58	0,57	0,023	7,89	✓	✓	✓			0,255	S
C07	037	0,45	0,70			0,58	0,177	8,20	✓	✓	✓			0,265	S
C07	038	0,62	0,60	0,62	0,62	0,61	0,012	15,41	✓	✓	✓			0,499	S
C06	039						---	---	X	X	X	SD		---	---
C10	040	0,50	0,55	0,66	0,57	0,57	0,082	7,26	✓	✓	✓			0,235	S
C04	041	0,46	0,46	0,34	0,42	0,42	0,069	-20,97	✓	✓	✓			-0,678	S
C02	043	0,41	0,46	0,45	0,44	0,44	0,026	-17,20	✓	✓	✓			-0,557	S
C10	046	0,42	0,45	0,41	0,43	0,43	0,021	-19,71	✓	✓	✓			-0,638	S
C05	048	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,000	-17,20	✓	✓	✓			-0,557	S
C02	050	0,11	0,13	0,08	0,11	0,11	0,025	-79,93	✓	✓	✓			-2,587	D
C07	052	0,65	0,65	0,69	0,69	0,66	0,023	24,82	✓	✓	✓			0,803	S
C03	053	0,49	0,41	0,40	0,43	0,43	0,049	-18,46	✓	✓	✓			-0,597	S
C07	054	0,68	0,69		0,69	0,69	0,007	28,90	✓	✓	✓			0,935	S
C10	055	0,57	0,54	0,54	0,55	0,55	0,017	3,50	✓	✓	✓			0,113	S
C05	057						---	---	X	X	X	SD		---	---
C10	062	0,36	0,39	0,35	0,37	0,37	0,021	-31,00	✓	✓	✓			-1,003	S
C11	067			0,64	0,64	0,64		20,43	✓	✓	✓			0,661	S
C14	069	0,60	0,70	0,70	0,70	0,67	0,058	25,45	✓	✓	✓			0,824	S
C10	072	0,40	0,44	0,42	0,42	0,42	0,020	-20,97	✓	✓	✓			-0,678	S
C03	073	0,52	0,64	0,52	0,56	0,56	0,069	5,38	✓	✓	✓			0,174	S
C04	074	0,68	0,64	0,64	0,66	0,65	0,023	22,94	✓	✓	✓			0,742	S
C04	075	0,36	0,38	0,44	0,39	0,39	0,042	-25,98	✓	✓	✓			-0,841	S
C16	077	0,83	0,84	0,78	0,82	0,82	0,032	53,68	✓	✓	✓			1,737	S
C07	079	0,45	0,49	0,47	0,47	0,47	0,020	-11,56	✓	✓	✓			-0,374	S

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3" resultados individuales aportados por cada laboratorio, "X̄_{i lab}" media aritmética intralaboratorio y "X̄_{i arit}" media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ La evaluación Z-Score (ZS) será considerada de tipo: [Satisfactorio (S) - si | ZS | ≤ 2] [Dudoso (D) - si 2 < | ZS | ≤ 3] [Insatisfactorio (I) - si | ZS | > 3].

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para el valor de las celdas es:

[no coinciden]

[dudoso]

[insatisfactorio]



ALTURA MAX CORRUGA LONGITUDINAL 1 (mm)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

CC.AA	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	$\bar{X}_{i \text{ lab}}$	$\bar{X}_{i \text{ arit}}$	S _{L i}	D _{i arit} %	¿Pasa A?	¿Pasa B?	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C07	080	0,45	0,39	0,51	0,45	0,45	0,060	-15,32	✓	✓	✓			-0,496	S
C06	082	0,52	0,55	0,47	0,51	0,51	0,040	-3,40	✓	✓	✓			-0,110	S
C17	084						---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C09	086	0,50	0,54	0,52	0,52	0,52	0,020	-2,15	✓	✓	✓			-0,070	S
C13	088	0,50	0,58	0,60	0,56	0,56	0,053	5,38	✓	✓	✓			0,174	S
C02	091	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,000	-54,84	✓	✓	✓			-1,775	S
C02	094						---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C07	095	0,40	0,40	0,41	0,40	0,40	0,006	-24,10	✓	✓	✓			-0,780	S
C02	096			0,86	0,86	0,86		61,83	✓	✓	✓		0	2,001	D
C04	098	0,55	0,64	0,58	0,59	0,59	0,046	11,02	✓	✓	✓			0,357	S
C01	100						---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C03	101	0,38	0,41	0,43	0,40	0,41	0,025	-23,47	✓	✓	✓			-0,760	S
C03	102	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C12	105	0,80	0,80	0,80	0,80	0,80	0,000	50,54	✓	✓	✓			1,636	S
C02	108	0,75	0,76	0,77	0,76	0,76	0,010	43,01	✓	✓	✓			1,392	S
C09	109	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,000	-62,36	✓	✓	✓			-2,018	D
C09	110	0,67	0,69	0,71	0,69	0,69	0,020	29,84	✓	✓	✓			0,966	S
C07	114	0,59	0,52	0,61	0,57	0,57	0,047	7,89	✓	✓	✓			0,255	S
C16	116						---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C03	125	0,80	0,77	0,80	0,79	0,79	0,019	48,60	✓	✓	✓			1,573	S
C02	129	0,59	0,57	0,57	0,58	0,58	0,012	8,52	✓	✓	✓			0,276	S
C01	131	0,44	0,43	0,45	0,44	0,44	0,010	-17,20	✓	✓	✓			-0,557	S
C08	133						---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C14	135	0,78	0,74	0,76	0,76	0,76	0,020	43,01	✓	✓	✓			1,392	S
C08	137						---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C12	138	0,73	0,74	0,72	0,73	0,73	0,010	37,37	✓	✓	✓			1,209	S
C02	139	0,59	0,59	0,62	0,60	0,60	0,021	12,72	✓	✓	✓			0,412	S
C12	142	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,000	-24,73	✓	✓	✓			-0,800	S
C13	144	0,45	0,55	0,57	0,52	0,52	0,064	-1,52	✓	✓	✓			-0,049	S
C03	147	0,40	0,40	0,42	0,41	0,41	0,012	-23,47	✓	✓	✓			-0,760	S
C08	148	0,59	0,59	0,61	0,60	0,60	0,012	12,28	✓	✓	✓			0,397	S
C12	149	0,32	0,33	0,36	0,34	0,34	0,021	-36,65	✓	✓	✓			-1,186	S
C02	156	0,70	0,72	0,74	0,72	0,72	0,020	35,49	✓	✓	✓			1,148	S
C02	157	0,50	0,44	0,56	0,50	0,50	0,060	-5,91	✓	✓	✓			-0,191	S
C14	161	0,42	0,45	0,43	0,43	0,43	0,015	-18,46	✓	✓	✓			-0,597	S
C01	162	0,58	0,50	0,52	0,54	0,53	0,042	0,36	✓	✓	✓			0,012	S
C01	163	0,11	0,32	0,40	0,28	0,28	0,150	-47,94	✓	✓	✓			-1,551	S
C02	165	0,70	0,72	0,70	0,72	0,71	0,011	33,04	✓	✓	✓			1,069	S
C14	170	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,000	-5,91	✓	✓	✓			-0,191	S
C08	171	0,38	0,31	0,43	0,37	0,37	0,060	-29,75	✓	✓	✓			-0,963	S

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3" resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ lab}}$ " media aritmética intralaboratorio y " $\bar{X}_{i \text{ arit}}$ " media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{L i}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ La evaluación Z-Score (ZS) será considerada de tipo: [Satisfactorio (S) - si | ZS | ≤ 2] [Dudoso (D) - si 2 < | ZS | ≤ 3] [Insatisfactorio (I) - si | ZS | > 3].

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para el valor de las celdas es:

[no coinciden]

[dudoso]

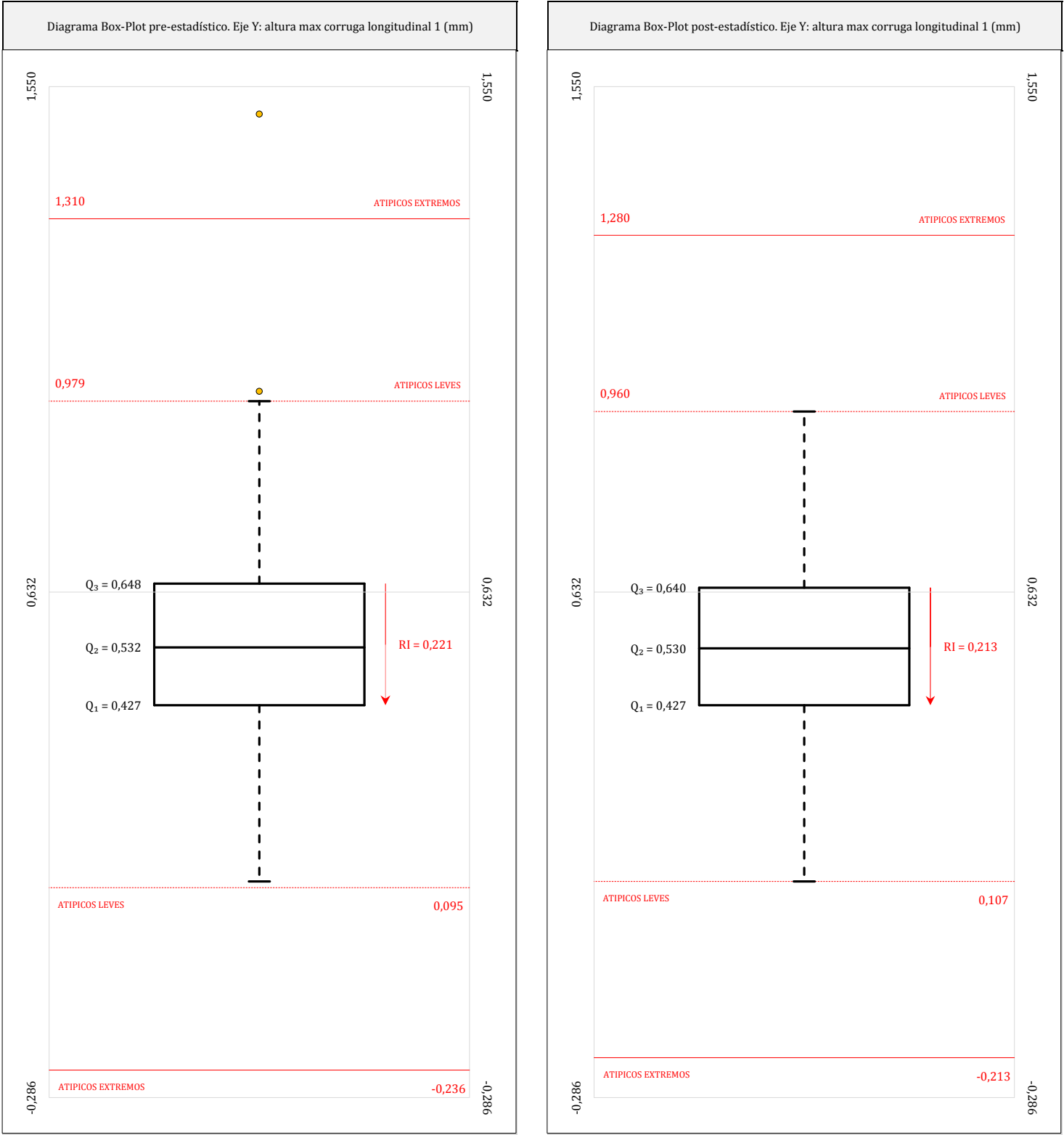
[insatisfactorio]

[insatisfactorio]

ALTURA MAX CORRUGA LONGITUDINAL 1 (mm)

Análisis D. Estudios post-estadísticos

Apartado D.3. Diagramas Box-Plot o de Caja y Bigotes



ANALISIS GRAFICO DE CAJA Y BIGOTES (ANTES Y DESPUES DE ANALISIS ESTADISTICO)

Diagramas de caja y bigotes (Box Plot) de las medias aritméticas de los resultados aportados por los laboratorios antes (diagrama de la izquierda. Este incluye valores aberrantes y anómalos) y después (diagrama de la derecha. No incluye los valores descartados a lo largo del estudio) de análisis estadístico.

En ambos se han representado: el primer cuartil (Q₁ ; 25% de los datos), el segundo cuartil o la mediana (Q₂ ; 50% de los datos), el tercer cuartil (Q₃ ; 75% de los datos), el rango intercuartílico (RI ; cuartil tres menos cuartil uno) y los límites de valores atípicos leves (f₃ y f₁ para el máximo y mínimo respectivamente ; líneas discontinuas de color rojo) y extremos (f₃⁺ y f₁⁺ para el máximo y mínimo respectivamente ; líneas continuas de color rojo).



ALTURA MAX CORRUGA LONGITUDINAL 1 (mm)

Conclusiones

Determinación de la repetibilidad y reproducibilidad

El análisis estadístico EILA17 para el ensayo "ALTURA MAX CORRUGA LONGITUDINAL 1", ha contado con la participación de un total de 82 laboratorios, debiendo haber aportado cada uno de ellos, un total de 3 determinaciones individuales además de su valor medio.

Tras analizar los resultados podemos concluir que, para cumplir con los criterios estadísticos establecidos en el informe, un total de 1 laboratorios han sido apartados de la evaluación final: 10 en el Análisis Pre-Estadístico (por no cumplir el criterio de validación y/o el procedimiento de ejecución recogido en la norma de ensayo) y -9 en el Análisis Estadístico (por resultar anómalos o aberrantes en las técnicas gráficas de consistencia de Mandel y en los ensayos de detección de resultados numéricos de Cochran y Grubbs), al cabo de 2 iteraciones.

De cada uno de los análisis (pre-estadístico y estadístico), se obtienen las siguientes tablas:

Tipo de análisis	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
Variables	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	\bar{X}_{lab}	\bar{X}_{arit}	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	\bar{X}_{lab}	\bar{X}_{arit}
Valor Máximo (<i>max</i> ; %)	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,00	0,99	1,00	1,00	1,00
Valor Mínimo (<i>min</i> ; %)	0,11	0,13	0,08	0,11	0,11	0,11	0,13	0,08	0,11	0,11
Valor Promedio (<i>M</i> ; %)	0,53	0,54	0,55	0,54	0,54	0,52	0,53	0,54	0,53	0,53
Desviación Típica (<i>SDL</i> ; ---)	0,21	0,20	0,20	0,20	0,20	0,17	0,16	0,16	0,17	0,16
Coefficiente Variación (<i>CV</i> ; ---)	0,39	0,36	0,36	0,36	0,36	0,34	0,31	0,31	0,31	0,31
Variables	S _r ²	r (%)	S _L ²	S _R ²	R (%)	S _r ²	r (%)	S _L ²	S _R ²	R (%)
Valor Calculado	0,003	0,142	0,037	0,040	0,552	0,003	0,143	0,026	0,028	0,466
Valor Referencia										

Asimismo, acompañando a éstas tablas y dependiendo del análisis que se esté llevando a cabo, se introducen los indicadores estadísticos "h y k" de Mandel y los valores críticos "C" de Cochran y "G_{Sim} y G_{Dob}" de Grubbs, todos ellos adimensionales, obtenidos de las tablas 4, 5, 6 y 7 de la norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número de laboratorios y del número de ensayos efectuados por cada uno de ellos:

Tipo de análisis	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
Variables	h	k	C	G _{sim}	G _{Dob}	h	k	C	G _{sim}	G _{Dob}
Nivel de Significación 1%	2,53	2,13	0,192	3,381	0,5862	2,53	2,13	0,192	3,381	0,5862
Nivel de Significación 5%	1,94	1,73	0,158	3,036	0,6445	1,94	1,73	0,158	3,036	0,6445

Con los resultados de los laboratorios, que tras los dos análisis estadísticos son evaluados por Z-Score, se han obtenido: 76 resultados satisfactorios, 5 resultados dudosos y 0 resultados insatisfactorios.

Respecto a los métodos para determinar la repetibilidad y la reproducibilidad de las mediciones se van a basar en la evaluación estadística recogida en la ISO 17025, sobre las dispersiones de los resultados individuales y su media, en forma de varianzas o desviaciones estándar, también conocida como ANOVA (siglas de analisis of variance).

Sabiendo que una varianza es la suma de cuadrados dividida por un número, que se llama grados de libertad, que depende del número de participantes menos 1, se puede decir que la imprecisión del ensayo se descompone en dos factores: uno de ellos genera la imprecisión mínima, presente en condiciones de repetibilidad (variabilidad intralaboratorio) y el otro la imprecisión adicional, obtenida en condiciones de reproducibilidad (variabilidad debida al cambio de laboratorio).

Las condiciones de repetibilidad de este ensayo son: mismo laborante, mismo laboratorio y mismo equipo de medición utilizado dentro de un período de tiempo corto. Por ende, las condiciones de reproducibilidad para la misma muestra y ensayo, cambian en: el laborante, el laboratorio, el equipo y las condiciones de uso y tiempo.

CICE

Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación



CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

**SACE**

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación

INFORME DE ENSAYO MATERIALES

ALTURA MAX CORRUGA LONGITUDINAL 2

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

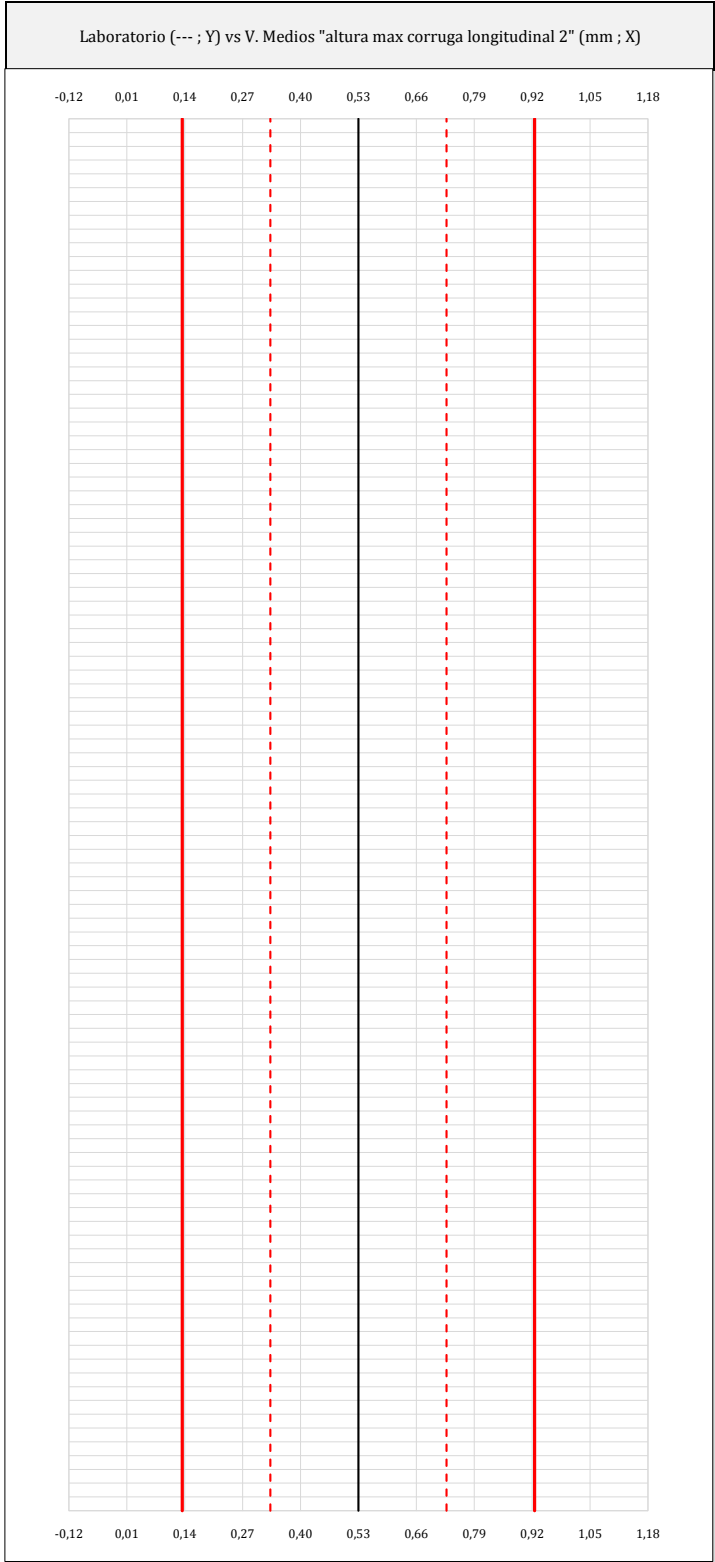
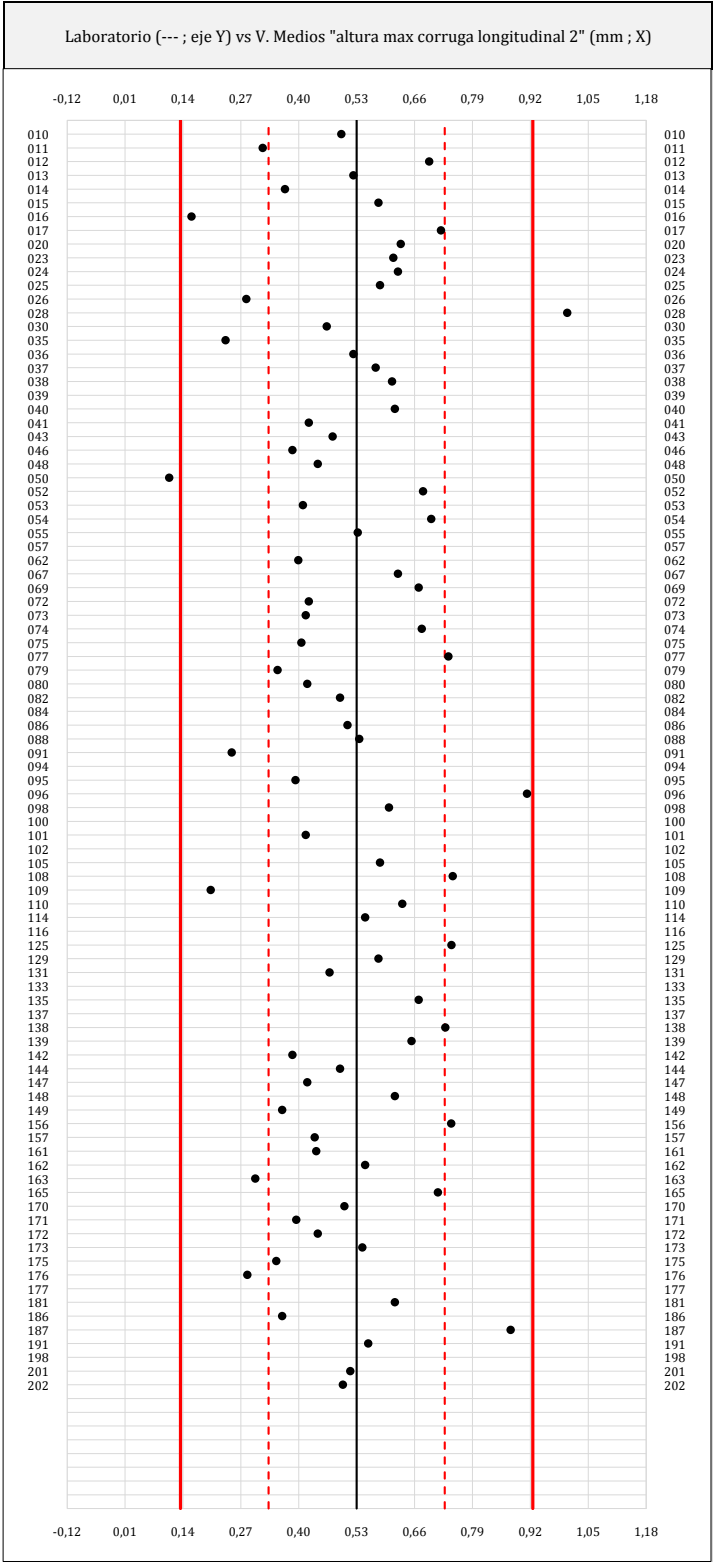
SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



ALTURA MAX CORRUGA LONGITUDINAL 2 (mm)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

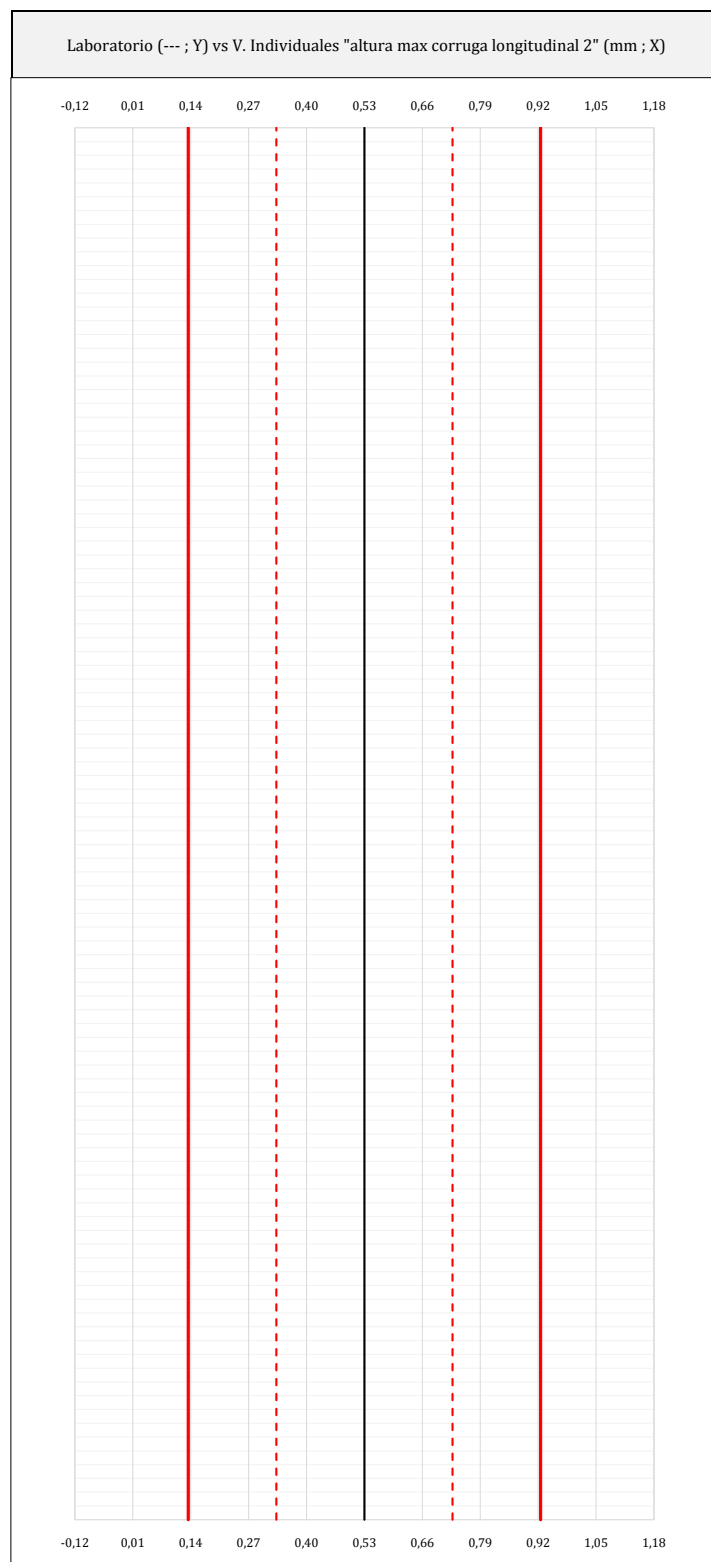
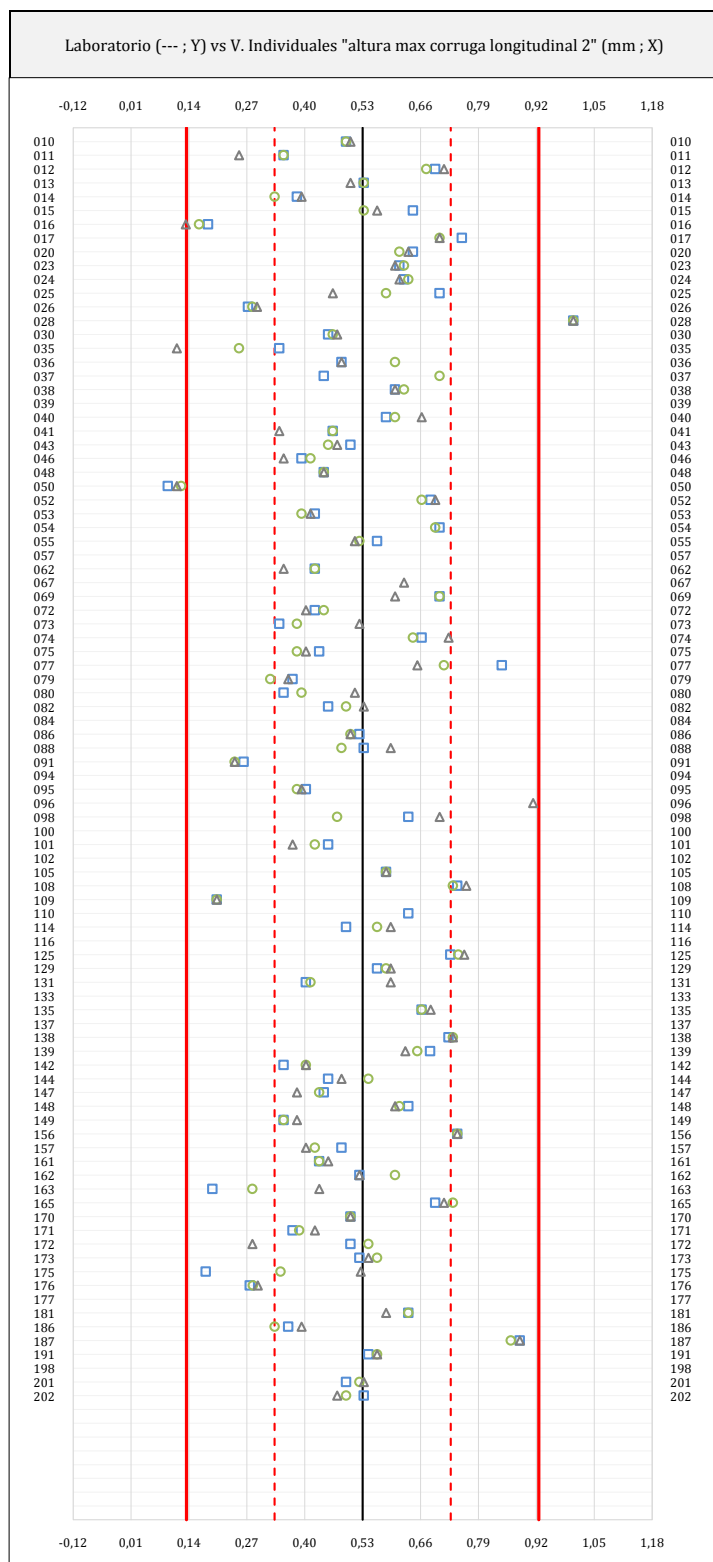
Apartado A.1. Gráficos de dispersión de valores medios



ANALISIS GRAFICO DE DISPERSION MEDIA (ANTES DE ANALISIS ESTADISTICO)

Dispersión de las medias aritméticas intra-laboratorios respecto de la media aritmética inter-laboratorios (0,53 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (0,73/0,33 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (0,92/0,13 ; líneas rojas de trazo continuo).

En el eje Y (adimensional) quedan reflejados los códigos de los laboratorios participantes y en el eje X (las unidades son las mismas que las del ensayo que se está analizando) las medias aritméticas intra-laboratorios representadas por punto de color negro "•".

CICEComité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación**SACE**Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación**ALTURA MAX CORRUGA LONGITUDINAL 2 (mm)****Análisis A. Estudio pre-estadístico****Apartado A.2. Gráficos de dispersión de valores individuales****ANÁLISIS GRÁFICOS DE DISPERSIÓN INDIVIDUAL (ANTES DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO)**

Dispersión de los valores individuales respecto de la media aritmética inter-laboratorios (0,53 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (0,73/0,33 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (0,92/0,13 ; líneas rojas de trazo continuo).

En el eje Y (adimensional) queda reflejado el código del laboratorio participante y en el eje X (las unidades son las de los resultados del ensayo que se está analizando) los resultados individuales: el primero (X_{11}) se representa con un cuadrado azul "□", el segundo (X_{12}) con un círculo verde "○" y el tercero (X_{13}) con un triángulo gris "△".



ALTURA MAX CORRUGA LONGITUDINAL 2 (mm)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

CC.AA	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	$\bar{X}_{i \text{ lab}}$	$\bar{X}_{i \text{ arit}}$	S _{Li}	D _{i arit} %	¿Pasa A?	Observaciones
C09	010	0,49	0,49	0,50	0,49	0,49	0,006	-6,45	✓	
C16	011	0,35	0,35	0,25	0,32	0,32	0,058	-39,95	✓	
C05	012	0,69	0,67	0,71	0,69	0,69	0,020	30,85	✓	
C05	013	0,53	0,53	0,50	0,52	0,52	0,017	-1,39	✓	
C09	014	0,38	0,33	0,39	0,37	0,37	0,032	-30,47	✓	
C03	015	0,64	0,53	0,56	0,64	0,58	0,057	9,36	✓	
C05	016	0,18	0,16	0,13	0,16	0,16	0,025	-70,29	✓	
C10	017	0,75	0,70	0,70	0,70	0,72	0,029	35,91	✓	
C09	020	0,64	0,61	0,63	0,63	0,63	0,015	18,84	✓	
C05	023	0,61	0,62	0,60	0,61	0,61	0,010	15,68	✓	
C05	024	0,62	0,63	0,61	0,62	0,62	0,010	17,58	✓	
C09	025	0,70	0,58	0,46	0,58	0,58	0,120	9,99	✓	
C02	026	0,27	0,28	0,29	0,28	0,28	0,010	-46,90	✓	
C10	028	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,000	89,64	✓	
C04	030	0,45	0,46	0,47	0,46	0,46	0,010	-12,77	✓	
C12	035	0,34	0,25	0,11	0,23	0,23	0,116	-55,75	✓	
C09	036	0,48	0,60	0,48	0,52	0,52	0,069	-1,39	✓	
C07	037	0,44	0,70			0,57	0,184	8,09	✓	
C07	038	0,60	0,62	0,60	0,62	0,61	0,012	15,05	✓	
C06	039								✗	
C10	040	0,58	0,60	0,66	0,61	0,61	0,042	16,31	✓	
C04	041	0,46	0,46	0,34	0,42	0,42	0,069	-20,35	✓	
C02	043	0,50	0,45	0,47	0,47	0,47	0,025	-10,24	✓	
C10	046	0,39	0,41	0,35	0,38	0,38	0,031	-27,31	✓	
C05	048	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,000	-16,56	✓	
C02	050	0,09	0,12	0,11	0,11	0,11	0,015	-79,77	✓	
C07	052	0,68	0,66	0,69	0,67	0,68	0,015	28,32	✓	
C03	053	0,42	0,39	0,41	0,41	0,41	0,015	-22,88	✓	
C07	054	0,70	0,69		0,70	0,70	0,007	31,80	✓	Error técnico humano en expresion de unidades: se corrigen
C10	055	0,56	0,52	0,51	0,53	0,53	0,026	0,51	✓	
C05	057								✗	
C10	062	0,42	0,42	0,35	0,40	0,40	0,040	-24,78	✓	
C11	067			0,62	0,62	0,62		17,58	✓	
C14	069	0,70	0,70	0,60	0,70	0,67	0,058	26,43	✓	
C10	072	0,42	0,44	0,40	0,42	0,42	0,020	-20,35	✓	
C03	073	0,34	0,38	0,52	0,40	0,41	0,095	-21,62	✓	
C04	074	0,66	0,64	0,72	0,68	0,67	0,042	27,69	✓	
C04	075	0,43	0,38	0,40	0,40	0,40	0,025	-23,51	✓	
C16	077	0,84	0,71	0,65	0,73	0,73	0,097	39,07	✓	
C07	079	0,37	0,32	0,36	0,35	0,35	0,026	-33,63	✓	

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3" resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ lab}}$ " media aritmética intralaboratorio y " $\bar{X}_{i \text{ arit}}$ " media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (✗) si no cumplen con los criterios establecidos en el protocolo EILA o si no han realizado el ensayo conforme a norma.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para el valor de las celdas es: [máximo] [mínimo] [no coinciden]

CICE

Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación



CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

**SACE**

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación

INFORME DE ENSAYO MATERIALES

ALTURA MAX CORRUGA TRANSVERSAL 1

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

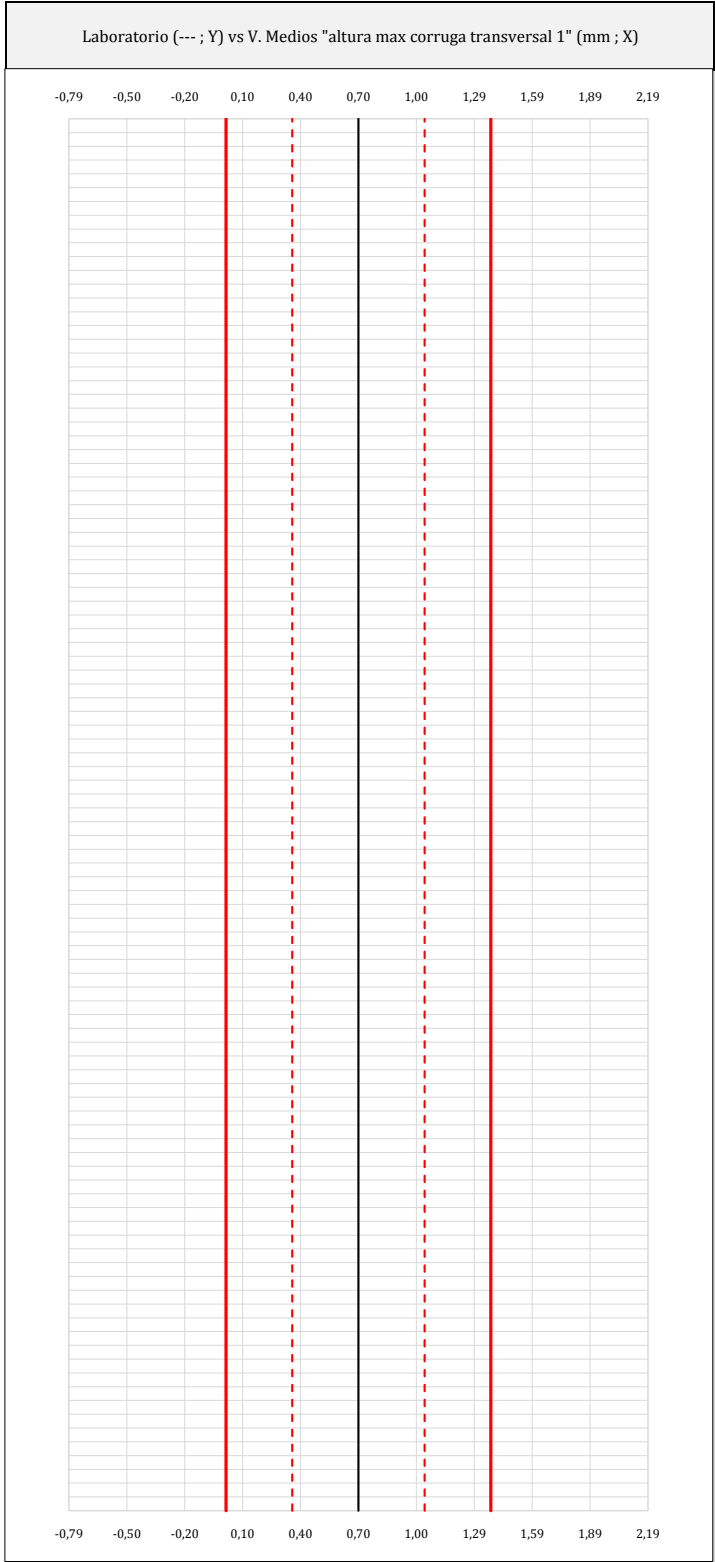
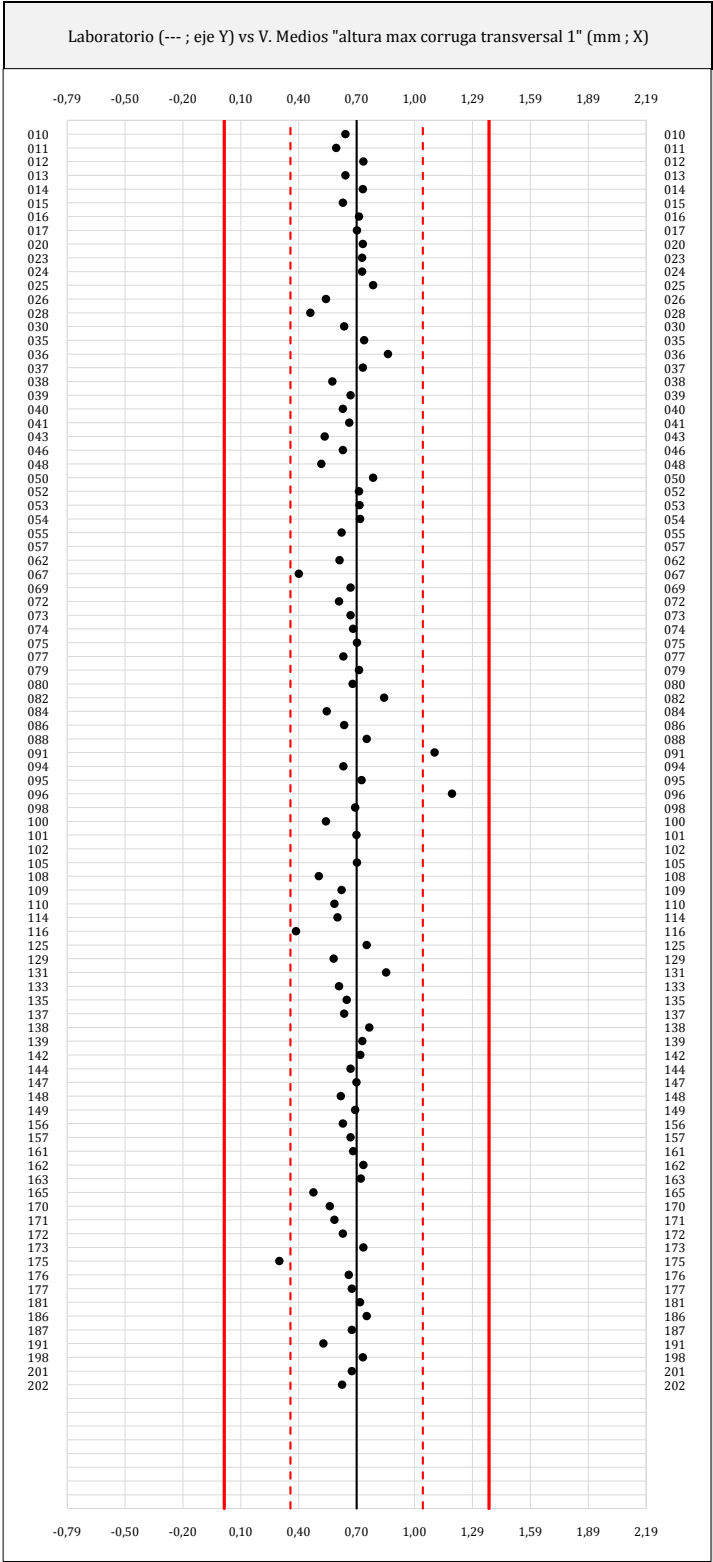
SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



ALTURA MAX CORRUGA TRANSVERSAL 1 (mm)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.1. Gráficos de dispersión de valores medios



ANALISIS GRAFICO DE DISPERSION MEDIA (ANTES DE ANALISIS ESTADISTICO)

Dispersión de las medias aritméticas intra-laboratorios respecto de la media aritmética inter-laboratorios (0,70 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (1,04/0,36 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (1,38/0,02 ; líneas rojas de trazo continuo).

En el eje Y (adimensional) quedan reflejados los códigos de los laboratorios participantes y en el eje X (las unidades son las mismas que las del ensayo que se está analizando) las medias aritméticas intra-laboratorios representadas por punto de color negro "•".

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

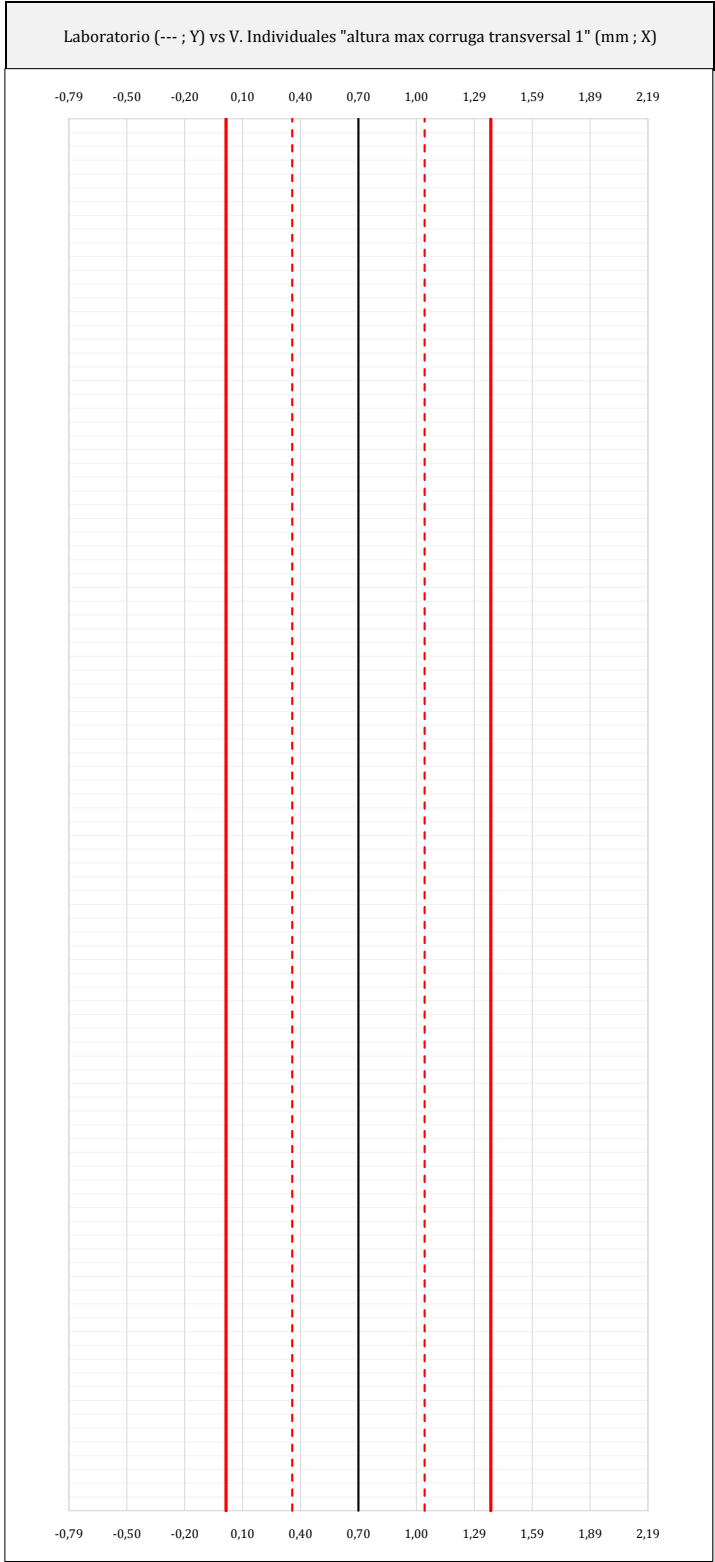
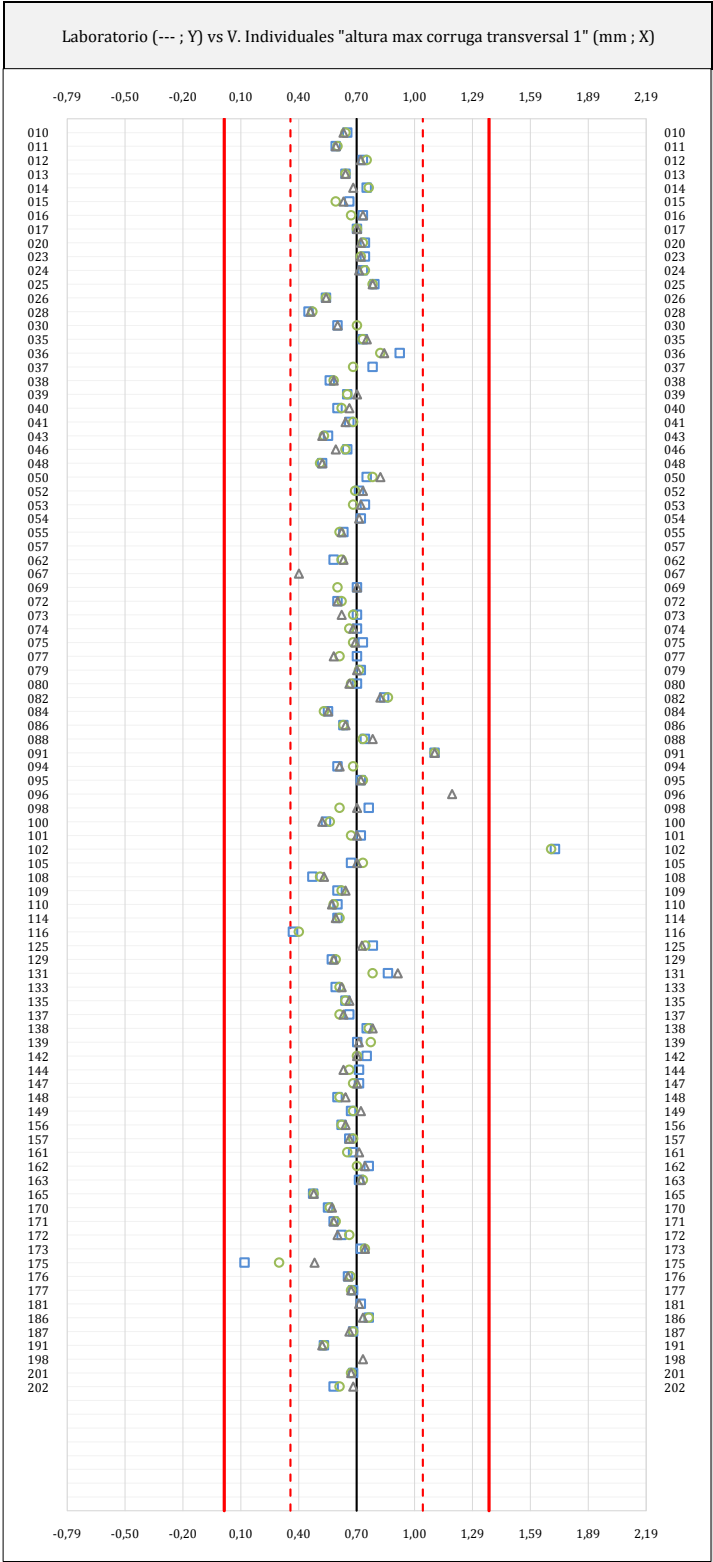
SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



ALTURA MAX CORRUGA TRANSVERSAL 1 (mm)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.2. Gráficos de dispersión de valores individuales



ANALISIS GRAFICOS DE DISPERSION INDIVIDUAL (ANTES DE ANALISIS ESTADISTICO)

Dispersión de los valores individuales respecto de la media aritmética inter-laboratorios (0,70 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (1,04/0,36 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (1,38/0,02 ; líneas rojas de trazo continuo).

En el eje Y (adimensional) queda reflejado el código del laboratorio participante y en el eje X (las unidades son las de los resultados del ensayo que se está analizando) los resultados individuales: el primero (X_{i1}) se representa con un cuadrado azul "□", el segundo (X_{i2}) con un círculo verde "○" y el tercero (X_{i3}) con un triángulo gris "Δ".



ALTURA MAX CORRUGA TRANSVERSAL 1 (mm)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

CC.AA	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	$\bar{X}_{i \text{ lab}}$	$\bar{X}_{i \text{ arit}}$	S _{Li}	D _{i arit} %	¿Pasa A?	Observaciones
C09	010	0,65	0,64	0,63	0,64	0,64	0,010	-8,29	✓	
C16	011	0,59	0,60	0,59	0,60	0,59	0,006	-14,98	✓	
C05	012	0,73	0,75	0,72	0,73	0,73	0,015	5,08	✓	
C05	013	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,000	-8,29	✓	
C09	014	0,75	0,76	0,68	0,73	0,73	0,044	4,61	✓	
C03	015	0,66	0,59	0,63	0,66	0,63	0,035	-10,20	✓	
C05	016	0,73	0,67	0,73	0,71	0,71	0,035	1,74	✓	
C10	017	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,000	0,31	✓	
C09	020	0,74	0,73	0,72	0,73	0,73	0,010	4,61	✓	
C05	023	0,74	0,72	0,72	0,73	0,73	0,012	4,13	✓	
C05	024	0,73	0,74	0,71	0,73	0,73	0,015	4,13	✓	
C09	025	0,79	0,78	0,78	0,78	0,78	0,006	12,25	✓	
C02	026	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,000	-22,62	✓	
C10	028	0,45	0,47	0,46	0,46	0,46	0,010	-34,08	✓	
C04	030	0,60	0,70	0,60	0,63	0,63	0,058	-9,25	✓	
C12	035	0,73	0,73	0,75	0,73	0,74	0,012	5,56	✓	
C09	036	0,92	0,82	0,84	0,86	0,86	0,053	23,24	✓	
C07	037	0,78	0,68		0,71	0,73	0,071	4,61	✓	
C07	038	0,56	0,58	0,58	0,58	0,57	0,012	-17,84	✓	
C06	039	0,65	0,65	0,70	0,70	0,67	0,029	-4,47	✓	
C10	040	0,60	0,62	0,66	0,66	0,63	0,031	-10,20	✓	
C04	041	0,66	0,68	0,64	0,66	0,66	0,020	-5,42	✓	
C02	043	0,55	0,53	0,52	0,53	0,53	0,015	-23,57	✓	
C10	046	0,65	0,64	0,59	0,63	0,63	0,032	-10,20	✓	
C05	048	0,52	0,51	0,52	0,52	0,52	0,006	-25,96	✓	
C02	050	0,75	0,78	0,82	0,78	0,78	0,035	12,25	✓	
C07	052	0,71	0,69	0,73	0,73	0,71	0,020	1,74	✓	
C03	053	0,74	0,68	0,72	0,71	0,71	0,031	2,22	✓	
C07	054	0,72		0,71	0,70	0,72	0,007	2,46	✓	Error técnico humano en expresión de unidades:se corrigen
C10	055	0,63	0,61	0,62	0,62	0,62	0,010	-11,16	✓	
C05	057								✗	
C10	062	0,58	0,62	0,63	0,63	0,61	0,026	-12,59	✓	
C11	067		0,40			0,40		-42,68	✓	
C14	069	0,70	0,60	0,70	0,70	0,67	0,058	-4,47	✓	
C10	072	0,60	0,62	0,60	0,61	0,61	0,012	-13,07	✓	
C03	073	0,70	0,68	0,62	0,70	0,67	0,042	-4,47	✓	
C04	074	0,70	0,66	0,68	0,68	0,68	0,020	-2,56	✓	
C04	075	0,73	0,68	0,69	0,70	0,70	0,026	0,31	✓	
C16	077	0,70	0,61	0,58	0,70	0,63	0,062	-9,72	✓	
C07	079	0,72	0,71	0,70	0,71	0,71	0,010	1,74	✓	

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3" resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ lab}}$ " media aritmética intralaboratorio y " $\bar{X}_{i \text{ arit}}$ " media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (✗) si no cumplen con los criterios establecidos en el protocolo EILA o si no han realizado el ensayo conforme a norma.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para el valor de las celdas es:

[máximo]

[mínimo]

[no coinciden]

CICE

Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación



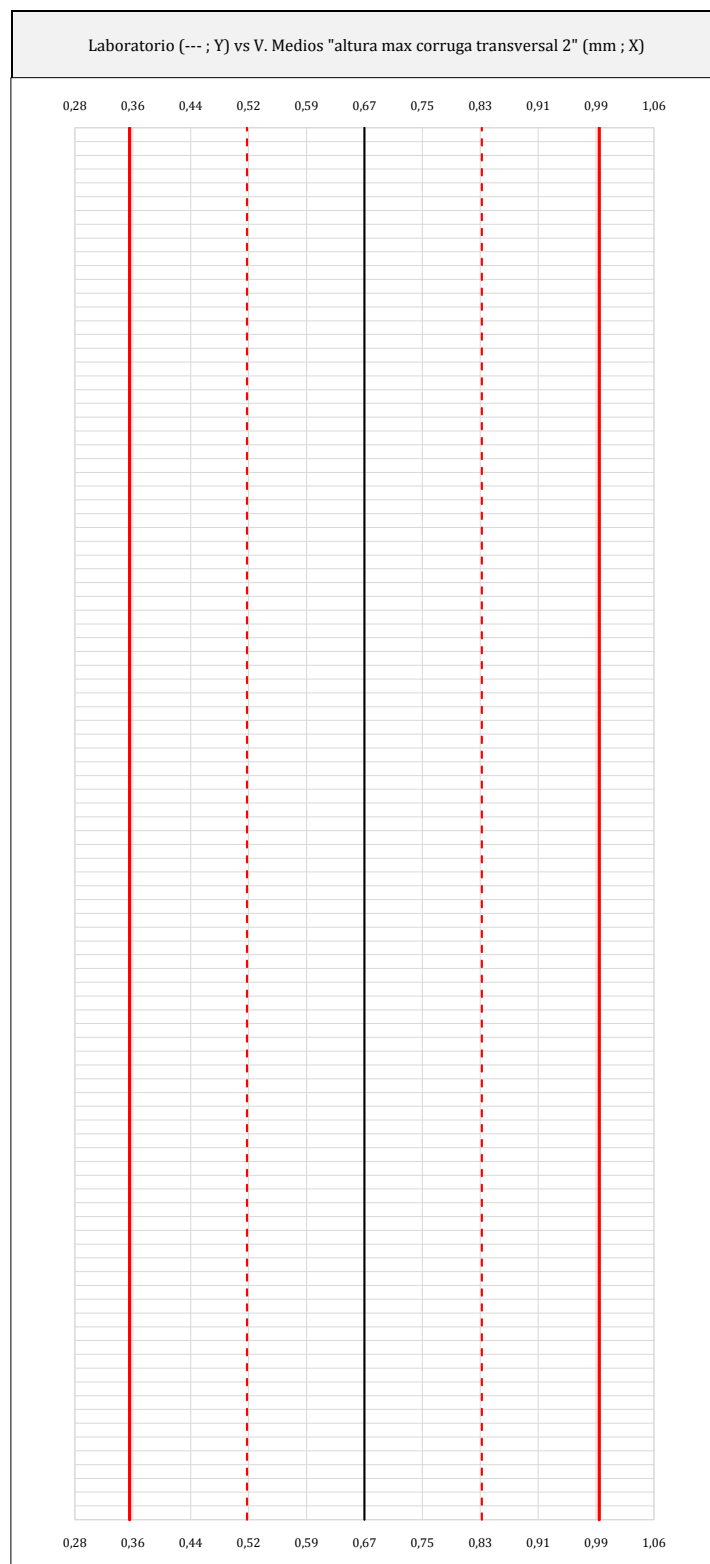
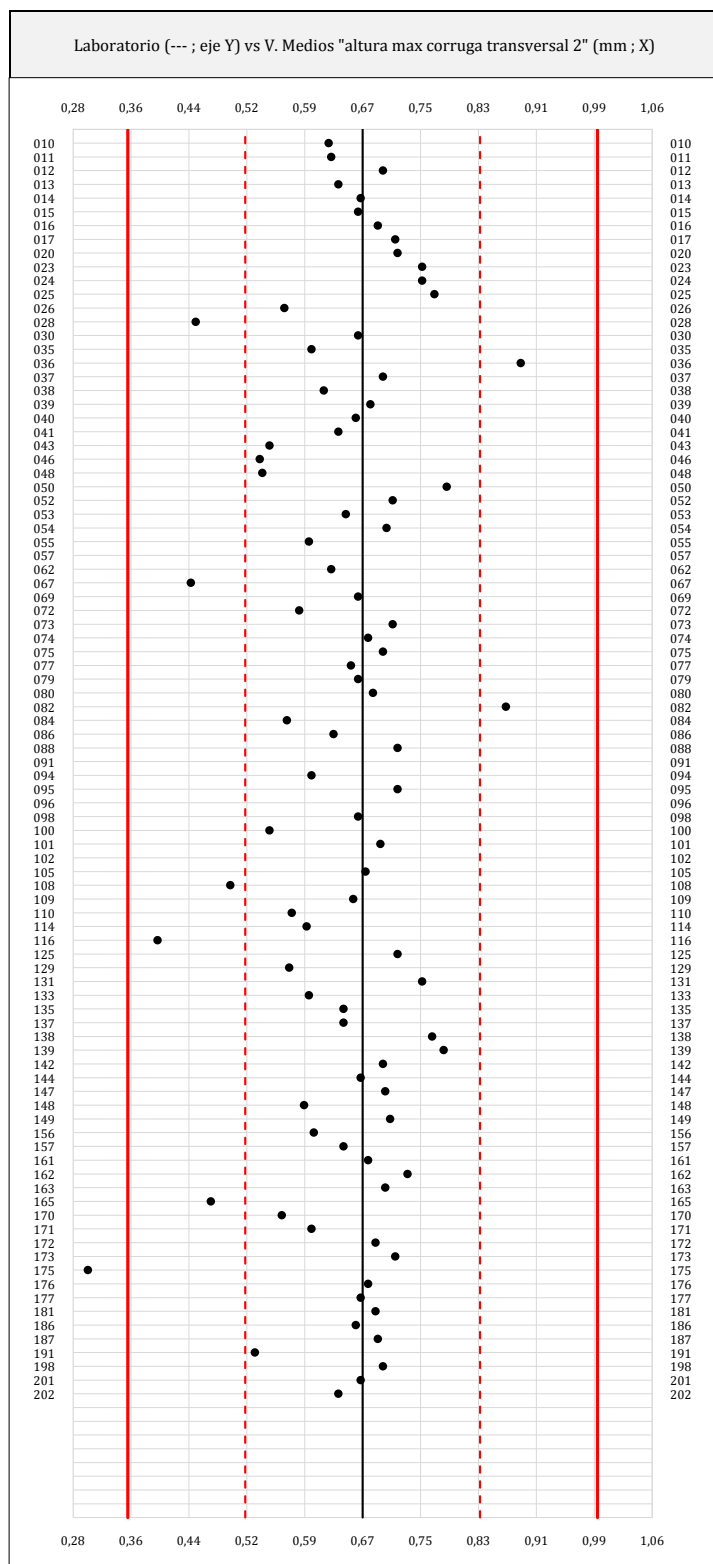
CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

**SACE**

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación

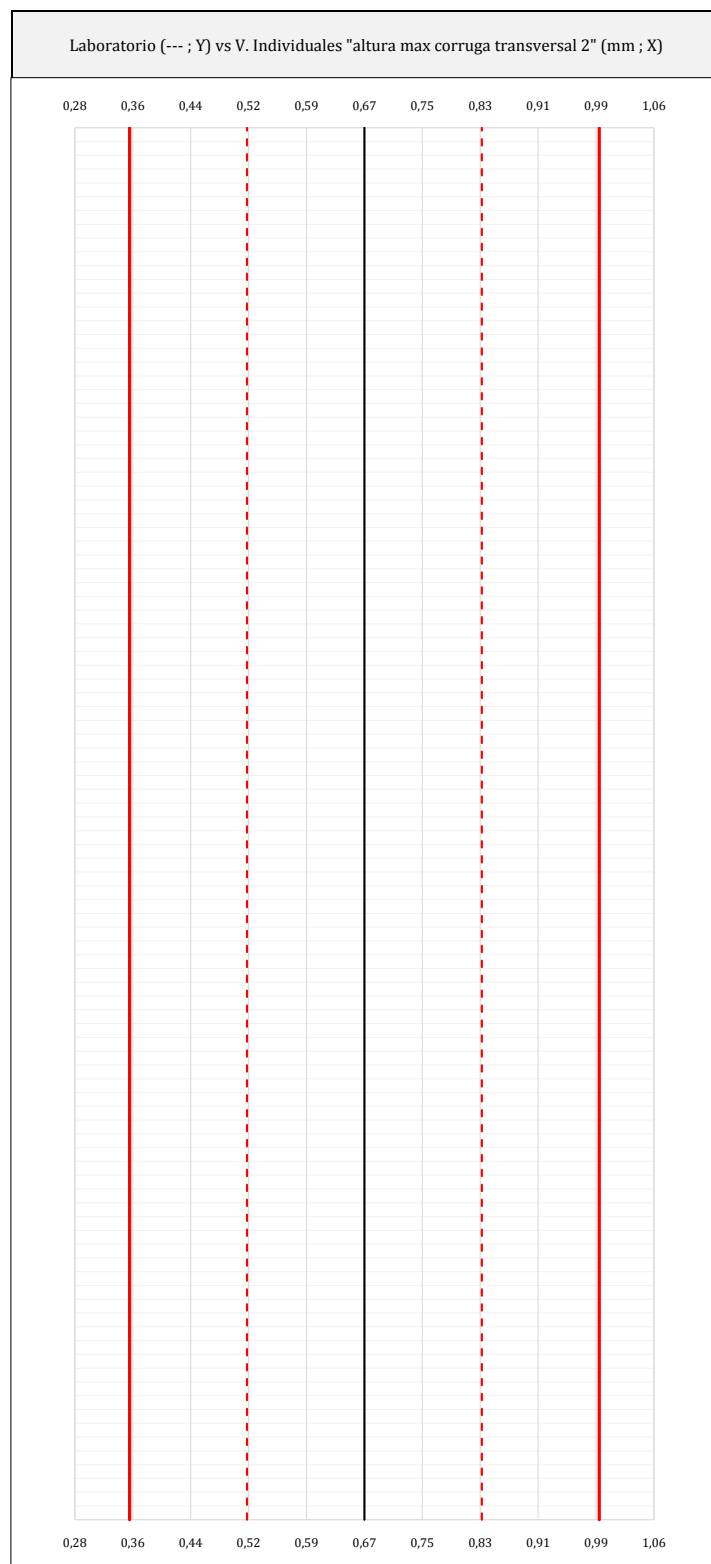
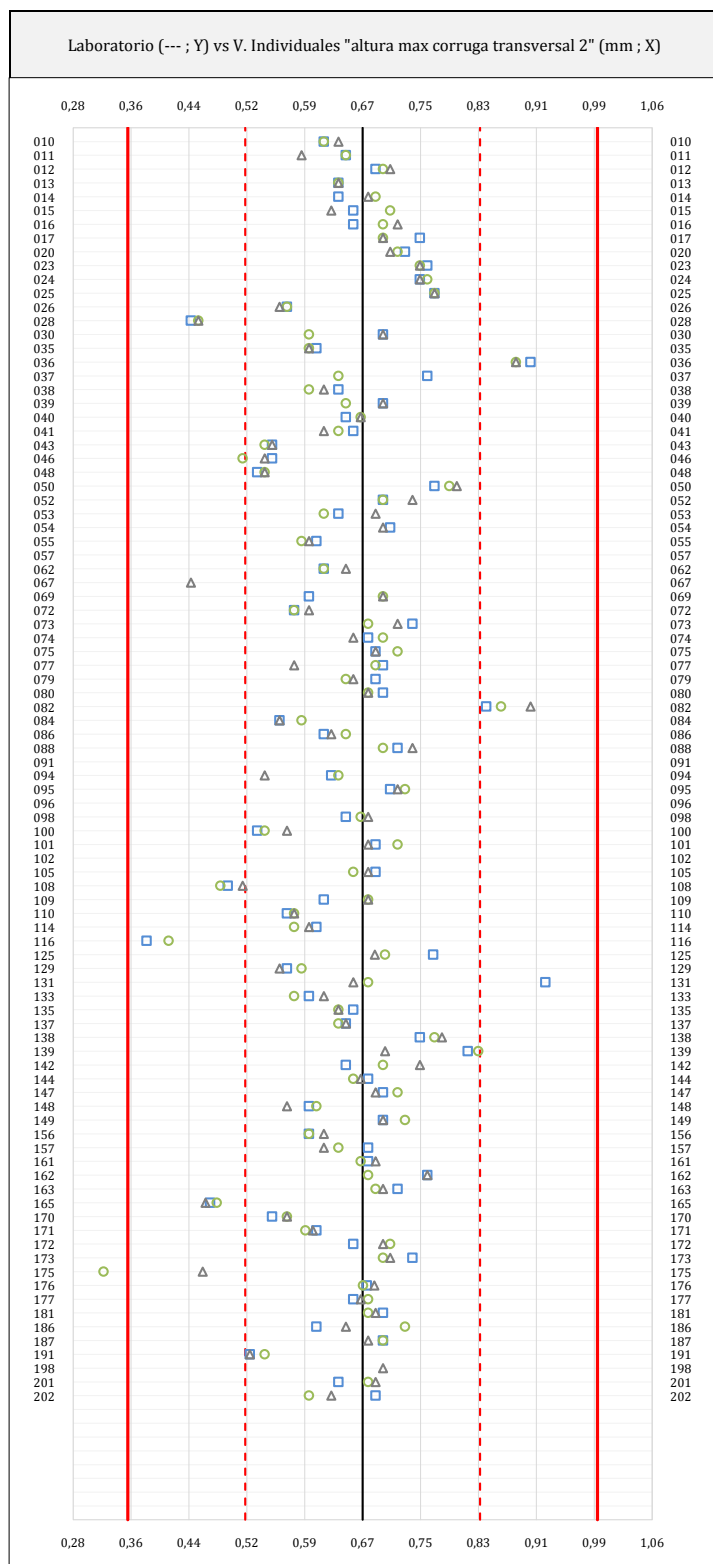
INFORME DE ENSAYO MATERIALES

ALTURA MAX CORRUGA TRANSVERSAL 2

CICEComité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación**SACE**Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación**ALTURA MAX CORRUGA TRANSVERSAL 2 (mm)****Análisis A. Estudio pre-estadístico****Apartado A.1. Gráficos de dispersión de valores medios****ANÁLISIS GRÁFICO DE DISPERSIÓN MEDIA (ANTES DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO)**

Dispersión de las medias aritméticas intra-laboratorios respecto de la media aritmética inter-laboratorios (0,67 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (0,83/0,51 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (0,99/0,35 ; líneas rojas de trazo continuo).

En el eje Y (adimensional) quedan reflejados los códigos de los laboratorios participantes y en el eje X (las unidades son las mismas que las del ensayo que se está analizando) las medias aritméticas intra-laboratorios representadas por punto de color negro "•".

CICEComité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación**SACE**Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación**ALTURA MAX CORRUGA TRANSVERSAL 2 (mm)****Análisis A. Estudio pre-estadístico****Apartado A.2. Gráficos de dispersión de valores individuales****ANÁLISIS GRÁFICOS DE DISPERSIÓN INDIVIDUAL (ANTES DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO)**

Dispersión de los valores individuales respecto de la media aritmética inter-laboratorios (0,67; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (0,83/0,51; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (0,99/0,35; líneas rojas de trazo continuo).

En el eje Y (adimensional) queda reflejado el código del laboratorio participante y en el eje X (las unidades son las de los resultados del ensayo que se está analizando) los resultados individuales: el primero (X_{i1}) se representa con un cuadrado azul "□", el segundo (X_{i2}) con un círculo verde "○" y el tercero (X_{i3}) con un triángulo gris "△".



ALTURA MAX CORRUGA TRANSVERSAL 2 (mm)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

CC.AA	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	$\bar{X}_{i \text{ lab}}$	$\bar{X}_{i \text{ arit}}$	S _{Li}	D _{i arit} %	¿Pasa A?	Observaciones
C09	010	0,62	0,62	0,64	0,63	0,63	0,012	-6,83	✓	
C16	011	0,65	0,65	0,59	0,65	0,63	0,035	-6,34	✓	
C05	012	0,69	0,70	0,71	0,70	0,70	0,010	4,07	✓	
C05	013	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,000	-4,85	✓	
C09	014	0,64	0,69	0,68	0,67	0,67	0,026	-0,39	✓	
C03	015	0,66	0,71	0,63	0,71	0,67	0,040	-0,89	✓	
C05	016	0,66	0,70	0,72	0,69	0,69	0,031	3,08	✓	
C10	017	0,75	0,70	0,70	0,70	0,72	0,029	6,55	✓	
C09	020	0,73	0,72	0,71	0,72	0,72	0,010	7,04	✓	
C05	023	0,76	0,75	0,75	0,75	0,75	0,006	12,00	✓	
C05	024	0,75	0,76	0,75	0,75	0,75	0,006	12,00	✓	
C09	025	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,000	14,47	✓	
C02	026	0,57	0,57	0,56	0,57	0,57	0,006	-15,75	✓	
C10	028	0,44	0,45	0,45	0,45	0,45	0,006	-33,59	✓	
C04	030	0,70	0,60	0,70	0,67	0,67	0,058	-0,89	✓	
C12	035	0,61	0,60	0,60	0,60	0,60	0,006	-10,30	✓	
C09	036	0,90	0,88	0,88	0,88	0,89	0,012	31,82	✓	
C07	037	0,76	0,64		0,68	0,70	0,085	4,07	✓	
C07	038	0,64	0,60	0,62	0,64	0,62	0,020	-7,83	✓	
C06	039	0,70	0,65	0,70	0,70	0,68	0,029	1,59	✓	
C10	040	0,65	0,67	0,67	0,67	0,66	0,012	-1,38	✓	
C04	041	0,66	0,64	0,62	0,64	0,64	0,020	-4,85	✓	
C02	043	0,55	0,54	0,55	0,55	0,55	0,006	-18,73	✓	
C10	046	0,55	0,51	0,54	0,53	0,53	0,021	-20,71	✓	
C05	048	0,53	0,54	0,54	0,54	0,54	0,006	-20,21	✓	
C02	050	0,77	0,79	0,80	0,79	0,79	0,015	16,95	✓	
C07	052	0,70	0,70	0,74	0,74	0,71	0,023	6,05	✓	
C03	053	0,64	0,62	0,69	0,65	0,65	0,036	-3,37	✓	
C07	054	0,71		0,70		0,71	0,007	4,81	✓	Error técnico humano en la expresión de las unidades: se corrigen
C10	055	0,61	0,59	0,60	0,60	0,60	0,010	-10,80	✓	
C05	057								✗	
C10	062	0,62	0,62	0,65	0,65	0,63	0,017	-6,34	✓	
C11	067		0,44			0,44		-34,59	✓	
C14	069	0,60	0,70	0,70	0,70	0,67	0,058	-0,89	✓	
C10	072	0,58	0,58	0,60	0,59	0,59	0,012	-12,78	✓	
C03	073	0,74	0,68	0,72	0,74	0,71	0,031	6,05	✓	
C04	074	0,68	0,70	0,66	0,68	0,68	0,020	1,09	✓	
C04	075	0,69	0,72	0,69	0,70	0,70	0,017	4,07	✗	
C16	077	0,70	0,69	0,58	0,70	0,66	0,067	-2,37	✓	
C07	079	0,69	0,65	0,66	0,67	0,67	0,021	-0,89	✓	

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3" resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ lab}}$ " media aritmética intralaboratorio y " $\bar{X}_{i \text{ arit}}$ " media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (✗) si no cumplen con los criterios establecidos en el protocolo EILA o si no han realizado el ensayo conforme a norma.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para el valor de las celdas es:

[máximo]

[mínimo]

[no coinciden]



ALTURA MAX CORRUGA TRANSVERSAL 2 (mm)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

CC.AA	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	$\bar{X}_{i \text{ lab}}$	$\bar{X}_{i \text{ arit}}$	S _{Li}	D _{i arit} %	¿Pasa A?	Observaciones
C07	080	0,70	0,68	0,68	0,69	0,69	0,012	2,09	✓	
C06	082	0,84	0,86	0,90	0,87	0,87	0,031	28,85	✓	
C17	084	0,56	0,59	0,56	0,56	0,57	0,017	-15,26	✓	
C09	086	0,62	0,65	0,63	0,63	0,63	0,015	-5,84	✓	
C13	088	0,72	0,70	0,74	0,72	0,72	0,020	7,04	✓	
C02	091	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	0,000	63,54	✓	
C02	094	0,63	0,64	0,54	0,60	0,60	0,055	-10,30	✓	
C07	095	0,71	0,73	0,72	0,72	0,72	0,010	7,04	✓	
C02	096			1,15		1,15		70,97	✓	
C04	098	0,65	0,67	0,68	0,67	0,67	0,015	-0,89	✓	
C01	100	0,53	0,54	0,57	0,55	0,55	0,021	-18,73	✓	
C03	101	0,69	0,72	0,68	0,70	0,70	0,021	3,57	✓	
C03	102	1,72	1,72	1,70	1,72	1,71	0,012	154,72	✓	
C12	105	0,69	0,66	0,68	0,68	0,68	0,015	0,60	✓	
C02	108	0,49	0,48	0,51	0,49	0,49	0,015	-26,66	✓	
C09	109	0,62	0,68	0,68	0,66	0,66	0,035	-1,88	✓	
C09	110	0,57	0,58	0,58	0,58	0,58	0,006	-14,27	✓	
C07	114	0,61	0,58	0,60	0,60	0,60	0,015	-11,29	✓	
C16	116	0,38	0,41		0,70	0,40	0,021	-41,28	✓	
C03	125	0,77	0,70	0,69	0,77	0,72	0,042	7,04	✓	
C02	129	0,57	0,59	0,56	0,57	0,57	0,015	-14,76	✓	
C01	131	0,92	0,68	0,66	0,75	0,75	0,145	12,00	✓	
C08	133	0,60	0,58	0,62	0,60	0,60	0,020	-10,80	✓	
C14	135	0,66	0,64	0,64	0,64	0,65	0,012	-3,86	✓	
C08	137	0,65	0,64	0,65	0,65	0,65	0,006	-3,86	✓	
C12	138	0,75	0,77	0,78	0,77	0,77	0,015	13,98	✓	
C02	139	0,82	0,83	0,70	0,78	0,78	0,069	16,31	✓	
C12	142	0,65	0,70	0,75	0,70	0,70	0,050	4,07	✓	
C13	144	0,68	0,66	0,67	0,67	0,67	0,010	-0,39	✓	
C03	147	0,70	0,72	0,69	0,70	0,70	0,015	4,56	✓	
C08	148	0,60	0,61	0,57	0,59	0,59	0,021	-11,79	✓	
C12	149	0,70	0,73	0,70	0,71	0,71	0,017	5,55	✓	
C02	156	0,60	0,60	0,62	0,61	0,61	0,012	-9,81	✓	
C02	157	0,68	0,64	0,62	0,66	0,65	0,031	-3,86	✓	
C14	161	0,68	0,67	0,69	0,68	0,68	0,010	1,09	✓	
C01	162	0,76	0,68	0,76	0,74	0,73	0,046	9,02	✓	
C01	163	0,72	0,69	0,70	0,70	0,70	0,015	4,56	✓	
C02	165	0,47	0,48	0,46	0,48	0,47	0,008	-30,57	✓	
C14	170	0,55	0,57	0,57	0,56	0,56	0,012	-16,25	✓	
C08	171	0,61	0,60	0,61	0,60	0,60	0,008	-10,30	✓	

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3" resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ lab}}$ " media aritmética intralaboratorio y " $\bar{X}_{i \text{ arit}}$ " media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (X) si no cumplen con los criterios establecidos en el protocolo EILA o si no han realizado el ensayo conforme a norma.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para el valor de las celdas es:

[máximo]

[mínimo]

[no coinciden]

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

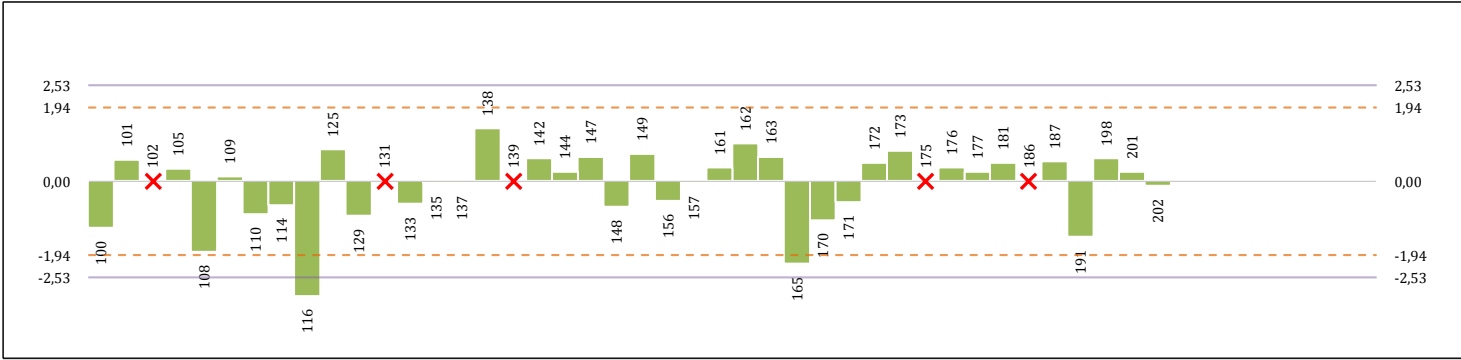
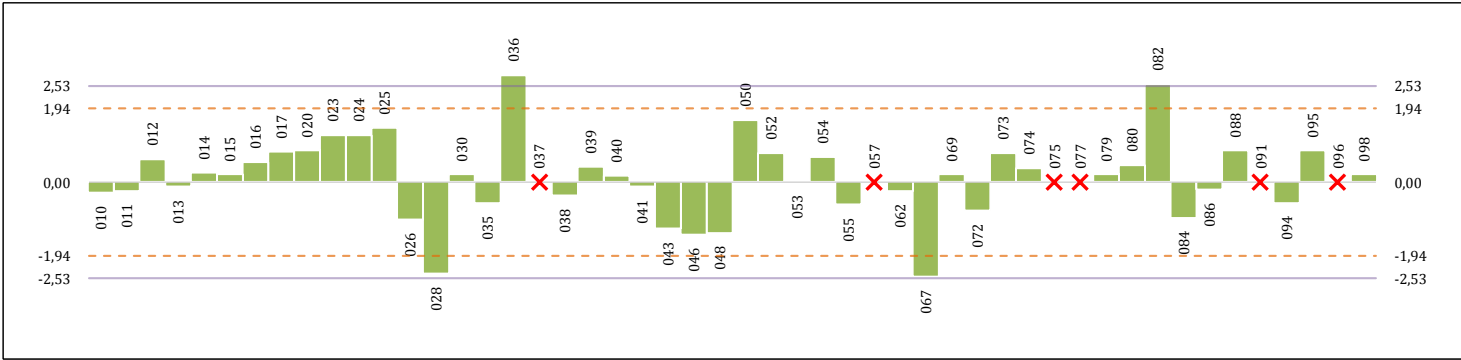
SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



ALTURA MAX CORRUGA TRANSVERSAL 2 (mm)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.1. Análisis gráfico de consistencia inter-laboratorios "h" de Mandel



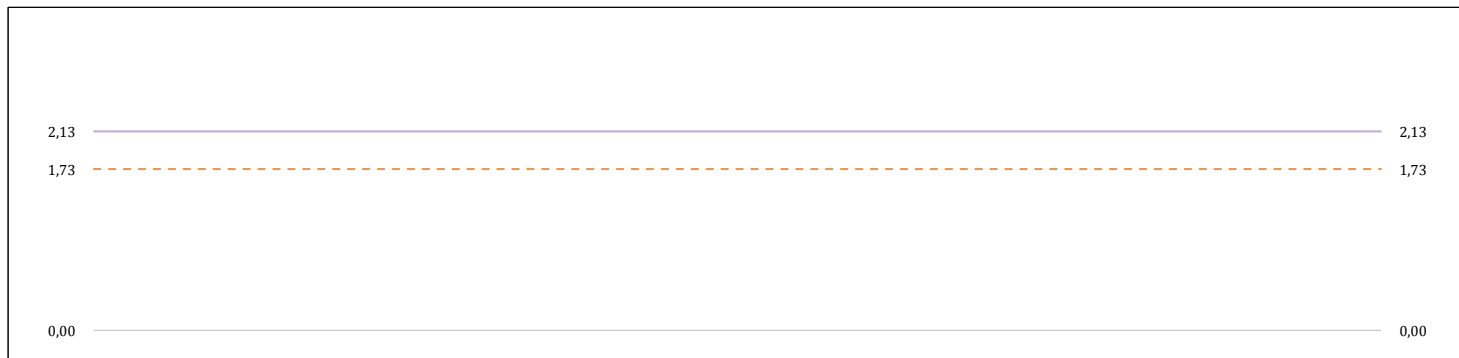
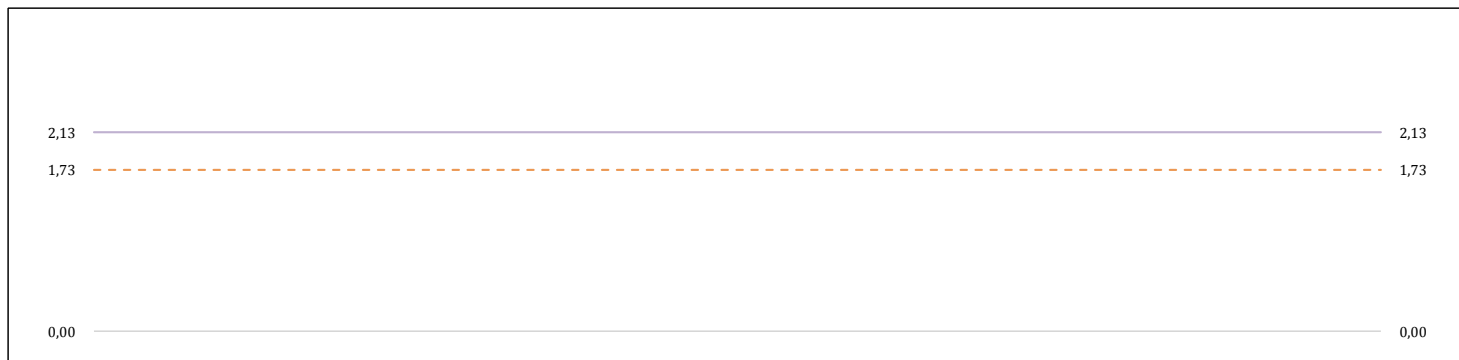
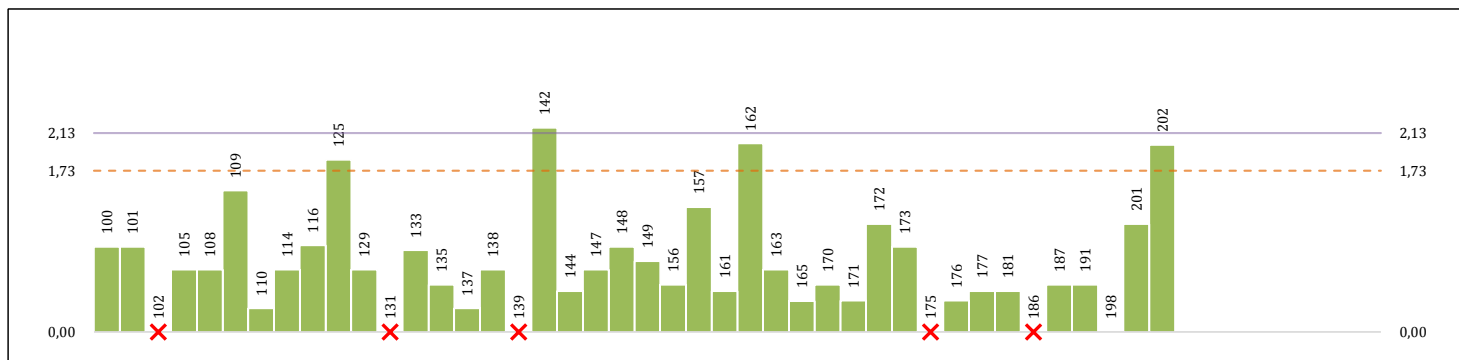
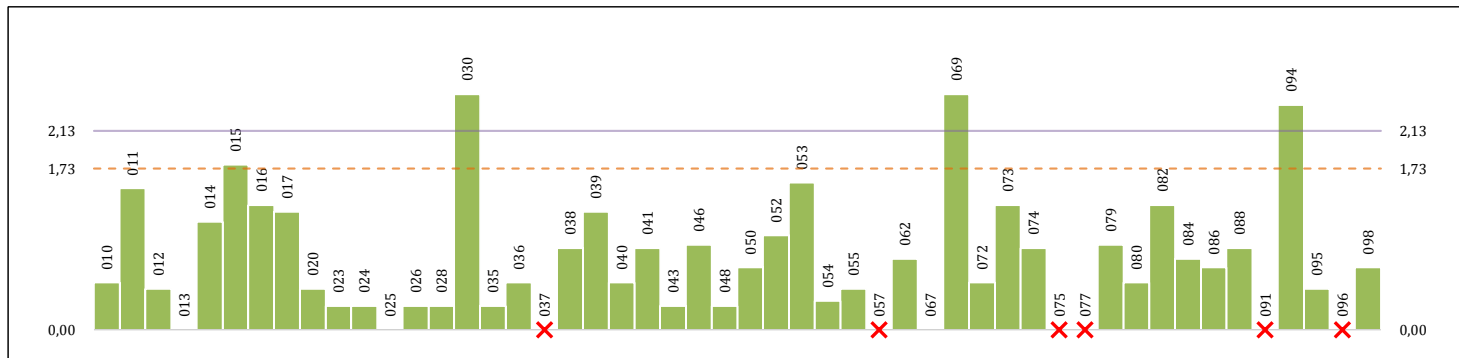
ANALISIS GRAFICO DE CONSISTENCIA INTER-LABORATORIOS

Análisis gráfico de consistencia inter-laboratorios "h" de Mandel. En él se representan las medias aritméticas inter-laboratorios y los indicadores estadísticos para un 1% y un 5% de significación (valores obtenidos de la tabla 6 norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número de laboratorios participantes).

Las líneas continuas de color morado (indicador estadístico para un 1% de significación) marca el límite a partir del cual un valor es considerado aberrante y las discontinuas de de color rosaceo (indicador estadístico para un 5% de significación), cuando es considerado anómalo. Una equis de color rojo (X) sobre el eje cero indica que el laboratorio ha sido descartado.

ALTURA MAX CORRUGA TRANSVERSAL 2 (mm)**Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs**

Apartado B.2. Análisis gráfico de consistencia intra-laboratorios "k" de Mandel

**ANÁLISIS GRÁFICO DE CONSISTENCIA INTRA-LABORATORIOS**

Análisis gráfico de consistencia intra-laboratorios "k" de Mandel. En él se representan las medias aritméticas intra-laboratorios y los indicadores estadísticos para un 1% y un 5% de significación (valores obtenidos de la tabla 6 norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número de laboratorios participantes y el número de ensayos efectuados).

Las líneas continuas de color morado (indicador estadístico para un 1% de significación) marca el límite a partir del cual un valor es considerado aberrante y las discontinuas de color rosaceo (indicador estadístico para un 5% de significación), cuando es considerado anómalo. Una equis de color rojo (X) sobre el eje cero indica que el laboratorio ha sido descartado.



ALTURA MAX CORRUGA TRANSVERSAL 2 (mm)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

CC.AA	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	$\bar{X}_{i \text{ lab}}$	$\bar{X}_{i \text{ arit}}$	S _{L i}	D _{i arit} %	h _i	k _i	C _i	G _{Sim Inf}	G _{Sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	¿Pasa B?
C09	010	0,620	0,620	0,640	0,630	0,627	0,012	-3,66	-0,28	0,50						✓
C16	011	0,650	0,650	0,590	0,650	0,630	0,035	-3,15	-0,24	1,51						✓
C05	012	0,690	0,700	0,710	0,700	0,700	0,010	7,61	0,58	0,44						✓
C05	013	0,640	0,640	0,640	0,640	0,640	0,000	-1,61	-0,12	0,00						✓
C09	014	0,640	0,690	0,680	0,670	0,670	0,026	3,00	0,23	1,15						✓
C03	015	0,660	0,710	0,630	0,710	0,667	0,040	2,49	0,19	1,76*	0,078					✓
C05	016	0,660	0,700	0,720	0,690	0,693	0,031	6,59	0,50	1,33						✓
C10	017	0,750	0,700	0,700	0,700	0,717	0,029	10,17	0,78	1,26						✓
C09	020	0,730	0,720	0,710	0,720	0,720	0,010	10,68	0,81	0,44						✓
C05	023	0,760	0,750	0,750	0,750	0,753	0,006	15,81	1,21	0,25						✓
C05	024	0,750	0,760	0,750	0,750	0,753	0,006	15,81	1,21	0,25						✓
C09	025	0,770	0,770	0,770	0,770	0,770	0,000	18,37	1,40	0,00						✓
C02	026	0,570	0,570	0,560	0,570	0,567	0,006	-12,89	-0,98	0,25						✓
C10	028	0,440	0,450	0,450	0,447	0,447	0,006	-31,33	-2,39*	0,25	0,078					✓
C04	030	0,700	0,600	0,700	0,670	0,667	0,058	2,49	0,19	2,52**	0,078					✓
C12	035	0,610	0,600	0,600	0,600	0,603	0,006	-7,25	-0,55	0,25						✓
C09	036	0,900	0,880	0,880	0,880	0,887	0,012	36,31	2,77**	0,50	0,078		2,768		0,8196	✓
C07	037	0,760	0,640		0,680	0,700	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C07	038	0,640	0,600	0,620	0,640	0,620	0,020	-4,69	-0,36	0,87						✓
C06	039	0,700	0,650	0,700	0,700	0,683	0,029	5,05	0,38	1,26						✓
C10	040	0,650	0,670	0,670	0,670	0,663	0,012	1,97	0,15	0,50						✓
C04	041	0,660	0,640	0,620	0,640	0,640	0,020	-1,61	-0,12	0,87						✓
C02	043	0,550	0,540	0,550	0,550	0,547	0,006	-15,96	-1,22	0,25						✓
C10	046	0,550	0,510	0,540	0,530	0,533	0,021	-18,01	-1,37	0,91						✓
C05	048	0,530	0,540	0,540	0,540	0,537	0,006	-17,50	-1,33	0,25						✓
C02	050	0,770	0,790	0,800	0,786	0,787	0,015	20,93	1,60	0,67						✓
C07	052	0,700	0,700	0,740	0,740	0,713	0,023	9,66	0,74	1,01						✓
C03	053	0,640	0,620	0,690	0,650	0,650	0,036	-0,08	-0,01	1,57						✓
C07	054	0,710		0,700		0,705	0,007	8,38	0,64	0,31						✓
C10	055	0,610	0,590	0,600	0,600	0,600	0,010	-7,76	-0,59	0,44						✓
C05	057						---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C10	062	0,620	0,620	0,650	0,650	0,630	0,017	-3,15	-0,24	0,76						✓
C11	067		0,440			0,440		-32,36	-2,47*		0,078			0,8071		✓
C14	069	0,600	0,700	0,700	0,700	0,667	0,058	2,49	0,19	2,52**	0,078					✓
C10	072	0,580	0,580	0,600	0,587	0,587	0,012	-9,81	-0,75	0,50						✓
C03	073	0,740	0,680	0,720	0,740	0,713	0,031	9,66	0,74	1,33						✓
C04	074	0,680	0,700	0,660	0,680	0,680	0,020	4,54	0,35	0,87						✓
C04	075	0,690	0,720	0,690	0,700	0,700	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C16	077	0,700	0,690	0,580	0,700	0,657	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C07	079	0,690	0,650	0,660	0,670	0,667	0,021	2,49	0,19	0,91						✓

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3" resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ lab}}$ " media aritmética intralaboratorio y " $\bar{X}_{i \text{ arit}}$ " media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{L i}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ "h_i y k_i", "C_i", "G_{Sim} y G_{Dob}" hacen referencia a los estadísticos de Mandel, Cochran y Grubbs, respectivamente, obtenidos para cada laboratorio en función de los resultados aportados.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para el valor de las celdas es:

[aberrante]

[anómalo]

[máximo]

[mínimo]

[no coinciden]



ALTURA MAX CORRUGA TRANSVERSAL 2 (mm)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

CC.AA	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	$\bar{X}_{i \text{ lab}}$	$\bar{X}_{i \text{ arit}}$	S _{L i}	D _{i arit %}	h _i	k _i	C _i	G _{Sim Inf}	G _{Sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	¿Pasa B?
C07	080	0,700	0,680	0,680	0,690	0,687	0,012	5,56	0,42	0,50						✓
C06	082	0,840	0,860	0,900	0,867	0,867	0,031	33,23	2,53**	1,33	0,078				0,8196	✓
C17	084	0,560	0,590	0,560	0,560	0,570	0,017	-12,37	-0,94	0,76						✓
C09	086	0,620	0,650	0,630	0,630	0,633	0,015	-2,64	-0,20	0,67						✓
C13	088	0,720	0,700	0,740	0,720	0,720	0,020	10,68	0,81	0,87						✓
C02	091	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C02	094	0,630	0,640	0,540	0,600	0,603	0,055	-7,25	-0,55	2,40**	0,078					✓
C07	095	0,710	0,730	0,720	0,720	0,720	0,010	10,68	0,81	0,44						✓
C02	096			1,150		1,150	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C04	098	0,650	0,670	0,680	0,670	0,667	0,015	2,49	0,19	0,67						✓
C01	100	0,530	0,540	0,570	0,550	0,547	0,021	-15,96	-1,22	0,91						✓
C03	101	0,690	0,720	0,680	0,700	0,697	0,021	7,10	0,54	0,91						✓
C03	102	1,720	1,720	1,700	1,720	1,713	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C12	105	0,690	0,660	0,680	0,680	0,677	0,015	4,02	0,31	0,67						✓
C02	108	0,490	0,480	0,510	0,490	0,493	0,015	-24,16	-1,84	0,67						✓
C09	109	0,620	0,680	0,680	0,660	0,660	0,035	1,46	0,11	1,51						✓
C09	110	0,570	0,580	0,580	0,580	0,577	0,006	-11,35	-0,87	0,25						✓
C07	114	0,610	0,580	0,600	0,597	0,597	0,015	-8,28	-0,63	0,67						✓
C16	116	0,380	0,410		0,700	0,395	0,021	-39,28	-2,99**	0,93	0,078	2,994		0,8071		✓
C03	125	0,768	0,703	0,689	0,768	0,720	0,042	10,68	0,81	1,84*	0,078					✓
C02	129	0,570	0,590	0,560	0,570	0,573	0,015	-11,86	-0,90	0,67						✓
C01	131	0,920	0,680	0,660	0,753	0,753	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C08	133	0,600	0,580	0,620	0,600	0,600	0,020	-7,76	-0,59	0,87						✓
C14	135	0,660	0,640	0,640	0,640	0,647	0,012	-0,59	-0,04	0,50						✓
C08	137	0,650	0,640	0,650	0,650	0,647	0,006	-0,59	-0,04	0,25						✓
C12	138	0,750	0,770	0,780	0,770	0,767	0,015	17,86	1,36	0,67						✓
C02	139	0,815	0,829	0,703	0,782	0,782	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C12	142	0,650	0,700	0,750	0,700	0,700	0,050	7,61	0,58	2,18**	0,078					✓
C13	144	0,680	0,660	0,670	0,670	0,670	0,010	3,00	0,23	0,44						✓
C03	147	0,700	0,720	0,690	0,700	0,703	0,015	8,12	0,62	0,67						✓
C08	148	0,600	0,610	0,570	0,590	0,593	0,021	-8,79	-0,67	0,91						✓
C12	149	0,700	0,730	0,700	0,710	0,710	0,017	9,15	0,70	0,76						✓
C02	156	0,600	0,600	0,620	0,610	0,607	0,012	-6,74	-0,51	0,50						✓
C02	157	0,680	0,640	0,620	0,660	0,647	0,031	-0,59	-0,04	1,33						✓
C14	161	0,680	0,670	0,690	0,680	0,680	0,010	4,54	0,35	0,44						✓
C01	162	0,760	0,680	0,760	0,740	0,733	0,046	12,73	0,97	2,02*	0,078					✓
C01	163	0,720	0,690	0,700	0,700	0,703	0,015	8,12	0,62	0,67						✓
C02	165	0,466	0,475	0,460	0,475	0,467	0,008	-28,21	-2,15*	0,33	0,078					✓
C14	170	0,550	0,570	0,570	0,560	0,563	0,012	-13,40	-1,02	0,50						✓
C08	171	0,610	0,595	0,605	0,600	0,603	0,008	-7,25	-0,55	0,33						✓

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3" resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ lab}}$ " media aritmética intralaboratorio y " $\bar{X}_{i \text{ arit}}$ " media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{L i}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit %}" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ "h_i y k_i", "C_i", "G_{Sim} y G_{Dob}" hacen referencia a los estadísticos de Mandel, Cochran y Grubbs, respectivamente, obtenidos para cada laboratorio en función de los resultados aportados.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para el valor de las celdas es:

[aberrante]

[anómalo]

[máximo]

[mínimo]

[no coinciden]

[no coinciden

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

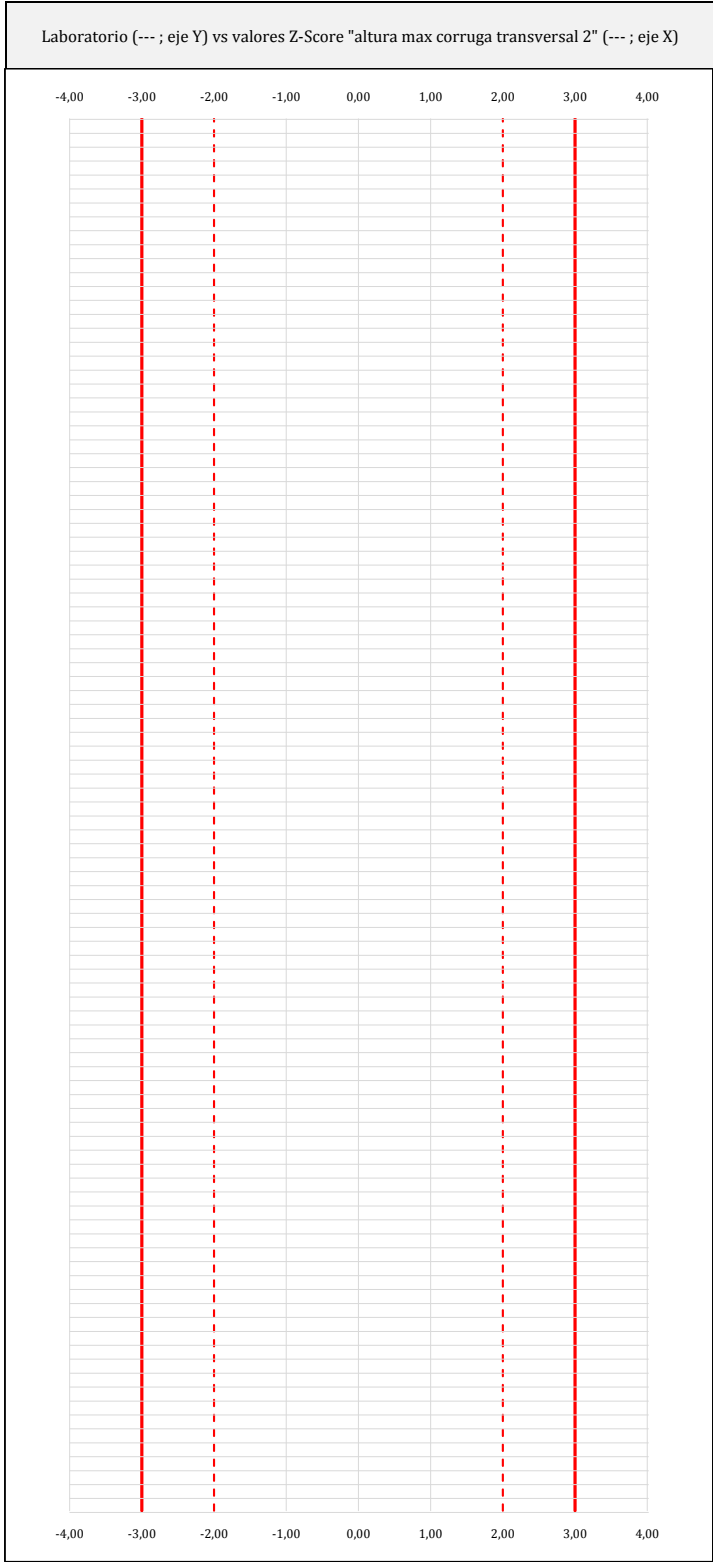
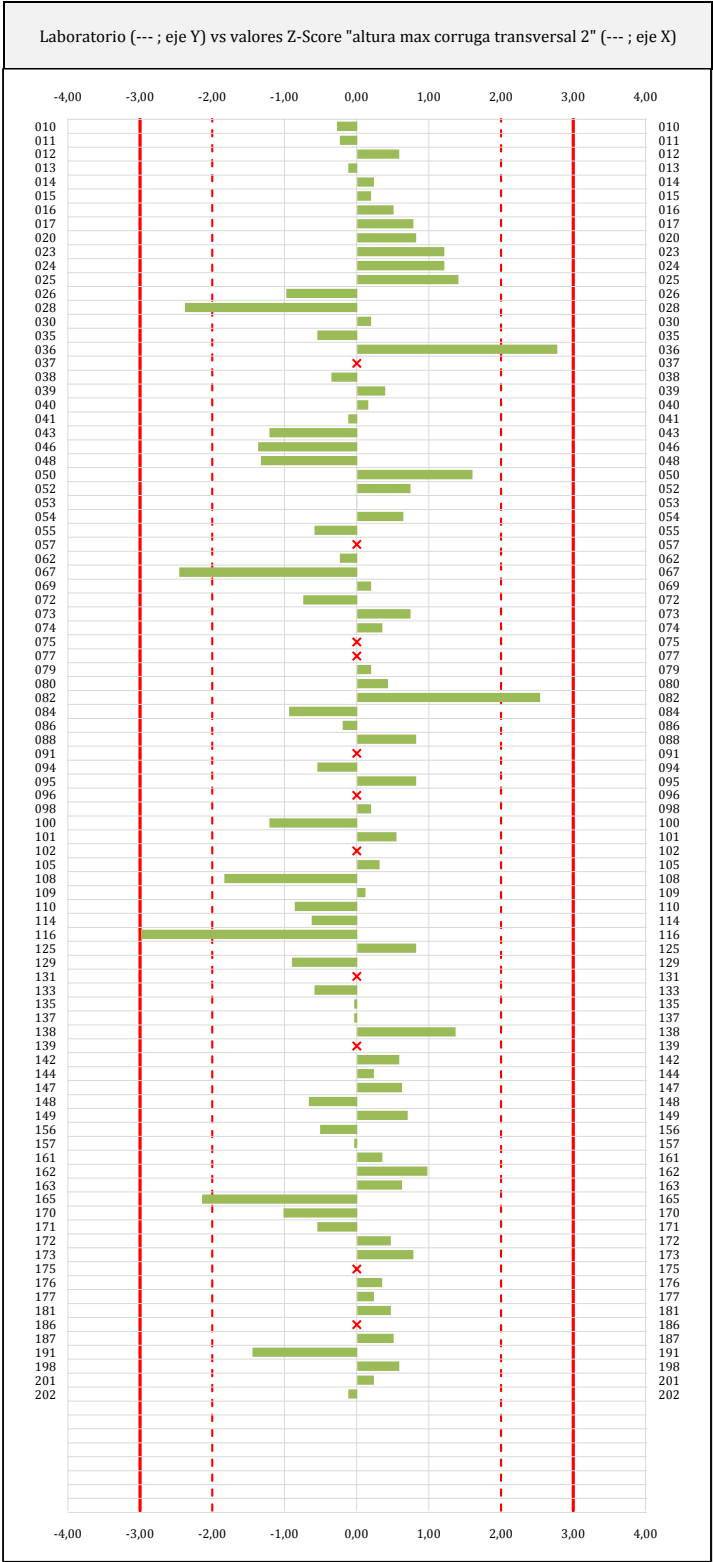
SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



ALTURA MAX CORRUGA TRANSVERSAL 2 (mm)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.1. Análisis gráfico Altman Z-Score



ANALISIS GRAFICO Z-SCORE

Diagrama Z-Score para los resultados aportados por los laboratorios. Estos se considerarán satisfactorios (S) si el valor absoluto del Z-Score es menor o igual a 2 unidades, dudoso si está comprendido entre 2 y 3 unidades e insatisfactorio si es mayor o igual a 3 unidades.

Los resultados satisfactorios quedan reflejados entre las dos líneas rojas discontinuas, líneas de referencia en la evaluación Z-Score.

ALTURA MAX CORRUGA TRANSVERSAL 2 (mm)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

CC.AA	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	$\bar{X}_{i \text{ lab}}$	$\bar{X}_{i \text{ arit}}$	S _{L i}	D _{i arit %}	¿Pasa A?	¿Pasa B?	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C09	010	0,62	0,62	0,64	0,63	0,63	0,012	-3,66	✓	✓	✓			-0,279	S
C16	011	0,65	0,65	0,59	0,65	0,63	0,035	-3,15	✓	✓	✓			-0,240	S
C05	012	0,69	0,70	0,71	0,70	0,70	0,010	7,61	✓	✓	✓			0,580	S
C05	013	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,000	-1,61	✓	✓	✓			-0,123	S
C09	014	0,64	0,69	0,68	0,67	0,67	0,026	3,00	✓	✓	✓			0,229	S
C03	015	0,66	0,71	0,63	0,71	0,67	0,040	2,49	✓	✓	✓			0,189	S
C05	016	0,66	0,70	0,72	0,69	0,69	0,031	6,59	✓	✓	✓			0,502	S
C10	017	0,75	0,70	0,70	0,70	0,72	0,029	10,17	✓	✓	✓			0,775	S
C09	020	0,73	0,72	0,71	0,72	0,72	0,010	10,68	✓	✓	✓			0,815	S
C05	023	0,76	0,75	0,75	0,75	0,75	0,006	15,81	✓	✓	✓			1,205	S
C05	024	0,75	0,76	0,75	0,75	0,75	0,006	15,81	✓	✓	✓			1,205	S
C09	025	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,000	18,37	✓	✓	✓			1,401	S
C02	026	0,57	0,57	0,56	0,57	0,57	0,006	-12,89	✓	✓	✓			-0,982	S
C10	028	0,44	0,45	0,45	0,45	0,45	0,006	-31,33	✓	✓	✓			-2,389	D
C04	030	0,70	0,60	0,70	0,67	0,67	0,058	2,49	✓	✓	✓			0,189	S
C12	035	0,61	0,60	0,60	0,60	0,60	0,006	-7,25	✓	✓	✓			-0,553	S
C09	036	0,90	0,88	0,88	0,88	0,89	0,012	36,31	✓	✓	✓			2,768	D
C07	037	0,76	0,64		0,68	0,70	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C07	038	0,64	0,60	0,62	0,64	0,62	0,020	-4,69	✓	✓	✓			-0,357	S
C06	039	0,70	0,65	0,70	0,70	0,68	0,029	5,05	✓	✓	✓			0,385	S
C10	040	0,65	0,67	0,67	0,67	0,66	0,012	1,97	✓	✓	✓			0,150	S
C04	041	0,66	0,64	0,62	0,64	0,64	0,020	-1,61	✓	✓	✓			-0,123	S
C02	043	0,55	0,54	0,55	0,55	0,55	0,006	-15,96	✓	✓	✓			-1,217	S
C10	046	0,55	0,51	0,54	0,53	0,53	0,021	-18,01	✓	✓	✓			-1,373	S
C05	048	0,53	0,54	0,54	0,54	0,54	0,006	-17,50	✓	✓	✓			-1,334	S
C02	050	0,77	0,79	0,80	0,79	0,79	0,015	20,93	✓	✓	✓			1,596	S
C07	052	0,70	0,70	0,74	0,74	0,71	0,023	9,66	✓	✓	✓			0,736	S
C03	053	0,64	0,62	0,69	0,65	0,65	0,036	-0,08	✓	✓	✓			-0,006	S
C07	054	0,71		0,70		0,71	0,007	8,38	✓	✓	✓			0,639	S
C10	055	0,61	0,59	0,60	0,60	0,60	0,010	-7,76	✓	✓	✓			-0,592	S
C05	057						---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C10	062	0,62	0,62	0,65	0,65	0,63	0,017	-3,15	✓	✓	✓			-0,240	S
C11	067			0,44		0,44		-32,36	✓	✓	✓			-2,467	D
C14	069	0,60	0,70	0,70	0,70	0,67	0,058	2,49	✓	✓	✓			0,189	S
C10	072	0,58	0,58	0,60	0,59	0,59	0,012	-9,81	✓	✓	✓			-0,748	S
C03	073	0,74	0,68	0,72	0,74	0,71	0,031	9,66	✓	✓	✓			0,736	S
C04	074	0,68	0,70	0,66	0,68	0,68	0,020	4,54	✓	✓	✓			0,346	S
C04	075	0,69	0,72	0,69	0,70	0,70	---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C16	077	0,70	0,69	0,58	0,70	0,66	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C07	079	0,69	0,65	0,66	0,67	0,67	0,021	2,49	✓	✓	✓			0,189	S

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3" resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ lab}}$ " media aritmética intralaboratorio y " $\bar{X}_{i \text{ arit}}$ " media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{L i}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit %}" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ La evaluación Z-Score (ZS) será considerada de tipo: [Satisfactorio (S) - si | ZS | ≤ 2] [Dudoso (D) - si 2 < | ZS | ≤ 3] [Insatisfactorio (I) - si | ZS | > 3].

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para el valor de las celdas es:

[no coinciden]

[dudoso]

[insatisfactorio]

CC.AA	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	$\bar{X}_{i \text{ lab}}$	$\bar{X}_{i \text{ arit}}$	S _{Li}	D _{i arit} %	¿Pasa A?	¿Pasa B?	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C07	080	0,70	0,68	0,68	0,69	0,69	0,012	5,56	✓	✓	✓			0,424	S
C06	082	0,84	0,86	0,90	0,87	0,87	0,031	33,23	✓	✓	✓			2,533	D
C17	084	0,56	0,59	0,56	0,56	0,57	0,017	-12,37	✓	✓	✓			-0,943	S
C09	086	0,62	0,65	0,63	0,63	0,63	0,015	-2,64	✓	✓	✓			-0,201	S
C13	088	0,72	0,70	0,74	0,72	0,72	0,020	10,68	✓	✓	✓			0,815	S
C02	091	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C02	094	0,63	0,64	0,54	0,60	0,60	0,055	-7,25	✓	✓	✓			-0,553	S
C07	095	0,71	0,73	0,72	0,72	0,72	0,010	10,68	✓	✓	✓			0,815	S
C02	096			1,15		1,15	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C04	098	0,65	0,67	0,68	0,67	0,67	0,015	2,49	✓	✓	✓			0,189	S
C01	100	0,53	0,54	0,57	0,55	0,55	0,021	-15,96	✓	✓	✓			-1,217	S
C03	101	0,69	0,72	0,68	0,70	0,70	0,021	7,10	✓	✓	✓			0,541	S
C03	102	1,72	1,72	1,70	1,72	1,71	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C12	105	0,69	0,66	0,68	0,68	0,68	0,015	4,02	✓	✓	✓			0,307	S
C02	108	0,49	0,48	0,51	0,49	0,49	0,015	-24,16	✓	✓	✓			-1,842	S
C09	109	0,62	0,68	0,68	0,66	0,66	0,035	1,46	✓	✓	✓			0,111	S
C09	110	0,57	0,58	0,58	0,58	0,58	0,006	-11,35	✓	✓	✓			-0,865	S
C07	114	0,61	0,58	0,60	0,60	0,60	0,015	-8,28	✓	✓	✓			-0,631	S
C16	116	0,38	0,41		0,70	0,40	0,021	-39,28	✓	✓	✓			-2,994	D
C03	125	0,77	0,70	0,69	0,77	0,72	0,042	10,68	✓	✓	✓			0,815	S
C02	129	0,57	0,59	0,56	0,57	0,57	0,015	-11,86	✓	✓	✓			-0,904	S
C01	131	0,92	0,68	0,66	0,75	0,75	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C08	133	0,60	0,58	0,62	0,60	0,60	0,020	-7,76	✓	✓	✓			-0,592	S
C14	135	0,66	0,64	0,64	0,64	0,65	0,012	-0,59	✓	✓	✓			-0,045	S
C08	137	0,65	0,64	0,65	0,65	0,65	0,006	-0,59	✓	✓	✓			-0,045	S
C12	138	0,75	0,77	0,78	0,77	0,77	0,015	17,86	✓	✓	✓			1,361	S
C02	139	0,82	0,83	0,70	0,78	0,78	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C12	142	0,65	0,70	0,75	0,70	0,70	0,050	7,61	✓	✓	✓			0,580	S
C13	144	0,68	0,66	0,67	0,67	0,67	0,010	3,00	✓	✓	✓			0,229	S
C03	147	0,70	0,72	0,69	0,70	0,70	0,015	8,12	✓	✓	✓			0,619	S
C08	148	0,60	0,61	0,57	0,59	0,59	0,021	-8,79	✓	✓	✓			-0,670	S
C12	149	0,70	0,73	0,70	0,71	0,71	0,017	9,15	✓	✓	✓			0,697	S
C02	156	0,60	0,60	0,62	0,61	0,61	0,012	-6,74	✓	✓	✓			-0,514	S
C02	157	0,68	0,64	0,62	0,66	0,65	0,031	-0,59	✓	✓	✓			-0,045	S
C14	161	0,68	0,67	0,69	0,68	0,68	0,010	4,54	✓	✓	✓			0,346	S
C01	162	0,76	0,68	0,76	0,74	0,73	0,046	12,73	✓	✓	✓			0,971	S
C01	163	0,72	0,69	0,70	0,70	0,70	0,015	8,12	✓	✓	✓			0,619	S
C02	165	0,47	0,48	0,46	0,48	0,47	0,008	-28,21	✓	✓	✓			-2,150	D
C14	170	0,55	0,57	0,57	0,56	0,56	0,012	-13,40	✓	✓	✓			-1,022	S
C08	171	0,61	0,60	0,61	0,60	0,60	0,008	-7,25	✓	✓	✓			-0,553	S

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3" resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ lab}}$ " media aritmética intralaboratorio y " $\bar{X}_{i \text{ arit}}$ " media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ La evaluación Z-Score (ZS) será considerada de tipo: [Satisfactorio (S) - si | ZS | ≤ 2] [Dudoso (D) - si 2 < | ZS | ≤ 3] [Insatisfactorio (I) - si | ZS | > 3].

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para el valor de las celdas es:

[no coinciden]

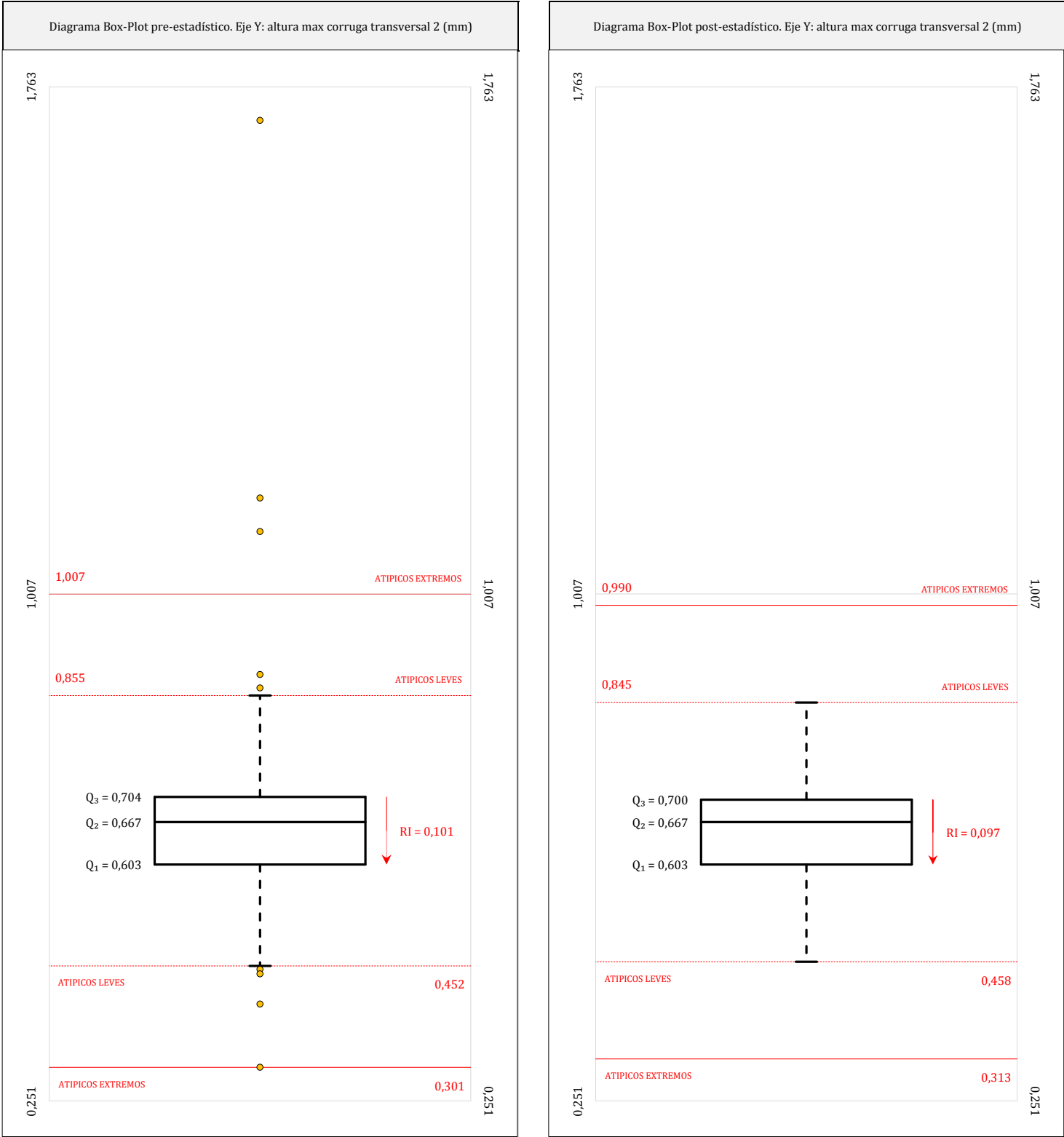
[dudoso]

[insatisfactorio]

ALTURA MAX CORRUGA TRANSVERSAL 2 (mm)

Análisis D. Estudios post-estadísticos

Apartado D.3. Diagramas Box-Plot o de Caja y Bigotes



ANALISIS GRAFICO DE CAJA Y BIGOTES (ANTES Y DESPUES DE ANALISIS ESTADISTICO)

Diagramas de caja y bigotes (Box Plot) de las medias aritméticas de los resultados aportados por los laboratorios antes (diagrama de la izquierda. Este incluye valores aberrantes y anómalos) y después (diagrama de la derecha. No incluye los valores descartados a lo largo del estudio) de análisis estadístico.

En ambos se han representado: el primer cuartil (Q₁ ; 25% de los datos), el segundo cuartil o la mediana (Q₂ ; 50% de los datos), el tercer cuartil (Q₃ ; 75% de los datos), el rango intercuartílico (RI ; cuartil tres menos cuartil uno) y los límites de valores atípicos leves (f₃ y f₁ para el máximo y mínimo respectivamente ; líneas discontinuas de color rojo) y extremos (f₃⁺ y f₁⁺ para el máximo y mínimo respectivamente ; líneas continuas de color rojo).



ALTURA MAX CORRUGA TRANSVERSAL 2 (mm)

Conclusiones

Determinación de la repetibilidad y reproducibilidad

El análisis estadístico EILA17 para el ensayo "ALTURA MAX CORRUGA TRANSVERSAL 2", ha contado con la participación de un total de 91 laboratorios, debiendo haber aportado cada uno de ellos, un total de 3 determinaciones individuales además de su valor medio.

Tras analizar los resultados podemos concluir que, para cumplir con los criterios estadísticos establecidos en el informe, un total de 10 laboratorios han sido apartados de la evaluación final: 2 en el Análisis Pre-Estadístico (por no cumplir el criterio de validación y/o el procedimiento de ejecución recogido en la norma de ensayo) y 8 en el Análisis Estadístico (por resultar anómalos o aberrantes en las técnicas gráficas de consistencia de Mandel y en los ensayos de detección de resultados numéricos de Cochran y Grubbs), al cabo de 2 iteraciones.

De cada uno de los análisis (pre-estadístico y estadístico), se obtienen las siguientes tablas:

Tipo de análisis	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
Variables	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	\bar{X}_{lab}	\bar{X}_{arit}	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	\bar{X}_{lab}	\bar{X}_{arit}
Valor Máximo (<i>max</i> ; %)	1,72	1,72	1,70	1,72	1,71	0,90	0,88	0,90	0,88	0,89
Valor Mínimo (<i>min</i> ; %)	0,12	0,32	0,44	0,30	0,30	0,38	0,41	0,44	0,45	0,40
Valor Promedio (<i>M</i> ; %)	0,67	0,67	0,68	0,68	0,67	0,65	0,65	0,66	0,66	0,65
Desviación Típica (<i>SDL</i> ; ---)	0,16	0,15	0,15	0,15	0,16	0,09	0,08	0,08	0,08	0,09
Coefficiente Variación (<i>CV</i> ; ---)	0,24	0,23	0,23	0,22	0,24	0,13	0,13	0,13	0,12	0,13
Variables	S _r ²	r (%)	S _L ²	S _R ²	R (%)	S _r ²	r (%)	S _L ²	S _R ²	R (%)
Valor Calculado	0,001	0,098	0,023	0,024	0,434	0,001	0,065	0,007	0,007	0,234
Valor Referencia										

Asimismo, acompañando a éstas tablas y dependiendo del análisis que se esté llevando a cabo, se introducen los indicadores estadísticos "h y k" de Mandel y los valores críticos "C" de Cochran y "G_{Sim} y G_{Dob}" de Grubbs, todos ellos adimensionales, obtenidos de las tablas 4, 5, 6 y 7 de la norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número de laboratorios y del número de ensayos efectuados por cada uno de ellos:

Tipo de análisis	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
Variables	h	k	C	G _{sim}	G _{Dob}	h	k	C	G _{sim}	G _{Dob}
Nivel de Significación 1%	2,53	2,13	0,192	3,381	0,5862	2,53	2,13	0,192	3,381	0,5862
Nivel de Significación 5%	1,94	1,73	0,158	3,036	0,6445	1,94	1,73	0,158	3,036	0,6445

Con los resultados de los laboratorios, que tras los dos análisis estadísticos son evaluados por Z-Score, se han obtenido: 75 resultados satisfactorios, 6 resultados dudosos y 0 resultados insatisfactorios.

Respecto a los métodos para determinar la repetibilidad y la reproducibilidad de las mediciones se van a basar en la evaluación estadística recogida en la ISO 17025, sobre las dispersiones de los resultados individuales y su media, en forma de varianzas o desviaciones estándar, también conocida como ANOVA (siglas de analisis of variance).

Sabiendo que una varianza es la suma de cuadrados dividida por un número, que se llama grados de libertad, que depende del número de participantes menos 1, se puede decir que la imprecisión del ensayo se descompone en dos factores: uno de ellos genera la imprecisión mínima, presente en condiciones de repetibilidad (variabilidad intralaboratorio) y el otro la imprecisión adicional, obtenida en condiciones de reproducibilidad (variabilidad debida al cambio de laboratorio).

Las condiciones de repetibilidad de este ensayo son: mismo laborante, mismo laboratorio y mismo equipo de medición utilizado dentro de un período de tiempo corto. Por ende, las condiciones de reproducibilidad para la misma muestra y ensayo, cambian en: el laborante, el laboratorio, el equipo y las condiciones de uso y tiempo.

CC.AA	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	$\bar{X}_{i lab}$	$\bar{X}_{i arit}$	S _{Li}	D _{i arit} %	¿Pasa A?	Observaciones
C07	080	0,70	0,67	0,66	0,68	0,68	0,021	-3,04	✓	
C06	082	0,84	0,86	0,82	0,84	0,84	0,020	20,37	✓	
C17	084	0,55	0,53	0,55	0,54	0,54	0,012	-22,14	✓	
C09	086	0,63	0,63	0,64	0,63	0,63	0,006	-9,25	✓	
C13	088	0,74	0,73	0,78	0,75	0,75	0,026	7,47	✓	
C02	091	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	0,000	57,63	✓	
C02	094	0,60	0,68	0,61	0,63	0,63	0,044	-9,72	✓	
C07	095	0,72	0,73	0,72	0,72	0,72	0,006	3,65	✓	
C02	096			1,19		1,19		70,52	✓	
C04	098	0,76	0,61	0,70	0,69	0,69	0,075	-1,13	✓	
C01	100	0,54	0,56	0,52	0,54	0,54	0,020	-22,62	✓	
C03	101	0,72	0,67	0,70	0,70	0,70	0,025	-0,17	✓	
C03	102	1,72	1,70	7,72	1,72	3,71	3,470	432,11	✓	
C12	105	0,67	0,73	0,70	0,70	0,70	0,030	0,31	✓	
C02	108	0,47	0,51	0,53	0,50	0,50	0,031	-27,87	✓	
C09	109	0,60	0,62	0,64	0,62	0,62	0,020	-11,16	✓	
C09	110	0,60	0,58	0,57	0,58	0,58	0,015	-16,41	✓	
C07	114	0,60	0,61	0,59	0,60	0,60	0,010	-14,02	✓	
C16	116	0,37	0,40		0,70	0,39	0,021	-44,83	✓	
C03	125	0,78	0,74	0,73	0,78	0,75	0,029	7,47	✓	
C02	129	0,57	0,59	0,58	0,58	0,58	0,010	-16,89	✓	
C01	131	0,86	0,78	0,91	0,85	0,85	0,066	21,80	✓	
C08	133	0,59	0,61	0,62	0,61	0,61	0,015	-13,07	✓	
C14	135	0,64	0,64	0,66	0,64	0,65	0,012	-7,33	✓	
C08	137	0,66	0,61	0,63	0,63	0,63	0,025	-9,25	✓	
C12	138	0,75	0,76	0,78	0,76	0,76	0,015	9,38	✓	
C02	139	0,70	0,77	0,71	0,73	0,73	0,038	4,18	✓	
C12	142	0,75	0,70	0,70	0,72	0,72	0,029	2,70	✓	
C13	144	0,71	0,66	0,63	0,67	0,67	0,040	-4,47	✓	
C03	147	0,71	0,68	0,70	0,70	0,70	0,015	-0,17	✓	
C08	148	0,60	0,61	0,64	0,62	0,62	0,021	-11,63	✓	
C12	149	0,67	0,68	0,72	0,69	0,69	0,026	-1,13	✓	
C02	156	0,62	0,62	0,64	0,63	0,63	0,012	-10,20	✓	
C02	157	0,66	0,68	0,66	0,68	0,67	0,012	-4,47	✓	
C14	161	0,68	0,65	0,71	0,68	0,68	0,030	-2,56	✓	
C01	162	0,76	0,70	0,74	0,74	0,73	0,031	5,08	✓	
C01	163	0,71	0,73	0,72	0,72	0,72	0,010	3,17	✓	
C02	165	0,47	0,48	0,48	0,48	0,48	0,001	-31,89	✓	
C14	170	0,55	0,56	0,57	0,56	0,56	0,010	-19,75	✓	
C08	171	0,58	0,59	0,58	0,58	0,58	0,006	-16,41	✓	

NOTAS:

01

"X_{ij}" con j = 1, 2, 3" resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i lab}$ " media aritmética intralaboratorio y " $\bar{X}_{i arit}$ " media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

02

"S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

03

Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (X) si no cumplen con los criterios establecidos en el protocolo EILA o si no han realizado el ensayo conforme a norma.

04

El código colorimétrico empleado para el valor de las celdas es:

[máximo]

[mínimo]

[no coinciden]

[no coinciden

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

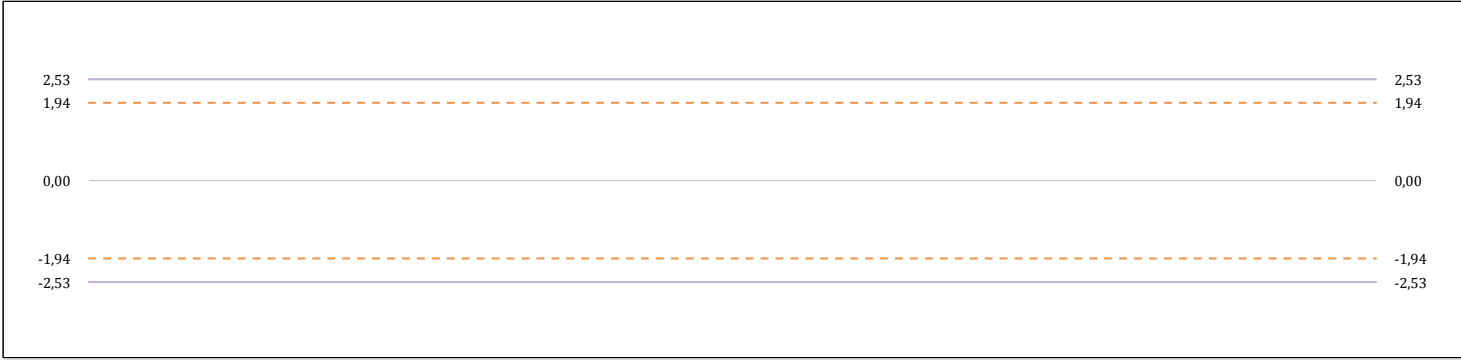
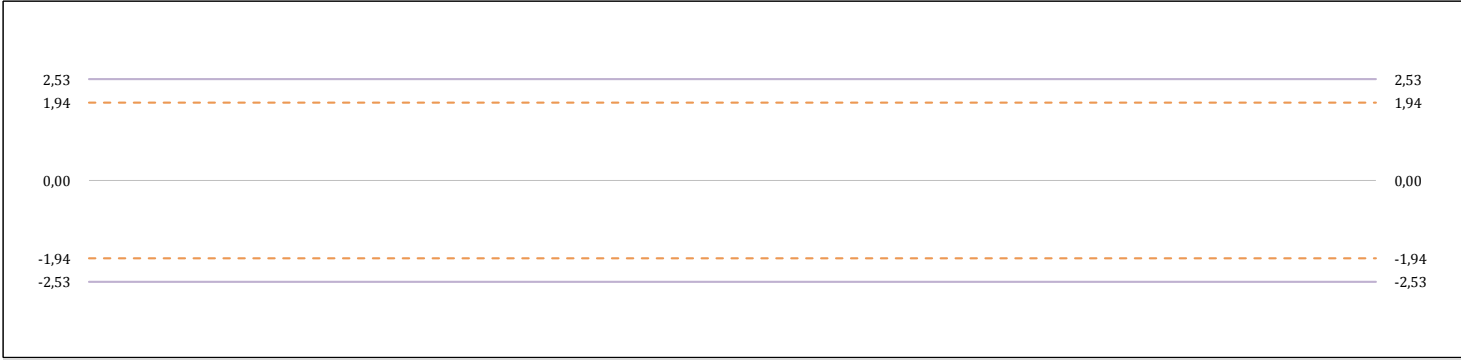
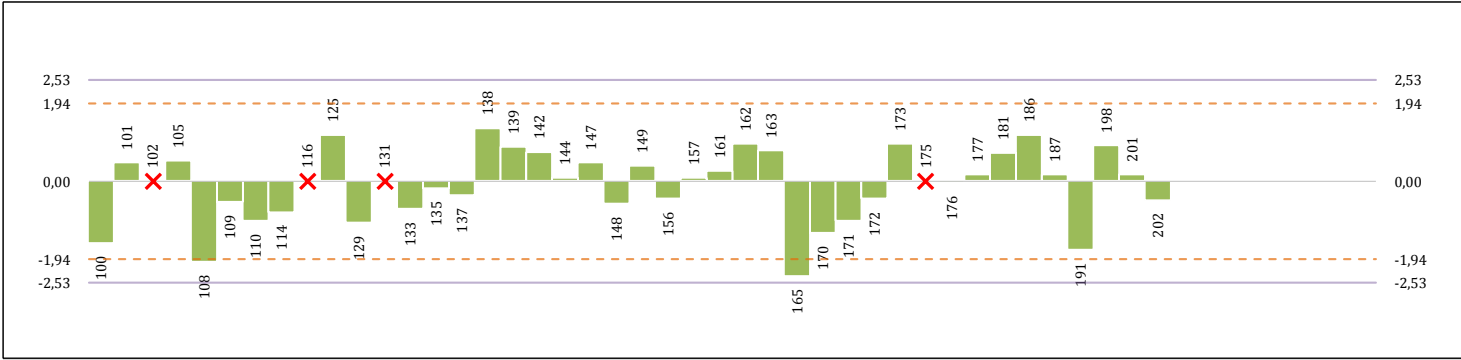
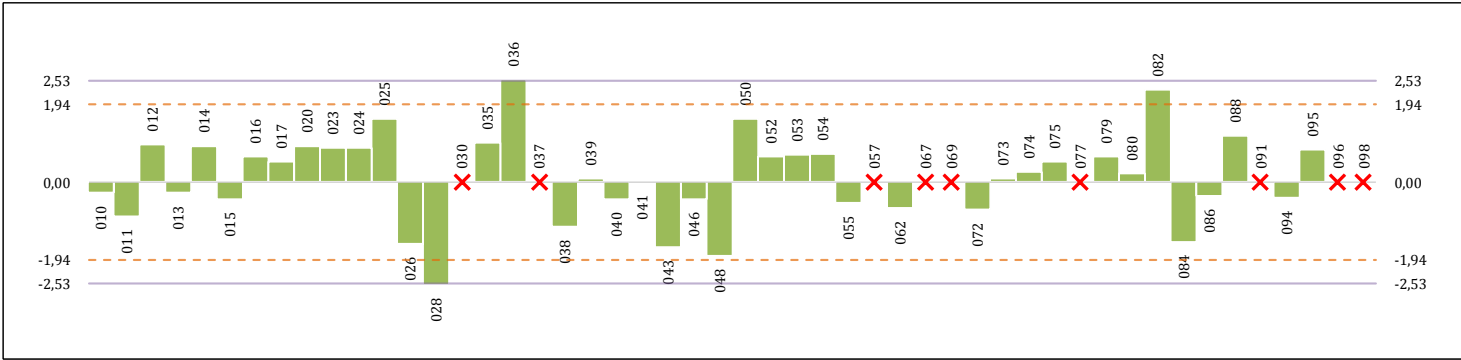
SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



ALTURA MAX CORRUGA TRANSVERSAL 1 (mm)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.1. Análisis gráfico de consistencia inter-laboratorios "h" de Mandel



ANALISIS GRAFICO DE CONSISTENCIA INTER-LABORATORIOS

Análisis gráfico de consistencia inter-laboratorios "h" de Mandel. En él se representan las medias aritméticas inter-laboratorios y los indicadores estadísticos para un 1% y un 5% de significación (valores obtenidos de la tabla 6 norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número de laboratorios participantes).

Las líneas continuas de color morado (indicador estadístico para un 1% de significación) marca el límite a partir del cual un valor es considerado aberrante y las discontinuas de de color rosaceo (indicador estadístico para un 5% de significación), cuando es considerado anómalo. Una equis de color rojo (X) sobre el eje cero indica que el laboratorio ha sido descartado.

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

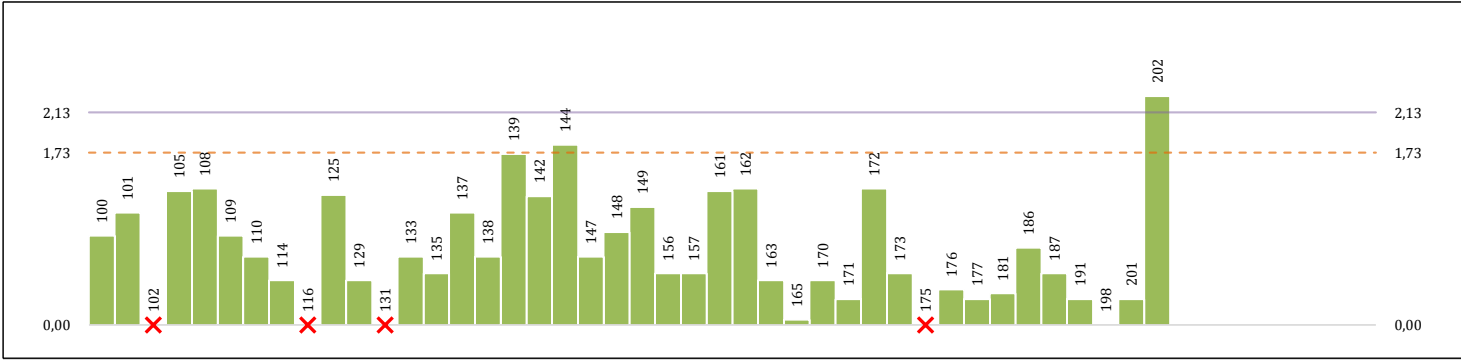
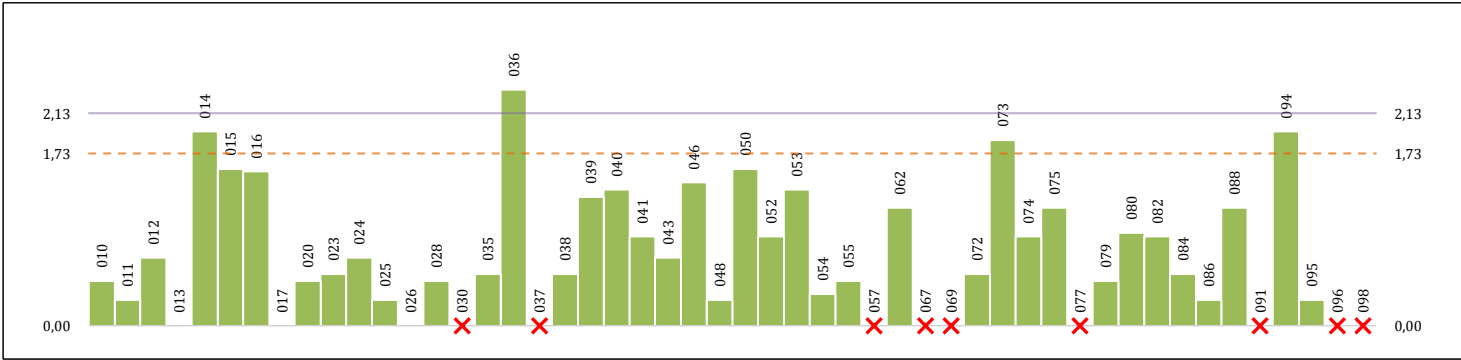
SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



ALTURA MAX CORRUGA TRANSVERSAL 1 (mm)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.2. Análisis gráfico de consistencia intra-laboratorios "k" de Mandel



ANALISIS GRAFICO DE CONSISTENCIA INTRA-LABORATORIOS

Análisis gráfico de consistencia intra-laboratorios "k" de Mandel. En él se representan las medias aritméticas intra-laboratorios y los indicadores estadísticos para un 1% y un 5% de significación (valores obtenidos de la tabla 6 norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número de laboratorios participantes y el número de ensayos efectuados).

Las líneas continuas de color morado (indicador estadístico para un 1% de significación) marca el límite a partir del cual un valor es considerado aberrante y las discontinuas de de color rosaceo (indicador estadístico para un 5% de significación), cuando es considerado anómalo. Una equis de color rojo (X) sobre el eje cero indica que el laboratorio ha sido descartado.



ALTURA MAX CORRUGA TRANSVERSAL 1 (mm)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

CC.AA	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	$\bar{X}_{i \text{ lab}}$	$\bar{X}_{i \text{ arit}}$	S _{L i}	D _{i arit %}	h _i	k _i	C _i	G _{Sim Inf}	G _{Sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	¿Pasa B?
C09	010	0,650	0,640	0,630	0,640	0,640	0,010	-3,17	-0,27	0,45						✓
C16	011	0,590	0,600	0,590	0,600	0,593	0,006	-10,23	-0,86	0,26						✓
C05	012	0,730	0,750	0,720	0,730	0,733	0,015	10,95	0,92	0,68						✓
C05	013	0,640	0,640	0,640	0,640	0,640	0,000	-3,17	-0,27	0,00						✓
C09	014	0,750	0,760	0,680	0,730	0,730	0,044	10,44	0,87	1,94*	0,071					✓
C03	015	0,660	0,590	0,630	0,660	0,627	0,035	-5,19	-0,43	1,57						✓
C05	016	0,730	0,670	0,730	0,710	0,710	0,035	7,42	0,62	1,54						✓
C10	017	0,700	0,700	0,700	0,700	0,700	0,000	5,90	0,49	0,00						✓
C09	020	0,740	0,730	0,720	0,730	0,730	0,010	10,44	0,87	0,45						✓
C05	023	0,740	0,720	0,720	0,730	0,727	0,012	9,94	0,83	0,51						✓
C05	024	0,730	0,740	0,710	0,730	0,727	0,015	9,94	0,83	0,68						✓
C09	025	0,790	0,780	0,780	0,780	0,783	0,006	18,51	1,55	0,26						✓
C02	026	0,540	0,540	0,540	0,540	0,540	0,000	-18,30	-1,53	0,00						✓
C10	028	0,450	0,470	0,460	0,460	0,460	0,010	-30,41	-2,54**	0,45	0,071	2,541		0,8426		✓
C04	030	0,600	0,700	0,600	0,630	0,633	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C12	035	0,730	0,730	0,750	0,730	0,737	0,012	11,45	0,96	0,51						✓
C09	036	0,920	0,820	0,840	0,860	0,860	0,053	30,11	2,52*	2,36**	0,071		2,517		0,8493	✓
C07	037	0,780	0,680		0,710	0,730	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C07	038	0,560	0,580	0,580	0,580	0,573	0,012	-13,26	-1,11	0,51						✓
C06	039	0,650	0,650	0,700	0,700	0,667	0,029	0,86	0,07	1,29						✓
C10	040	0,600	0,620	0,660	0,660	0,627	0,031	-5,19	-0,43	1,36						✓
C04	041	0,660	0,680	0,640	0,660	0,660	0,020	-0,15	-0,01	0,89						✓
C02	043	0,550	0,530	0,520	0,530	0,533	0,015	-19,31	-1,61	0,68						✓
C10	046	0,650	0,640	0,590	0,630	0,627	0,032	-5,19	-0,43	1,43						✓
C05	048	0,520	0,510	0,520	0,520	0,517	0,006	-21,83	-1,82	0,26						✓
C02	050	0,750	0,780	0,820	0,783	0,783	0,035	18,51	1,55	1,57						✓
C07	052	0,710	0,690	0,730	0,730	0,710	0,020	7,42	0,62	0,89						✓
C03	053	0,740	0,680	0,720	0,710	0,713	0,031	7,92	0,66	1,36						✓
C07	054	0,720		0,710	0,700	0,715	0,007	8,17	0,68	0,32						✓
C10	055	0,630	0,610	0,620	0,620	0,620	0,010	-6,20	-0,52	0,45						✓
C05	057						---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C10	062	0,580	0,620	0,630	0,630	0,610	0,026	-7,71	-0,64	1,18						✓
C11	067			0,400		0,400	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C14	069	0,700	0,600	0,700	0,700	0,667	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C10	072	0,600	0,620	0,600	0,607	0,607	0,012	-8,22	-0,69	0,51						✓
C03	073	0,700	0,680	0,620	0,700	0,667	0,042	0,86	0,07	1,86*	0,071					✓
C04	074	0,700	0,660	0,680	0,680	0,680	0,020	2,88	0,24	0,89						✓
C04	075	0,730	0,680	0,690	0,700	0,700	0,026	5,90	0,49	1,18						✓
C16	077	0,700	0,610	0,580	0,700	0,630	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C07	079	0,720	0,710	0,700	0,710	0,710	0,010	7,42	0,62	0,45						✓

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3" resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ lab}}$ " media aritmética intralaboratorio y " $\bar{X}_{i \text{ arit}}$ " media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{L i}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit %}" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ "h_i y k_i", "C_i", "G_{Sim} y G_{Dob}" hacen referencia a los estadísticos de Mandel, Cochran y Grubbs, respectivamente, obtenidos para cada laboratorio en función de los resultados aportados.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para el valor de las celdas es:

[aberrante]

[anómalo]

[máximo]

[mínimo]

[no coinciden]



ALTURA MAX CORRUGA TRANSVERSAL 1 (mm)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

CC.AA	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	$\bar{X}_{i \text{ lab}}$	$\bar{X}_{i \text{ arit}}$	S _{L i}	D _{i arit %}	h _i	k _i	C _i	G _{Sim Inf}	G _{Sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	¿Pasa B?
C07	080	0,700	0,670	0,660	0,680	0,677	0,021	2,37	0,20	0,93						✓
C06	082	0,840	0,860	0,820	0,840	0,840	0,020	27,09	2,26*	0,89	0,071				0,8493	✓
C17	084	0,550	0,530	0,550	0,540	0,543	0,012	-17,80	-1,49	0,51						✓
C09	086	0,630	0,630	0,640	0,630	0,633	0,006	-4,18	-0,35	0,26						✓
C13	088	0,740	0,730	0,780	0,750	0,750	0,026	13,47	1,13	1,18						✓
C02	091	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C02	094	0,600	0,680	0,610	0,630	0,630	0,044	-4,69	-0,39	1,94*	0,071					✓
C07	095	0,720	0,730	0,720	0,720	0,723	0,006	9,43	0,79	0,26						✓
C02	096			1,190		1,190	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C04	098	0,760	0,610	0,700	0,690	0,690	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C01	100	0,540	0,560	0,520	0,540	0,540	0,020	-18,30	-1,53	0,89						✓
C03	101	0,720	0,670	0,700	0,700	0,697	0,025	5,40	0,45	1,12						✓
C03	102	1,720	1,700	7,720	1,720	3,713	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C12	105	0,670	0,730	0,700	0,700	0,700	0,030	5,90	0,49	1,34						✓
C02	108	0,470	0,510	0,530	0,500	0,503	0,031	-23,85	-1,99*	1,36	0,071					✓
C09	109	0,600	0,620	0,640	0,620	0,620	0,020	-6,20	-0,52	0,89						✓
C09	110	0,600	0,580	0,570	0,580	0,583	0,015	-11,75	-0,98	0,68						✓
C07	114	0,600	0,610	0,590	0,600	0,600	0,010	-9,22	-0,77	0,45						✓
C16	116	0,370	0,400		0,700	0,385	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C03	125	0,782	0,743	0,725	0,782	0,750	0,029	13,47	1,13	1,30						✓
C02	129	0,570	0,590	0,580	0,580	0,580	0,010	-12,25	-1,02	0,45						✓
C01	131	0,860	0,780	0,910	0,850	0,850	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C08	133	0,590	0,610	0,620	0,607	0,607	0,015	-8,22	-0,69	0,68						✓
C14	135	0,640	0,640	0,660	0,640	0,647	0,012	-2,16	-0,18	0,51						✓
C08	137	0,660	0,610	0,630	0,630	0,633	0,025	-4,18	-0,35	1,12						✓
C12	138	0,750	0,760	0,780	0,760	0,763	0,015	15,49	1,29	0,68						✓
C02	139	0,701	0,771	0,709	0,727	0,727	0,038	9,99	0,83	1,71						✓
C12	142	0,750	0,700	0,700	0,720	0,717	0,029	8,43	0,70	1,29						✓
C13	144	0,710	0,660	0,630	0,670	0,667	0,040	0,86	0,07	1,80*	0,071					✓
C03	147	0,710	0,680	0,700	0,700	0,697	0,015	5,40	0,45	0,68						✓
C08	148	0,600	0,610	0,640	0,620	0,617	0,021	-6,70	-0,56	0,93						✓
C12	149	0,670	0,680	0,720	0,690	0,690	0,026	4,39	0,37	1,18						✓
C02	156	0,620	0,620	0,640	0,630	0,627	0,012	-5,19	-0,43	0,51						✓
C02	157	0,660	0,680	0,660	0,680	0,667	0,012	0,86	0,07	0,51						✓
C14	161	0,680	0,650	0,710	0,680	0,680	0,030	2,88	0,24	1,34						✓
C01	162	0,760	0,700	0,740	0,740	0,733	0,031	10,95	0,92	1,36						✓
C01	163	0,710	0,730	0,720	0,720	0,720	0,010	8,93	0,75	0,45						✓
C02	165	0,474	0,476	0,476	0,476	0,475	0,001	-28,09	-2,35*	0,05	0,071				0,8426	✓
C14	170	0,550	0,560	0,570	0,560	0,560	0,010	-15,28	-1,28	0,45						✓
C08	171	0,580	0,590	0,580	0,580	0,583	0,006	-11,75	-0,98	0,26						✓

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3" resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ lab}}$ " media aritmética intralaboratorio y " $\bar{X}_{i \text{ arit}}$ " media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{L i}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit %}" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ "h_i y k_i", "C_i", "G_{Sim} y G_{Dob}" hacen referencia a los estadísticos de Mandel, Cochran y Grubbs, respectivamente, obtenidos para cada laboratorio en función de los resultados aportados.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para el valor de las celdas es:

[aberrante]

[anómalo]

[máximo]

[mínimo]

[no coinciden]

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

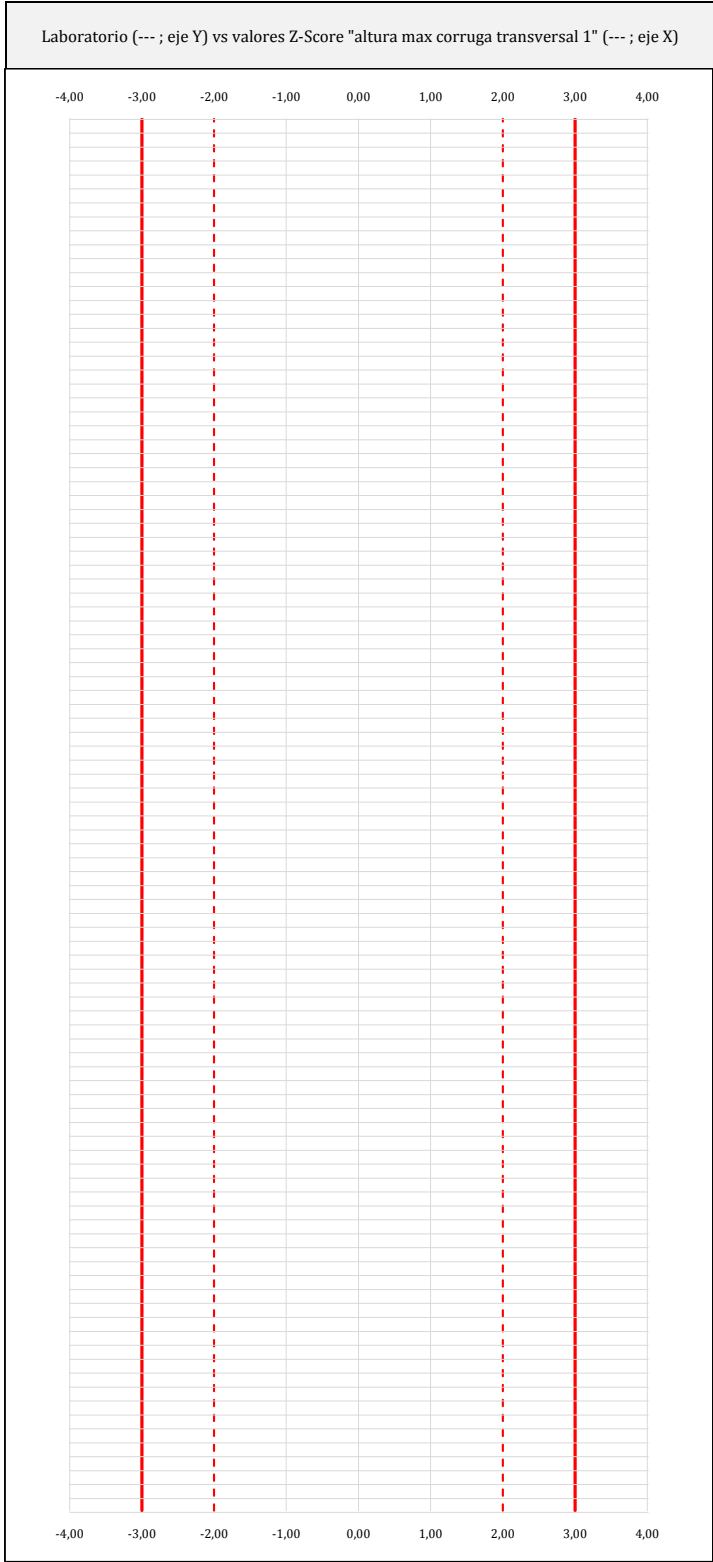
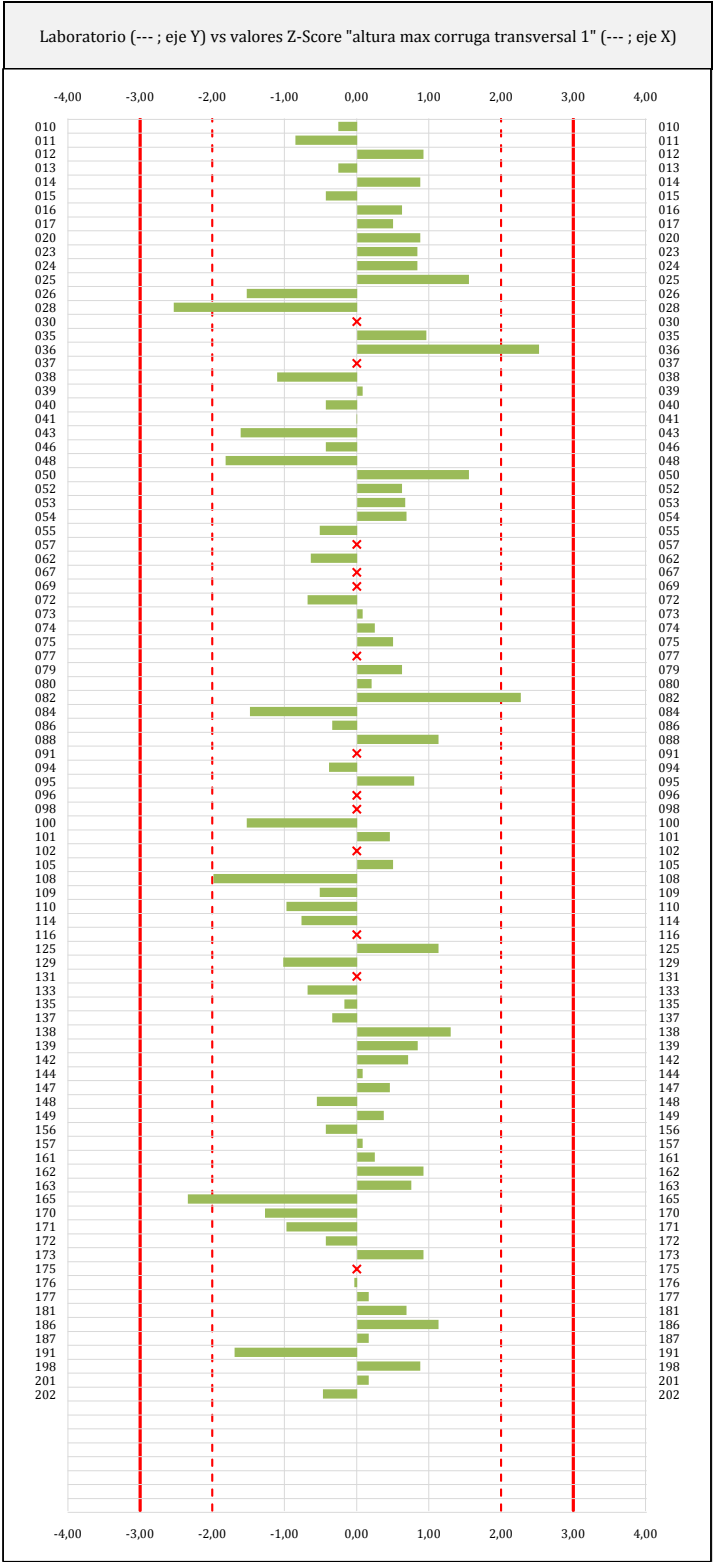
SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



ALTURA MAX CORRUGA TRANSVERSAL 1 (mm)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.1. Análisis gráfico Altman Z-Score



ANALISIS GRAFICO Z-SCORE

Diagrama Z-Score para los resultados aportados por los laboratorios. Estos se considerarán satisfactorios (S) si el valor absoluto del Z-Score es menor o igual a 2 unidades, dudoso si está comprendido entre 2 y 3 unidades e insatisfactorio si es mayor o igual a 3 unidades.

Los resultados satisfactorios quedan reflejados entre las dos líneas rojas discontinuas, líneas de referencia en la evaluación Z-Score.



ALTURA MAX CORRUGA TRANSVERSAL 1 (mm)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

CC.AA	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	$\bar{X}_{i \text{ lab}}$	$\bar{X}_{i \text{ arit}}$	S _{Li}	D _{i arit} %	¿Pasa A?	¿Pasa B?	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C09	010	0,65	0,64	0,63	0,64	0,64	0,010	-3,17	✓	✓	✓			-0,265	S
C16	011	0,59	0,60	0,59	0,60	0,59	0,006	-10,23	✓	✓	✓			-0,855	S
C05	012	0,73	0,75	0,72	0,73	0,73	0,015	10,95	✓	✓	✓			0,915	S
C05	013	0,64	0,64	0,64	0,64	0,64	0,000	-3,17	✓	✓	✓			-0,265	S
C09	014	0,75	0,76	0,68	0,73	0,73	0,044	10,44	✓	✓	✓			0,873	S
C03	015	0,66	0,59	0,63	0,66	0,63	0,035	-5,19	✓	✓	✓			-0,434	S
C05	016	0,73	0,67	0,73	0,71	0,71	0,035	7,42	✓	✓	✓			0,620	S
C10	017	0,70	0,70	0,70	0,70	0,70	0,000	5,90	✓	✓	✓			0,494	S
C09	020	0,74	0,73	0,72	0,73	0,73	0,010	10,44	✓	✓	✓			0,873	S
C05	023	0,74	0,72	0,72	0,73	0,73	0,012	9,94	✓	✓	✓			0,831	S
C05	024	0,73	0,74	0,71	0,73	0,73	0,015	9,94	✓	✓	✓			0,831	S
C09	025	0,79	0,78	0,78	0,78	0,78	0,006	18,51	✓	✓	✓			1,547	S
C02	026	0,54	0,54	0,54	0,54	0,54	0,000	-18,30	✓	✓	✓			-1,530	S
C10	028	0,45	0,47	0,46	0,46	0,46	0,010	-30,41	✓	✓	✓			-2,541	D
C04	030	0,60	0,70	0,60	0,63	0,63	---	---	✓	✗	✗	AB	1	---	---
C12	035	0,73	0,73	0,75	0,73	0,74	0,012	11,45	✓	✓	✓			0,957	S
C09	036	0,92	0,82	0,84	0,86	0,86	0,053	30,11	✓	✓	✓			2,517	D
C07	037	0,78	0,68		0,71	0,73	---	---	✓	✗	✗	AB	1	---	---
C07	038	0,56	0,58	0,58	0,58	0,57	0,012	-13,26	✓	✓	✓			-1,108	S
C06	039	0,65	0,65	0,70	0,70	0,67	0,029	0,86	✓	✓	✓			0,072	S
C10	040	0,60	0,62	0,66	0,66	0,63	0,031	-5,19	✓	✓	✓			-0,434	S
C04	041	0,66	0,68	0,64	0,66	0,66	0,020	-0,15	✓	✓	✓			-0,012	S
C02	043	0,55	0,53	0,52	0,53	0,53	0,015	-19,31	✓	✓	✓			-1,614	S
C10	046	0,65	0,64	0,59	0,63	0,63	0,032	-5,19	✓	✓	✓			-0,434	S
C05	048	0,52	0,51	0,52	0,52	0,52	0,006	-21,83	✓	✓	✓			-1,825	S
C02	050	0,75	0,78	0,82	0,78	0,78	0,035	18,51	✓	✓	✓			1,547	S
C07	052	0,71	0,69	0,73	0,73	0,71	0,020	7,42	✓	✓	✓			0,620	S
C03	053	0,74	0,68	0,72	0,71	0,71	0,031	7,92	✓	✓	✓			0,662	S
C07	054	0,72		0,71	0,70	0,72	0,007	8,17	✓	✓	✓			0,683	S
C10	055	0,63	0,61	0,62	0,62	0,62	0,010	-6,20	✓	✓	✓			-0,518	S
C05	057						---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C10	062	0,58	0,62	0,63	0,63	0,61	0,026	-7,71	✓	✓	✓			-0,645	S
C11	067			0,40		0,40	---	---	✓	✗	✗	AB	1	---	---
C14	069	0,70	0,60	0,70	0,70	0,67	---	---	✓	✗	✗	AB	1	---	---
C10	072	0,60	0,62	0,60	0,61	0,61	0,012	-8,22	✓	✓	✓			-0,687	S
C03	073	0,70	0,68	0,62	0,70	0,67	0,042	0,86	✓	✓	✓			0,072	S
C04	074	0,70	0,66	0,68	0,68	0,68	0,020	2,88	✓	✓	✓			0,241	S
C04	075	0,73	0,68	0,69	0,70	0,70	0,026	5,90	✓	✓	✓			0,494	S
C16	077	0,70	0,61	0,58	0,70	0,63	---	---	✓	✗	✗	AB	1	---	---
C07	079	0,72	0,71	0,70	0,71	0,71	0,010	7,42	✓	✓	✓			0,620	S

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3" resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ lab}}$ " media aritmética intralaboratorio y " $\bar{X}_{i \text{ arit}}$ " media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ La evaluación Z-Score (ZS) será considerada de tipo: [Satisfactorio (S) - si | ZS | ≤ 2] [Dudoso (D) - si 2 < | ZS | ≤ 3] [Insatisfactorio (I) - si | ZS | > 3].

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para el valor de las celdas es:

[no coinciden]

[dudoso]

[insatisfactorio]



ALTURA MAX CORRUGA TRANSVERSAL 1 (mm)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

CC.AA	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	$\bar{X}_{i \text{ lab}}$	$\bar{X}_{i \text{ arit}}$	S _{Li}	D _{i arit} %	¿Pasa A?	¿Pasa B?	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C07	080	0,70	0,67	0,66	0,68	0,68	0,021	2,37	✓	✓	✓			0,198	S
C06	082	0,84	0,86	0,82	0,84	0,84	0,020	27,09	✓	✓	✓			2,264	D
C17	084	0,55	0,53	0,55	0,54	0,54	0,012	-17,80	✓	✓	✓			-1,488	S
C09	086	0,63	0,63	0,64	0,63	0,63	0,006	-4,18	✓	✓	✓			-0,349	S
C13	088	0,74	0,73	0,78	0,75	0,75	0,026	13,47	✓	✓	✓			1,126	S
C02	091	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	---	---	✓	✗	✗	AB	1	---	---
C02	094	0,60	0,68	0,61	0,63	0,63	0,044	-4,69	✓	✓	✓			-0,392	S
C07	095	0,72	0,73	0,72	0,72	0,72	0,006	9,43	✓	✓	✓			0,789	S
C02	096			1,19		1,19	---	---	✓	✗	✗	AB	1	---	---
C04	098	0,76	0,61	0,70	0,69	0,69	---	---	✓	✗	✗	AB	1	---	---
C01	100	0,54	0,56	0,52	0,54	0,54	0,020	-18,30	✓	✓	✓			-1,530	S
C03	101	0,72	0,67	0,70	0,70	0,70	0,025	5,40	✓	✓	✓			0,451	S
C03	102	1,72	1,70	7,72	1,72	3,71	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C12	105	0,67	0,73	0,70	0,70	0,70	0,030	5,90	✓	✓	✓			0,494	S
C02	108	0,47	0,51	0,53	0,50	0,50	0,031	-23,85	✓	✓	✓			-1,993	S
C09	109	0,60	0,62	0,64	0,62	0,62	0,020	-6,20	✓	✓	✓			-0,518	S
C09	110	0,60	0,58	0,57	0,58	0,58	0,015	-11,75	✓	✓	✓			-0,982	S
C07	114	0,60	0,61	0,59	0,60	0,60	0,010	-9,22	✓	✓	✓			-0,771	S
C16	116	0,37	0,40		0,70	0,39	---	---	✓	✗	✗	AB	1	---	---
C03	125	0,78	0,74	0,73	0,78	0,75	0,029	13,47	✓	✓	✓			1,126	S
C02	129	0,57	0,59	0,58	0,58	0,58	0,010	-12,25	✓	✓	✓			-1,024	S
C01	131	0,86	0,78	0,91	0,85	0,85	---	---	✓	✗	✗	AB	1	---	---
C08	133	0,59	0,61	0,62	0,61	0,61	0,015	-8,22	✓	✓	✓			-0,687	S
C14	135	0,64	0,64	0,66	0,64	0,65	0,012	-2,16	✓	✓	✓			-0,181	S
C08	137	0,66	0,61	0,63	0,63	0,63	0,025	-4,18	✓	✓	✓			-0,349	S
C12	138	0,75	0,76	0,78	0,76	0,76	0,015	15,49	✓	✓	✓			1,294	S
C02	139	0,70	0,77	0,71	0,73	0,73	0,038	9,99	✓	✓	✓			0,835	S
C12	142	0,75	0,70	0,70	0,72	0,72	0,029	8,43	✓	✓	✓			0,704	S
C13	144	0,71	0,66	0,63	0,67	0,67	0,040	0,86	✓	✓	✓			0,072	S
C03	147	0,71	0,68	0,70	0,70	0,70	0,015	5,40	✓	✓	✓			0,451	S
C08	148	0,60	0,61	0,64	0,62	0,62	0,021	-6,70	✓	✓	✓			-0,560	S
C12	149	0,67	0,68	0,72	0,69	0,69	0,026	4,39	✓	✓	✓			0,367	S
C02	156	0,62	0,62	0,64	0,63	0,63	0,012	-5,19	✓	✓	✓			-0,434	S
C02	157	0,66	0,68	0,66	0,68	0,67	0,012	0,86	✓	✓	✓			0,072	S
C14	161	0,68	0,65	0,71	0,68	0,68	0,030	2,88	✓	✓	✓			0,241	S
C01	162	0,76	0,70	0,74	0,74	0,73	0,031	10,95	✓	✓	✓			0,915	S
C01	163	0,71	0,73	0,72	0,72	0,72	0,010	8,93	✓	✓	✓			0,746	S
C02	165	0,47	0,48	0,48	0,48	0,48	0,001	-28,09	✓	✓	✓			-2,347	D
C14	170	0,55	0,56	0,57	0,56	0,56	0,010	-15,28	✓	✓	✓			-1,277	S
C08	171	0,58	0,59	0,58	0,58	0,58	0,006	-11,75	✓	✓	✓			-0,982	S

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3" resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ lab}}$ " media aritmética intralaboratorio y " $\bar{X}_{i \text{ arit}}$ " media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ La evaluación Z-Score (ZS) será considerada de tipo: [Satisfactorio (S) - si | ZS | ≤ 2] [Dudoso (D) - si 2 < | ZS | ≤ 3] [Insatisfactorio (I) - si | ZS | > 3].

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para el valor de las celdas es:

[no coinciden]

[dudoso]

[insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

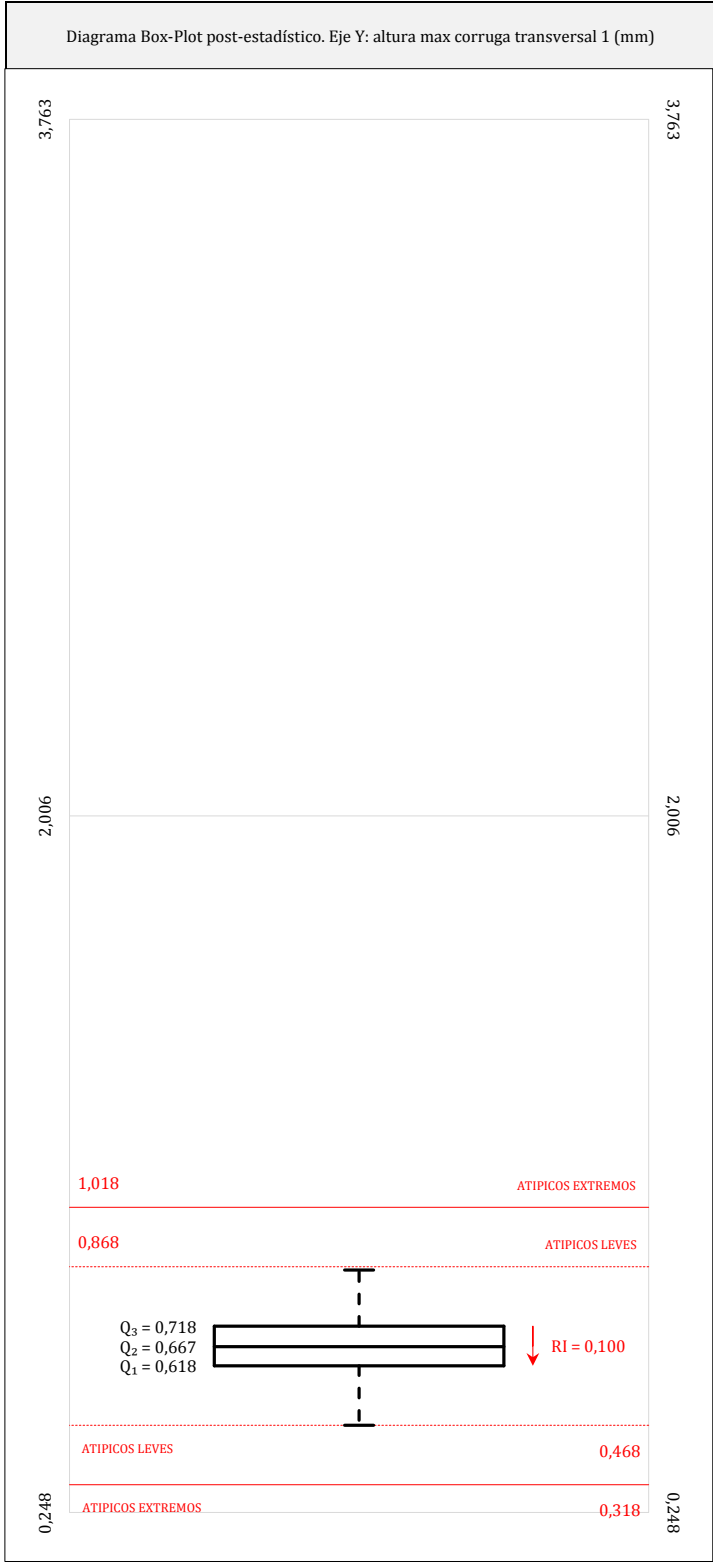
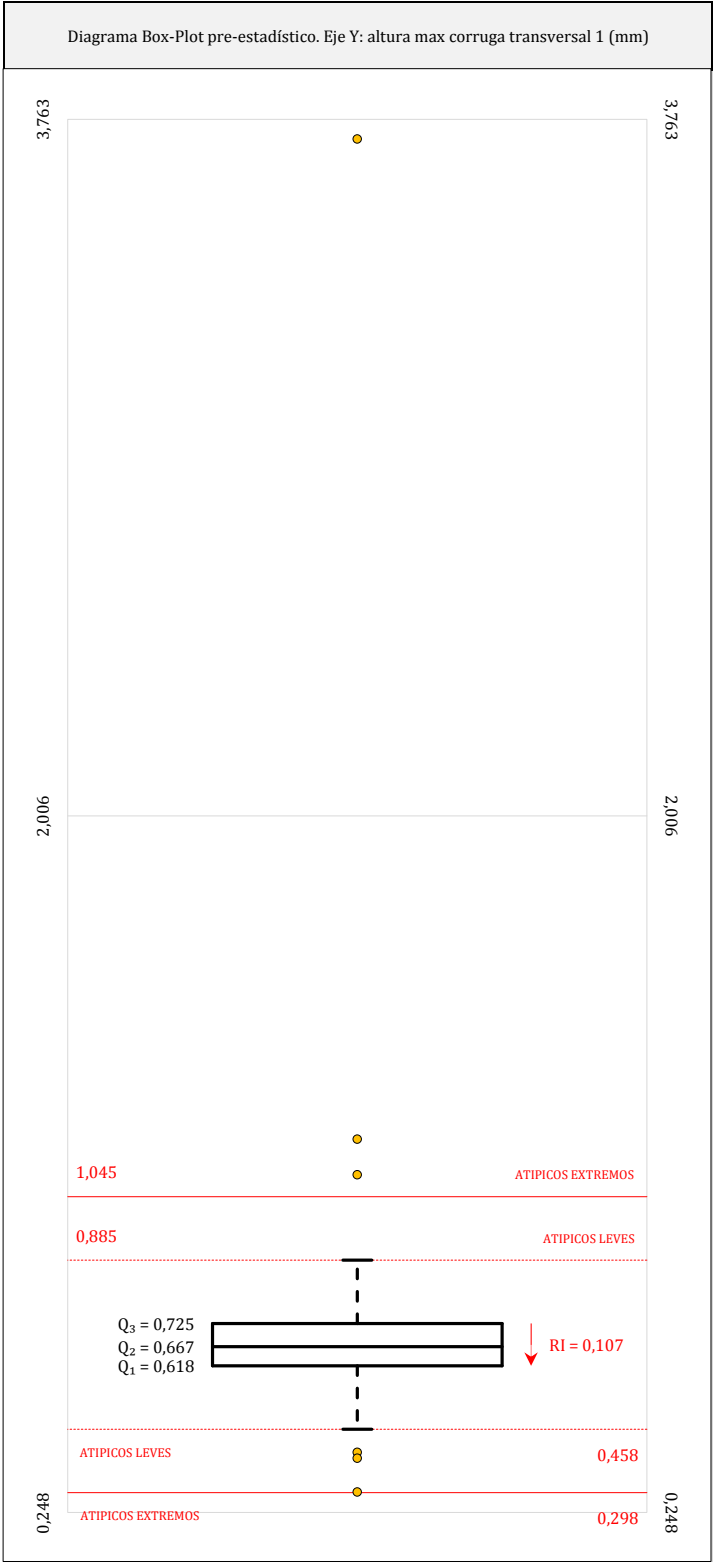
SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



ALTURA MAX CORRUGA TRANSVERSAL 1 (mm)

Análisis D. Estudios post-estadísticos

Apartado D.3. Diagramas Box-Plot o de Caja y Bigotes



ANÁLISIS GRÁFICO DE CAJA Y BIGOTES (ANTES Y DESPUÉS DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO)

Diagramas de caja y bigotes (Box Plot) de las medias aritméticas de los resultados aportados por los laboratorios antes (diagrama de la izquierda. Este incluye valores aberrantes y anómalos) y después (diagrama de la derecha. No incluye los valores descartados a lo largo del estudio) de análisis estadístico.

En ambos se han representado: el primer cuartil (Q₁ ; 25% de los datos), el segundo cuartil o la mediana (Q₂ ; 50% de los datos), el tercer cuartil (Q₃ ; 75% de los datos), el rango intercuartílico (RI ; cuartil tres menos cuartil uno) y los límites de valores atípicos leves (f₃ y f₁ para el máximo y mínimo respectivamente ; líneas discontinuas de color rojo) y extremos (f₃⁺ y f₁⁺ para el máximo y mínimo respectivamente ; líneas continuas de color rojo).



ALTURA MAX CORRUGA TRANSVERSAL 1 (mm)

Conclusiones

Determinación de la repetibilidad y reproducibilidad

El análisis estadístico EILA17 para el ensayo "ALTURA MAX CORRUGA TRANSVERSAL 1", ha contado con la participación de un total de 91 laboratorios, debiendo haber aportado cada uno de ellos, un total de 3 determinaciones individuales además de su valor medio.

Tras analizar los resultados podemos concluir que, para cumplir con los criterios estadísticos establecidos en el informe, un total de 12 laboratorios han sido apartados de la evaluación final: 1 en el Análisis Pre-Estadístico (por no cumplir el criterio de validación y/o el procedimiento de ejecución recogido en la norma de ensayo) y 11 en el Análisis Estadístico (por resultar anómalos o aberrantes en las técnicas gráficas de consistencia de Mandel y en los ensayos de detección de resultados numéricos de Cochran y Grubbs), al cabo de 3 iteraciones.

De cada uno de los análisis (pre-estadístico y estadístico), se obtienen las siguientes tablas:

Tipo de análisis	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
Variables	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	\bar{X}_{lab}	\bar{X}_{arit}	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	\bar{X}_{lab}	\bar{X}_{arit}
Valor Máximo (<i>max</i> ; %)	1,72	1,70	7,72	1,72	3,71	0,92	0,86	0,84	0,86	0,86
Valor Mínimo (<i>min</i> ; %)	0,12	0,30	0,40	0,30	0,30	0,45	0,47	0,46	0,46	0,46
Valor Promedio (<i>M</i> ; %)	0,67	0,67	0,75	0,68	0,70	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66
Desviación Típica (<i>SDL</i> ; ---)	0,16	0,15	0,76	0,15	0,34	0,09	0,08	0,08	0,08	0,08
Coefficiente Variación (<i>CV</i> ; ---)	0,24	0,23	1,01	0,22	0,49	0,13	0,12	0,12	0,12	0,12
Variables	S _r ²	r (%)	S _L ²	S _R ²	R (%)	S _r ²	r (%)	S _L ²	S _R ²	R (%)
Valor Calculado	0,141	1,041	0,069	0,210	1,271	0,001	0,063	0,006	0,007	0,226
Valor Referencia										

Asimismo, acompañando a éstas tablas y dependiendo del análisis que se esté llevando a cabo, se introducen los indicadores estadísticos "h y k" de Mandel y los valores críticos "C" de Cochran y "G_{Sim} y G_{Dob}" de Grubbs, todos ellos adimensionales, obtenidos de las tablas 4, 5, 6 y 7 de la norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número de laboratorios y del número de ensayos efectuados por cada uno de ellos:

Tipo de análisis	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
Variables	h	k	C	G _{sim}	G _{Dob}	h	k	C	G _{sim}	G _{Dob}
Nivel de Significación 1%	2,53	2,13	0,192	3,381	0,5862	2,53	2,13	0,192	3,381	0,5862
Nivel de Significación 5%	1,94	1,73	0,158	3,036	0,6445	1,94	1,73	0,158	3,036	0,6445

Con los resultados de los laboratorios, que tras los dos análisis estadísticos son evaluados por Z-Score, se han obtenido: 75 resultados satisfactorios, 4 resultados dudosos y 0 resultados insatisfactorios.

Respecto a los métodos para determinar la repetibilidad y la reproducibilidad de las mediciones se van a basar en la evaluación estadística recogida en la ISO 17025, sobre las dispersiones de los resultados individuales y su media, en forma de varianzas o desviaciones estándar, también conocida como ANOVA (siglas de analisis of variance).

Sabiendo que una varianza es la suma de cuadrados dividida por un número, que se llama grados de libertad, que depende del número de participantes menos 1, se puede decir que la imprecisión del ensayo se descompone en dos factores: uno de ellos genera la imprecisión mínima, presente en condiciones de repetibilidad (variabilidad intralaboratorio) y el otro la imprecisión adicional, obtenida en condiciones de reproducibilidad (variabilidad debida al cambio de laboratorio).

Las condiciones de repetibilidad de este ensayo son: mismo laborante, mismo laboratorio y mismo equipo de medición utilizado dentro de un período de tiempo corto. Por ende, las condiciones de reproducibilidad para la misma muestra y ensayo, cambian en: el laborante, el laboratorio, el equipo y las condiciones de uso y tiempo.

ALTURA MAX CORRUGA LONGITUDINAL 2 (mm)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

CC.AA	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	$\bar{X}_{i \text{ lab}}$	$\bar{X}_{i \text{ arit}}$	S _{Li}	D _{i arit} %	¿Pasa A?	Observaciones
C07	080	0,35	0,39	0,51	0,42	0,42	0,083	-20,98	✓	
C06	082	0,45	0,49	0,53	0,49	0,49	0,040	-7,08	✓	
C17	084								X	
C09	086	0,52	0,50	0,50	0,51	0,51	0,012	-3,92	✓	
C13	088	0,53	0,48	0,59	0,53	0,53	0,055	1,14	✓	
C02	091	0,26	0,24	0,24	0,25	0,25	0,012	-53,22	✓	
C02	094								X	
C07	095	0,40	0,38	0,39	0,39	0,39	0,010	-26,04	✓	
C02	096			0,91	0,91	0,91		72,57	✓	
C04	098	0,63	0,47	0,70	0,60	0,60	0,118	13,78	✓	
C01	100								X	
C03	101	0,45	0,42	0,37	0,42	0,41	0,040	-21,62	✓	
C03	102	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	0,000	184,46	✓	
C12	105	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,000	9,99	✓	
C02	108	0,74	0,73	0,76	0,74	0,74	0,015	40,96	✓	
C09	109	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,000	-62,07	✓	
C09	110	0,63			0,63	0,63		19,47	✓	
C07	114	0,49	0,56	0,59	0,55	0,55	0,051	3,67	✓	
C16	116								X	
C03	125	0,72	0,74	0,76	0,74	0,74	0,016	40,40	✓	
C02	129	0,56	0,58	0,59	0,58	0,58	0,015	9,36	✓	
C01	131	0,40	0,41	0,59	0,47	0,47	0,107	-11,50	✓	
C08	133								X	
C14	135	0,66	0,66	0,68	0,66	0,67	0,012	26,43	✓	
C08	137								X	
C12	138	0,72	0,73	0,73	0,73	0,73	0,006	37,80	✓	
C02	139	0,68	0,65	0,62	0,65	0,65	0,028	23,39	✓	
C12	142	0,35	0,40	0,40	0,38	0,38	0,029	-27,31	✓	
C13	144	0,45	0,54	0,48	0,49	0,49	0,046	-7,08	✓	
C03	147	0,44	0,43	0,38	0,42	0,42	0,032	-20,98	✓	
C08	148	0,63	0,61	0,60	0,61	0,61	0,015	16,31	✓	
C12	149	0,35	0,35	0,38	0,36	0,36	0,017	-31,73	✓	
C02	156	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,000	40,33	✓	
C02	157	0,48	0,42	0,40	0,44	0,43	0,042	-17,82	✓	
C14	161	0,43	0,43	0,45	0,44	0,44	0,012	-17,19	✓	
C01	162	0,52	0,60	0,52	0,56	0,55	0,046	3,67	✓	
C01	163	0,19	0,28	0,43	0,30	0,30	0,121	-43,11	✓	
C02	165	0,69	0,73	0,71	0,73	0,71	0,020	34,64	✓	
C14	170	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,000	-5,18	✓	
C08	171	0,37	0,39	0,42	0,39	0,39	0,026	-25,72	✓	

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3" resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ lab}}$ " media aritmética intralaboratorio y " $\bar{X}_{i \text{ arit}}$ " media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (X) si no cumplen con los criterios establecidos en el protocolo EILA o si no han realizado el ensayo conforme a norma.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para el valor de las celdas es:

[máximo]

[mínimo]

[no coinciden]

[no coinciden]

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

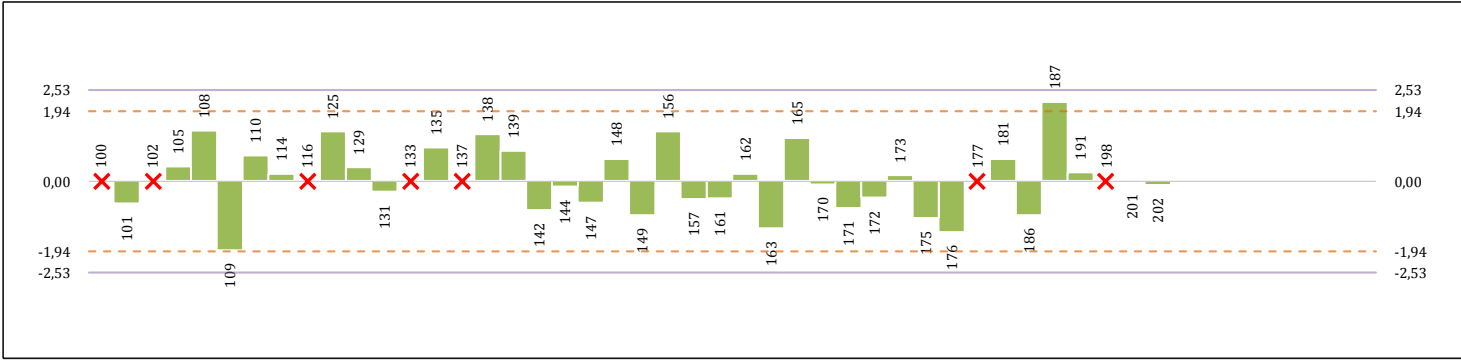
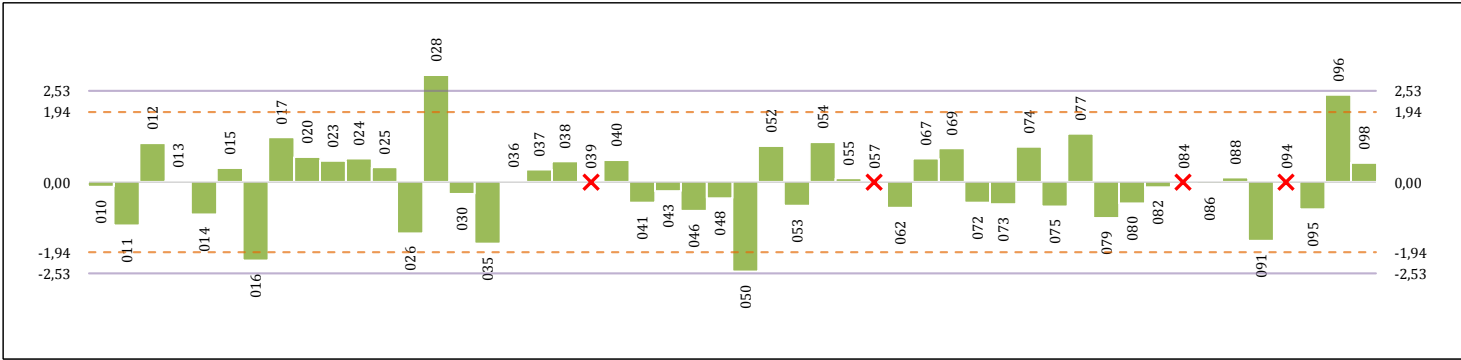
SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



ALTURA MAX CORRUGA LONGITUDINAL 2 (mm)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.1. Análisis gráfico de consistencia inter-laboratorios "h" de Mandel



ANALISIS GRAFICO DE CONSISTENCIA INTER-LABORATORIOS

Análisis gráfico de consistencia inter-laboratorios "h" de Mandel. En él se representan las medias aritméticas inter-laboratorios y los indicadores estadísticos para un 1% y un 5% de significación (valores obtenidos de la tabla 6 norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número de laboratorios participantes).

Las líneas continuas de color morado (indicador estadístico para un 1% de significación) marca el límite a partir del cual un valor es considerado aberrante y las discontinuas de de color rosaceo (indicador estadístico para un 5% de significación), cuando es considerado anómalo. Una equis de color rojo (X) sobre el eje cero indica que el laboratorio ha sido descartado.

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

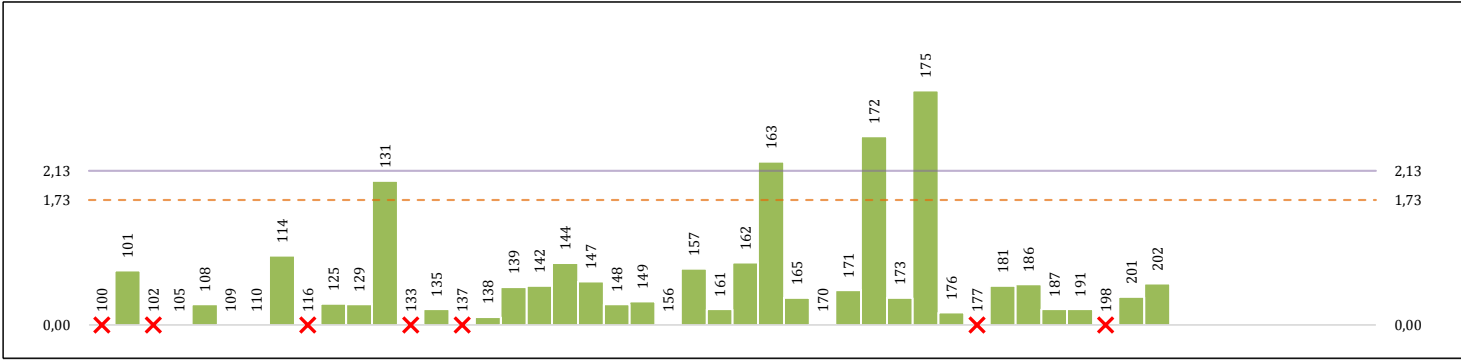
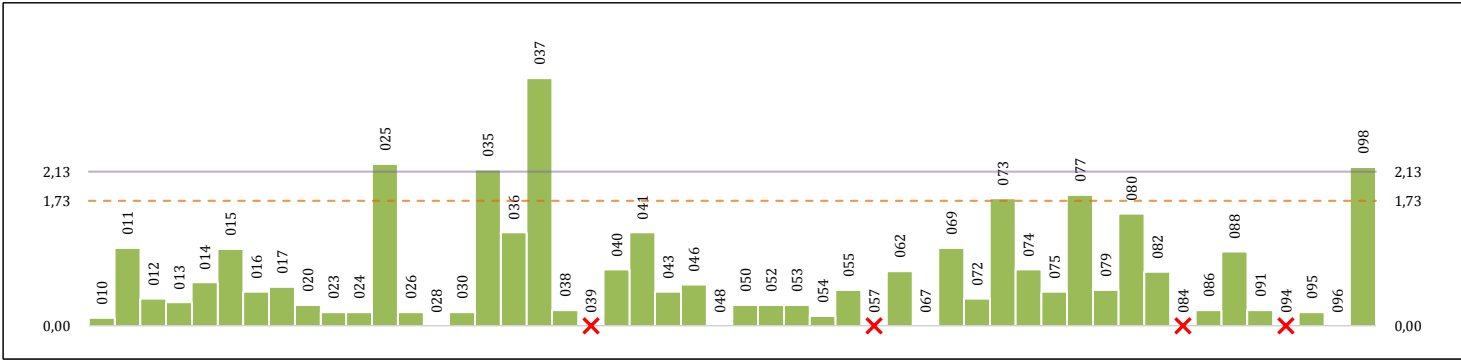
SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



ALTURA MAX CORRUGA LONGITUDINAL 2 (mm)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.2. Análisis gráfico de consistencia intra-laboratorios "k" de Mandel



ANALISIS GRAFICO DE CONSISTENCIA INTRA-LABORATORIOS

Análisis gráfico de consistencia intra-laboratorios "k" de Mandel. En él se representan las medias aritméticas intra-laboratorios y los indicadores estadísticos para un 1% y un 5% de significación (valores obtenidos de la tabla 6 norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número de laboratorios participantes y el número de ensayos efectuados).

Las líneas continuas de color morado (indicador estadístico para un 1% de significación) marca el límite a partir del cual un valor es considerado aberrante y las discontinuas de de color rosaceo (indicador estadístico para un 5% de significación), cuando es considerado anómalo. Una equis de color rojo (X) sobre el eje cero indica que el laboratorio ha sido descartado.



ALTURA MAX CORRUGA LONGITUDINAL 2 (mm)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

CC.AA	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	$\bar{X}_{i \text{ lab}}$	$\bar{X}_{i \text{ arit}}$	S _{L i}	D _{i arit} %	h _i	k _i	C _i	G _{Sim Inf}	G _{Sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	¿Pasa B?
C09	010	0,490	0,490	0,500	0,490	0,493	0,006	-4,26	-0,13	0,11						✓
C16	011	0,350	0,350	0,250	0,320	0,317	0,058	-38,55	-1,20	1,07						✓
C05	012	0,690	0,670	0,710	0,690	0,690	0,020	33,90	1,05	0,37						✓
C05	013	0,530	0,530	0,500	0,520	0,520	0,017	0,91	0,03	0,32						✓
C09	014	0,380	0,330	0,390	0,370	0,367	0,032	-28,85	-0,89	0,60						✓
C03	015	0,640	0,530	0,560	0,640	0,577	0,057	11,91	0,37	1,06						✓
C05	016	0,180	0,160	0,130	0,160	0,157	0,025	-69,60	-2,16*	0,47	0,144			0,8628		✓
C10	017	0,750	0,700	0,700	0,700	0,717	0,029	39,07	1,21	0,54						✓
C09	020	0,640	0,610	0,630	0,630	0,627	0,015	21,61	0,67	0,28						✓
C05	023	0,610	0,620	0,600	0,610	0,610	0,010	18,38	0,57	0,19						✓
C05	024	0,620	0,630	0,610	0,620	0,620	0,010	20,32	0,63	0,19						✓
C09	025	0,700	0,580	0,460	0,580	0,580	0,120	12,55	0,39	2,23**	0,144					✓
C02	026	0,270	0,280	0,290	0,280	0,280	0,010	-45,66	-1,42	0,19						✓
C10	028	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,000	94,06	2,92**	0,00	0,144		2,916		0,8188	✓
C04	030	0,450	0,460	0,470	0,460	0,460	0,010	-10,73	-0,33	0,19						✓
C12	035	0,340	0,250	0,110	0,230	0,233	0,116	-54,72	-1,70	2,15**	0,144					✓
C09	036	0,480	0,600	0,480	0,520	0,520	0,069	0,91	0,03	1,29						✓
C07	037	0,440	0,700			0,570	0,184	10,61	0,33	3,42**	0,144					✓
C07	038	0,600	0,620	0,600	0,620	0,607	0,012	17,73	0,55	0,21						✓
C06	039						---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C10	040	0,580	0,600	0,660	0,610	0,613	0,042	19,02	0,59	0,77						✓
C04	041	0,460	0,460	0,340	0,420	0,420	0,069	-18,50	-0,57	1,29						✓
C02	043	0,500	0,450	0,470	0,470	0,473	0,025	-8,15	-0,25	0,47						✓
C10	046	0,390	0,410	0,350	0,380	0,383	0,031	-25,61	-0,79	0,57						✓
C05	048	0,440	0,440	0,440	0,440	0,440	0,000	-14,61	-0,45	0,00						✓
C02	050	0,090	0,120	0,110	0,106	0,107	0,015	-79,30	-2,46*	0,28	0,144	2,459		0,8628		✓
C07	052	0,680	0,660	0,690	0,670	0,677	0,015	31,31	0,97	0,28						✓
C03	053	0,420	0,390	0,410	0,410	0,407	0,015	-21,08	-0,65	0,28						✓
C07	054	0,700	0,690		0,700	0,695	0,007	34,87	1,08	0,13						✓
C10	055	0,560	0,520	0,510	0,530	0,530	0,026	2,85	0,09	0,49						✓
C05	057						---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C10	062	0,420	0,420	0,350	0,400	0,397	0,040	-23,02	-0,71	0,75						✓
C11	067			0,620	0,620	0,620		20,32	0,63							✓
C14	069	0,700	0,700	0,600	0,700	0,667	0,058	29,37	0,91	1,07						✓
C10	072	0,420	0,440	0,400	0,420	0,420	0,020	-18,50	-0,57	0,37						✓
C03	073	0,340	0,380	0,520	0,400	0,413	0,095	-19,79	-0,61	1,76*	0,144					✓
C04	074	0,660	0,640	0,720	0,680	0,673	0,042	30,67	0,95	0,77						✓
C04	075	0,430	0,380	0,400	0,400	0,403	0,025	-21,73	-0,67	0,47						✓
C16	077	0,840	0,710	0,650	0,730	0,733	0,097	42,31	1,31	1,80*	0,144					✓
C07	079	0,370	0,320	0,360	0,350	0,350	0,026	-32,08	-0,99	0,49						✓

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3" resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ lab}}$ " media aritmética intralaboratorio y " $\bar{X}_{i \text{ arit}}$ " media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{L i}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ "h_i y k_i", "C_i", "G_{Sim} y G_{Dob}" hacen referencia a los estadísticos de Mandel, Cochran y Grubbs, respectivamente, obtenidos para cada laboratorio en función de los resultados aportados.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para el valor de las celdas es:

[aberrante]

[anómalo]

[máximo]

[mínimo]

[no coinciden]



ALTURA MAX CORRUGA LONGITUDINAL 2 (mm)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

CC.AA	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	$\bar{X}_{i \text{ lab}}$	$\bar{X}_{i \text{ arit}}$	S _{L i}	D _{i arit %}	h _i	k _i	C _i	G _{Sim Inf}	G _{Sim Sup}	G _{Dob Inf}	G _{Dob Sup}	¿Pasa B?
C07	080	0,350	0,390	0,510	0,420	0,417	0,083	-19,14	-0,59	1,55						✓
C06	082	0,450	0,490	0,530	0,490	0,490	0,040	-4,91	-0,15	0,74						✓
C17	084						---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C09	086	0,520	0,500	0,500	0,510	0,507	0,012	-1,68	-0,05	0,21						✓
C13	088	0,530	0,480	0,590	0,530	0,533	0,055	3,50	0,11	1,02						✓
C02	091	0,260	0,240	0,240	0,250	0,247	0,012	-52,13	-1,62	0,21						✓
C02	094						---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C07	095	0,400	0,380	0,390	0,390	0,390	0,010	-24,32	-0,75	0,19						✓
C02	096			0,910	0,910	0,910		76,59	2,37*		0,144				0,8188	✓
C04	098	0,630	0,470	0,700	0,600	0,600	0,118	16,43	0,51	2,19**	0,144					✓
C01	100						---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C03	101	0,450	0,420	0,370	0,420	0,413	0,040	-19,79	-0,61	0,75						✓
C03	102	1,500	1,500	1,500	1,500	1,500	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C12	105	0,580	0,580	0,580	0,580	0,580	0,000	12,55	0,39	0,00						✓
C02	108	0,740	0,730	0,760	0,740	0,743	0,015	44,25	1,37	0,28						✓
C09	109	0,200	0,200	0,200	0,200	0,200	0,000	-61,19	-1,90	0,00						✓
C09	110	0,630			0,630	0,630		22,26	0,69							✓
C07	114	0,490	0,560	0,590	0,547	0,547	0,051	6,08	0,19	0,95						✓
C16	116						---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C03	125	0,724	0,742	0,755	0,740	0,740	0,016	43,67	1,35	0,29						✓
C02	129	0,560	0,580	0,590	0,580	0,577	0,015	11,91	0,37	0,28						✓
C01	131	0,400	0,410	0,590	0,467	0,467	0,107	-9,44	-0,29	1,99*	0,144					✓
C08	133						---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C14	135	0,660	0,660	0,680	0,660	0,667	0,012	29,37	0,91	0,21						✓
C08	137						---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C12	138	0,720	0,730	0,730	0,730	0,727	0,006	41,02	1,27	0,11						✓
C02	139	0,679	0,650	0,623	0,651	0,651	0,028	26,27	0,81	0,52						✓
C12	142	0,350	0,400	0,400	0,380	0,383	0,029	-25,61	-0,79	0,54						✓
C13	144	0,450	0,540	0,480	0,490	0,490	0,046	-4,91	-0,15	0,85						✓
C03	147	0,440	0,430	0,380	0,420	0,417	0,032	-19,14	-0,59	0,60						✓
C08	148	0,630	0,610	0,600	0,610	0,613	0,015	19,02	0,59	0,28						✓
C12	149	0,350	0,350	0,380	0,360	0,360	0,017	-30,14	-0,93	0,32						✓
C02	156	0,740	0,740	0,740	0,740	0,740	0,000	43,60	1,35	0,00						✓
C02	157	0,480	0,420	0,400	0,440	0,433	0,042	-15,91	-0,49	0,77						✓
C14	161	0,430	0,430	0,450	0,440	0,437	0,012	-15,26	-0,47	0,21						✓
C01	162	0,520	0,600	0,520	0,560	0,547	0,046	6,08	0,19	0,86						✓
C01	163	0,190	0,280	0,430	0,300	0,300	0,121	-41,78	-1,30	2,25**	0,144					✓
C02	165	0,690	0,730	0,710	0,730	0,710	0,020	37,78	1,17	0,37						✓
C14	170	0,500	0,500	0,500	0,500	0,500	0,000	-2,97	-0,09	0,00						✓
C08	171	0,370	0,385	0,420	0,390	0,392	0,026	-23,99	-0,74	0,48						✓

NOTAS:

01

"X_{ij} con j = 1, 2, 3" resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ lab}}$ " media aritmética intralaboratorio y " $\bar{X}_{i \text{ arit}}$ " media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

02

"S_{L i}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit %}" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

03

"h_i y k_i", "C_i", "G_{Sim} y G_{Dob}" hacen referencia a los estadísticos de Mandel, Cochran y Grubbs, respectivamente, obtenidos para cada laboratorio en función de los resultados aportados.

04

El código colorimétrico empleado para el valor de las celdas es:

[aberrante]

[anómalo]

[máximo]

[mínimo]

[no coinciden]

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

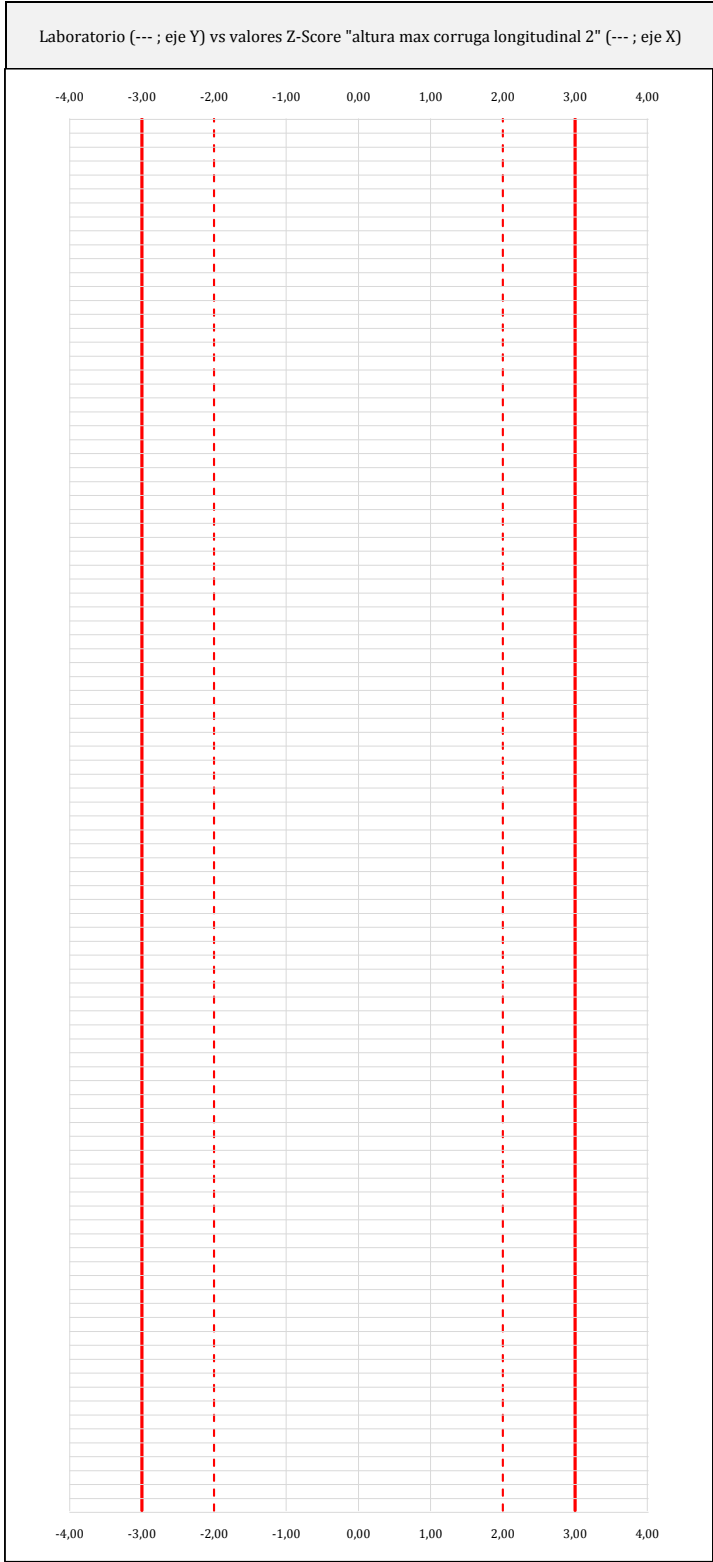
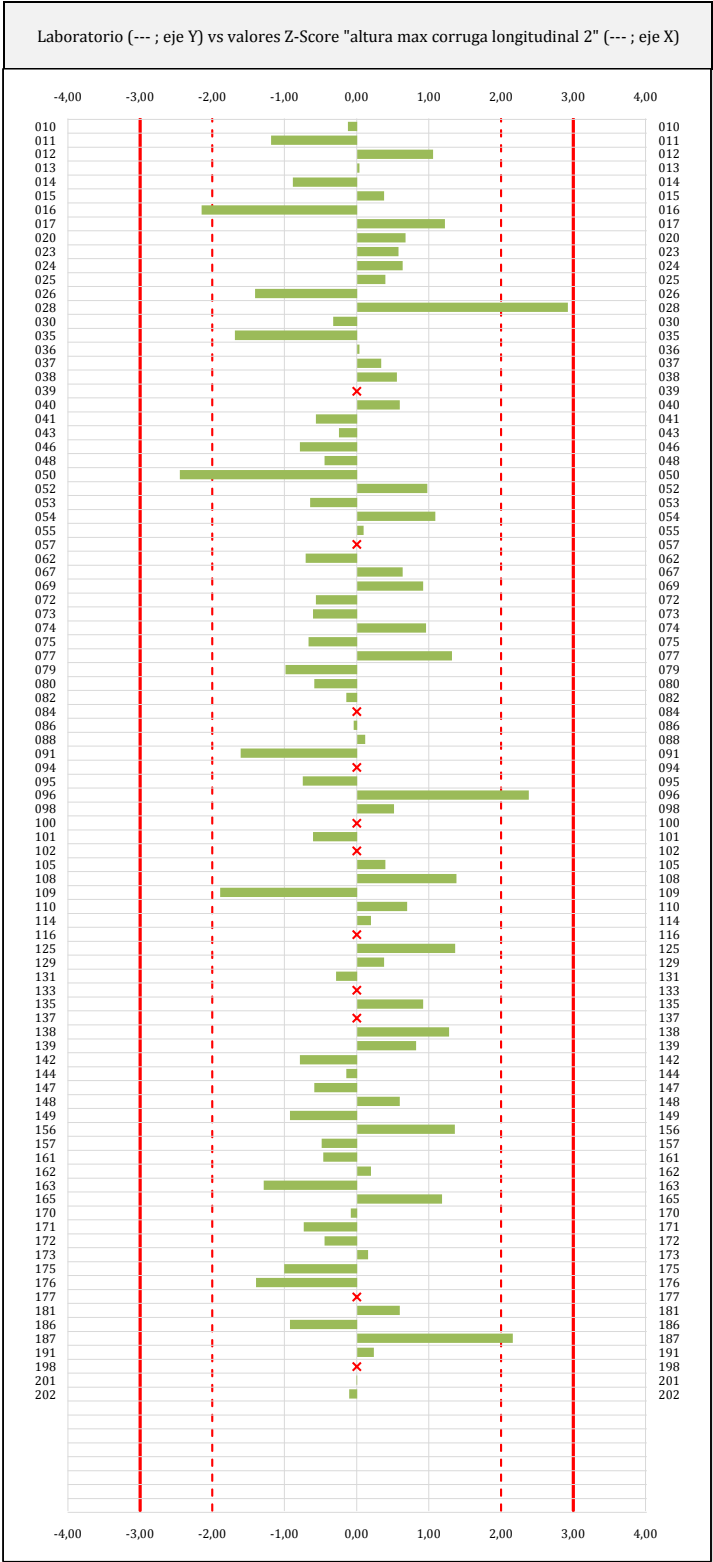
SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



ALTURA MAX CORRUGA LONGITUDINAL 2 (mm)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.1. Análisis gráfico Altman Z-Score



ANALISIS GRAFICO Z-SCORE

Diagrama Z-Score para los resultados aportados por los laboratorios. Estos se considerarán satisfactorios (S) si el valor absoluto del Z-Score es menor o igual a 2 unidades, dudoso si está comprendido entre 2 y 3 unidades e insatisfactorio si es mayor o igual a 3 unidades.

Los resultados satisfactorios quedan reflejados entre las dos líneas rojas discontinuas, líneas de referencia en la evaluación Z-Score.



ALTURA MAX CORRUGA LONGITUDINAL 2 (mm)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

CC.AA	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	$\bar{X}_{i \text{ lab}}$	$\bar{X}_{i \text{ arit}}$	S _{Li}	D _{i arit} %	¿Pasa A?	¿Pasa B?	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C09	010	0,49	0,49	0,50	0,49	0,49	0,006	-4,26	✓	✓	✓			-0,132	S
C16	011	0,35	0,35	0,25	0,32	0,32	0,058	-38,55	✓	✓	✓			-1,195	S
C05	012	0,69	0,67	0,71	0,69	0,69	0,020	33,90	✓	✓	✓			1,051	S
C05	013	0,53	0,53	0,50	0,52	0,52	0,017	0,91	✓	✓	✓			0,028	S
C09	014	0,38	0,33	0,39	0,37	0,37	0,032	-28,85	✓	✓	✓			-0,894	S
C03	015	0,64	0,53	0,56	0,64	0,58	0,057	11,91	✓	✓	✓			0,369	S
C05	016	0,18	0,16	0,13	0,16	0,16	0,025	-69,60	✓	✓	✓			-2,158	D
C10	017	0,75	0,70	0,70	0,70	0,72	0,029	39,07	✓	✓	✓			1,212	S
C09	020	0,64	0,61	0,63	0,63	0,63	0,015	21,61	✓	✓	✓			0,670	S
C05	023	0,61	0,62	0,60	0,61	0,61	0,010	18,38	✓	✓	✓			0,570	S
C05	024	0,62	0,63	0,61	0,62	0,62	0,010	20,32	✓	✓	✓			0,630	S
C09	025	0,70	0,58	0,46	0,58	0,58	0,120	12,55	✓	✓	✓			0,389	S
C02	026	0,27	0,28	0,29	0,28	0,28	0,010	-45,66	✓	✓	✓			-1,416	S
C10	028	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,000	94,06	✓	✓	✓			2,916	D
C04	030	0,45	0,46	0,47	0,46	0,46	0,010	-10,73	✓	✓	✓			-0,333	S
C12	035	0,34	0,25	0,11	0,23	0,23	0,116	-54,72	✓	✓	✓			-1,697	S
C09	036	0,48	0,60	0,48	0,52	0,52	0,069	0,91	✓	✓	✓			0,028	S
C07	037	0,44	0,70			0,57	0,184	10,61	✓	✓	✓			0,329	S
C07	038	0,60	0,62	0,60	0,62	0,61	0,012	17,73	✓	✓	✓			0,550	S
C06	039						---	---	X	X	X	SD		---	---
C10	040	0,58	0,60	0,66	0,61	0,61	0,042	19,02	✓	✓	✓			0,590	S
C04	041	0,46	0,46	0,34	0,42	0,42	0,069	-18,50	✓	✓	✓			-0,573	S
C02	043	0,50	0,45	0,47	0,47	0,47	0,025	-8,15	✓	✓	✓			-0,253	S
C10	046	0,39	0,41	0,35	0,38	0,38	0,031	-25,61	✓	✓	✓			-0,794	S
C05	048	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44	0,000	-14,61	✓	✓	✓			-0,453	S
C02	050	0,09	0,12	0,11	0,11	0,11	0,015	-79,30	✓	✓	✓			-2,459	D
C07	052	0,68	0,66	0,69	0,67	0,68	0,015	31,31	✓	✓	✓			0,971	S
C03	053	0,42	0,39	0,41	0,41	0,41	0,015	-21,08	✓	✓	✓			-0,654	S
C07	054	0,70	0,69		0,70	0,70	0,007	34,87	✓	✓	✓			1,081	S
C10	055	0,56	0,52	0,51	0,53	0,53	0,026	2,85	✓	✓	✓			0,088	S
C05	057						---	---	X	X	X	SD		---	---
C10	062	0,42	0,42	0,35	0,40	0,40	0,040	-23,02	✓	✓	✓			-0,714	S
C11	067			0,62	0,62	0,62		20,32	✓	✓	✓			0,630	S
C14	069	0,70	0,70	0,60	0,70	0,67	0,058	29,37	✓	✓	✓			0,911	S
C10	072	0,42	0,44	0,40	0,42	0,42	0,020	-18,50	✓	✓	✓			-0,573	S
C03	073	0,34	0,38	0,52	0,40	0,41	0,095	-19,79	✓	✓	✓			-0,614	S
C04	074	0,66	0,64	0,72	0,68	0,67	0,042	30,67	✓	✓	✓			0,951	S
C04	075	0,43	0,38	0,40	0,40	0,40	0,025	-21,73	✓	✓	✓			-0,674	S
C16	077	0,84	0,71	0,65	0,73	0,73	0,097	42,31	✓	✓	✓			1,312	S
C07	079	0,37	0,32	0,36	0,35	0,35	0,026	-32,08	✓	✓	✓			-0,995	S

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3" resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i \text{ lab}}$ " media aritmética intralaboratorio y " $\bar{X}_{i \text{ arit}}$ " media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ La evaluación Z-Score (ZS) será considerada de tipo: [Satisfactorio (S) - si | ZS | ≤ 2] [Dudoso (D) - si 2 < | ZS | ≤ 3] [Insatisfactorio (I) - si | ZS | > 3].

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para el valor de las celdas es:

[no coinciden]

[dudoso]

[insatisfactorio]



ALTURA MAX CORRUGA LONGITUDINAL 2 (mm)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

CC.AA	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	X̄ _{i lab}	X̄ _{i arit}	S _{Li}	D _{i arit} %	¿Pasa A?	¿Pasa B?	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C07	080	0,35	0,39	0,51	0,42	0,42	0,083	-19,14	✓	✓	✓			-0,594	S
C06	082	0,45	0,49	0,53	0,49	0,49	0,040	-4,91	✓	✓	✓			-0,152	S
C17	084						---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C09	086	0,52	0,50	0,50	0,51	0,51	0,012	-1,68	✓	✓	✓			-0,052	S
C13	088	0,53	0,48	0,59	0,53	0,53	0,055	3,50	✓	✓	✓			0,108	S
C02	091	0,26	0,24	0,24	0,25	0,25	0,012	-52,13	✓	✓	✓			-1,616	S
C02	094						---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C07	095	0,40	0,38	0,39	0,39	0,39	0,010	-24,32	✓	✓	✓			-0,754	S
C02	096			0,91	0,91	0,91		76,59	✓	✓	✓			2,375	D
C04	098	0,63	0,47	0,70	0,60	0,60	0,118	16,43	✓	✓	✓			0,510	S
C01	100						---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C03	101	0,45	0,42	0,37	0,42	0,41	0,040	-19,79	✓	✓	✓			-0,614	S
C03	102	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C12	105	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,000	12,55	✓	✓	✓			0,389	S
C02	108	0,74	0,73	0,76	0,74	0,74	0,015	44,25	✓	✓	✓			1,372	S
C09	109	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20	0,000	-61,19	✓	✓	✓			-1,897	S
C09	110	0,63			0,63	0,63		22,26	✓	✓	✓			0,690	S
C07	114	0,49	0,56	0,59	0,55	0,55	0,051	6,08	✓	✓	✓			0,189	S
C16	116						---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C03	125	0,72	0,74	0,76	0,74	0,74	0,016	43,67	✓	✓	✓			1,354	S
C02	129	0,56	0,58	0,59	0,58	0,58	0,015	11,91	✓	✓	✓			0,369	S
C01	131	0,40	0,41	0,59	0,47	0,47	0,107	-9,44	✓	✓	✓			-0,293	S
C08	133						---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C14	135	0,66	0,66	0,68	0,66	0,67	0,012	29,37	✓	✓	✓			0,911	S
C08	137						---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C12	138	0,72	0,73	0,73	0,73	0,73	0,006	41,02	✓	✓	✓			1,272	S
C02	139	0,68	0,65	0,62	0,65	0,65	0,028	26,27	✓	✓	✓			0,814	S
C12	142	0,35	0,40	0,40	0,38	0,38	0,029	-25,61	✓	✓	✓			-0,794	S
C13	144	0,45	0,54	0,48	0,49	0,49	0,046	-4,91	✓	✓	✓			-0,152	S
C03	147	0,44	0,43	0,38	0,42	0,42	0,032	-19,14	✓	✓	✓			-0,594	S
C08	148	0,63	0,61	0,60	0,61	0,61	0,015	19,02	✓	✓	✓			0,590	S
C12	149	0,35	0,35	0,38	0,36	0,36	0,017	-30,14	✓	✓	✓			-0,935	S
C02	156	0,74	0,74	0,74	0,74	0,74	0,000	43,60	✓	✓	✓			1,352	S
C02	157	0,48	0,42	0,40	0,44	0,43	0,042	-15,91	✓	✓	✓			-0,493	S
C14	161	0,43	0,43	0,45	0,44	0,44	0,012	-15,26	✓	✓	✓			-0,473	S
C01	162	0,52	0,60	0,52	0,56	0,55	0,046	6,08	✓	✓	✓			0,189	S
C01	163	0,19	0,28	0,43	0,30	0,30	0,121	-41,78	✓	✓	✓			-1,296	S
C02	165	0,69	0,73	0,71	0,73	0,71	0,020	37,78	✓	✓	✓			1,171	S
C14	170	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	0,000	-2,97	✓	✓	✓			-0,092	S
C08	171	0,37	0,39	0,42	0,39	0,39	0,026	-23,99	✓	✓	✓			-0,744	S

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3" resultados individuales aportados por cada laboratorio, "X̄_{i lab}" media aritmética intralaboratorio y "X̄_{i arit}" media aritmética intralaboratorio calculada sin redondear.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ La evaluación Z-Score (ZS) será considerada de tipo: [Satisfactorio (S) - si | ZS | ≤ 2] [Dudoso (D) - si 2 < | ZS | ≤ 3] [Insatisfactorio (I) - si | ZS | > 3].

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para el valor de las celdas es:

[no coinciden]

[dudoso]

[insatisfactorio]

[insatisfactorio]

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

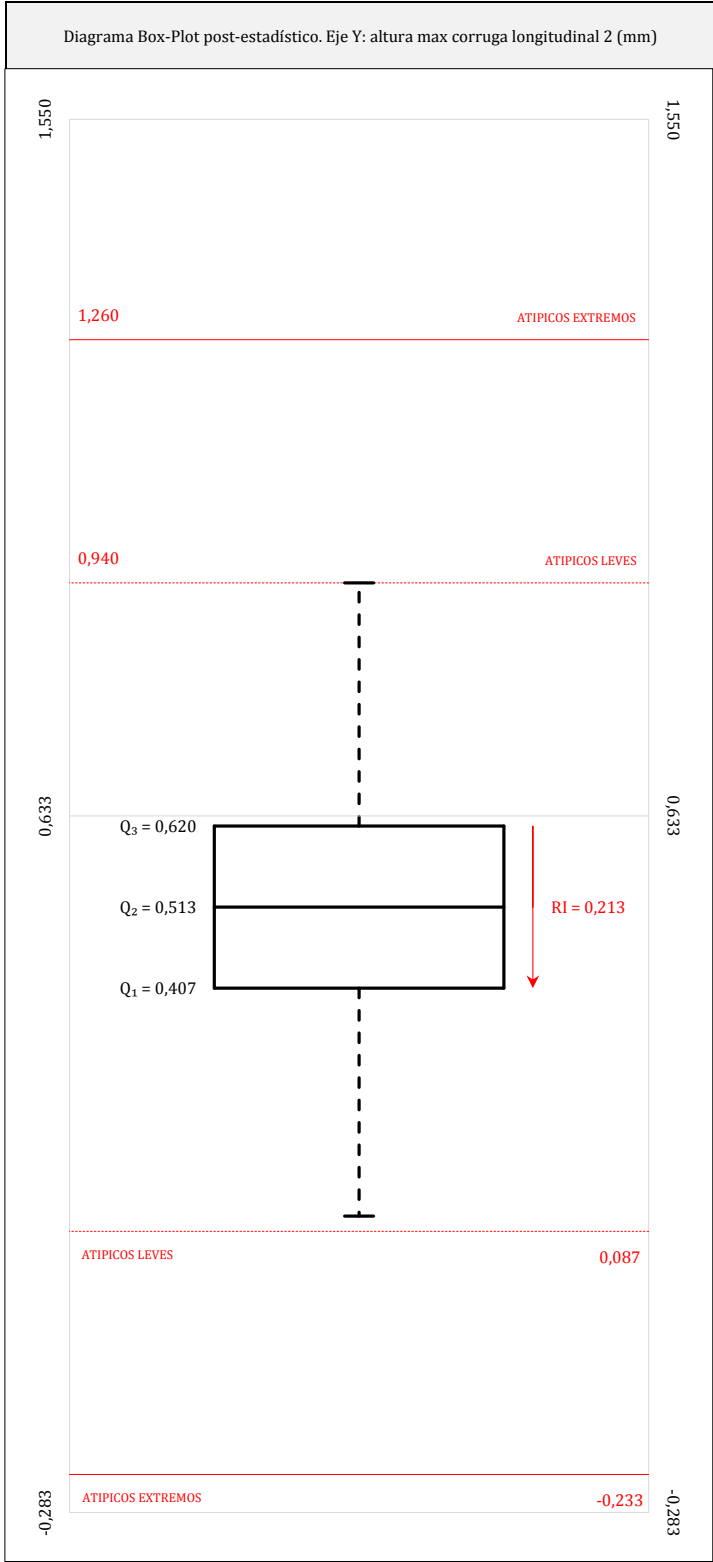
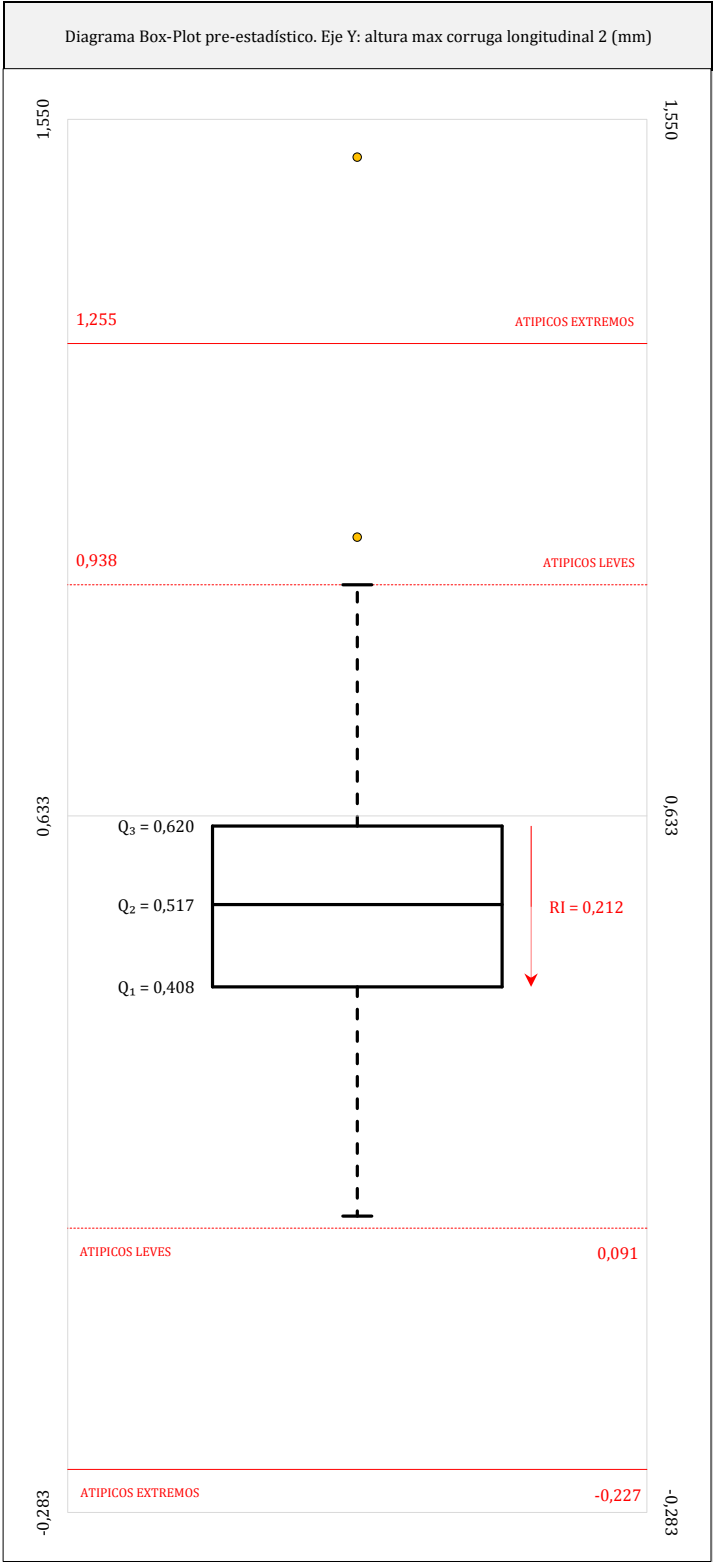
SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



ALTURA MAX CORRUGA LONGITUDINAL 2 (mm)

Análisis D. Estudios post-estadísticos

Apartado D.3. Diagramas Box-Plot o de Caja y Bigotes



ANALISIS GRAFICO DE CAJA Y BIGOTES (ANTES Y DESPUES DE ANALISIS ESTADISTICO)

Diagramas de caja y bigotes (Box Plot) de las medias aritméticas de los resultados aportados por los laboratorios antes (diagrama de la izquierda. Este incluye valores aberrantes y anómalos) y después (diagrama de la derecha. No incluye los valores descartados a lo largo del estudio) de análisis estadístico.

En ambos se han representado: el primer cuartil (Q₁ ; 25% de los datos), el segundo cuartil o la mediana (Q₂ ; 50% de los datos), el tercer cuartil (Q₃ ; 75% de los datos), el rango intercuartílico (RI ; cuartil tres menos cuartil uno) y los límites de valores atípicos leves (f₃ y f₁ para el máximo y mínimo respectivamente ; líneas discontinuas de color rojo) y extremos (f₃⁺ y f₁⁺ para el máximo y mínimo respectivamente ; líneas continuas de color rojo).



ALTURA MAX CORRUGA LONGITUDINAL 2 (mm)

Conclusiones

Determinación de la repetibilidad y reproducibilidad

El análisis estadístico EILA17 para el ensayo "ALTURA MAX CORRUGA LONGITUDINAL 2", ha contado con la participación de un total de 82 laboratorios, debiendo haber aportado cada uno de ellos, un total de 3 determinaciones individuales además de su valor medio.

Tras analizar los resultados podemos concluir que, para cumplir con los criterios estadísticos establecidos en el informe, un total de 1 laboratorios han sido apartados de la evaluación final: 10 en el Análisis Pre-Estadístico (por no cumplir el criterio de validación y/o el procedimiento de ejecución recogido en la norma de ensayo) y -9 en el Análisis Estadístico (por resultar anómalos o aberrantes en las técnicas gráficas de consistencia de Mandel y en los ensayos de detección de resultados numéricos de Cochran y Grubbs), al cabo de 2 iteraciones.

De cada uno de los análisis (pre-estadístico y estadístico), se obtienen las siguientes tablas:

Tipo de análisis	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
Variables	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	\bar{X}_{lab}	\bar{X}_{arit}	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	\bar{X}_{lab}	\bar{X}_{arit}
Valor Máximo (<i>max</i> ; %)	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Valor Mínimo (<i>min</i> ; %)	0,09	0,12	0,11	0,11	0,11	0,09	0,12	0,11	0,11	0,11
Valor Promedio (<i>M</i> ; %)	0,52	0,52	0,52	0,53	0,53	0,51	0,51	0,51	0,52	0,52
Desviación Típica (<i>SDL</i> ; ---)	0,20	0,20	0,21	0,20	0,20	0,17	0,16	0,17	0,17	0,17
Coefficiente Variación (<i>CV</i> ; ---)	0,39	0,38	0,39	0,38	0,38	0,34	0,32	0,34	0,33	0,32
Variables	S _r ²	r (%)	S _L ²	S _R ²	R (%)	S _r ²	r (%)	S _L ²	S _R ²	R (%)
Valor Calculado	0,003	0,146	0,038	0,041	0,559	0,003	0,147	0,026	0,029	0,469
Valor Referencia										

Asimismo, acompañando a éstas tablas y dependiendo del análisis que se esté llevando a cabo, se introducen los indicadores estadísticos "h y k" de Mandel y los valores críticos "C" de Cochran y "G_{Sim} y G_{Dob}" de Grubbs, todos ellos adimensionales, obtenidos de las tablas 4, 5, 6 y 7 de la norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número de laboratorios y del número de ensayos efectuados por cada uno de ellos:

Tipo de análisis	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
Variables	h	k	C	G _{sim}	G _{Dob}	h	k	C	G _{sim}	G _{Dob}
Nivel de Significación 1%	2,53	2,13	0,192	3,381	0,5862	2,53	2,13	0,192	3,381	0,5862
Nivel de Significación 5%	1,94	1,73	0,158	3,036	0,6445	1,94	1,73	0,158	3,036	0,6445

Con los resultados de los laboratorios, que tras los dos análisis estadísticos son evaluados por Z-Score, se han obtenido: 76 resultados satisfactorios, 5 resultados dudosos y 0 resultados insatisfactorios.

Respecto a los métodos para determinar la repetibilidad y la reproducibilidad de las mediciones se van a basar en la evaluación estadística recogida en la ISO 17025, sobre las dispersiones de los resultados individuales y su media, en forma de varianzas o desviaciones estándar, también conocida como ANOVA (siglas de analisis of variance).

Sabiendo que una varianza es la suma de cuadrados dividida por un número, que se llama grados de libertad, que depende del número de participantes menos 1, se puede decir que la imprecisión del ensayo se descompone en dos factores: uno de ellos genera la imprecisión mínima, presente en condiciones de repetibilidad (variabilidad intralaboratorio) y el otro la imprecisión adicional, obtenida en condiciones de reproducibilidad (variabilidad debida al cambio de laboratorio).

Las condiciones de repetibilidad de este ensayo son: mismo laborante, mismo laboratorio y mismo equipo de medición utilizado dentro de un período de tiempo corto. Por ende, las condiciones de reproducibilidad para la misma muestra y ensayo, cambian en: el laborante, el laboratorio, el equipo y las condiciones de uso y tiempo.

CICE

Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

SACE

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



INFORME DE ENSAYO MATERIALES

SEPARACION DE CORRUGAS TRANSVER. 1C

El procedimiento llevado a cabo para analizar los resultados del ensayo "separacion de corrugas transvers. 1c", está basado en los protocolos EILA17 y las normas UNE 82009-2:1999 y UNE-EN ISO/IEC 17043:2010 y es, para cada laboratorio, el que sigue:

01. **Análisis A: Estudio pre-estadístico.** Antes de comenzar con los cálculos matemáticos, los datos son minuciosamente analizados para determinar si deben ser incluidos (✓) o descartados (X) en función, de si cumplen o no, con unos criterios mínimos previamente establecidos y que pueden afectar a los resultados, tales como:
 01. No cumplir con el criterio de validación de la norma de ensayo, en caso de existir éste.
 02. No haber realizado el ensayo conforme a la norma de estudio, sin justificar los motivos por los cuales se ha hecho.
 03. No haber cumplido con las especificaciones particulares del ensayo descritas en los protocolos (pueden incluir aportar algún dato adicional no especificado en la norma).
 04. No haber especificado la fecha de verificación y/o de calibración de los equipos utilizados durante el ensayo (los resultados pueden verse afectados).
 05. No haber aportado, como mínimo, el resultado de dos determinaciones puesto que la desviación típica inter-laboratorio se ve afectada notablemente por ello.
 06. Expresiones erróneas de los resultados que no pudieran explicarse o no tuvieran sentido.
 07. No haber completado total y correctamente las hojas de ensayo, pues es posible que falte información para analizar parámetros importantes o que ayuden a explicar datos incorrectos.
 08. Cualquier otra incidencia o desviación de los resultados que afecte al conjunto de los datos analizados.
02. **Análisis B: Mandel, Cochran y Grubbs.** Los resultados aportados por los laboratorios que hayan superado el paso anterior, se verán sometidos al análisis estadístico compuesto por los métodos de Mandel, Cochran y Grubbs. Los criterios de análisis que se han seguido para considerar los resultados como aptos (✓) o no aptos (X) por éste procedimiento son:
 01. Para cada laboratorio se llevan a cabo los cálculos necesarios para determinar los estadísticos "h y k" de Mandel, "C" de Cochran y "G_{Simp} y G_{Dob}" de Grubbs, pudiendo salir un resultado correcto (X sobre fondo blanco), anómalo (X* sobre fondo rosa) o aberrante (X** sobre fondo morado), para todos o cada uno de ellos.
 02. Un laboratorio será considerado como apto, si el binomio Mandel-Cochran y el método de Grubbs no demuestran la presencia de resultados anómalos o aberrantes en comparación con los del resto de participantes. En caso contrario, el laboratorio afectado será excluido y por ende no tenido en cuenta para someterlo al análisis Z-Score.
 03. Binomio Mandel-Cochran. Si el ensayo de Mandel justifica para algún laboratorio (en cualquiera de sus estadísticos) la presencia de un valor anómalo o aberrante, antes de considerarlo como no apto se analiza el parámetro de Cochran. En caso de que éste último sea correcto, los resultados del laboratorio se considerarán aceptables. En caso contrario, el laboratorio será descartado.
 04. Método de Grubbs. Si el ensayo de Grubbs Simple demuestra que los resultados de alguno de los laboratorios son aberrantes o anómalos, finaliza el análisis y el laboratorio en cuestión deberá ser excluido. En caso de que éste método no demuestre la existencia de algún valor extraño, se lleva a cabo entonces el ensayo de Grubbs Doble aplicando los mismos criterios que para el método simple.
03. **Análisis C: Evaluación Z-Score.** La totalidad de los laboratorios que hayan superado el "Análisis B" serán estudiados por éste método. En él, se determina si los parámetros Z-Score obtenidos para cada participante son satisfactorios (S), dudosos (D) o insatisfactorios (I), en función de que estén o no dentro de unos límites críticos establecidos.
04. **Análisis D: Estudios post-estadísticos.** Una vez superados los tres análisis anteriores, haremos un último barrido de los datos para ver como quedan los resultados de los laboratorios implicados mediante los diagramas "Box-Plot" o de caja y bigotes antes y después de llevar a cabo los descartes.

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

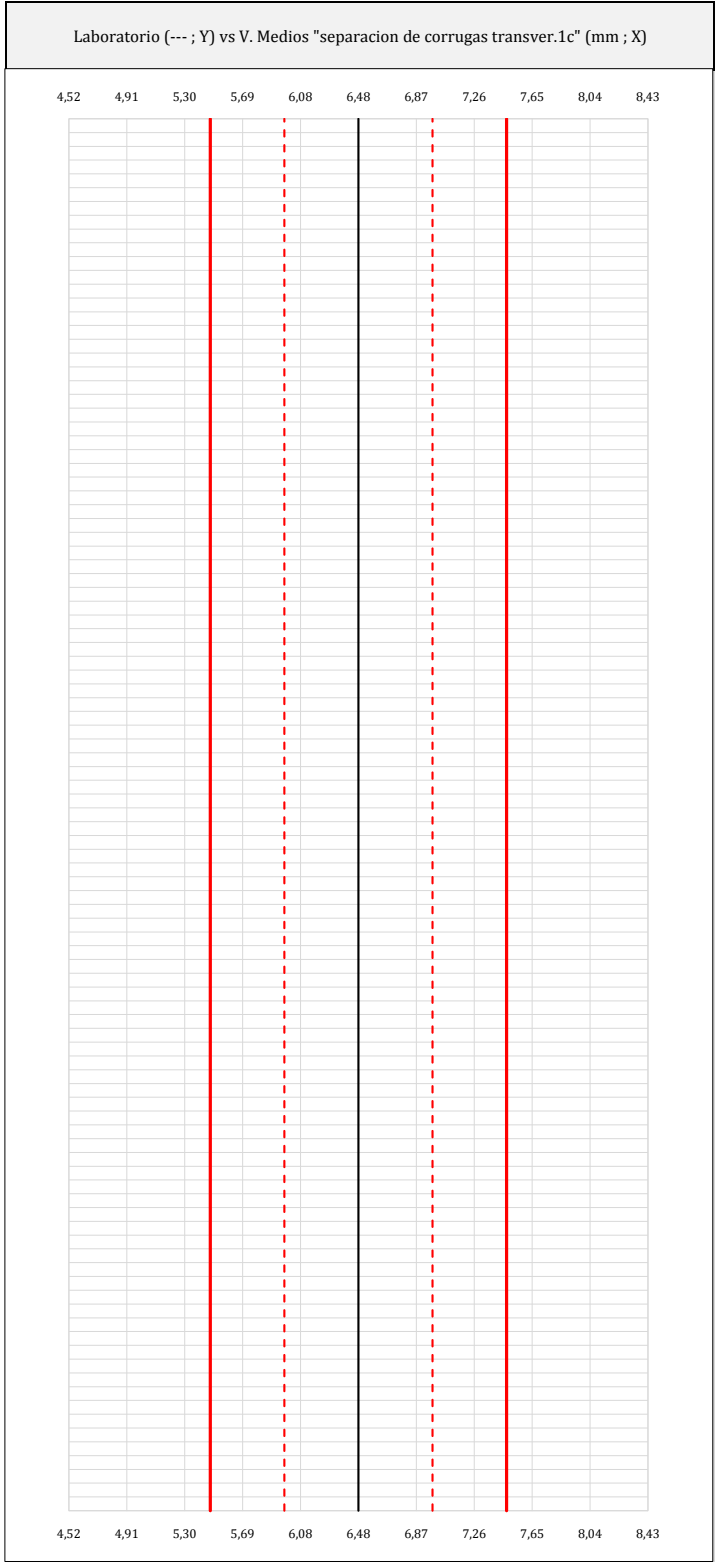
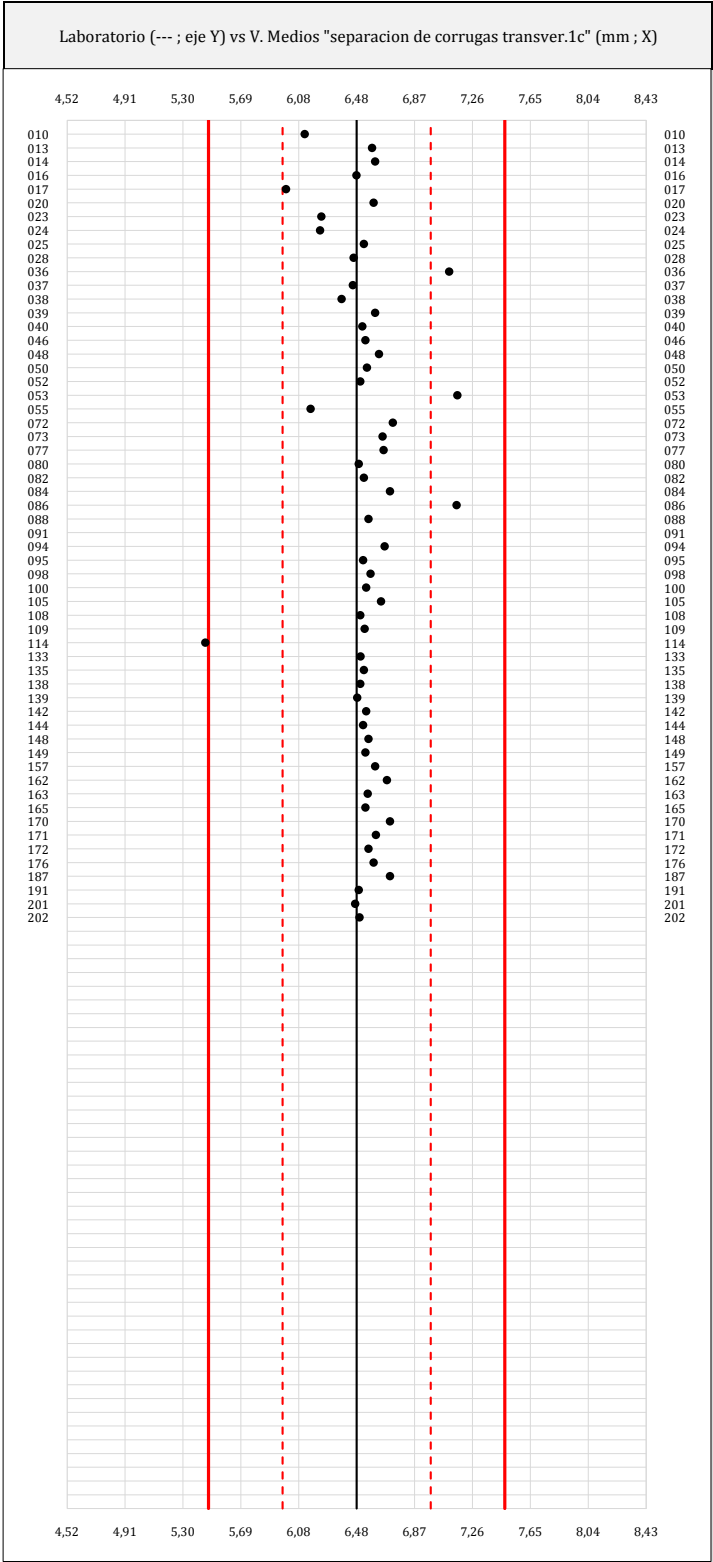
SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



SEPARACION DE CORRUGAS TRANSVER.1C (mm)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.1. Gráficos de dispersión de valores medios



ANALISIS GRAFICO DE DISPERSION MEDIA (ANTES DE ANALISIS ESTADISTICO)

Dispersión de las medias aritméticas intra-laboratorios respecto de la media aritmética inter-laboratorios (6,48 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (6,98/5,98 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (7,47/5,47 ; líneas rojas de trazo continuo).

En el eje Y (adimensional) quedan reflejados los códigos de los laboratorios participantes y en el eje X (las unidades son las mismas que las del ensayo que se está analizando) las medias aritméticas intra-laboratorios representadas por punto de color negro "•".

CICE

Comité de infraestructuras para la Calidad de la Edificación

SACE

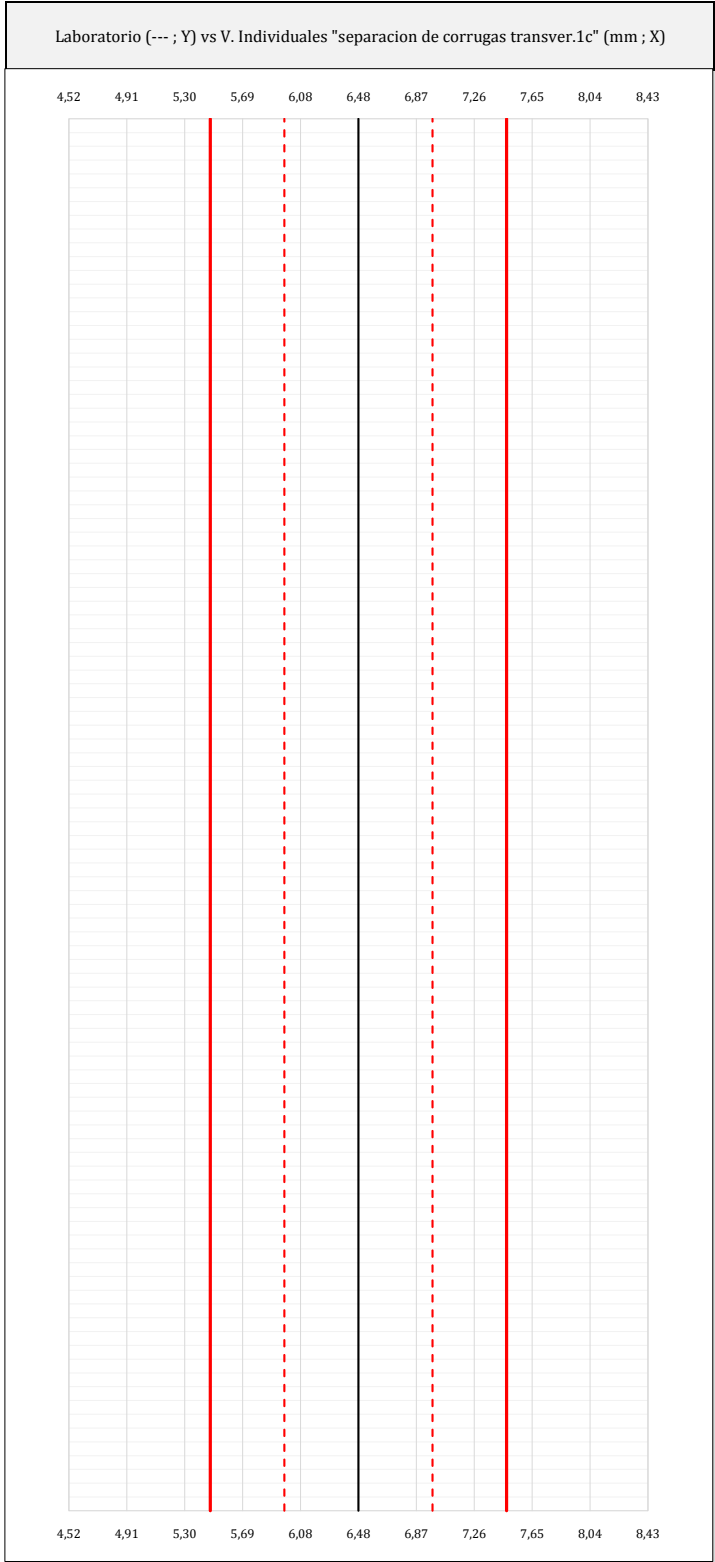
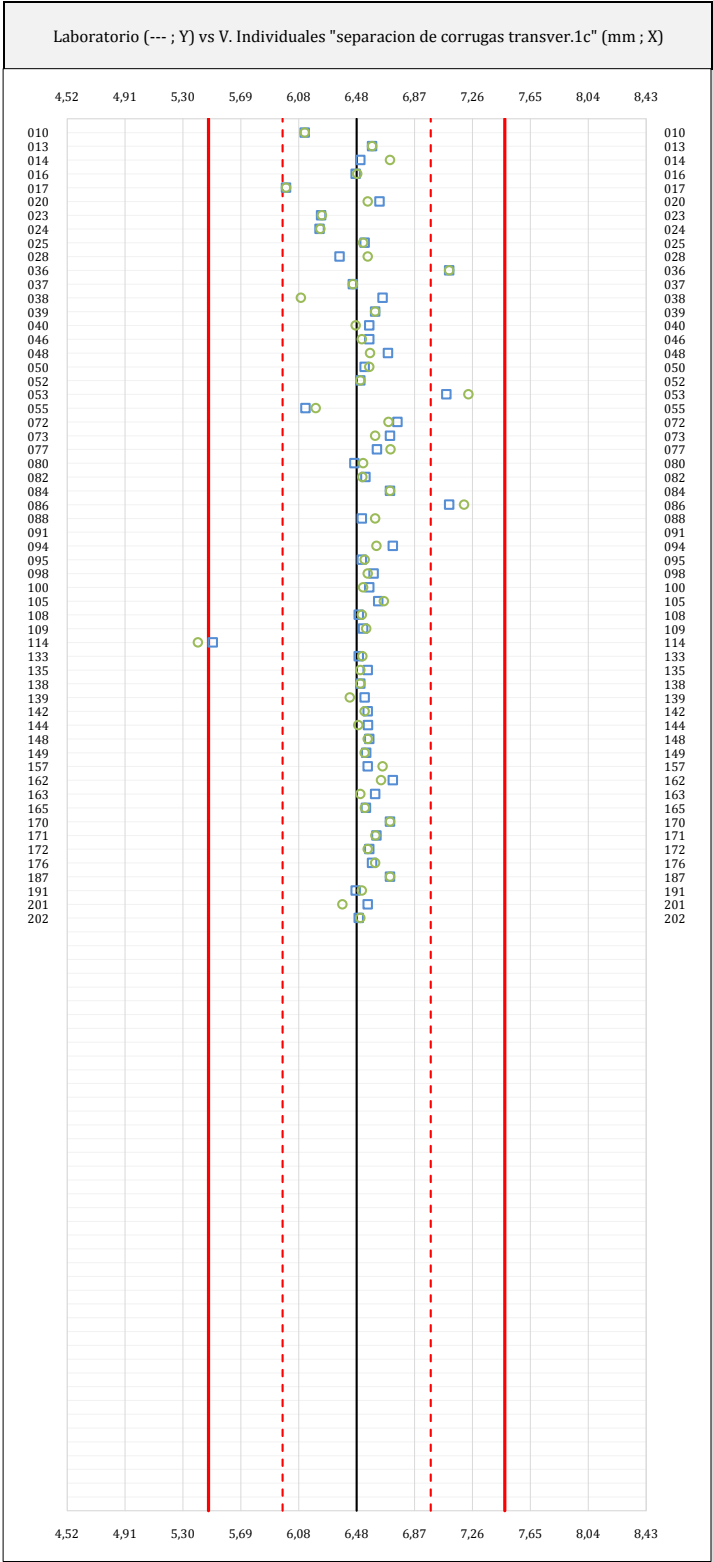
Subcomisión Administrativa para la Calidad de la Edificación



SEPARACION DE CORRUGAS TRANSVER.1C (mm)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.2. Gráficos de dispersión de valores individuales



ANALISIS GRAFICOS DE DISPERSION INDIVIDUAL (ANTES DE ANALISIS ESTADISTICO)

Dispersión de los valores individuales respecto de la media aritmética inter-laboratorios (6,48 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (6,98/5,98 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (7,47/5,48 ; líneas rojas de trazo continuo).

En el eje Y (adimensional) queda reflejado el código del laboratorio participante y en el eje X (las unidades son las de los resultados del ensayo que se está analizando) los resultados individuales: el primero (X_{i1}) se representa con un cuadrado azul "□", el segundo (X_{i2}) con un círculo verde "○" y el tercero (X_{i3}) con un triángulo gris "Δ".



SEPARACION DE CORRUGAS TRANSVER. 1C (mm)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

CC.AA	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	$\bar{X}_{i lab}$	$\bar{X}_{i arit}$	S _{Li}	D _{i arit} %	¿Pasa A?	Observaciones
C09	010	6,13	6,13			6,13	0,000	-5,41	✓	
C05	013	6,58	6,58			6,58	0,000	1,61	✓	
C09	014	6,50	6,70			6,60	0,141	1,92	✓	
C05	016	6,47	6,48			6,48	0,007	-0,01	✓	
C10	017	6,00	6,00			6,00	0,000	-7,34	✓	
C09	020	6,63	6,55			6,59	0,057	1,77	✓	
C05	023	6,24	6,24			6,24	0,004	-3,66	✓	Error tecnico humano en expresión de unidades: se corrige
C05	024	6,23	6,23			6,23	0,004	-3,81	✓	Error tecnico humano en expresión de unidades: se corrige
C09	025	6,53	6,52			6,53	0,007	0,77	✓	
C10	028	6,36	6,55			6,46	0,134	-0,32	✓	
C09	036	7,10	7,10			7,10	0,000	9,65	✓	
C07	037	6,45	6,45			6,45	0,000	-0,39	✓	
C07	038	6,65	6,10			6,38	0,389	-1,55	✓	
C06	039	6,60	6,60			6,60	0,000	1,92	✓	
C10	040	6,56	6,47			6,52	0,064	0,61	✓	
C10	046	6,56	6,51			6,54	0,035	0,92	✓	
C05	048	6,69	6,57			6,63	0,086	2,33	✓	
C02	050	6,53	6,56			6,55	0,021	1,07	✓	
C07	052	6,50	6,50			6,50	0,000	0,38	✓	
C03	053	7,08	7,23			7,16	0,106	10,49	✓	
C10	055	6,13	6,20			6,17	0,049	-4,79	✓	
C10	072	6,75	6,69			6,72	0,042	3,78	✓	
C03	073	6,70	6,60			6,65	0,071	2,70	✓	
C16	077	6,61	6,70			6,66	0,065	2,82	✓	
C07	080	6,46	6,52			6,49	0,042	0,22	✓	
C06	082	6,54	6,52			6,53	0,014	0,77	✓	
C17	084	6,70	6,70			6,70	0,000	3,47	✓	
C09	086	7,10	7,20			7,15	0,071	10,42	✓	
C13	088	6,51	6,60			6,56	0,064	1,23	✓	
C02	091	3,20	3,20			3,20	0,000	-50,58	✓	
C02	094	6,72	6,61			6,67	0,078	2,93	✓	
C07	095	6,51	6,53			6,52	0,014	0,69	✓	
C04	098	6,59	6,55			6,57	0,028	1,46	✓	
C01	100	6,56	6,52			6,54	0,028	1,00	✓	
C12	105	6,62	6,66			6,64	0,027	2,55	✓	
C02	108	6,49	6,51			6,50	0,014	0,38	✓	
C09	109	6,52	6,54			6,53	0,014	0,84	✓	
C07	114	5,51	5,41			5,46	0,071	-15,76	✓	
C08	133	6,49	6,52			6,50	0,018	0,42	✓	
C14	135	6,55	6,50			6,53	0,035	0,77	✓	

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3" son los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i lab}$ " es la media aritmética intralaboratorio y " $\bar{X}_{i arit}$ " la media aritmética intralaboratorio calculada.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (X) si no cumplen con los criterios establecidos en el protocolo EILA o si no han realizado el ensayo conforme a norma.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para el valor de las celdas es:

[máximo]

[mínimo]

[no coinciden]

[no coinciden]

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

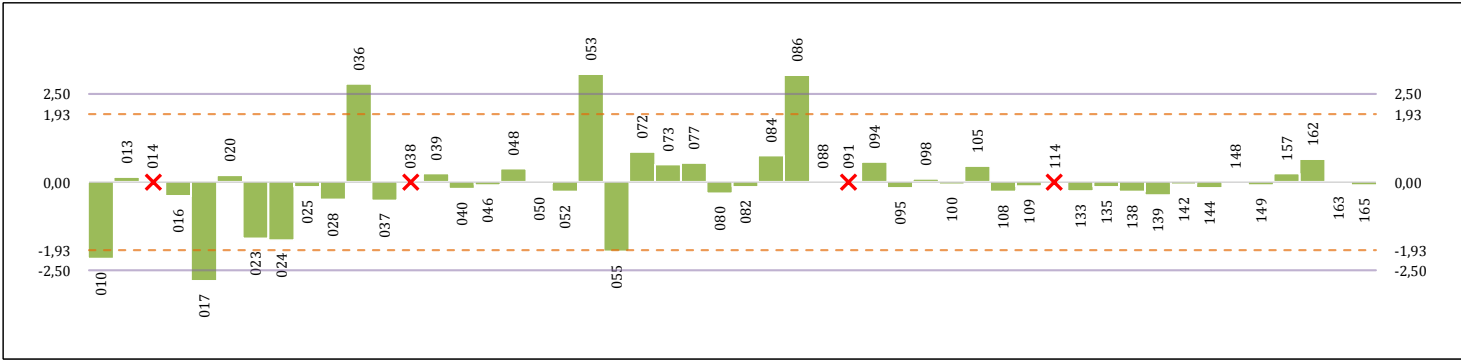
SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



SEPARACION DE CORRUGAS TRANSVER. 1C (mm)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.1. Análisis gráfico de consistencia inter-laboratorios "h" de Mandel



ANALISIS GRAFICO DE CONSISTENCIA INTER-LABORATORIOS

Análisis gráfico de consistencia inter-laboratorios "h" de Mandel. En él se representan las medias aritméticas inter-laboratorios y los indicadores estadísticos para un 1% y un 5% de significación (valores obtenidos de la tabla 6 norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número de laboratorios participantes).

Las líneas continuas de color morado (indicador estadístico para un 1% de significación) marca el límite a partir del cual un valor es considerado aberrante y las discontinuas de de color rosaceo (indicador estadístico para un 5% de significación), cuando es considerado anómalo. Una equis de color rojo (X) sobre el eje cero indica que el laboratorio ha sido descartado.

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

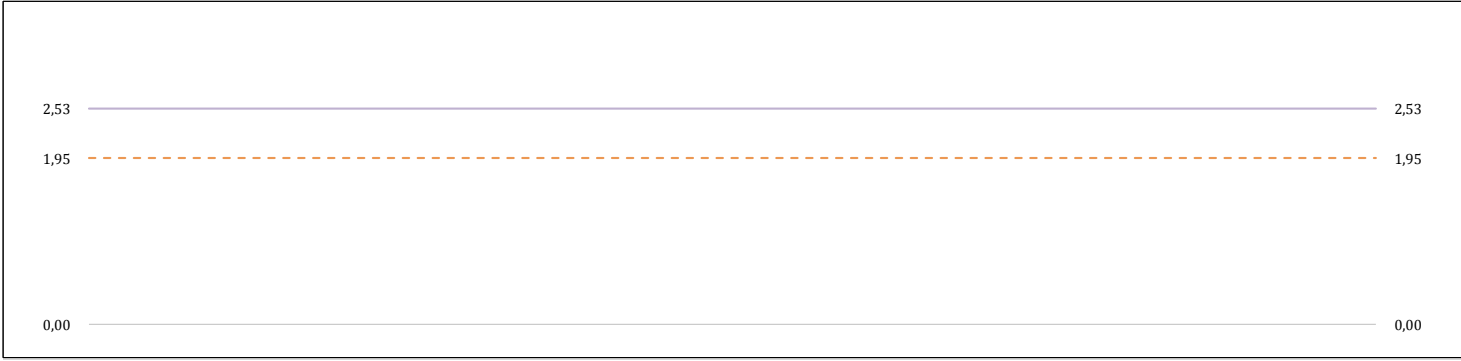
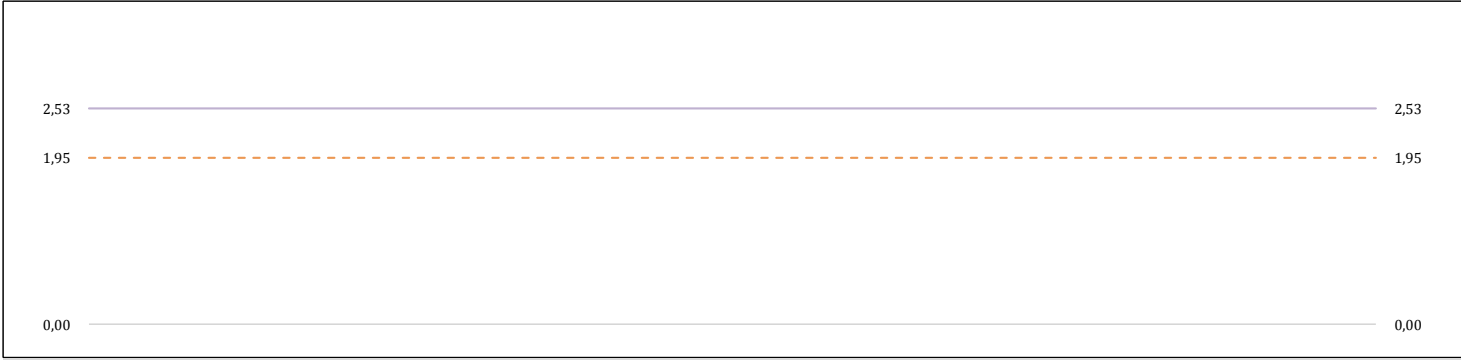
SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



SEPARACION DE CORRUGAS TRANSVER. 1C (mm)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.2. Análisis gráfico de consistencia intra-laboratorios "k" de Mandel



ANALISIS GRAFICO DE CONSISTENCIA INTRA-LABORATORIOS

Análisis gráfico de consistencia intra-laboratorios "k" de Mandel. En él se representan las medias aritméticas intra-laboratorios y los indicadores estadísticos para un 1% y un 5% de significación (valores obtenidos de la tabla 6 norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número de laboratorios participantes y el número de ensayos efectuados).

Las líneas continuas de color morado (indicador estadístico para un 1% de significación) marca el límite a partir del cual un valor es considerado aberrante y las discontinuas de de color rosaceo (indicador estadístico para un 5% de significación), cuando es considerado anómalo. Una equis de color rojo (X) sobre el eje cero indica que el laboratorio ha sido descartado.



SEPARACION DE CORRUGAS TRANSVER. 1C (mm)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

CC.AA	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	$\bar{X}_{i lab}$	$\bar{X}_{i arit}$	S _{Li}	D _{i arit} %	h _i	k _i	C _i	G _{Sim} Inf	G _{Sim} Sup	G _{Dob} Inf	G _{Dob} Sup	¿Pasa B?
C09	010	6,125	6,125			6,125	0,000	-6,55	-2,16*	0,00	0,154			0,7565		✓
C05	013	6,580	6,580			6,580	0,000	0,39	0,13	0,00						✓
C09	014	6,500	6,700			6,600	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C05	016	6,470	6,480			6,475	0,007	-1,21	-0,40	0,15						✓
C10	017	6,000	6,000			6,000	0,000	-8,46	-2,79**	0,00	0,154	2,788		0,7565		✓
C09	020	6,630	6,550			6,590	0,057	0,54	0,18	1,21						✓
C05	023	6,236	6,241			6,239	0,004	-4,82	-1,59	0,08						✓
C05	024	6,226	6,231			6,229	0,004	-4,97	-1,64	0,08						✓
C09	025	6,530	6,520			6,525	0,007	-0,45	-0,15	0,15						✓
C10	028	6,360	6,550			6,455	0,134	-1,52	-0,50	2,88**	0,154					✓
C09	036	7,100	7,100			7,100	0,000	8,32	2,74**	0,00	0,154					✓
C07	037	6,450	6,450			6,450	0,000	-1,59	-0,53	0,00						✓
C07	038	6,650	6,100			6,375	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C06	039	6,600	6,600			6,600	0,000	0,69	0,23	0,00						✓
C10	040	6,560	6,470			6,515	0,064	-0,60	-0,20	1,37						✓
C10	046	6,560	6,510			6,535	0,035	-0,30	-0,10	0,76						✓
C05	048	6,687	6,566			6,627	0,086	1,10	0,36	1,84						✓
C02	050	6,530	6,560			6,545	0,021	-0,15	-0,05	0,46						✓
C07	052	6,500	6,500			6,500	0,000	-0,83	-0,27	0,00						✓
C03	053	7,080	7,230			7,155	0,106	9,16	3,02**	2,28*	0,154		3,019		0,6459	✓
C10	055	6,130	6,200			6,165	0,049	-5,94	-1,96*	1,06	0,154					✓
C10	072	6,750	6,690			6,720	0,042	2,52	0,83	0,91						✓
C03	073	6,700	6,600			6,650	0,071	1,46	0,48	1,52						✓
C16	077	6,612	6,704			6,658	0,065	1,58	0,52	1,40						✓
C07	080	6,460	6,520			6,490	0,042	-0,98	-0,32	0,91						✓
C06	082	6,535	6,515			6,525	0,014	-0,45	-0,15	0,30						✓
C17	084	6,700	6,700			6,700	0,000	2,22	0,73	0,00						✓
C09	086	7,100	7,200			7,150	0,071	9,08	2,99**	1,52	0,154				0,6459	✓
C13	088	6,510	6,600			6,555	0,064	0,01	0,00	1,37						✓
C02	091	3,200	3,200			3,200	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C02	094	6,720	6,610			6,665	0,078	1,69	0,56	1,67						✓
C07	095	6,510	6,530			6,520	0,014	-0,53	-0,17	0,30						✓
C04	098	6,590	6,550			6,570	0,028	0,24	0,08	0,61						✓
C01	100	6,560	6,520			6,540	0,028	-0,22	-0,07	0,61						✓
C12	105	6,622	6,660			6,641	0,027	1,32	0,43	0,58						✓
C02	108	6,490	6,510			6,500	0,014	-0,83	-0,27	0,30						✓
C09	109	6,520	6,540			6,530	0,014	-0,37	-0,12	0,30						✓
C07	114	5,505	5,405			5,455	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C08	133	6,490	6,515			6,503	0,018	-0,79	-0,26	0,38						✓
C14	135	6,550	6,500			6,525	0,035	-0,45	-0,15	0,76						✓

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3" son los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i lab}$ " es la media aritmética intralaboratorio y " $\bar{X}_{i arit}$ " la media aritmética intralaboratorio calculada.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ "h_i y k_i", "C_i", "G_{Sim} y G_{Dob}" hacen referencia a los estadísticos de Mandel, Cochran y Grubbs, respectivamente, obtenidos para cada laboratorio en función de los resultados aportados.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para el valor de las celdas es:

[aberrante]

[anómalo]

[máximo]

[mínimo]

[no coinciden]

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

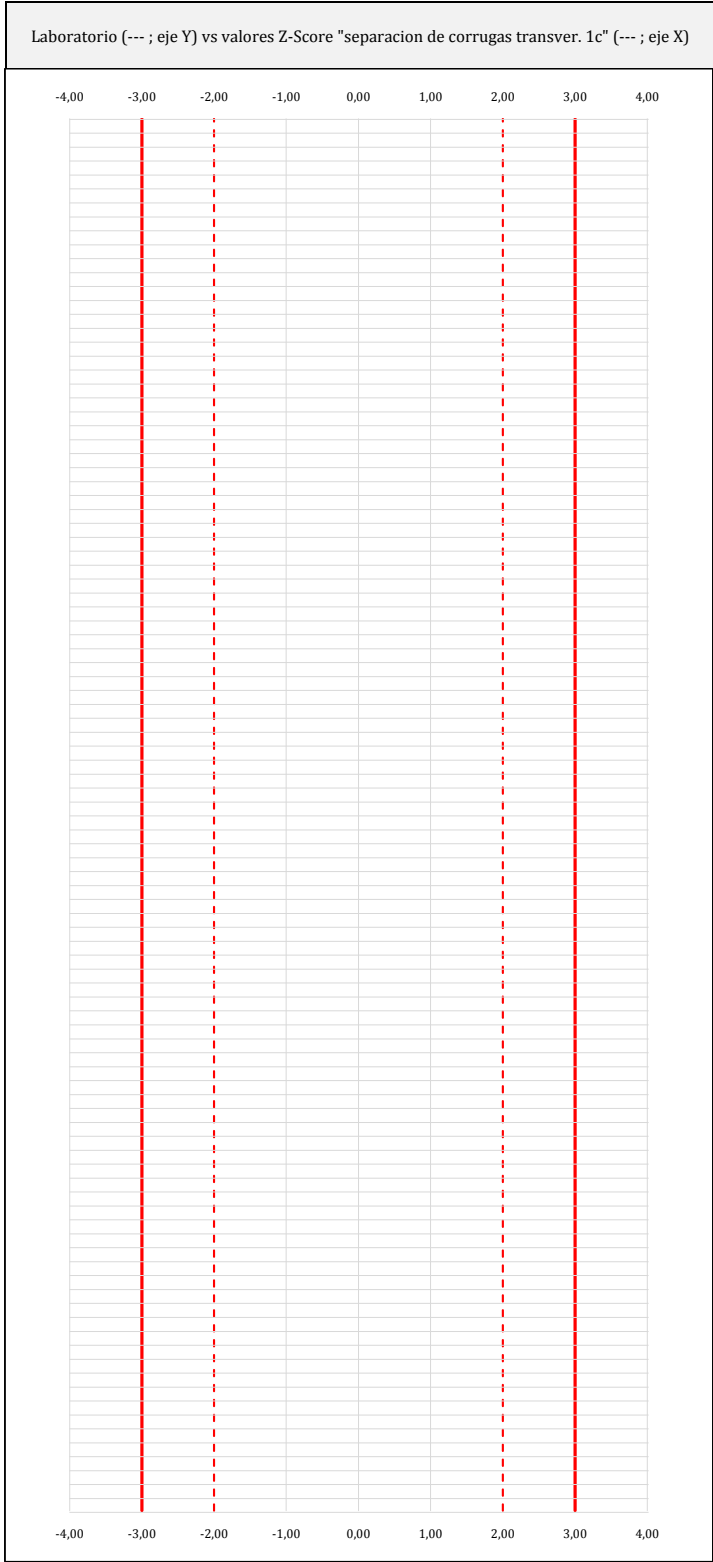
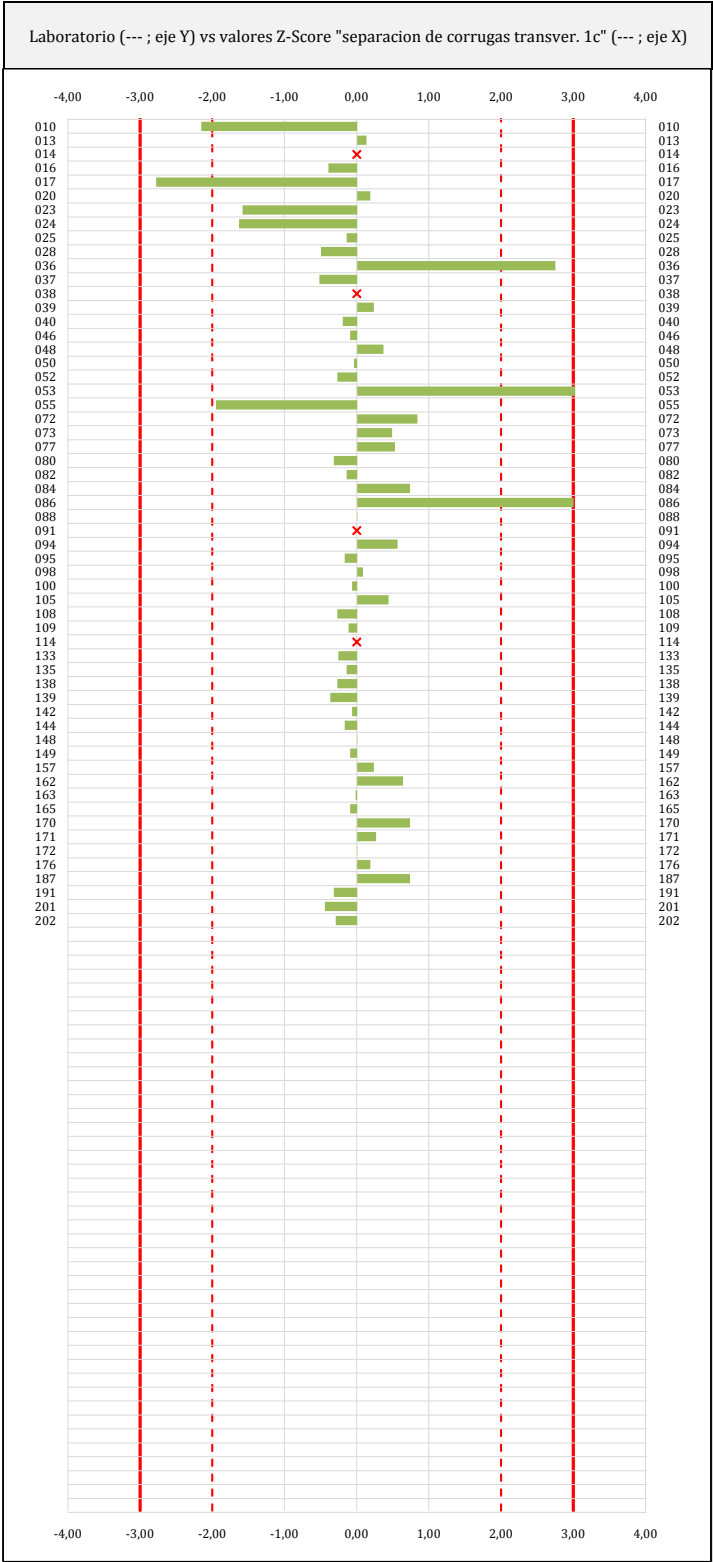
SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



SEPARACION DE CORRUGAS TRANSVER. 1C (mm)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.1. Análisis gráfico Altman Z-Score



ANALISIS GRAFICO Z-SCORE

Diagrama Z-Score para los resultados aportados por los laboratorios. Estos se considerarán satisfactorios (S) si el valor absoluto del Z-Score es menor o igual a 2 unidades, dudoso si está comprendido entre 2 y 3 unidades e insatisfactorio si es mayor o igual a 3 unidades.

Los resultados satisfactorios quedan reflejados entre las dos líneas rojas discontinuas, líneas de referencia en la evaluación Z-Score.

SEPARACION DE CORRUGAS TRANSVER. 1C (mm)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

CC.AA	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	$\bar{X}_{i lab}$	$\bar{X}_{i arit}$	S _{Li}	D _{i arit} %	¿Pasa A?	¿Pasa B?	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C09	010	6,13	6,13			6,13	0,000	-6,55	✓	✓	✓			-2,159	D
C05	013	6,58	6,58			6,58	0,000	0,39	✓	✓	✓			0,128	S
C09	014	6,50	6,70			6,60	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C05	016	6,47	6,48			6,48	0,007	-1,21	✓	✓	✓			-0,400	S
C10	017	6,00	6,00			6,00	0,000	-8,46	✓	✓	✓			-2,788	D
C09	020	6,63	6,55			6,59	0,057	0,54	✓	✓	✓			0,178	S
C05	023	6,24	6,24			6,24	0,004	-4,82	✓	✓	✓			-1,589	S
C05	024	6,23	6,23			6,23	0,004	-4,97	✓	✓	✓			-1,639	S
C09	025	6,53	6,52			6,53	0,007	-0,45	✓	✓	✓			-0,149	S
C10	028	6,36	6,55			6,46	0,134	-1,52	✓	✓	✓			-0,500	S
C09	036	7,10	7,10			7,10	0,000	8,32	✓	✓	✓			2,742	D
C07	037	6,45	6,45			6,45	0,000	-1,59	✓	✓	✓			-0,526	S
C07	038	6,65	6,10			6,38	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C06	039	6,60	6,60			6,60	0,000	0,69	✓	✓	✓			0,229	S
C10	040	6,56	6,47			6,52	0,064	-0,60	✓	✓	✓			-0,199	S
C10	046	6,56	6,51			6,54	0,035	-0,30	✓	✓	✓			-0,098	S
C05	048	6,69	6,57			6,63	0,086	1,10	✓	✓	✓			0,362	S
C02	050	6,53	6,56			6,55	0,021	-0,15	✓	✓	✓			-0,048	S
C07	052	6,50	6,50			6,50	0,000	-0,83	✓	✓	✓			-0,274	S
C03	053	7,08	7,23			7,16	0,106	9,16	✓	✓	✓			3,019	I
C10	055	6,13	6,20			6,17	0,049	-5,94	✓	✓	✓			-1,958	S
C10	072	6,75	6,69			6,72	0,042	2,52	✓	✓	✓			0,832	S
C03	073	6,70	6,60			6,65	0,071	1,46	✓	✓	✓			0,480	S
C16	077	6,61	6,70			6,66	0,065	1,58	✓	✓	✓			0,520	S
C07	080	6,46	6,52			6,49	0,042	-0,98	✓	✓	✓			-0,324	S
C06	082	6,54	6,52			6,53	0,014	-0,45	✓	✓	✓			-0,149	S
C17	084	6,70	6,70			6,70	0,000	2,22	✓	✓	✓			0,731	S
C09	086	7,10	7,20			7,15	0,071	9,08	✓	✓	✓			2,993	D
C13	088	6,51	6,60			6,56	0,064	0,01	✓	✓	✓			0,002	S
C02	091	3,20	3,20			3,20	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C02	094	6,72	6,61			6,67	0,078	1,69	✓	✓	✓			0,555	S
C07	095	6,51	6,53			6,52	0,014	-0,53	✓	✓	✓			-0,174	S
C04	098	6,59	6,55			6,57	0,028	0,24	✓	✓	✓			0,078	S
C01	100	6,56	6,52			6,54	0,028	-0,22	✓	✓	✓			-0,073	S
C12	105	6,62	6,66			6,64	0,027	1,32	✓	✓	✓			0,433	S
C02	108	6,49	6,51			6,50	0,014	-0,83	✓	✓	✓			-0,274	S
C09	109	6,52	6,54			6,53	0,014	-0,37	✓	✓	✓			-0,123	S
C07	114	5,51	5,41			5,46	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C08	133	6,49	6,52			6,50	0,018	-0,79	✓	✓	✓			-0,262	S
C14	135	6,55	6,50			6,53	0,035	-0,45	✓	✓	✓			-0,149	S

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3" son los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i lab}$ " es la media aritmética intralaboratorio y " $\bar{X}_{i arit}$ " la media aritmética intralaboratorio calculada.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ La evaluación Z-Score (ZS) será considerada de tipo: [Satisfactorio (S) - si | ZS | ≤ 2] [Dudoso (D) - si 2 < | ZS | ≤ 3] [Insatisfactorio (I) - si | ZS | > 3].

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para el valor de las celdas es:

[no coinciden]

[dudoso]

[insatisfactorio]

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

[illegible]

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para el valor de las celdas es:

[no coinciden]

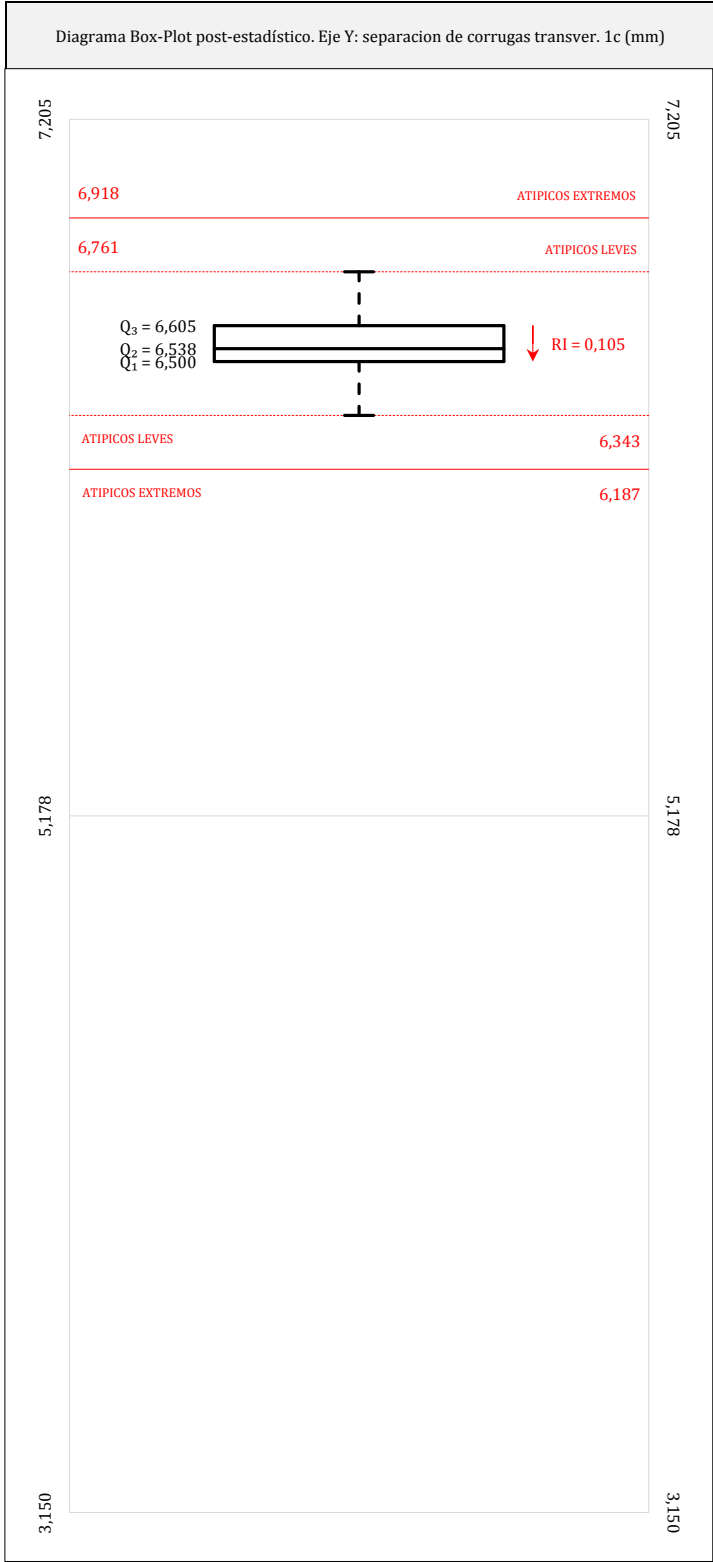
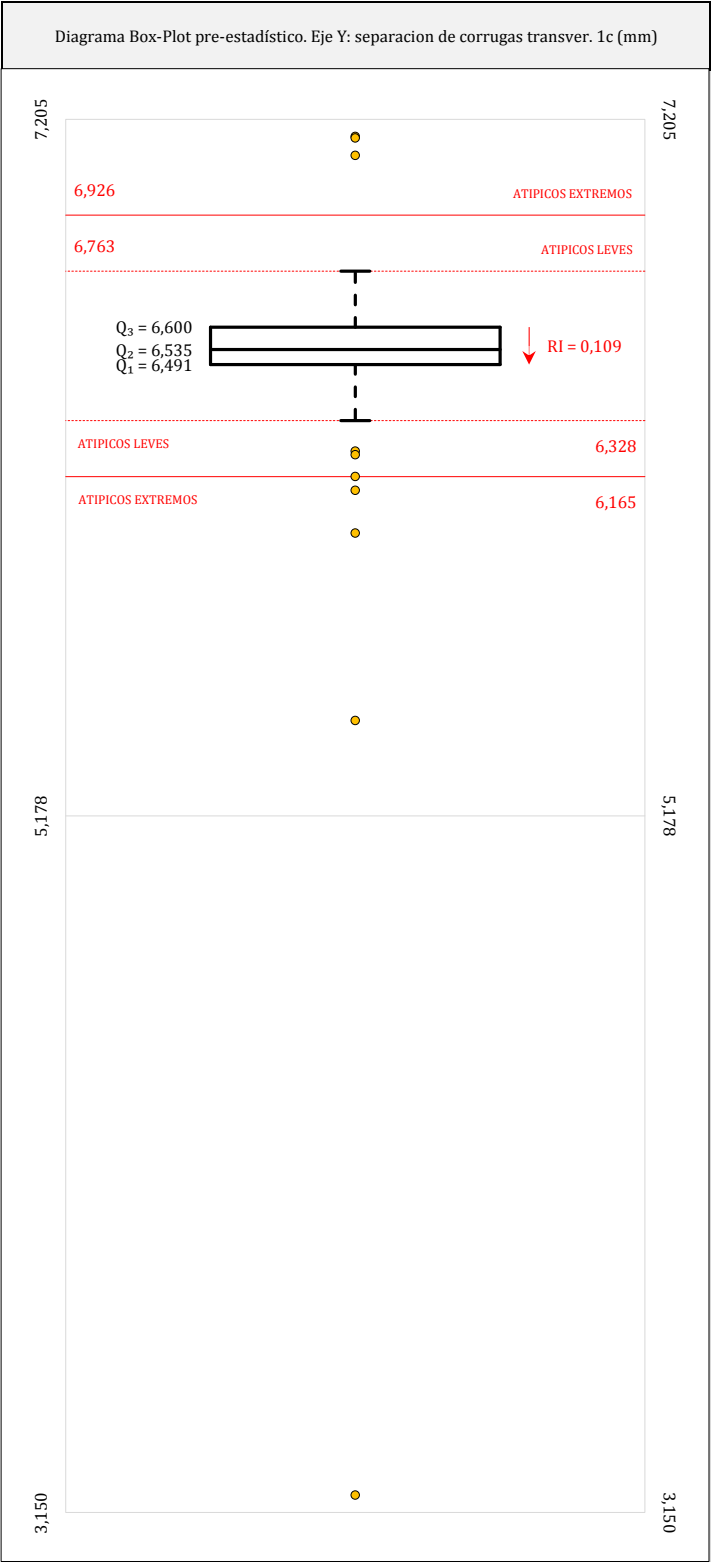
[dudoso]

[insatisfactorio]

SEPARACION DE CORRUGAS TRANSVER. 1C (mm)

Análisis D. Estudios post-estadísticos

Apartado D.3. Diagramas Box-Plot o de Caja y Bigotes



ANALISIS GRAFICO DE CAJA Y BIGOTES (ANTES Y DESPUES DE ANALISIS ESTADISTICO)

Diagramas de caja y bigotes (Box Plot) de las medias aritméticas de los resultados aportados por los laboratorios antes (diagrama de la izquierda. Este incluye valores aberrantes y anómalos) y después (diagrama de la derecha. No incluye los valores descartados a lo largo del estudio) de análisis estadístico.

En ambos se han representado: el primer cuartil (Q_1 ; 25% de los datos), el segundo cuartil o la mediana (Q_2 ; 50% de los datos), el tercer cuartil (Q_3 ; 75% de los datos), el rango intercuartílico (RI ; cuartil tres menos cuartil uno) y los límites de valores atípicos leves (f_3 y f_1 para el máximo y mínimo respectivamente ; líneas discontinuas de color rojo) y extremos (f_3^+ y f_1^+ para el máximo y mínimo respectivamente ; líneas continuas de color rojo).



SEPARACION DE CORRUGAS TRANSVER. 1C (mm)

Conclusiones

Determinación de la repetibilidad y reproducibilidad

El análisis estadístico EILA17 para el ensayo "SEPARACION DE CORRUGAS TRANSVER. 1C", ha contado con la participación de un total de 58 laboratorios, debiendo haber aportado cada uno de ellos, un total de 2 determinaciones individuales además de su valor medio.

Tras analizar los resultados podemos concluir que, para cumplir con los criterios estadísticos establecidos en el informe, un total de 4 laboratorios han sido apartados de la evaluación final: 0 en el Análisis Pre-Estadístico (por no cumplir el criterio de validación y/o el procedimiento de ejecución recogido en la norma de ensayo) y 4 en el Análisis Estadístico (por resultar anómalos o aberrantes en las técnicas gráficas de consistencia de Mandel y en los ensayos de detección de resultados numéricos de Cochran y Grubbs), al cabo de 2 iteraciones.

De cada uno de los análisis (pre-estadístico y estadístico), se obtienen las siguientes tablas:

Tipo de análisis	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
Variables	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	\bar{X}_{lab}	\bar{X}_{arit}	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	\bar{X}_{lab}	\bar{X}_{arit}
Valor Máximo (<i>max</i> ; %)	7,10	7,23			7,16	7,10	7,23			7,16
Valor Mínimo (<i>min</i> ; %)	3,20	3,20			3,20	6,00	6,00			6,00
Valor Promedio (<i>M</i> ; %)	6,48	6,47			6,48	6,56	6,55			6,55
Desviación Típica (<i>SDL</i> ; ---)	0,50	0,51			0,50	0,20	0,21			0,20
Coefficiente Variación (<i>CV</i> ; ---)	0,08	0,08			0,08	0,03	0,03			0,03
Variables	S _r ²	r (%)	S _L ²	S _R ²	R (%)	S _r ²	r (%)	S _L ²	S _R ²	R (%)
Valor Calculado	0,005	0,197	0,247	0,252	1,392	0,002	0,129	0,038	0,041	0,559
Valor Referencia										

Asimismo, acompañando a éstas tablas y dependiendo del análisis que se esté llevando a cabo, se introducen los indicadores estadísticos "h y k" de Mandel y los valores críticos "C" de Cochran y "G_{Sim} y G_{Dob}" de Grubbs, todos ellos adimensionales, obtenidos de las tablas 4, 5, 6 y 7 de la norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número de laboratorios y del número de ensayos efectuados por cada uno de ellos:

Tipo de análisis	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
Variables	h	k	C	G _{sim}	G _{Dob}	h	k	C	G _{sim}	G _{Dob}
Nivel de Significación 1%	2,50	2,53	0,294	3,381	0,5862	2,50	2,53	0,294	3,381	0,5862
Nivel de Significación 5%	1,93	1,95	0,237	3,036	0,6445	1,93	1,95	0,237	3,036	0,6445

Con los resultados de los laboratorios, que tras los dos análisis estadísticos son evaluados por Z-Score, se han obtenido: 49 resultados satisfactorios, 4 resultados dudosos y 1 resultados insatisfactorios.

Respecto a los métodos para determinar la repetibilidad y la reproducibilidad de las mediciones se van a basar en la evaluación estadística recogida en la ISO 17025, sobre las dispersiones de los resultados individuales y su media, en forma de varianzas o desviaciones estándar, también conocida como ANOVA (siglas de analisis of variance).

Sabiendo que una varianza es la suma de cuadrados dividida por un número, que se llama grados de libertad, que depende del número de participantes menos 1, se puede decir que la imprecisión del ensayo se descompone en dos factores: uno de ellos genera la imprecisión mínima, presente en condiciones de repetibilidad (variabilidad intralaboratorio) y el otro la imprecisión adicional, obtenida en condiciones de reproducibilidad (variabilidad debida al cambio de laboratorio).

Las condiciones de repetibilidad de este ensayo son: mismo laborante, mismo laboratorio y mismo equipo de medición utilizado dentro de un período de tiempo corto. Por ende, las condiciones de reproducibilidad para la misma muestra y ensayo, cambian en: el laborante, el laboratorio, el equipo y las condiciones de uso y tiempo.

CICE

Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación



CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

**SACE**

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación

INFORME DE ENSAYO MATERIALES

SEPARACION DE CORRUGAS TRANSVER.2C

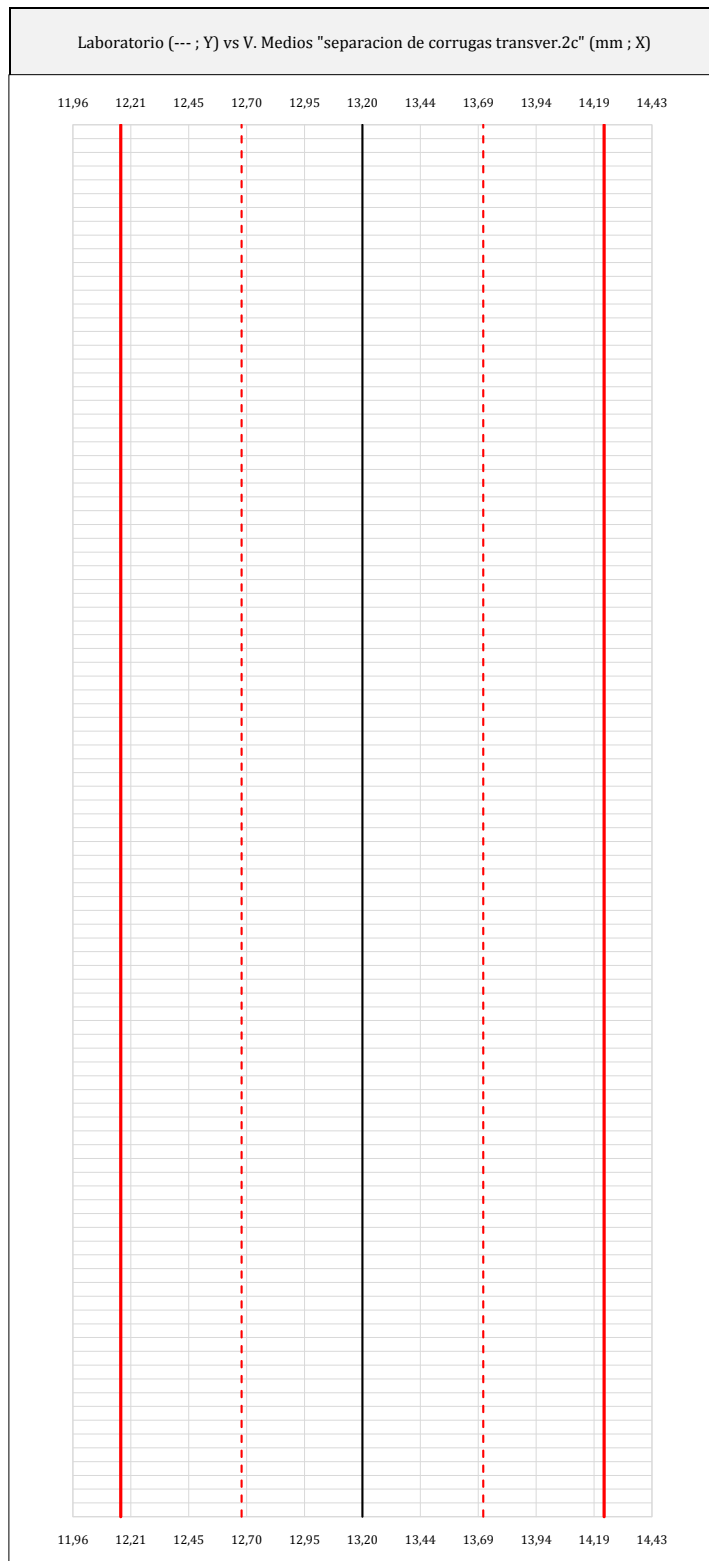
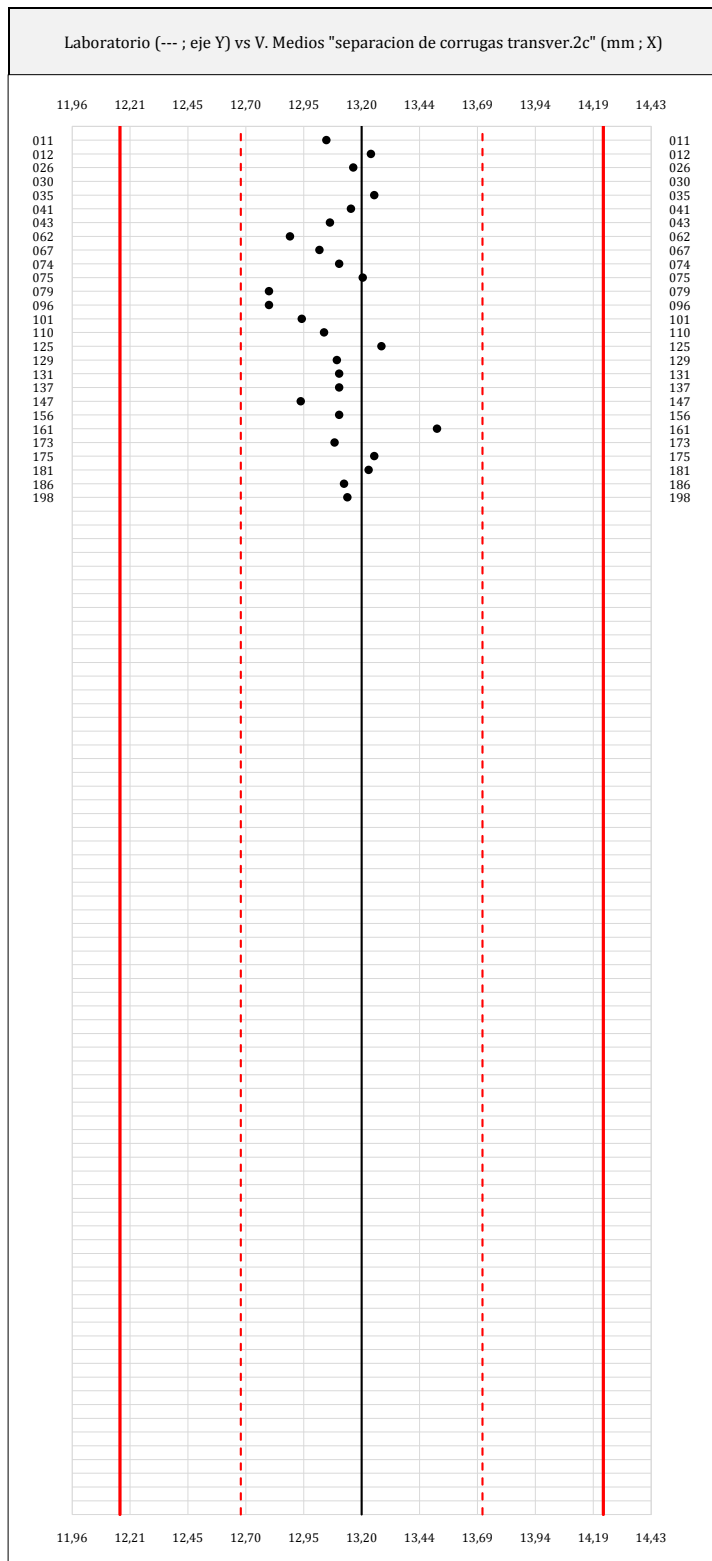
SEPARACION DE CORRUGAS TRANSVER.2C (mm)

Introducción

Criterios de análisis establecidos

El procedimiento llevado a cabo para analizar los resultados del ensayo "separacion de corrugas transvers.2c", está basado en los protocolos EILA17 y las normas UNE 82009-2:1999 y UNE-EN ISO/IEC 17043:2010 y es, para cada laboratorio, el que sigue:

01. **Análisis A: Estudio pre-estadístico.** Antes de comenzar con los cálculos matemáticos, los datos son minuciosamente analizados para determinar si deben ser incluidos (✓) o descartados (X) en función, de si cumplen o no, con unos criterios mínimos previamente establecidos y que pueden afectar a los resultados, tales como:
 01. No cumplir con el criterio de validación de la norma de ensayo, en caso de existir éste.
 02. No haber realizado el ensayo conforme a la norma de estudio, sin justificar los motivos por los cuales se ha hecho.
 03. No haber cumplido con las especificaciones particulares del ensayo descritas en los protocolos (pueden incluir aportar algún dato adicional no especificado en la norma).
 04. No haber especificado la fecha de verificación y/o de calibración de los equipos utilizados durante el ensayo (los resultados pueden verse afectados).
 05. No haber aportado, como mínimo, el resultado de dos determinaciones puesto que la desviación típica inter-laboratorio se ve afectada notablemente por ello.
 06. Expresiones erróneas de los resultados que no pudieran explicarse o no tuvieran sentido.
 07. No haber completado total y correctamente las hojas de ensayo, pues es posible que falte información para analizar parámetros importantes o que ayuden a explicar datos incorrectos.
 08. Cualquier otra incidencia o desviación de los resultados que afecte al conjunto de los datos analizados.
02. **Análisis B: Mandel, Cochran y Grubbs.** Los resultados aportados por los laboratorios que hayan superado el paso anterior, se verán sometidos al análisis estadístico compuesto por los métodos de Mandel, Cochran y Grubbs. Los criterios de análisis que se han seguido para considerar los resultados como aptos (✓) o no aptos (X) por éste procedimiento son:
 01. Para cada laboratorio se llevan a cabo los cálculos necesarios para determinar los estadísticos "h y k" de Mandel, "C" de Cochran y "G_{Simp} y G_{Dob}" de Grubbs, pudiendo salir un resultado correcto (X sobre fondo blanco), anómalo (X* sobre fondo rosa) o aberrante (X** sobre fondo morado), para todos o cada uno de ellos.
 02. Un laboratorio será considerado como apto, si el binomio Mandel-Cochran y el método de Grubbs no demuestran la presencia de resultados anómalos o aberrantes en comparación con los del resto de participantes. En caso contrario, el laboratorio afectado será excluido y por ende no tenido en cuenta para someterlo al análisis Z-Score.
 03. Binomio Mandel-Cochran. Si el ensayo de Mandel justifica para algún laboratorio (en cualquiera de sus estadísticos) la presencia de un valor anómalo o aberrante, antes de considerarlo como no apto se analiza el parámetro de Cochran. En caso de que éste último sea correcto, los resultados del laboratorio se considerarán aceptables. En caso contrario, el laboratorio será descartado.
 04. Método de Grubbs. Si el ensayo de Grubbs Simple demuestra que los resultados de alguno de los laboratorios son aberrantes o anómalos, finaliza el análisis y el laboratorio en cuestión deberá ser excluido. En caso de que éste método no demuestre la existencia de algún valor extraño, se lleva a cabo entonces el ensayo de Grubbs Doble aplicando los mismos criterios que para el método simple.
03. **Análisis C: Evaluación Z-Score.** La totalidad de los laboratorios que hayan superado el "Análisis B" serán estudiados por éste método. En él, se determina si los parámetros Z-Score obtenidos para cada participante son satisfactorios (S), dudosos (D) o insatisfactorios (I), en función de que estén o no dentro de unos límites críticos establecidos.
04. **Análisis D: Estudios post-estadísticos.** Una vez superados los tres análisis anteriores, haremos un último barrido de los datos para ver como quedan los resultados de los laboratorios implicados mediante los diagramas "Box-Plot" o de caja y bigotes antes y después de llevar a cabo los descartes.

SEPARACION DE CORRUGAS TRANSVER.2C (mm)**Análisis A. Estudio pre-estadístico****Apartado A.1. Gráficos de dispersión de valores medios****ANALISIS GRAFICO DE DISPERSION MEDIA (ANTES DE ANALISIS ESTADISTICO)**

Dispersión de las medias aritméticas intra-laboratorios respecto de la media aritmética inter-laboratorios (13,20 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (13,71/12,68 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (14,23/12,16 ; líneas rojas de trazo continuo).

En el eje Y (adimensional) quedan reflejados los códigos de los laboratorios participantes y en el eje X (las unidades son las mismas que las del ensayo que se está analizando) las medias aritméticas intra-laboratorios representadas por punto de color negro "•".

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

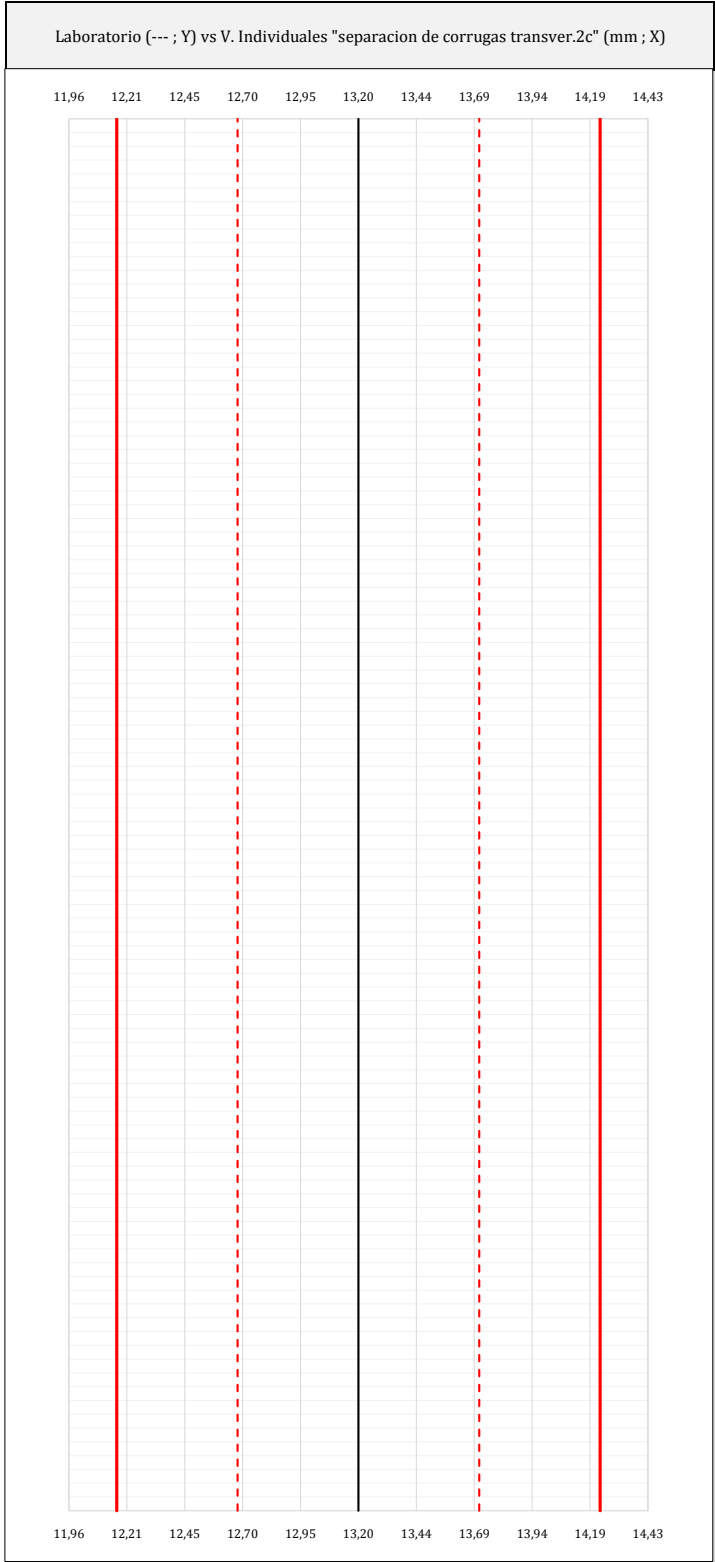
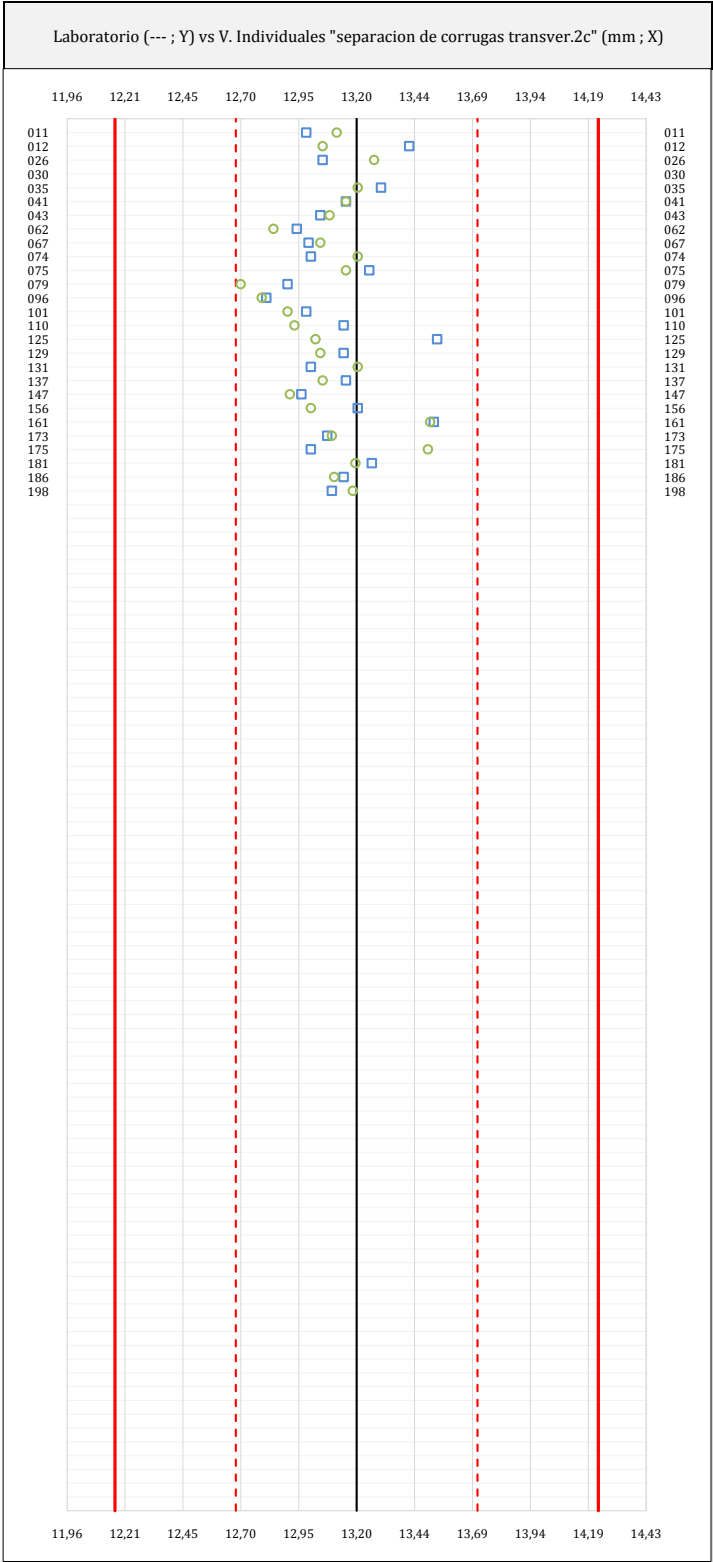
SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



SEPARACION DE CORRUGAS TRANSVER.2C (mm)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.2. Gráficos de dispersión de valores individuales



ANALISIS GRAFICOS DE DISPERSION INDIVIDUAL (ANTES DE ANALISIS ESTADISTICO)

Dispersión de los valores individuales respecto de la media aritmética inter-laboratorios (13,20 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (13,71/12,68 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (14,23/12,16 ; líneas rojas de trazo continuo).

En el eje Y (adimensional) queda reflejado el código del laboratorio participante y en el eje X (las unidades son las de los resultados del ensayo que se está analizando) los resultados individuales: el primero (X_{11}) se representa con un cuadrado azul "□", el segundo (X_{12}) con un círculo verde "○" y el tercero (X_{13}) con un triángulo gris "△".



Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

[illegible]

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3" son los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i\text{lab}}$ " es la media aritmética intralaboratorio y " $\bar{X}_{i\text{arit}}$ " la media aritmética intralaboratorio calculada.

⁰² " S_{i1} " es la desviación típica intralaboratorios y " $D_{i\text{arit}}\%$ " la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media aritmética interlaboratorios.

⁰³ Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (X) si no cumplen con los criterios establecidos en el protocolo EILA o si no han realizado el ensayo conforme a norma.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para el valor de las celdas es:

[máximo]	[mínimo]	[no coinciden]
----------	----------	----------------

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

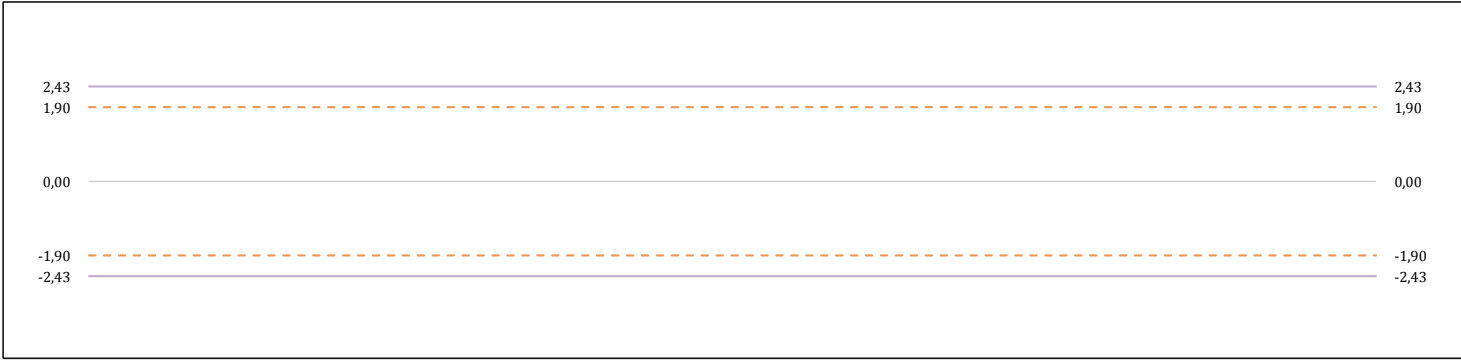
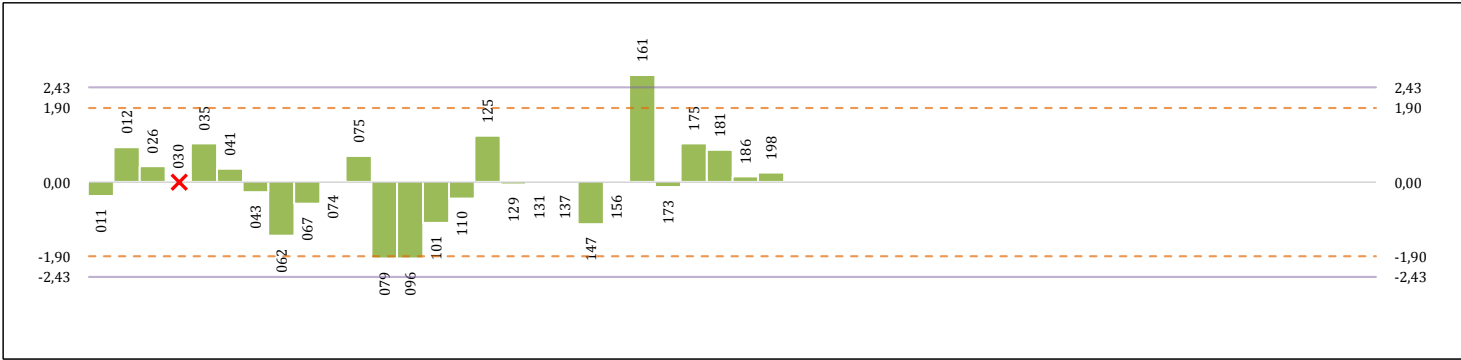
SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



SEPARACION DE CORRUGAS TRANSVER.2C (mm)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.1. Análisis gráfico de consistencia inter-laboratorios "h" de Mandel



ANALISIS GRAFICO DE CONSISTENCIA INTER-LABORATORIOS

Análisis gráfico de consistencia inter-laboratorios "h" de Mandel. En él se representan las medias aritméticas inter-laboratorios y los indicadores estadísticos para un 1% y un 5% de significación (valores obtenidos de la tabla 6 norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número de laboratorios participantes).

Las líneas continuas de color morado (indicador estadístico para un 1% de significación) marca el límite a partir del cual un valor es considerado aberrante y las discontinuas de de color rosaceo (indicador estadístico para un 5% de significación), cuando es considerado anómalo. Una equis de color rojo (X) sobre el eje cero indica que el laboratorio ha sido descartado.

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

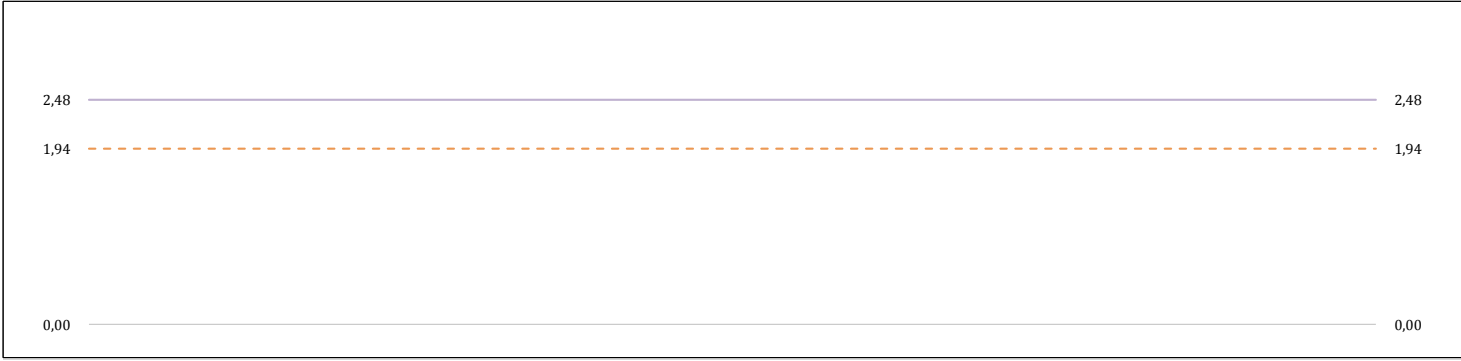
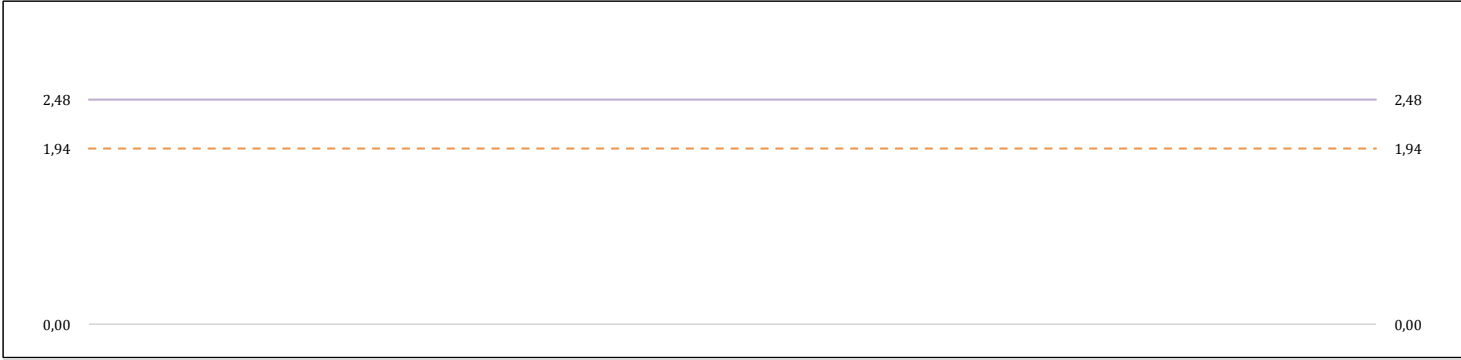
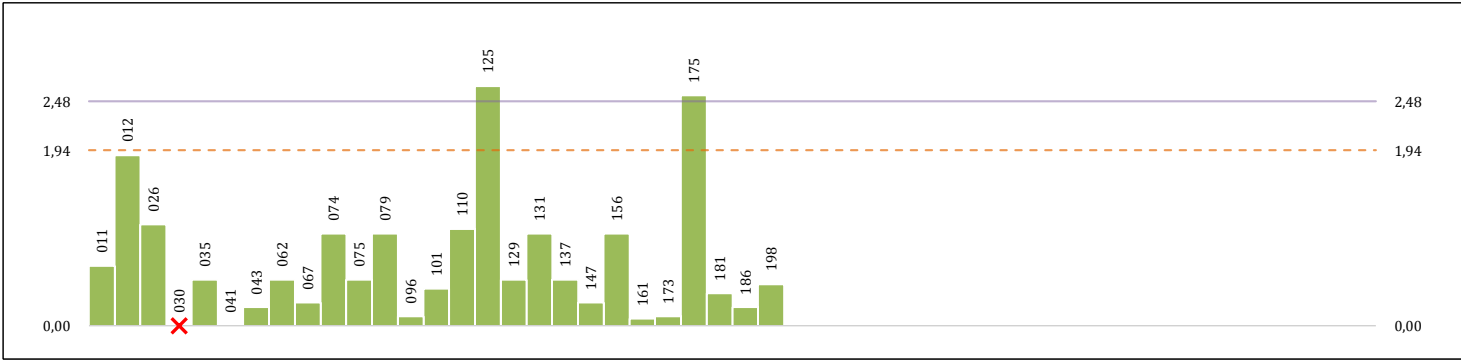
SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



SEPARACION DE CORRUGAS TRANSVER.2C (mm)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.2. Análisis gráfico de consistencia intra-laboratorios "k" de Mandel



ANALISIS GRAFICO DE CONSISTENCIA INTRA-LABORATORIOS

Análisis gráfico de consistencia intra-laboratorios "k" de Mandel. En él se representan las medias aritméticas intra-laboratorios y los indicadores estadísticos para un 1% y un 5% de significación (valores obtenidos de la tabla 6 norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número de laboratorios participantes y el número de ensayos efectuados).

Las líneas continuas de color morado (indicador estadístico para un 1% de significación) marca el límite a partir del cual un valor es considerado aberrante y las discontinuas de de color rosaceo (indicador estadístico para un 5% de significación), cuando es considerado anómalo. Una equis de color rojo (X) sobre el eje cero indica que el laboratorio ha sido descartado.



Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

[illegible]

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para el valor de las celdas es:

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

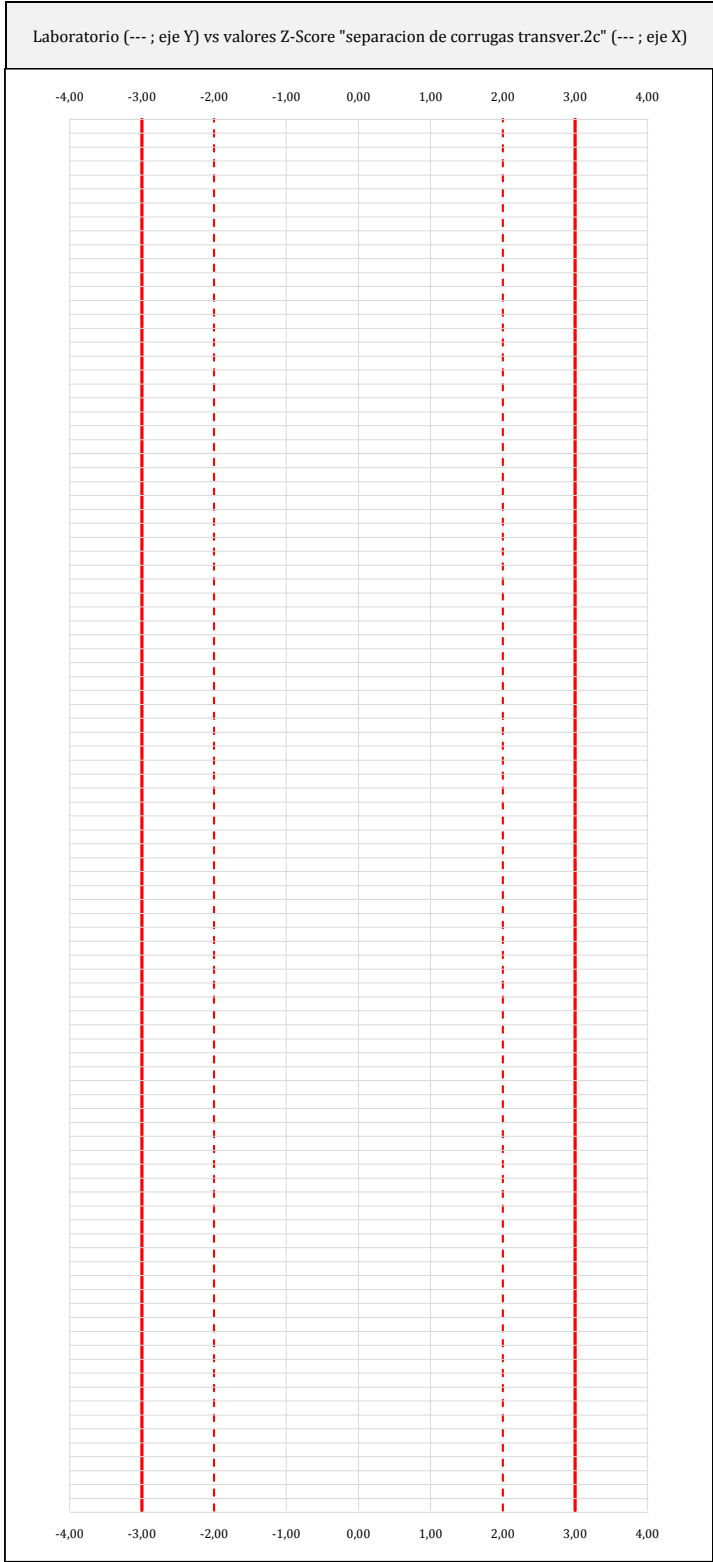
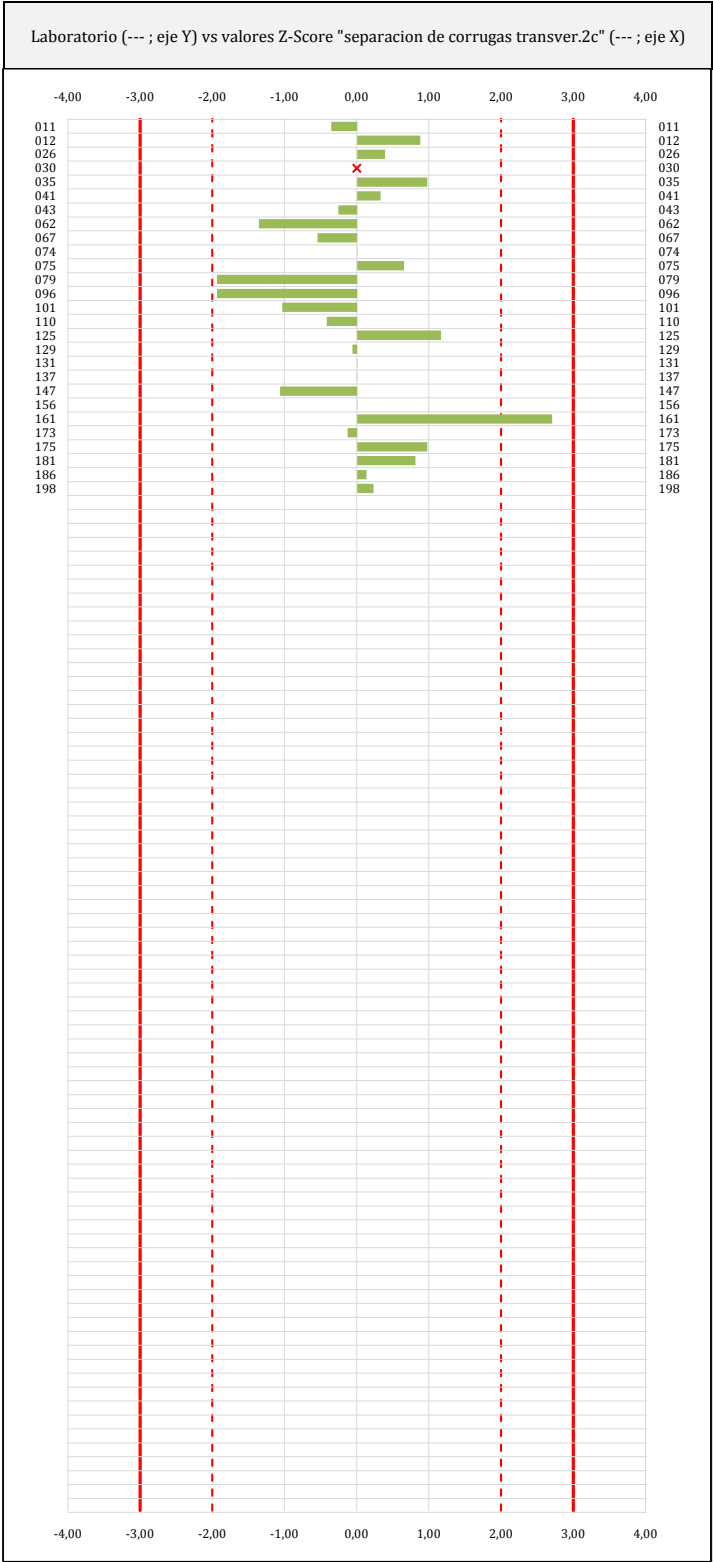
SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



SEPARACION DE CORRUGAS TRANSVER.2C (mm)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.1. Análisis gráfico Altman Z-Score



ANALISIS GRAFICO Z-SCORE

Diagrama Z-Score para los resultados aportados por los laboratorios. Estos se considerarán satisfactorios (S) si el valor absoluto del Z-Score es menor o igual a 2 unidades, dudoso si está comprendido entre 2 y 3 unidades e insatisfactorio si es mayor o igual a 3 unidades.

Los resultados satisfactorios quedan reflejados entre las dos líneas rojas discontinuas, líneas de referencia en la evaluación Z-Score.

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

[illegible]

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para el valor de las celdas es:

[no coinciden]

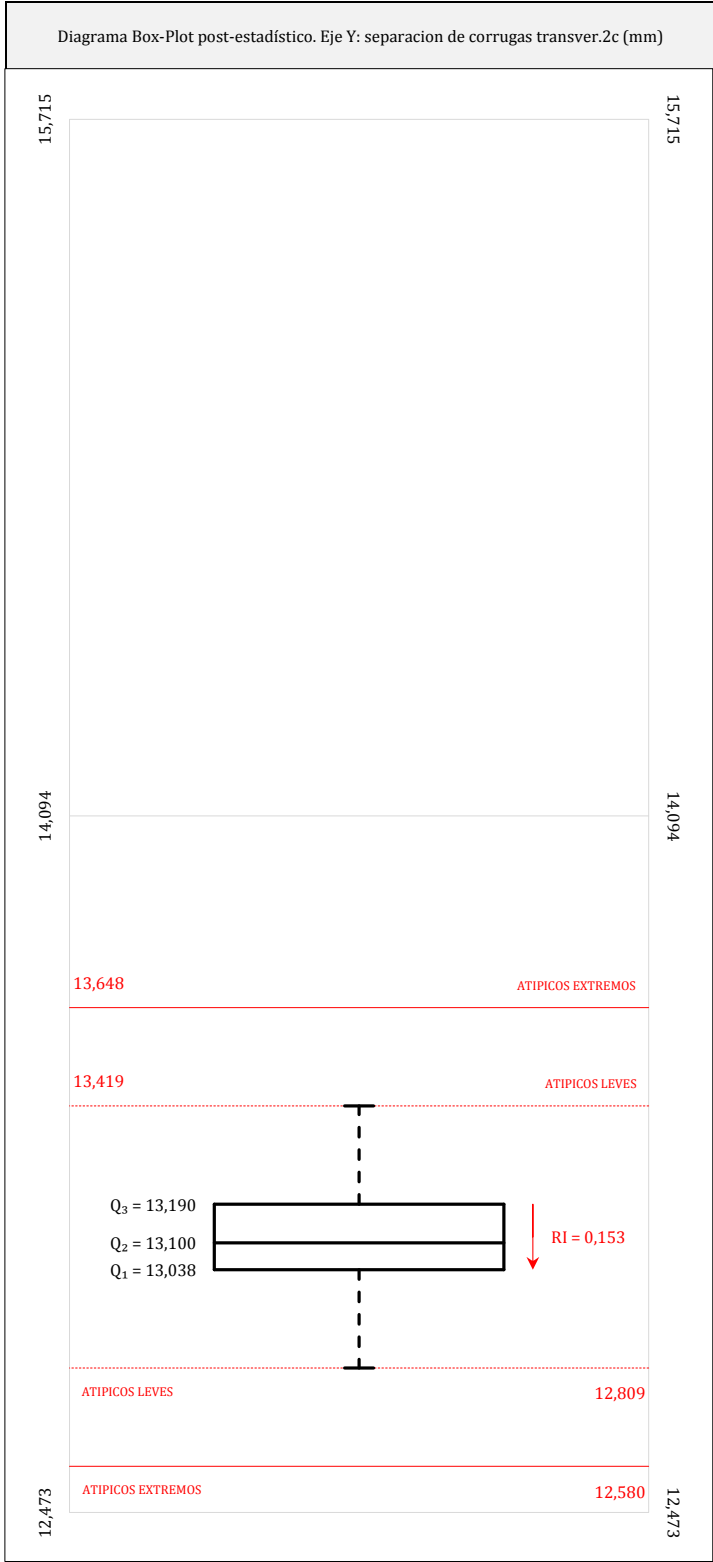
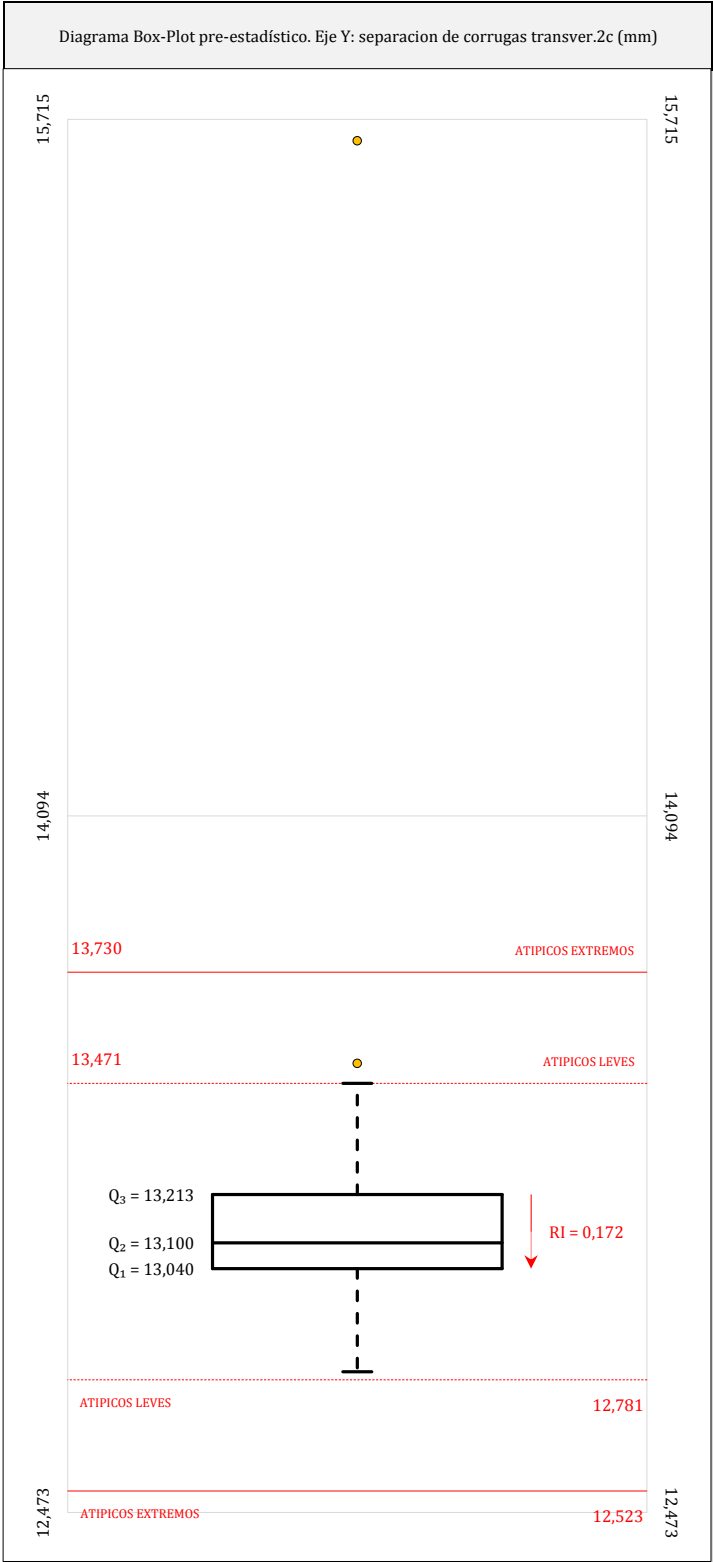
[dudoso]

[insatisfactorio]

SEPARACION DE CORRUGAS TRANSVER.2C (mm)

Análisis D. Estudios post-estadísticos

Apartado D.3. Diagramas Box-Plot o de Caja y Bigotes



ANALISIS GRAFICO DE CAJA Y BIGOTES (ANTES Y DESPUES DE ANALISIS ESTADISTICO)

Diagramas de caja y bigotes (Box Plot) de las medias aritméticas de los resultados aportados por los laboratorios antes (diagrama de la izquierda. Este incluye valores aberrantes y anómalos) y después (diagrama de la derecha. No incluye los valores descartados a lo largo del estudio) de análisis estadístico.

En ambos se han representado: el primer cuartil (Q₁ ; 25% de los datos), el segundo cuartil o la mediana (Q₂ ; 50% de los datos), el tercer cuartil (Q₃ ; 75% de los datos), el rango intercuartílico (RI ; cuartil tres menos cuartil uno) y los límites de valores atípicos leves (f₃ y f₁ para el máximo y mínimo respectivamente ; líneas discontinuas de color rojo) y extremos (f₃⁺ y f₁⁺ para el máximo y mínimo respectivamente ; líneas continuas de color rojo).



SEPARACION DE CORRUGAS TRANSVER.2C (mm)

Conclusiones

Determinación de la repetibilidad y reproducibilidad

El análisis estadístico EILA17 para el ensayo "SEPARACION DE CORRUGAS TRANSVER.2C", ha contado con la participación de un total de 27 laboratorios, debiendo haber aportado cada uno de ellos, un total de 2 determinaciones individuales además de su valor medio.

Tras analizar los resultados podemos concluir que, para cumplir con los criterios estadísticos establecidos en el informe, un total de 1 laboratorios han sido apartados de la evaluación final: 0 en el Análisis Pre-Estadístico (por no cumplir el criterio de validación y/o el procedimiento de ejecución recogido en la norma de ensayo) y 1 en el Análisis Estadístico (por resultar anómalos o aberrantes en las técnicas gráficas de consistencia de Mandel y en los ensayos de detección de resultados numéricos de Cochran y Grubbs), al cabo de 2 iteraciones.

De cada uno de los análisis (pre-estadístico y estadístico), se obtienen las siguientes tablas:

Tipo de análisis	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
Variables	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	$\bar{X}_{i lab}$	$\bar{X}_{i arit}$	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	$\bar{X}_{i lab}$	$\bar{X}_{i arit}$
Valor Máximo (<i>max</i> ; %)	15,67	15,66			15,67	13,54	13,51			13,52
Valor Mínimo (<i>min</i> ; %)	12,81	12,70			12,80	12,81	12,70			12,80
Valor Promedio (<i>M</i> ; %)	13,21	13,18			13,20	13,12	13,08			13,10
Desviación Típica (<i>SDL</i> ; ---)	0,52	0,53			0,52	0,18	0,19			0,15
Coefficiente Variación (<i>CV</i> ; ---)	0,04	0,04			0,04	0,01	0,01			0,01
Variables	S _r ²	r (%)	S _L ²	S _R ²	R (%)	S _r ²	r (%)	S _L ²	S _R ²	R (%)
Valor Calculado	0,019	0,378	0,257	0,276	1,456	0,019	0,385	0,014	0,034	0,508
Valor Referencia										

Asimismo, acompañando a éstas tablas y dependiendo del análisis que se esté llevando a cabo, se introducen los indicadores estadísticos "h y k" de Mandel y los valores críticos "C" de Cochran y "G_{Sim} y G_{Dob}" de Grubbs, todos ellos adimensionales, obtenidos de las tablas 4, 5, 6 y 7 de la norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número de laboratorios y del número de ensayos efectuados por cada uno de ellos:

Tipo de análisis	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
Variables	h	k	C	G _{sim}	G _{Dob}	h	k	C	G _{sim}	G _{Dob}
Nivel de Significación 1%	2,43	2,48	0,391	3,157	0,4510	2,43	2,48	0,402	3,157	0,4510
Nivel de Significación 5%	1,90	1,94	0,316	2,841	0,5245	1,90	1,94	0,325	2,841	0,5245

Con los resultados de los laboratorios, que tras los dos análisis estadísticos son evaluados por Z-Score, se han obtenido: 25 resultados satisfactorios, 1 resultados dudosos y 0 resultados insatisfactorios.

Respecto a los métodos para determinar la repetibilidad y la reproducibilidad de las mediciones se van a basar en la evaluación estadística recogida en la ISO 17025, sobre las dispersiones de los resultados individuales y su media, en forma de varianzas o desviaciones estándar, también conocida como ANOVA (siglas de analisis of variance).

Sabiendo que una varianza es la suma de cuadrados dividida por un número, que se llama grados de libertad, que depende del número de participantes menos 1, se puede decir que la imprecisión del ensayo se descompone en dos factores: uno de ellos genera la imprecisión mínima, presente en condiciones de repetibilidad (variabilidad intralaboratorio) y el otro la imprecisión adicional, obtenida en condiciones de reproducibilidad (variabilidad debida al cambio de laboratorio).

Las condiciones de repetibilidad de este ensayo son: mismo laborante, mismo laboratorio y mismo equipo de medición utilizado dentro de un período de tiempo corto. Por ende, las condiciones de reproducibilidad para la misma muestra y ensayo, cambian en: el laborante, el laboratorio, el equipo y las condiciones de uso y tiempo.

CICE

Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación



CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

**SACE**

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación

INFORME DE ENSAYO MATERIALES

LIMITE ELASTICO. ENSAYO TRACCIÓN

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

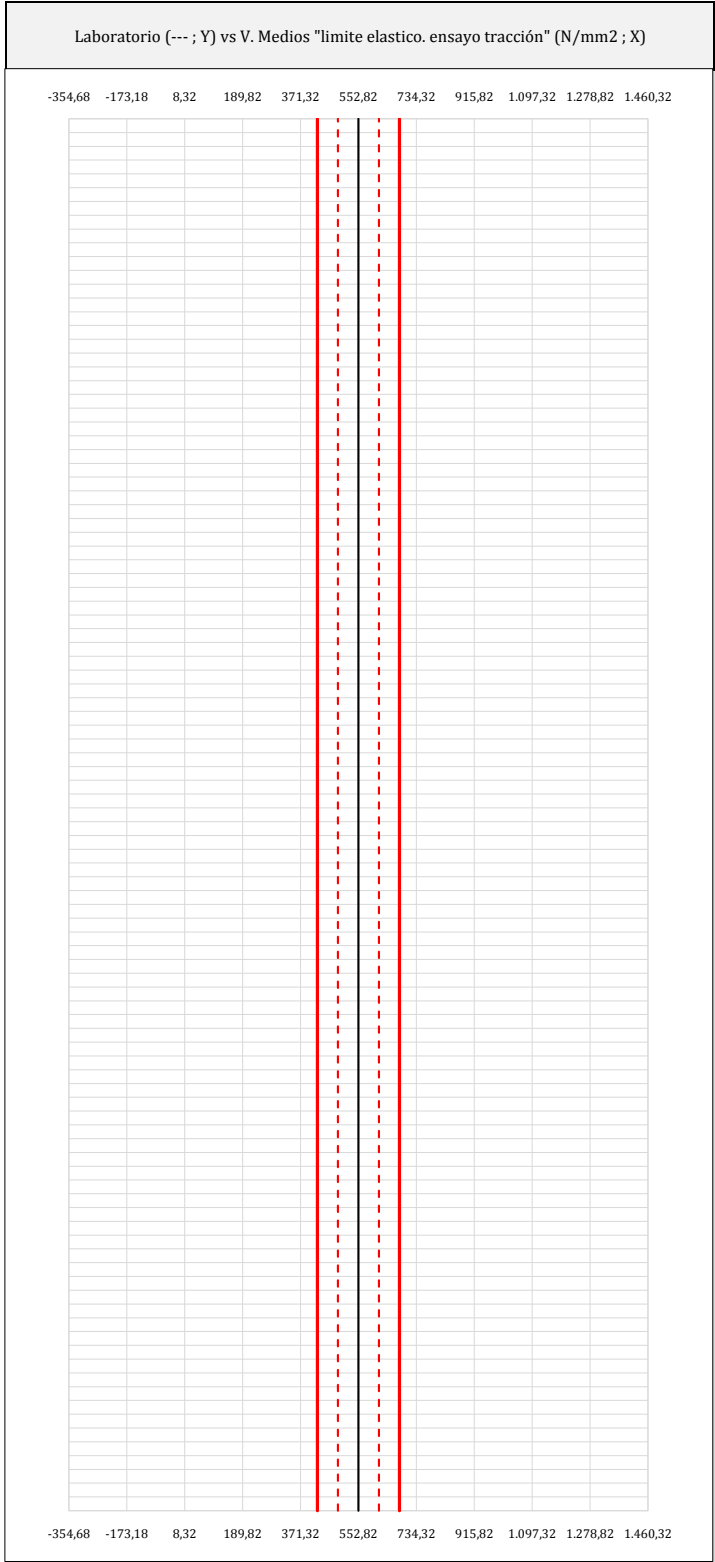
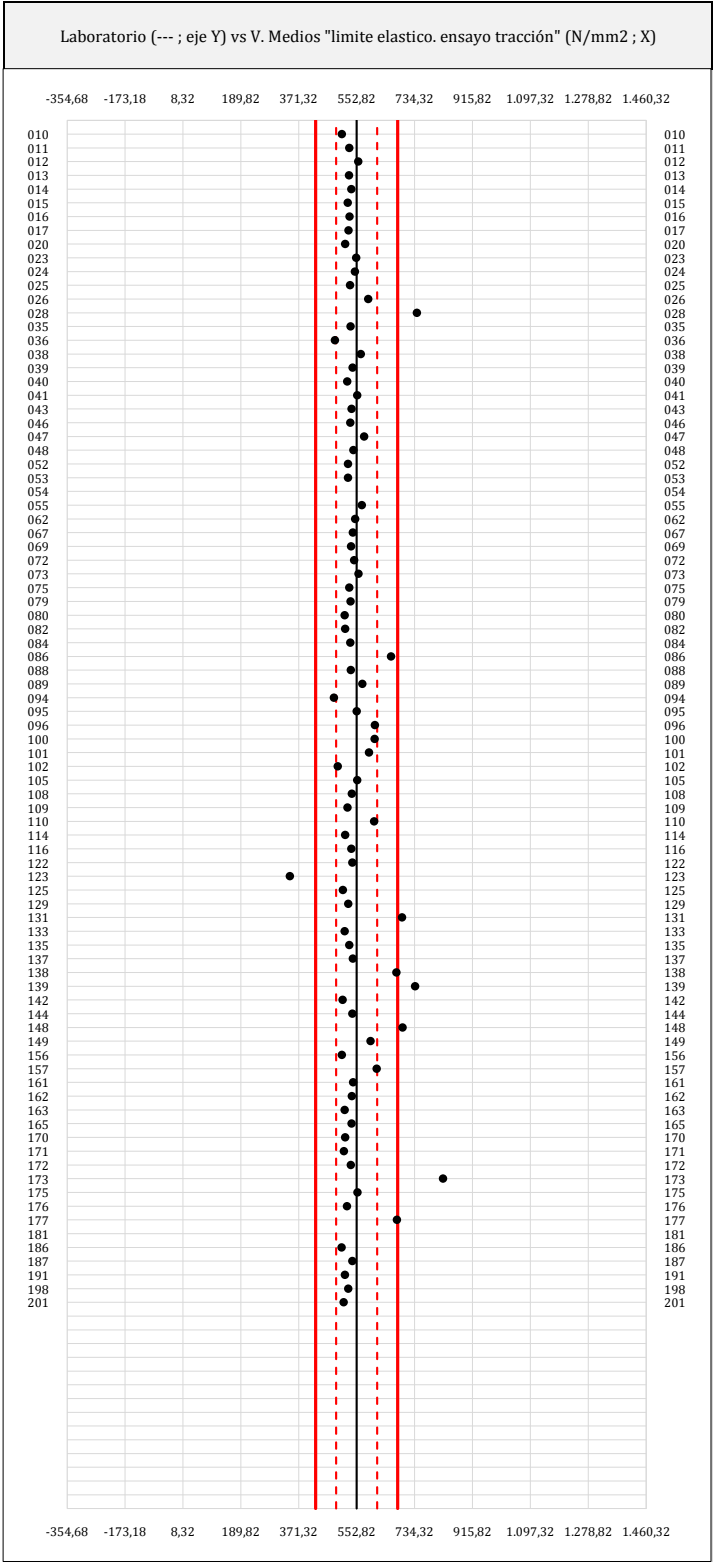
SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



LIMITE ELASTICO. ENSAYO TRACCIÓN (N/mm2)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.1. Gráficos de dispersión de valores medios



ANALISIS GRAFICO DE DISPERSION MEDIA (ANTES DE ANALISIS ESTADISTICO)

Dispersión de las medias aritméticas intra-laboratorios respecto de la media aritmética inter-laboratorios (552,82 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (617,11/488,52 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (681,41/424,22 ; líneas rojas de trazo continuo).

En el eje Y (adimensional) quedan reflejados los códigos de los laboratorios participantes y en el eje X (las unidades son las mismas que las del ensayo que se está analizando) las medias aritméticas intra-laboratorios representadas por punto de color negro "•".

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

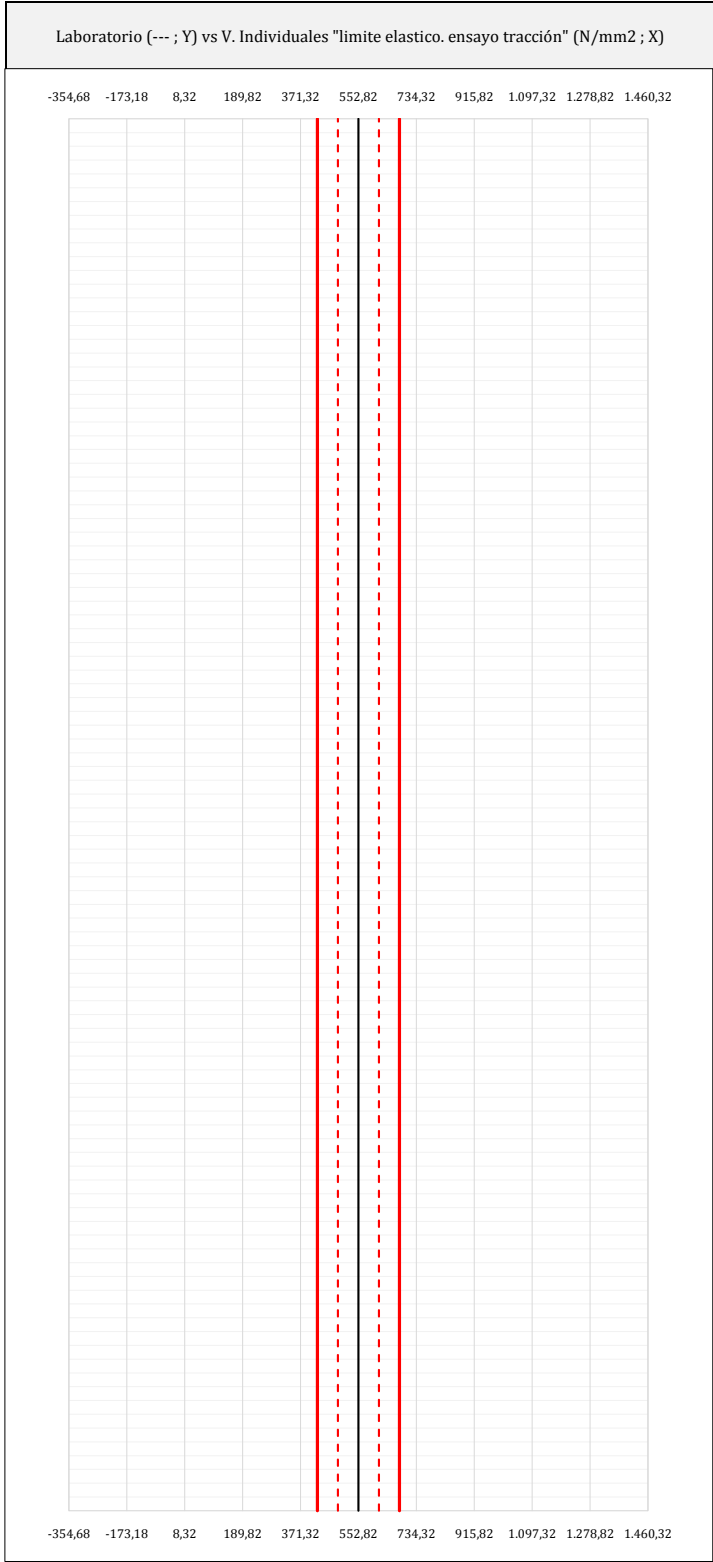
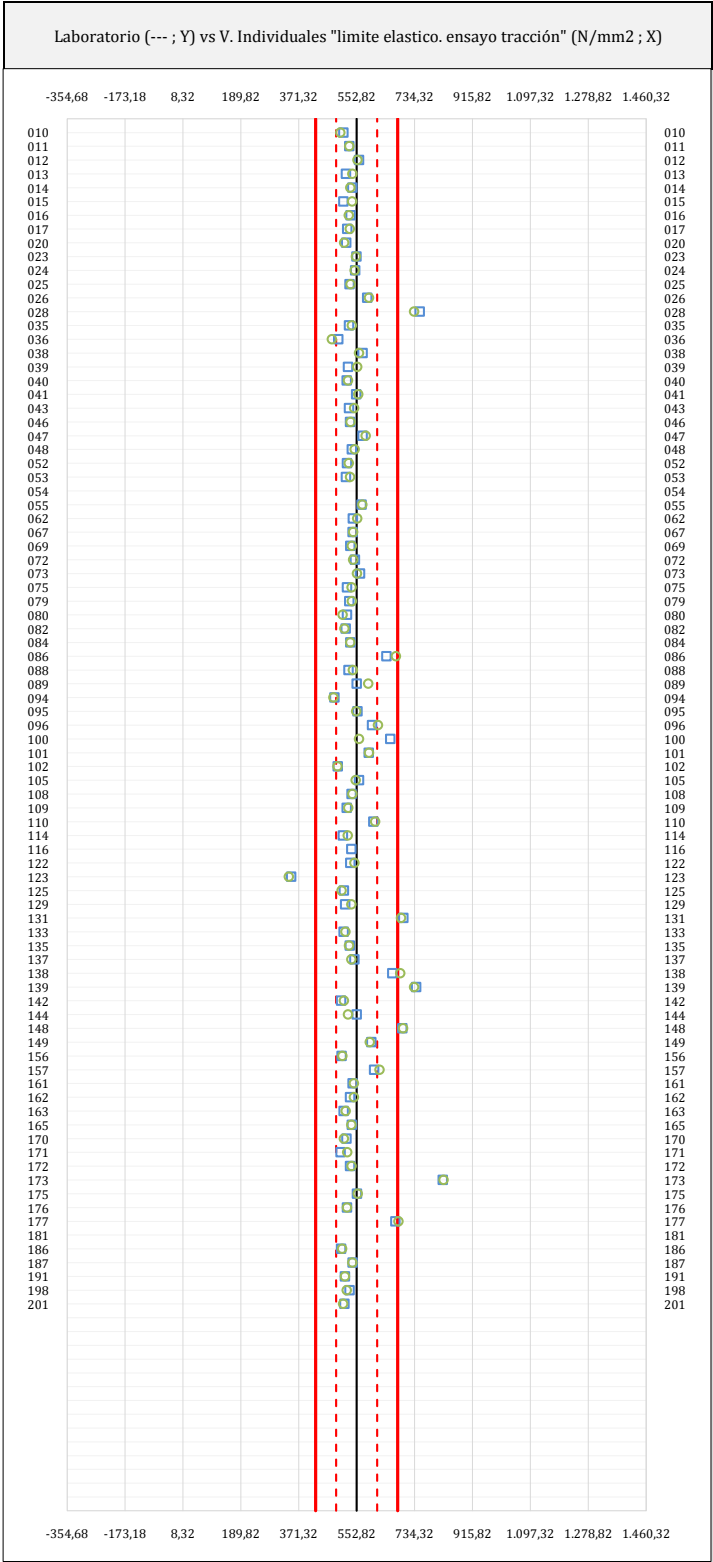
SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



LIMITE ELASTICO. ENSAYO TRACCIÓN (N/mm2)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.2. Gráficos de dispersión de valores individuales



ANALISIS GRAFICOS DE DISPERSION INDIVIDUAL (ANTES DE ANALISIS ESTADISTICO)

Dispersión de los valores individuales respecto de la media aritmética inter-laboratorios (552,82 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (617,11/488,52 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (681,41/424,22 ; líneas rojas de trazo continuo).

En el eje Y (adimensional) queda reflejado el código del laboratorio participante y en el eje X (las unidades son las de los resultados del ensayo que se está analizando) los resultados individuales: el primero (X_{i1}) se representa con un cuadrado azul "□", el segundo (X_{i2}) con un círculo verde "○" y el tercero (X_{i3}) con un triángulo gris "△".



LIMITE ELASTICO. ENSAYO TRACCIÓN (N/mm2)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

CC.AA	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	$\bar{X}_{i lab}$	$\bar{X}_{i arit}$	S _{Li}	D _{i arit} %	¿Pasa A?	Observaciones
C09	010	511,10	502,10		506,60	506,60	6,364	-8,36	✓	
C16	011	529,70	530,10		529,90	529,90	0,283	-4,15	✓	
C05	012	560,40	555,70		558,10	558,05	3,323	0,95	✓	
C05	013	519,20	539,30			529,25	14,213	-4,26	✓	
C09	014	539,40	533,10		536,25	536,25	4,455	-3,00	✓	
C03	015	511,00	539,00		525,00	525,00	19,799	-5,03	✓	
C05	016	533,60	528,50		531,05	531,05	3,606	-3,94	✓	
C10	017	523,36	531,70		527,53	527,53	5,897	-4,57	✓	
C09	020	520,30	513,90		517,10	517,10	4,525	-6,46	✓	
C05	023	552,00	551,00		552,00	551,50	0,707	-0,24	✓	
C05	024	548,00	547,00		548,00	547,50	0,707	-0,96	✓	
C09	025	531,00	534,00		532,50	532,50	2,121	-3,68	✓	
C02	026	586,00	591,96		588,98	588,98	4,214	6,54	✓	
C10	028	750,60	733,30		741,95	741,95	12,233	34,21	✓	
C12	035	529,00	538,00		533,00	533,50	6,364	-3,49	✓	
C09	036	495,00	475,00		485,00	485,00	14,142	-12,27	✓	
C07	038	571,62	560,42		566,02	566,02	7,920	2,39	✓	
C06	039	526,00	555,00		540,00	540,50	20,506	-2,23	✓	
C10	040	521,45	526,11		523,78	523,78	3,295	-5,25	✓	
C04	041	551,90	558,00		554,95	554,95	4,313	0,39	✓	
C02	043	529,00	545,00		537,00	537,00	11,314	-2,86	✓	
C10	046	532,00	534,00		533,00	533,00	1,414	-3,58	✓	
C10	047	572,00	581,00		577,00	576,50	6,364	4,28	✓	
C05	048	538,00	547,00		542,50	542,50	6,364	-1,87	✓	
C07	052	522,95	528,62		525,80	525,79	4,009	-4,89	✓	
C03	053	519,30	531,90		525,60	525,60	8,910	-4,92	✓	
C07	054								X	
C10	055	568,00	571,00		569,50	569,50	2,121	3,02	✓	
C10	062	540,89	555,11		548,00	548,00	10,055	-0,87	✓	
C11	067	540,00	542,00		541,00	541,00	1,414	-2,14	✓	
C14	069	533,10	538,20		535,65	535,65	3,606	-3,11	✓	
C10	072	547,30	542,21		544,76	544,76	3,599	-1,46	✓	
C03	073	563,30	553,66		558,48	558,48	6,817	1,02	✓	
C04	075	522,77	537,06		529,91	529,91	10,104	-4,14	✓	
C07	079	529,70	537,90		533,80	533,80	5,798	-3,44	✓	
C07	080	522,68	508,83		515,76	515,76	9,793	-6,70	✓	
C06	082	519,00	515,00		517,00	517,00	2,828	-6,48	✓	
C17	084	533,00	533,00		533,00	533,00	0,000	-3,58	✓	
C09	086	646,10	676,00		661,05	661,05	21,142	19,58	✓	
C13	088	527,70	541,29		534,50	534,50	9,610	-3,31	✓	

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3" son los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i lab}$ " es la media aritmética intralaboratorio y " $\bar{X}_{i arit}$ " la media aritmética intralaboratorio calculada.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (X) si no cumplen con los criterios establecidos en el protocolo EILA o si no han realizado el ensayo conforme a norma.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para el valor de las celdas es:

[máximo]

[mínimo]

[no coinciden]



LIMITE ELASTICO. ENSAYO TRACCIÓN (N/mm2)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

CC.AA	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	$\bar{X}_{i lab}$	$\bar{X}_{i arit}$	S _{Li}	D _{i arit} %	¿Pasa A?	Observaciones
C04	089	553,00	589,00		571,00	571,00	25,456	3,29	✓	
C02	094	483,00	480,00		482,00	481,50	2,121	-12,90	✓	
C07	095	555,50	551,30		553,40	553,40	2,970	0,11	✓	
C02	096	601,50	619,40		610,45	610,45	12,657	10,43	✓	
C01	100	658,00	560,00		564,00	609,00	69,296	10,16	✓	
C03	101	591,00	592,00		591,50	591,50	0,707	7,00	✓	
C03	102	494,12	492,61		493,30	493,37	1,066	-10,75	✓	
C12	105	560,40	549,70		555,05	555,05	7,566	0,40	✓	
C02	108	536,80	539,46		538,13	538,13	1,881	-2,66	✓	
C09	109	521,50	526,40		524,00	523,95	3,465	-5,22	✓	
C09	110	605,30	610,90		608,10	608,10	3,960	10,00	✓	
C07	114	509,96	524,67		517,32	517,32	10,402	-6,42	✓	
C16	116	536,00			536,00	536,00		-3,04	✓	
C04	122	533,00	546,00		540,00	539,50	9,192	-2,41	✓	
C08	123	347,47	340,21		343,84	343,84	5,134	-37,80	✓	
C03	125	513,23	506,07		509,65	509,65	5,063	-7,81	✓	
C02	129	517,00	536,00		527,00	526,50	13,435	-4,76	✓	
C01	131	698,90	692,10		695,50	695,50	4,808	25,81	✓	
C08	133	512,53	517,89		515,21	515,21	3,796	-6,80	✓	
C14	135	531,10	528,74		529,92	529,92	1,667	-4,14	✓	
C08	137	545,90	536,20		541,05	541,05	6,859	-2,13	✓	
C12	138	665,00	690,00		677,50	677,50	17,678	22,55	✓	
C02	139	739,71	732,73		736,22	736,22	4,936	33,18	✓	
C12	142	504,50	512,80		508,65	508,65	5,869	-7,99	✓	
C13	144	552,85	525,78		539,32	539,32	19,141	-2,44	✓	
C08	148	695,91	698,06		696,98	696,98	1,516	26,08	✓	
C12	149	599,01	594,37		596,69	596,69	3,276	7,94	✓	
C02	156	505,50	507,90		506,70	506,70	1,697	-8,34	✓	
C02	157	607,90	624,20		607,90	616,05	11,526	11,44	✓	
C14	161	540,00	544,00		542,00	542,00	2,828	-1,96	✓	
C01	162	532,00	544,00		538,00	538,00	8,485	-2,68	✓	
C01	163	512,00	519,00		515,50	515,50	4,950	-6,75	✓	
C02	165	537,70	536,20		536,95	536,95	1,061	-2,87	✓	
C14	170	521,40	513,00		517,00	517,20	5,940	-6,44	✓	
C08	171	502,20	523,10		512,65	512,65	14,779	-7,27	✓	
C13	172	532,50	537,10		534,80	534,80	3,253	-3,26	✓	
C08	173	823,00	825,00		824,00	824,00	1,414	49,05	✓	
C12	175	553,70	556,60		555,15	555,15	2,051	0,42	✓	
C16	176	523,00	523,00		523,00	523,00	0,000	-5,39	✓	
C15	177	674,00	684,00		674,00	679,00	7,071	22,83	✓	

NOTAS:

01

"X_{ij} con j = 1, 2, 3" son los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i lab}$ " es la media aritmética intralaboratorio y " $\bar{X}_{i arit}$ " la media aritmética intralaboratorio calculada.

02

"S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

03

Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (X) si no cumplen con los criterios establecidos en el protocolo EILA o si no han realizado el ensayo conforme a norma.

04

El código colorimétrico empleado para el valor de las celdas es:

[máximo]

[mínimo]

[no coinciden]

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

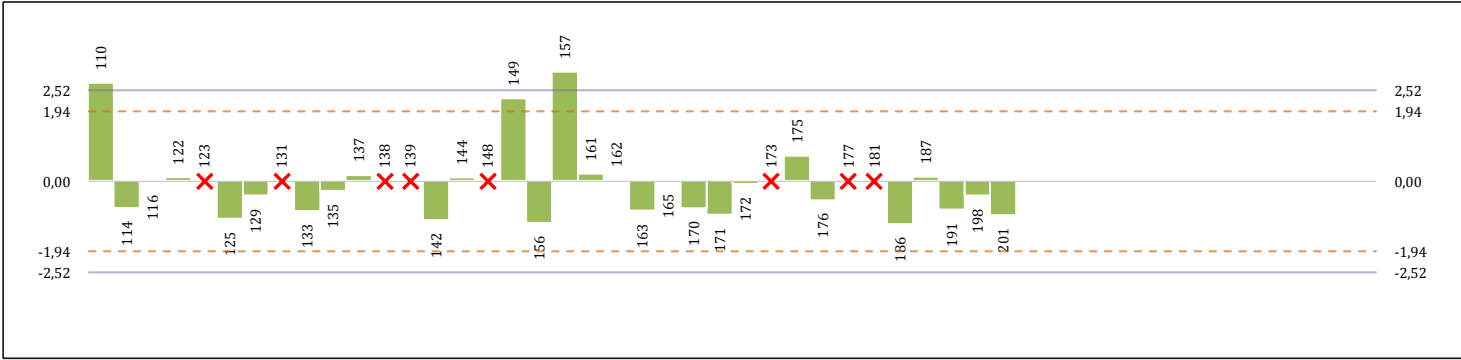
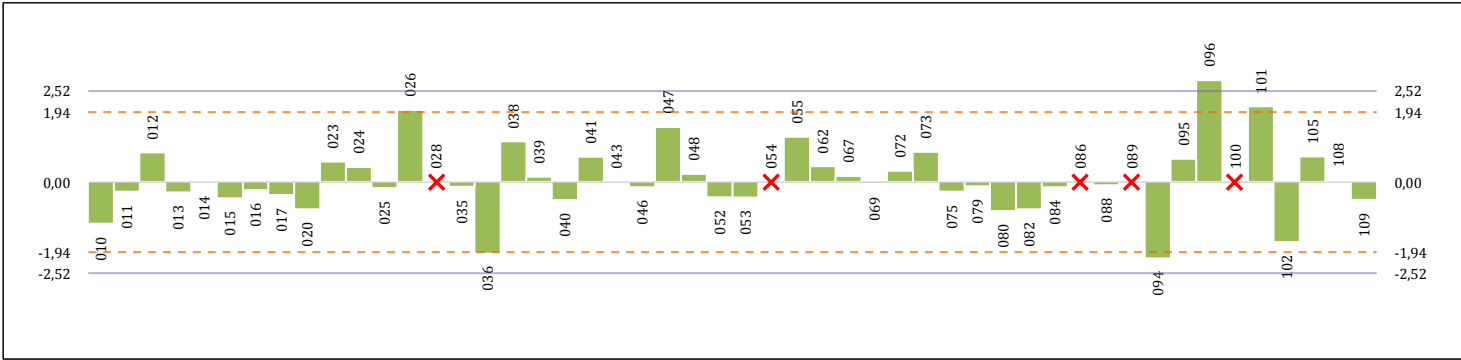
SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



LIMITE ELASTICO. ENSAYO TRACCIÓN (N/mm2)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.1. Análisis gráfico de consistencia inter-laboratorios "h" de Mandel



ANALISIS GRAFICO DE CONSISTENCIA INTER-LABORATORIOS

Análisis gráfico de consistencia inter-laboratorios "h" de Mandel. En él se representan las medias aritméticas inter-laboratorios y los indicadores estadísticos para un 1% y un 5% de significación (valores obtenidos de la tabla 6 norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número de laboratorios participantes).

Las líneas continuas de color morado (indicador estadístico para un 1% de significación) marca el límite a partir del cual un valor es considerado aberrante y las discontinuas de de color rosaceo (indicador estadístico para un 5% de significación), cuando es considerado anómalo. Una equis de color rojo (X) sobre el eje cero indica que el laboratorio ha sido descartado.

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

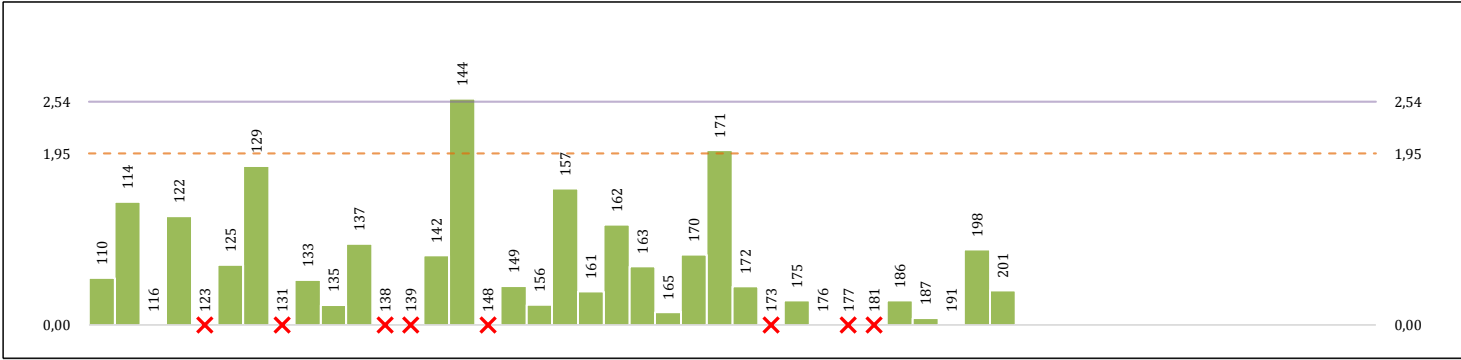
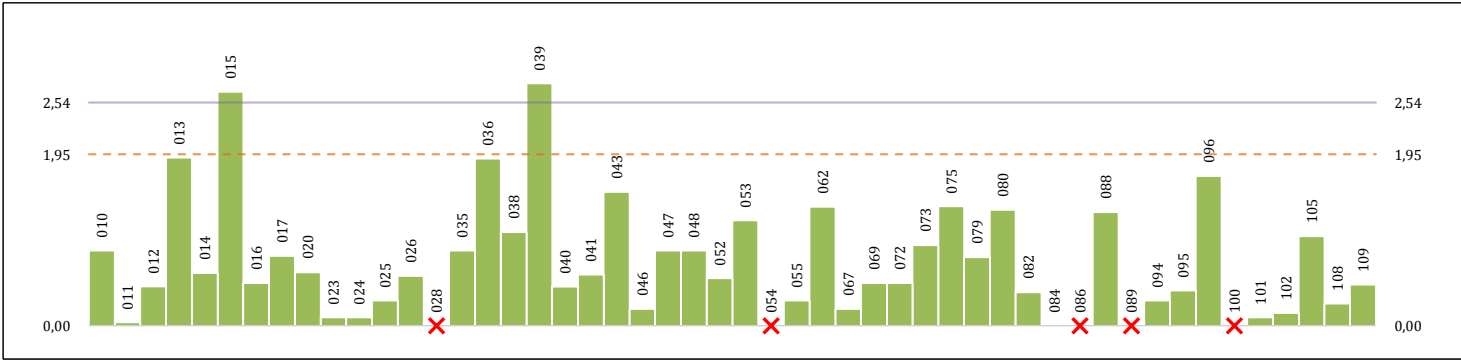
SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



LIMITE ELASTICO. ENSAYO TRACCIÓN (N/mm2)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.2. Análisis gráfico de consistencia intra-laboratorios "k" de Mandel



ANALISIS GRAFICO DE CONSISTENCIA INTRA-LABORATORIOS

Análisis gráfico de consistencia intra-laboratorios "k" de Mandel. En él se representan las medias aritméticas intra-laboratorios y los indicadores estadísticos para un 1% y un 5% de significación (valores obtenidos de la tabla 6 norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número de laboratorios participantes y el número de ensayos efectuados).

Las líneas continuas de color morado (indicador estadístico para un 1% de significación) marca el límite a partir del cual un valor es considerado aberrante y las discontinuas de de color rosaceo (indicador estadístico para un 5% de significación), cuando es considerado anómalo. Una equis de color rojo (X) sobre el eje cero indica que el laboratorio ha sido descartado.



LIMITE ELASTICO. ENSAYO TRACCIÓN (N/mm2)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

CC.AA	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	$\bar{X}_{i lab}$	$\bar{X}_{i arit}$	S _{Li}	D _{i arit} %	h _i	k _i	C _i	G _{Sim} Inf	G _{Sim} Sup	G _{Dob} Inf	G _{Dob} Sup	¿Pasa B?
C09	010	511,100	502,100		506,600	506,600	6,364	-5,66	-1,15	0,86						✓
C16	011	529,700	530,100		529,900	529,900	0,283	-1,32	-0,27	0,04						✓
C05	012	560,400	555,700		558,100	558,050	3,323	3,92	0,80	0,45						✓
C05	013	519,200	539,300			529,250	14,213	-1,44	-0,29	1,91						✓
C09	014	539,400	533,100		536,250	536,250	4,455	-0,14	-0,03	0,60						✓
C03	015	511,000	539,000		525,000	525,000	19,799	-2,23	-0,45	2,66**	0,104					✓
C05	016	533,600	528,500		531,050	531,050	3,606	-1,11	-0,22	0,49						✓
C10	017	523,360	531,700		527,530	527,530	5,897	-1,76	-0,36	0,79						✓
C09	020	520,300	513,900		517,100	517,100	4,525	-3,70	-0,75	0,61						✓
C05	023	552,000	551,000		552,000	551,500	0,707	2,70	0,55	0,10						✓
C05	024	548,000	547,000		548,000	547,500	0,707	1,96	0,40	0,10						✓
C09	025	531,000	534,000		532,500	532,500	2,121	-0,84	-0,17	0,29						✓
C02	026	586,000	591,960		588,980	588,980	4,214	9,68	1,96*	0,57	0,104					✓
C10	028	750,600	733,300		741,950	741,950	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C12	035	529,000	538,000		533,000	533,500	6,364	-0,65	-0,13	0,86						✓
C09	036	495,000	475,000		485,000	485,000	14,142	-9,68	-1,96*	1,90	0,104			0,8821		✓
C07	038	571,620	560,420		566,020	566,020	7,920	5,41	1,10	1,07						✓
C06	039	526,000	555,000		540,000	540,500	20,506	0,65	0,13	2,76**	0,104					✓
C10	040	521,450	526,110		523,780	523,780	3,295	-2,46	-0,50	0,44						✓
C04	041	551,900	558,000		554,950	554,950	4,313	3,34	0,68	0,58						✓
C02	043	529,000	545,000		537,000	537,000	11,314	0,00	0,00	1,52						✓
C10	046	532,000	534,000		533,000	533,000	1,414	-0,74	-0,15	0,19						✓
C10	047	572,000	581,000		577,000	576,500	6,364	7,36	1,49	0,86						✓
C05	048	538,000	547,000		542,500	542,500	6,364	1,03	0,21	0,86						✓
C07	052	522,950	528,620		525,800	525,785	4,009	-2,09	-0,42	0,54						✓
C03	053	519,300	531,900		525,600	525,600	8,910	-2,12	-0,43	1,20						✓
C07	054						---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C10	055	568,000	571,000		569,500	569,500	2,121	6,05	1,23	0,29						✓
C10	062	540,890	555,110		548,000	548,000	10,055	2,05	0,42	1,35						✓
C11	067	540,000	542,000		541,000	541,000	1,414	0,75	0,15	0,19						✓
C14	069	533,100	538,200		535,650	535,650	3,606	-0,25	-0,05	0,49						✓
C10	072	547,300	542,210		544,755	544,755	3,599	1,45	0,29	0,48						✓
C03	073	563,300	553,660		558,480	558,480	6,817	4,00	0,81	0,92						✓
C04	075	522,768	537,057		529,910	529,913	10,104	-1,32	-0,27	1,36						✓
C07	079	529,700	537,900		533,800	533,800	5,798	-0,59	-0,12	0,78						✓
C07	080	522,680	508,830		515,760	515,755	9,793	-3,96	-0,80	1,32						✓
C06	082	519,000	515,000		517,000	517,000	2,828	-3,72	-0,76	0,38						✓
C17	084	533,000	533,000		533,000	533,000	0,000	-0,74	-0,15	0,00						✓
C09	086	646,100	676,000		661,050	661,050	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C13	088	527,700	541,290		534,500	534,495	9,610	-0,47	-0,09	1,29						✓

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3" son los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i lab}$ " es la media aritmética intralaboratorio y " $\bar{X}_{i arit}$ " la media aritmética intralaboratorio calculada.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ "h_i y k_i", "C_i", "G_{Sim} y G_{Dob}" hacen referencia a los estadísticos de Mandel, Cochran y Grubbs, respectivamente, obtenidos para cada laboratorio en función de los resultados aportados.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para el valor de las celdas es:

[aberrante]

[anómalo]

[máximo]

[mínimo]

[no coinciden]



LIMITE ELASTICO. ENSAYO TRACCIÓN (N/mm2)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

CC.AA	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	$\bar{X}_{i lab}$	$\bar{X}_{i arit}$	S _{Li}	D _{i arit} %	h _i	k _i	C _i	G _{Sim} Inf	G _{Sim} Sup	G _{Dob} Inf	G _{Dob} Sup	¿Pasa B?
C04	089	553,000	589,000		571,000	571,000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C02	094	483,000	480,000		482,000	481,500	2,121	-10,33	-2,10*	0,29	0,104	2,097		0,8821		✓
C07	095	555,500	551,300		553,400	553,400	2,970	3,06	0,62	0,40						✓
C02	096	601,500	619,400		610,450	610,450	12,657	13,68	2,78**	1,70	0,104				0,7625	✓
C01	100	658,000	560,000		564,000	609,000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C03	101	591,000	592,000		591,500	591,500	0,707	10,15	2,06*	0,10	0,104					✓
C03	102	494,122	492,614		493,300	493,368	1,066	-8,12	-1,65	0,14						✓
C12	105	560,400	549,700		555,050	555,050	7,566	3,36	0,68	1,02						✓
C02	108	536,800	539,460		538,130	538,130	1,881	0,21	0,04	0,25						✓
C09	109	521,500	526,400		524,000	523,950	3,465	-2,43	-0,49	0,47						✓
C09	110	605,300	610,900		608,100	608,100	3,960	13,24	2,69**	0,53	0,104					✓
C07	114	509,964	524,675		517,319	517,319	10,402	-3,66	-0,74	1,40						✓
C16	116	536,000			536,000	536,000		-0,19	-0,04							✓
C04	122	533,000	546,000		540,000	539,500	9,192	0,47	0,09	1,24						✓
C08	123	347,470	340,210		343,840	343,840	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C03	125	513,230	506,070		509,650	509,650	5,063	-5,09	-1,03	0,68						✓
C02	129	517,000	536,000		527,000	526,500	13,435	-1,95	-0,40	1,81						✓
C01	131	698,900	692,100		695,500	695,500	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C08	133	512,525	517,893		515,209	515,209	3,796	-4,06	-0,82	0,51						✓
C14	135	531,098	528,740		529,919	529,919	1,667	-1,32	-0,27	0,22						✓
C08	137	545,900	536,200		541,050	541,050	6,859	0,76	0,15	0,92						✓
C12	138	665,000	690,000		677,500	677,500	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C02	139	739,712	732,731		736,222	736,222	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C12	142	504,500	512,800		508,650	508,650	5,869	-5,28	-1,07	0,79						✓
C13	144	552,850	525,780		539,315	539,315	19,141	0,43	0,09	2,58**	0,104					✓
C08	148	695,912	698,056		696,984	696,984	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C12	149	599,006	594,373		596,690	596,690	3,276	11,12	2,26*	0,44	0,104					✓
C02	156	505,500	507,900		506,700	506,700	1,697	-5,64	-1,14	0,23						✓
C02	157	607,900	624,200		607,900	616,050	11,526	14,72	2,99**	1,55	0,104		2,988		0,7625	✓
C14	161	540,000	544,000		542,000	542,000	2,828	0,93	0,19	0,38						✓
C01	162	532,000	544,000		538,000	538,000	8,485	0,19	0,04	1,14						✓
C01	163	512,000	519,000		515,500	515,500	4,950	-4,00	-0,81	0,67						✓
C02	165	537,700	536,200		536,950	536,950	1,061	-0,01	0,00	0,14						✓
C14	170	521,400	513,000		517,000	517,200	5,940	-3,69	-0,75	0,80						✓
C08	171	502,200	523,100		512,650	512,650	14,779	-4,53	-0,92	1,99*	0,104					✓
C13	172	532,500	537,100		534,800	534,800	3,253	-0,41	-0,08	0,44						✓
C08	173	823,000	825,000		824,000	824,000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X
C12	175	553,700	556,600		555,150	555,150	2,051	3,38	0,69	0,28						✓
C16	176	523,000	523,000		523,000	523,000	0,000	-2,61	-0,53	0,00						✓
C15	177	674,000	684,000		674,000	679,000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	X

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3" son los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i lab}$ " es la media aritmética intralaboratorio y " $\bar{X}_{i arit}$ " la media aritmética intralaboratorio calculada.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ "h_i y k_i", "C_i", "G_{Sim} y G_{Dob}" hacen referencia a los estadísticos de Mandel, Cochran y Grubbs, respectivamente, obtenidos para cada laboratorio en función de los resultados aportados.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para el valor de las celdas es:

[aberrante]

[anómalo]

[máximo]

[mínimo]

[no coinciden]

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

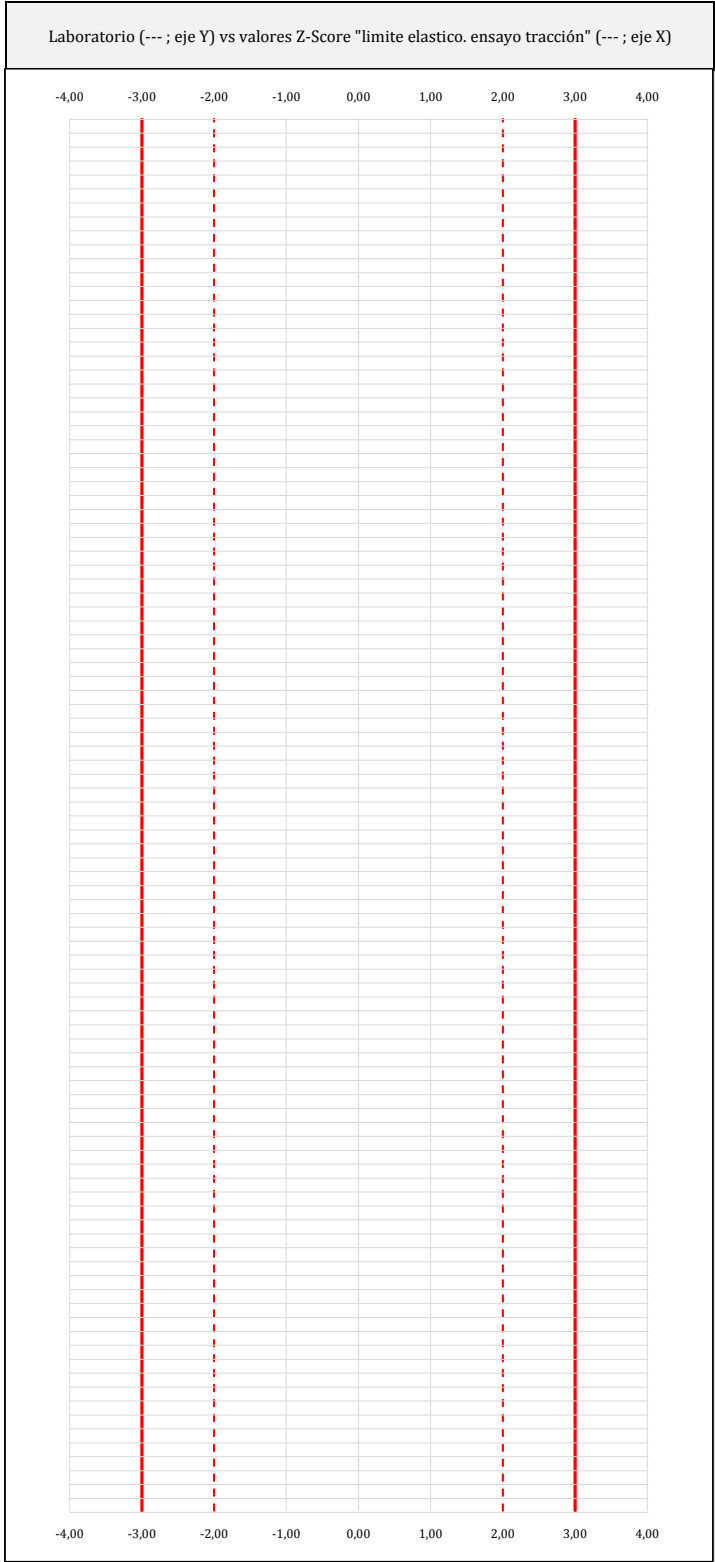
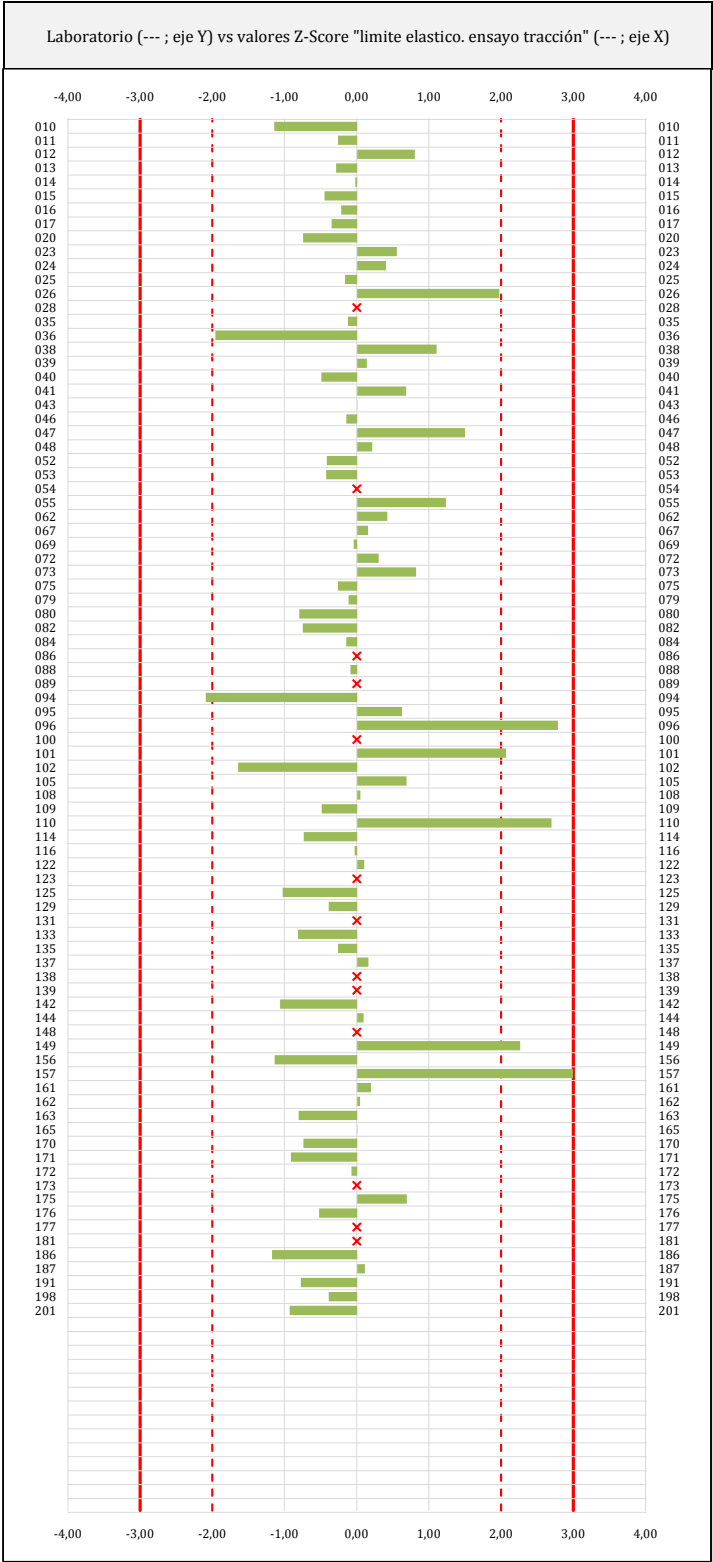
SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



LIMITE ELASTICO. ENSAYO TRACCIÓN (N/mm2)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.1. Análisis gráfico Altman Z-Score



ANALISIS GRAFICO Z-SCORE

Diagrama Z-Score para los resultados aportados por los laboratorios. Estos se considerarán satisfactorios (S) si el valor absoluto del Z-Score es menor o igual a 2 unidades, dudoso si está comprendido entre 2 y 3 unidades e insatisfactorio si es mayor o igual a 3 unidades.

Los resultados satisfactorios quedan reflejados entre las dos líneas rojas discontinuas, líneas de referencia en la evaluación Z-Score.



LIMITE ELASTICO. ENSAYO TRACCIÓN (N/mm2)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

CC.AA	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	$\bar{X}_{i lab}$	$\bar{X}_{i arit}$	S _{Li}	D _{i arit} %	¿Pasa A?	¿Pasa B?	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C09	010	511,10	502,10		506,60	506,60	6,364	-5,66	✓	✓	✓			-1,149	S
C16	011	529,70	530,10		529,90	529,90	0,283	-1,32	✓	✓	✓			-0,268	S
C05	012	560,40	555,70		558,10	558,05	3,323	3,92	✓	✓	✓			0,796	S
C05	013	519,20	539,30			529,25	14,213	-1,44	✓	✓	✓			-0,293	S
C09	014	539,40	533,10		536,25	536,25	4,455	-0,14	✓	✓	✓			-0,028	S
C03	015	511,00	539,00		525,00	525,00	19,799	-2,23	✓	✓	✓			-0,453	S
C05	016	533,60	528,50		531,05	531,05	3,606	-1,11	✓	✓	✓			-0,225	S
C10	017	523,36	531,70		527,53	527,53	5,897	-1,76	✓	✓	✓			-0,358	S
C09	020	520,30	513,90		517,10	517,10	4,525	-3,70	✓	✓	✓			-0,752	S
C05	023	552,00	551,00		552,00	551,50	0,707	2,70	✓	✓	✓			0,548	S
C05	024	548,00	547,00		548,00	547,50	0,707	1,96	✓	✓	✓			0,397	S
C09	025	531,00	534,00		532,50	532,50	2,121	-0,84	✓	✓	✓			-0,170	S
C02	026	586,00	591,96		588,98	588,98	4,214	9,68	✓	✓	✓			1,965	S
C10	028	750,60	733,30		741,95	741,95	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C12	035	529,00	538,00		533,00	533,50	6,364	-0,65	✓	✓	✓			-0,132	S
C09	036	495,00	475,00		485,00	485,00	14,142	-9,68	✓	✓	✓			-1,965	S
C07	038	571,62	560,42		566,02	566,02	7,920	5,41	✓	✓	✓			1,097	S
C06	039	526,00	555,00		540,00	540,50	20,506	0,65	✓	✓	✓			0,133	S
C10	040	521,45	526,11		523,78	523,78	3,295	-2,46	✓	✓	✓			-0,499	S
C04	041	551,90	558,00		554,95	554,95	4,313	3,34	✓	✓	✓			0,679	S
C02	043	529,00	545,00		537,00	537,00	11,314	0,00	✓	✓	✓			0,000	S
C10	046	532,00	534,00		533,00	533,00	1,414	-0,74	✓	✓	✓			-0,151	S
C10	047	572,00	581,00		577,00	576,50	6,364	7,36	✓	✓	✓			1,493	S
C05	048	538,00	547,00		542,50	542,50	6,364	1,03	✓	✓	✓			0,208	S
C07	052	522,95	528,62		525,80	525,79	4,009	-2,09	✓	✓	✓			-0,424	S
C03	053	519,30	531,90		525,60	525,60	8,910	-2,12	✓	✓	✓			-0,431	S
C07	054						---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C10	055	568,00	571,00		569,50	569,50	2,121	6,05	✓	✓	✓			1,229	S
C10	062	540,89	555,11		548,00	548,00	10,055	2,05	✓	✓	✓			0,416	S
C11	067	540,00	542,00		541,00	541,00	1,414	0,75	✓	✓	✓			0,151	S
C14	069	533,10	538,20		535,65	535,65	3,606	-0,25	✓	✓	✓			-0,051	S
C10	072	547,30	542,21		544,76	544,76	3,599	1,45	✓	✓	✓			0,293	S
C03	073	563,30	553,66		558,48	558,48	6,817	4,00	✓	✓	✓			0,812	S
C04	075	522,77	537,06		529,91	529,91	10,104	-1,32	✓	✓	✓			-0,268	S
C07	079	529,70	537,90		533,80	533,80	5,798	-0,59	✓	✓	✓			-0,121	S
C07	080	522,68	508,83		515,76	515,76	9,793	-3,96	✓	✓	✓			-0,803	S
C06	082	519,00	515,00		517,00	517,00	2,828	-3,72	✓	✓	✓			-0,756	S
C17	084	533,00	533,00		533,00	533,00	0,000	-0,74	✓	✓	✓			-0,151	S
C09	086	646,10	676,00		661,05	661,05	---	---	✓	✗	✗	AB	2	---	---
C13	088	527,70	541,29		534,50	534,50	9,610	-0,47	✓	✓	✓			-0,094	S

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3" son los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i lab}$ " es la media aritmética intralaboratorio y " $\bar{X}_{i arit}$ " la media aritmética intralaboratorio calculada.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ La evaluación Z-Score (ZS) será considerada de tipo: [Satisfactorio (S) - si | ZS | ≤ 2] [Dudoso (D) - si 2 < | ZS | ≤ 3] [Insatisfactorio (I) - si | ZS | > 3].

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para el valor de las celdas es:

[no coinciden]

[dudoso]

[insatisfactorio]



LIMITE ELASTICO. ENSAYO TRACCIÓN (N/mm2)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

CC.AA	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	$\bar{X}_{i lab}$	$\bar{X}_{i arit}$	S _{Li}	D _{i arit} %	¿Pasa A?	¿Pasa B?	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C04	089	553,00	589,00		571,00	571,00	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C02	094	483,00	480,00		482,00	481,50	2,121	-10,33	✓	✓	✓			-2,097	D
C07	095	555,50	551,30		553,40	553,40	2,970	3,06	✓	✓	✓			0,620	S
C02	096	601,50	619,40		610,45	610,45	12,657	13,68	✓	✓	✓			2,776	D
C01	100	658,00	560,00		564,00	609,00	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C03	101	591,00	592,00		591,50	591,50	0,707	10,15	✓	✓	✓			2,060	D
C03	102	494,12	492,61		493,30	493,37	1,066	-8,12	✓	✓	✓			-1,649	S
C12	105	560,40	549,70		555,05	555,05	7,566	3,36	✓	✓	✓			0,682	S
C02	108	536,80	539,46		538,13	538,13	1,881	0,21	✓	✓	✓			0,043	S
C09	109	521,50	526,40		524,00	523,95	3,465	-2,43	✓	✓	✓			-0,493	S
C09	110	605,30	610,90		608,10	608,10	3,960	13,24	✓	✓	✓			2,687	D
C07	114	509,96	524,67		517,32	517,32	10,402	-3,66	✓	✓	✓			-0,744	S
C16	116	536,00			536,00	536,00		-0,19	✓	✓	✓			-0,038	S
C04	122	533,00	546,00		540,00	539,50	9,192	0,47	✓	✓	✓			0,095	S
C08	123	347,47	340,21		343,84	343,84	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C03	125	513,23	506,07		509,65	509,65	5,063	-5,09	✓	✓	✓			-1,033	S
C02	129	517,00	536,00		527,00	526,50	13,435	-1,95	✓	✓	✓			-0,397	S
C01	131	698,90	692,10		695,50	695,50	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C08	133	512,53	517,89		515,21	515,21	3,796	-4,06	✓	✓	✓			-0,823	S
C14	135	531,10	528,74		529,92	529,92	1,667	-1,32	✓	✓	✓			-0,267	S
C08	137	545,90	536,20		541,05	541,05	6,859	0,76	✓	✓	✓			0,153	S
C12	138	665,00	690,00		677,50	677,50	---	---	✓	✗	✗	AB	1	---	---
C02	139	739,71	732,73		736,22	736,22	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C12	142	504,50	512,80		508,65	508,65	5,869	-5,28	✓	✓	✓			-1,071	S
C13	144	552,85	525,78		539,32	539,32	19,141	0,43	✓	✓	✓			0,088	S
C08	148	695,91	698,06		696,98	696,98	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C12	149	599,01	594,37		596,69	596,69	3,276	11,12	✓	✓	✓			2,256	D
C02	156	505,50	507,90		506,70	506,70	1,697	-5,64	✓	✓	✓			-1,145	S
C02	157	607,90	624,20		607,90	616,05	11,526	14,72	✓	✓	✓			2,988	D
C14	161	540,00	544,00		542,00	542,00	2,828	0,93	✓	✓	✓			0,189	S
C01	162	532,00	544,00		538,00	538,00	8,485	0,19	✓	✓	✓			0,038	S
C01	163	512,00	519,00		515,50	515,50	4,950	-4,00	✓	✓	✓			-0,812	S
C02	165	537,70	536,20		536,95	536,95	1,061	-0,01	✓	✓	✓			-0,002	S
C14	170	521,40	513,00		517,00	517,20	5,940	-3,69	✓	✓	✓			-0,748	S
C08	171	502,20	523,10		512,65	512,65	14,779	-4,53	✓	✓	✓			-0,920	S
C13	172	532,50	537,10		534,80	534,80	3,253	-0,41	✓	✓	✓			-0,083	S
C08	173	823,00	825,00		824,00	824,00	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C12	175	553,70	556,60		555,15	555,15	2,051	3,38	✓	✓	✓			0,686	S
C16	176	523,00	523,00		523,00	523,00	0,000	-2,61	✓	✓	✓			-0,529	S
C15	177	674,00	684,00		674,00	679,00	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3" son los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i lab}$ " es la media aritmética intralaboratorio y " $\bar{X}_{i arit}$ " la media aritmética intralaboratorio calculada.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ La evaluación Z-Score (ZS) será considerada de tipo: [Satisfactorio (S) - si | ZS | ≤ 2] [Dudoso (D) - si 2 < | ZS | ≤ 3] [Insatisfactorio (I) - si | ZS | > 3].

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para el valor de las celdas es:

[no coinciden]

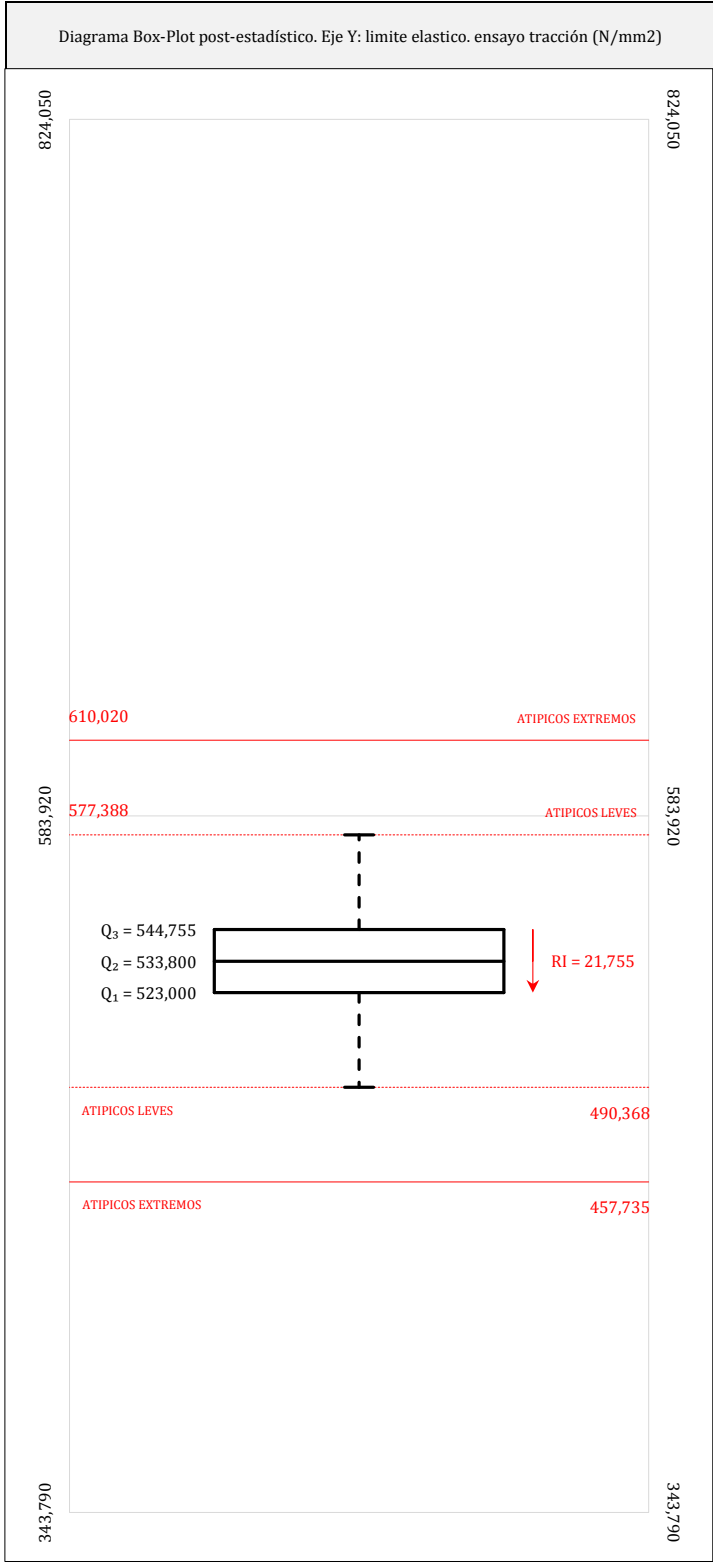
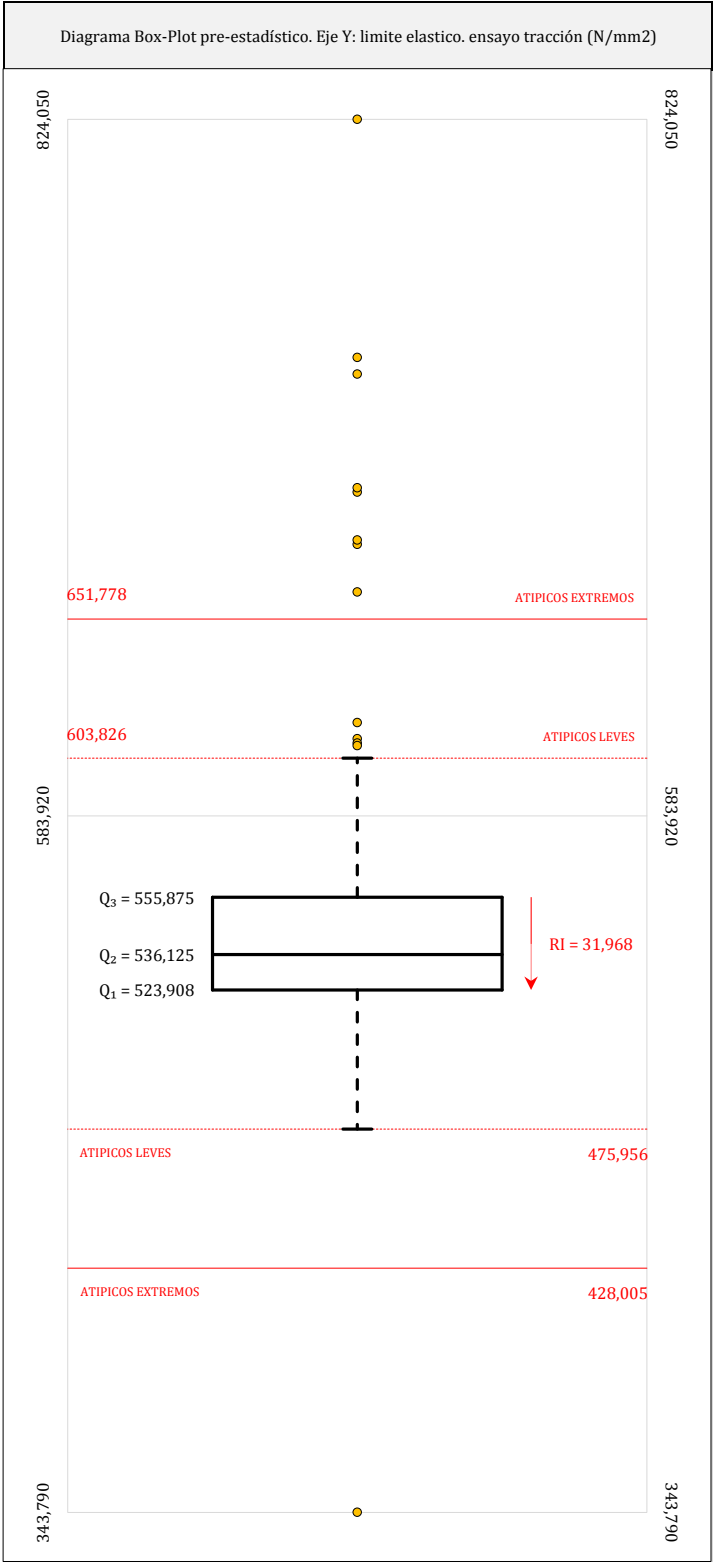
[dudoso]

[insatisfactorio]

LIMITE ELASTICO. ENSAYO TRACCIÓN (N/mm2)

Análisis D. Estudios post-estadísticos

Apartado D.3. Diagramas Box-Plot o de Caja y Bigotes



ANALISIS GRAFICO DE CAJA Y BIGOTES (ANTES Y DESPUES DE ANALISIS ESTADISTICO)

Diagramas de caja y bigotes (Box Plot) de las medias aritméticas de los resultados aportados por los laboratorios antes (diagrama de la izquierda. Este incluye valores aberrantes y anómalos) y después (diagrama de la derecha. No incluye los valores descartados a lo largo del estudio) de análisis estadístico.

En ambos se han representado: el primer cuartil (Q₁ ; 25% de los datos), el segundo cuartil o la mediana (Q₂ ; 50% de los datos), el tercer cuartil (Q₃ ; 75% de los datos), el rango intercuartílico (RI ; cuartil tres menos cuartil uno) y los límites de valores atípicos leves (f₃ y f₁ para el máximo y mínimo respectivamente ; líneas discontinuas de color rojo) y extremos (f₃⁺ y f₁⁺ para el máximo y mínimo respectivamente ; líneas continuas de color rojo).



LIMITE ELASTICO. ENSAYO TRACCIÓN (N/mm2)

Conclusiones

Determinación de la repetibilidad y reproducibilidad

El análisis estadístico EILA17 para el ensayo "LIMITE ELASTICO. ENSAYO TRACCIÓN", ha contado con la participación de un total de 84 laboratorios, debiendo haber aportado cada uno de ellos, un total de 2 determinaciones individuales además de su valor medio.

Tras analizar los resultados podemos concluir que, para cumplir con los criterios estadísticos establecidos en el informe, un total de 11 laboratorios han sido apartados de la evaluación final: 2 en el Análisis Pre-Estadístico (por no cumplir el criterio de validación y/o el procedimiento de ejecución recogido en la norma de ensayo) y 9 en el Análisis Estadístico (por resultar anómalos o aberrantes en las técnicas gráficas de consistencia de Mandel y en los ensayos de detección de resultados numéricos de Cochran y Grubbs), al cabo de 4 iteraciones.

De cada uno de los análisis (pre-estadístico y estadístico), se obtienen las siguientes tablas:

Tipo de análisis	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
Variables	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	\bar{X}_{lab}	\bar{X}_{arit}	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	\bar{X}_{lab}	\bar{X}_{arit}
Valor Máximo (max ; %)	823,00	825,00		824,00	824,00	607,90	624,20		610,45	616,05
Valor Mínimo (min ; %)	347,47	340,21		343,84	343,84	483,00	475,00		482,00	481,50
Valor Promedio (M ; %)	551,79	554,06		552,43	552,82	535,60	538,42		537,02	536,99
Desviación Típica (SDL ; ---)	64,85	65,07		64,13	64,30	26,19	27,87		26,31	26,46
Coefficiente Variación (CV ; ---)	0,12	0,12		0,12	0,12	0,05	0,05		0,05	0,05
Variables	S _r ²	r (%)	S _L ²	S _R ²	R (%)	S _r ²	r (%)	S _L ²	S _R ²	R (%)
Valor Calculado	126,716	31,202	4093,407	4220,123	180,067	55,974	20,738	676,808	732,782	75,034
Valor Referencia										

Asimismo, acompañando a éstas tablas y dependiendo del análisis que se esté llevando a cabo, se introducen los indicadores estadísticos "h y k" de Mandel y los valores críticos "C" de Cochran y "G_{Sim} y G_{Dob}" de Grubbs, todos ellos adimensionales, obtenidos de las tablas 4, 5, 6 y 7 de la norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número de laboratorios y del número de ensayos efectuados por cada uno de ellos:

Tipo de análisis	PRE-ESTADISTICO					ESTADISTICO				
Variables	h	k	C	G _{sim}	G _{Dob}	h	k	C	G _{sim}	G _{Dob}
Nivel de Significación 1%	2,52	2,54	0,294	3,381	0,5862	2,52	2,54	0,294	3,381	0,5862
Nivel de Significación 5%	1,94	1,95	0,237	3,036	0,6445	1,94	1,95	0,237	3,036	0,6445

Con los resultados de los laboratorios, que tras los dos análisis estadísticos son evaluados por Z-Score, se han obtenido: 67 resultados satisfactorios, 6 resultados dudosos y 0 resultados insatisfactorios.

Respecto a los métodos para determinar la repetibilidad y la reproducibilidad de las mediciones se van a basar en la evaluación estadística recogida en la ISO 17025, sobre las dispersiones de los resultados individuales y su media, en forma de varianzas o desviaciones estándar, también conocida como ANOVA (siglas de analisis of variance).

Sabiendo que una varianza es la suma de cuadrados dividida por un número, que se llama grados de libertad, que depende del número de participantes menos 1, se puede decir que la imprecisión del ensayo se descompone en dos factores: uno de ellos genera la imprecisión mínima, presente en condiciones de repetibilidad (variabilidad intralaboratorio) y el otro la imprecisión adicional, obtenida en condiciones de reproducibilidad (variabilidad debida al cambio de laboratorio).

Las condiciones de repetibilidad de este ensayo son: mismo laborante, mismo laboratorio y mismo equipo de medición utilizado dentro de un período de tiempo corto. Por ende, las condiciones de reproducibilidad para la misma muestra y ensayo, cambian en: el laborante, el laboratorio, el equipo y las condiciones de uso y tiempo.

CICE

Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

**SACE**

Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación

INFORME DE ENSAYO MATERIALES

ALARGAMIENTO TOTAL BAJO CARGA MAX

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

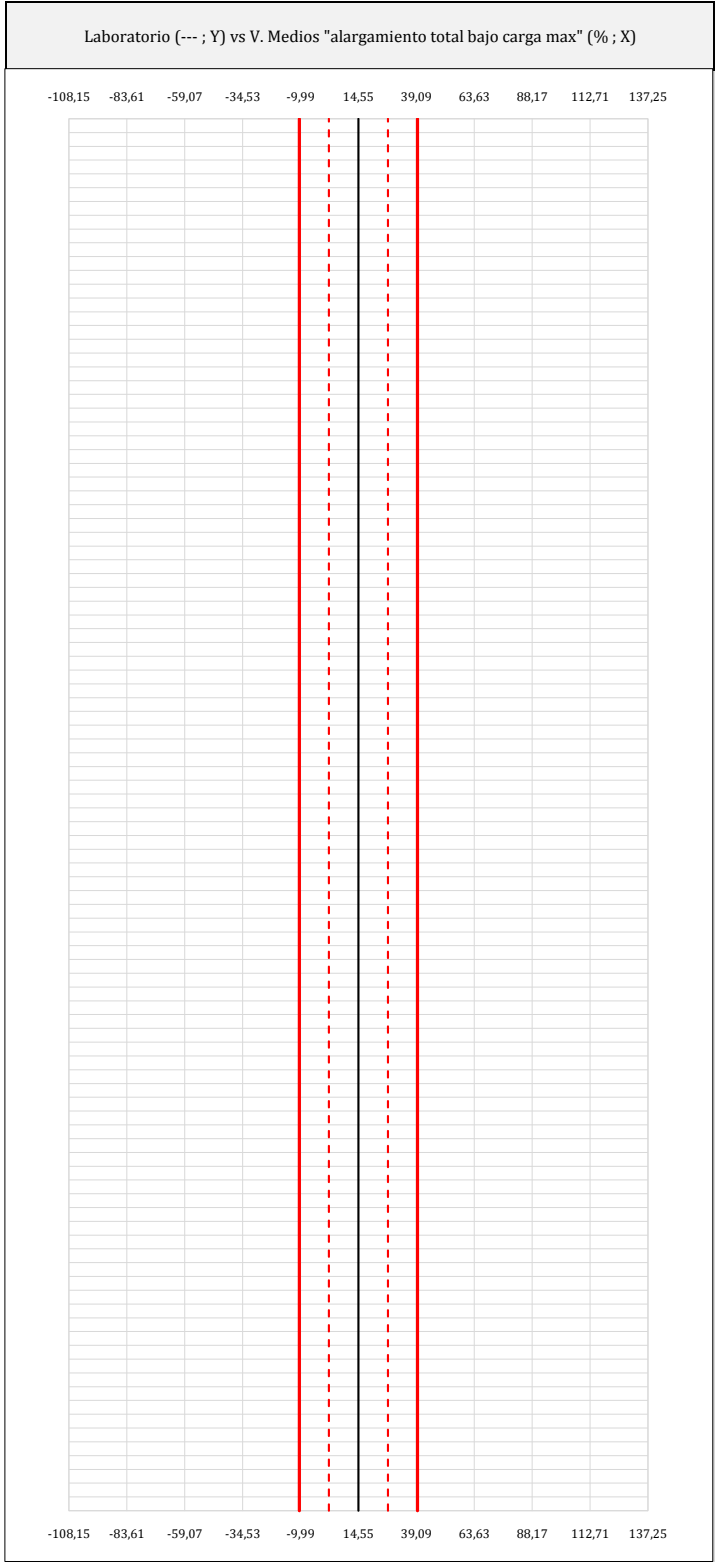
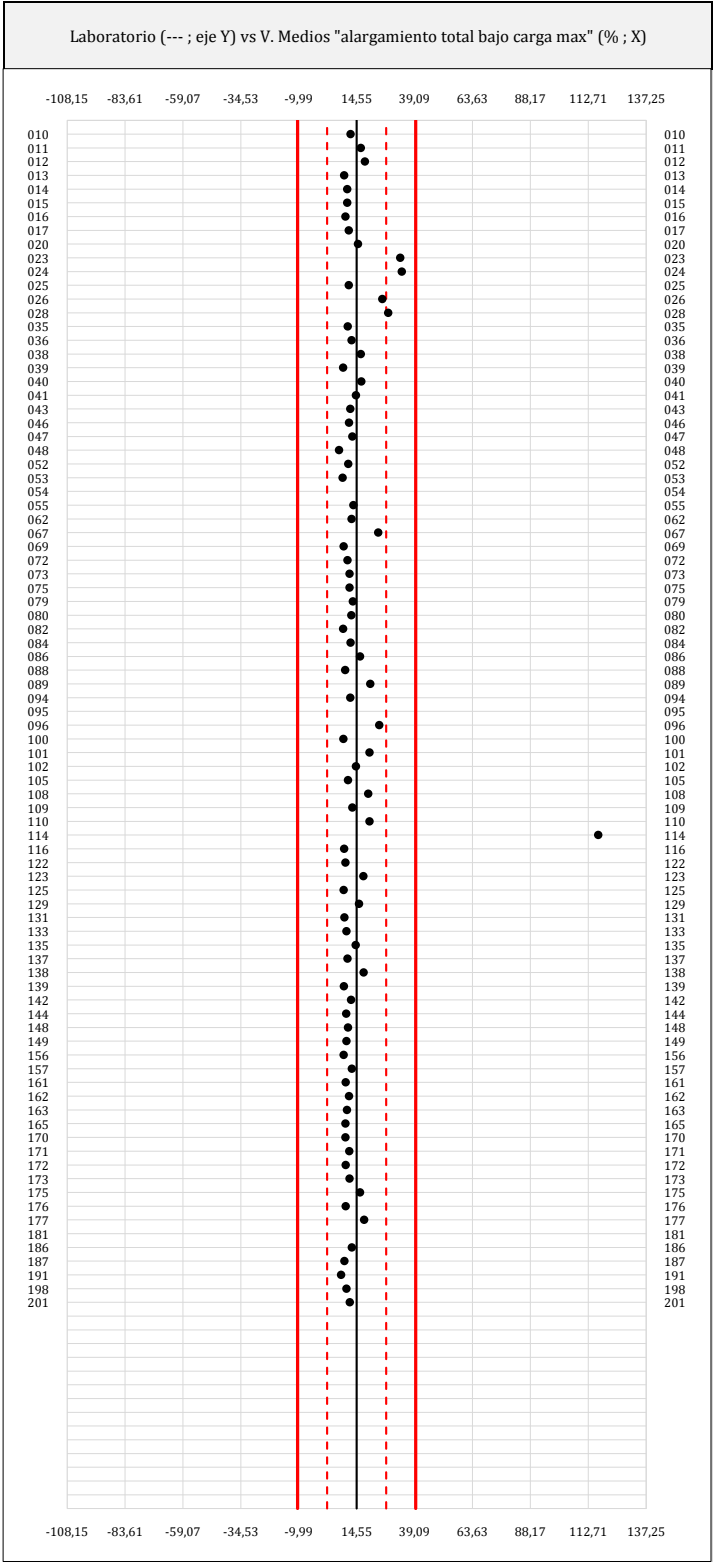
SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



ALARGAMIENTO TOTAL BAJO CARGA MAX (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.1. Gráficos de dispersión de valores medios



ANALISIS GRAFICO DE DISPERSION MEDIA (ANTES DE ANALISIS ESTADISTICO)

Dispersión de las medias aritméticas intra-laboratorios respecto de la media aritmética inter-laboratorios (14,55 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (27,07/2,03 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (39,58/-10,48 ; líneas rojas de trazo continuo).

En el eje Y (adimensional) quedan reflejados los códigos de los laboratorios participantes y en el eje X (las unidades son las mismas que las del ensayo que se está analizando) las medias aritméticas intra-laboratorios representadas por punto de color negro "•".

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

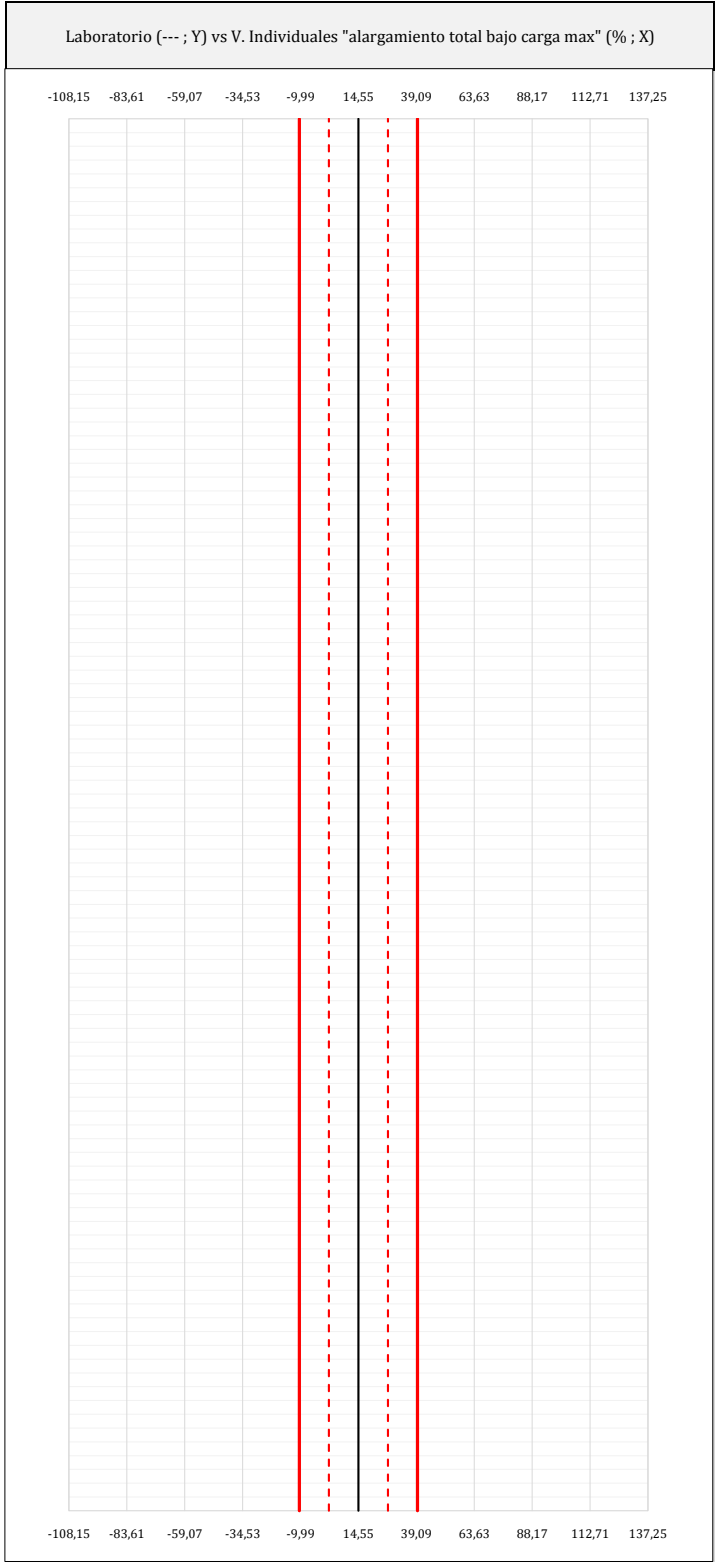
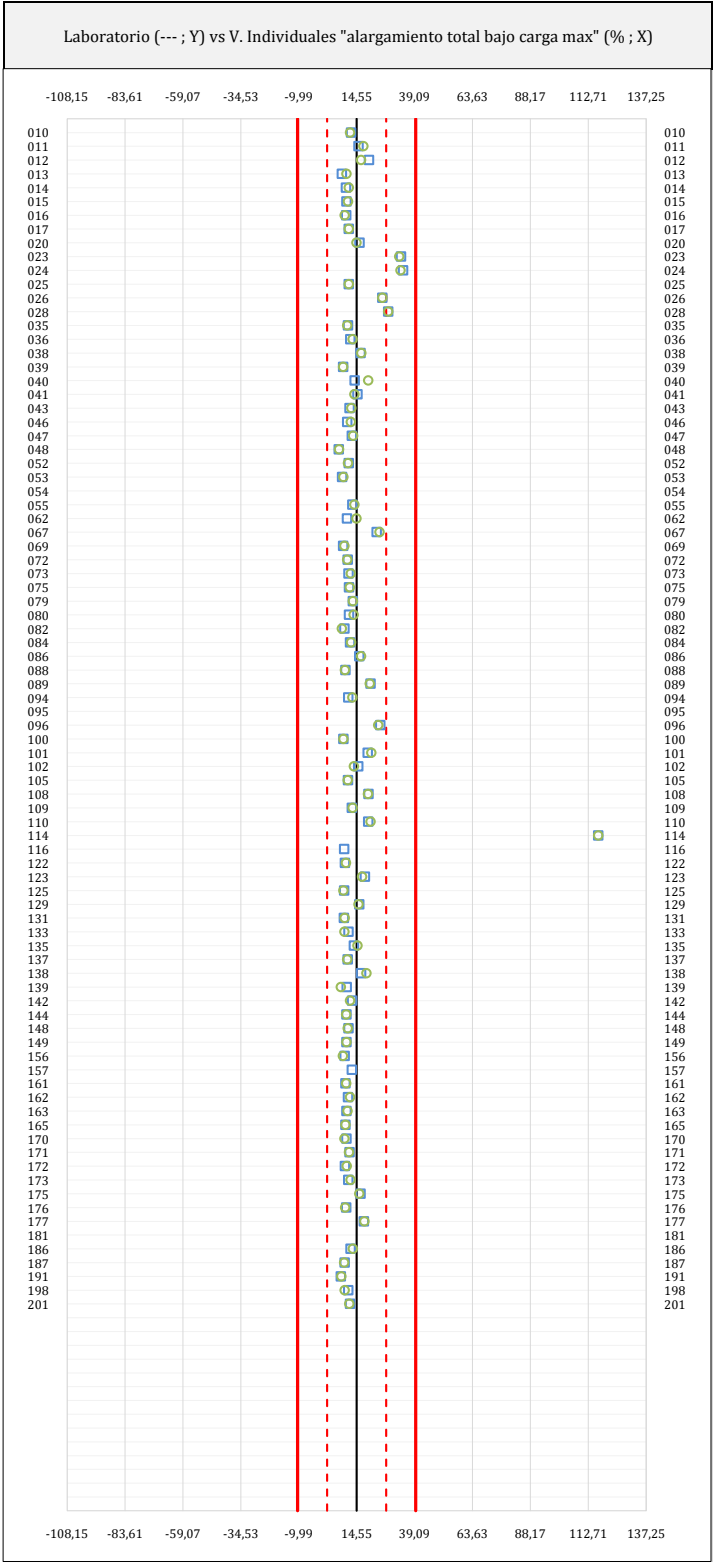
SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



ALARGAMIENTO TOTAL BAJO CARGA MAX (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.2. Gráficos de dispersión de valores individuales



ANALISIS GRAFICOS DE DISPERSION INDIVIDUAL (ANTES DE ANALISIS ESTADISTICO)

Dispersión de los valores individuales respecto de la media aritmética inter-laboratorios (14,55 ; línea negra de trazo continuo), la media aritmética inter-laboratorios más/menos la desviación típica (27,07/2,03 ; líneas rojas de trazo punteado) y la media aritmética inter-laboratorios más/menos el doble de la desviación típica (39,58/-10,48 ; líneas rojas de trazo continuo).

En el eje Y (adimensional) queda reflejado el código del laboratorio participante y en el eje X (las unidades son las de los resultados del ensayo que se está analizando) los resultados individuales: el primero (X_{i1}) se representa con un cuadrado azul "□", el segundo (X_{i2}) con un círculo verde "○" y el tercero (X_{i3}) con un triángulo gris "Δ".



ALARGAMIENTO TOTAL BAJO CARGA MAX (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

CC.AA	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	$\bar{X}_{i lab}$	$\bar{X}_{i arit}$	S _{Li}	D _{i arit} %	¿Pasa A?	Observaciones
C09	010	12,23	11,80		12,02	12,02	0,304	-17,42	✓	
C16	011	15,37	17,39		16,40	16,38	1,430	12,57	✓	
C05	012	19,76	16,48		18,20	18,12	2,319	24,54	✓	
C05	013	8,30	10,30			9,30	1,414	-36,08	✓	
C09	014	10,00	11,20		25,00	10,60	0,849	-27,15	✓	
C03	015	10,30	10,90		10,60	10,60	0,424	-27,15	✓	
C05	016	10,15	9,47		9,96	9,81	0,481	-32,58	✓	
C10	017	11,20	11,20		11,20	11,20	0,000	-23,02	✓	
C09	020	15,80	14,50		15,15	15,15	0,919	4,13	✓	
C05	023	33,40	32,60		33,00	33,00	0,566	126,81	✓	
C05	024	34,20	33,20		33,70	33,70	0,707	131,62	✓	
C09	025	11,24	11,19		11,22	11,22	0,035	-22,92	✓	
C02	026	25,50	25,50		25,50	25,50	0,000	75,26	✓	
C10	028	27,93	27,93		27,93	27,93	0,001	91,98	✓	
C12	035	10,90	10,60		10,70	10,75	0,212	-26,11	✓	
C09	036	11,90	12,90		12,40	12,40	0,707	-14,77	✓	
C07	038	16,20	16,50		16,35	16,35	0,212	12,37	✓	
C06	039	8,80	8,80		8,70	8,80	0,000	-39,52	✓	
C10	040	13,70	19,50		16,60	16,60	4,101	14,09	✓	
C04	041	14,95	13,62		14,30	14,29	0,940	-1,82	✓	
C02	043	11,50	12,30		24,8	11,90	0,566	-18,21	✓	
C10	046	10,60	12,10		11,35	11,35	1,061	-21,99	✓	
C10	047	12,50	13,10		12,80	12,80	0,424	-12,03	✓	
C05	048	7,00	7,10		7,10	7,05	0,071	-51,55	✓	
C07	052	11,20	10,90		11,10	11,05	0,212	-24,05	✓	
C03	053	8,40	8,90		18,19	8,65	0,354	-40,55	✓	
C07	054								X	
C10	055	12,80	13,60		13,20	13,20	0,566	-9,28	✓	
C10	062	10,42	14,50		12,45	12,46	2,885	-14,36	✓	
C11	067	23,10	24,30		23,70	23,70	0,849	62,89	✓	
C14	069	8,80	9,40		9,10	9,10	0,424	-37,46	✓	
C10	072	10,80	10,60		10,70	10,70	0,141	-26,46	✓	
C03	073	11,10	12,10		11,60	11,60	0,707	-20,27	✓	
C04	075	11,37	11,68		11,53	11,53	0,219	-20,79	✓	
C07	079	13,00	13,00		13,00	13,00	0,000	-10,65	✓	
C07	080	11,39	13,25		12,32	12,32	1,315	-15,32	✓	
C06	082	9,34	8,33		8,84	8,84	0,714	-39,28	✓	
C17	084	11,80	12,20		12,00	12,00	0,283	-17,52	✓	
C09	086	15,70	16,40		24,70	16,05	0,495	10,31	✓	
C13	088	9,82	9,63		9,73	9,73	0,134	-33,16	✓	

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3" son los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i lab}$ " es la media aritmética intralaboratorio y " $\bar{X}_{i arit}$ " la media aritmética intralaboratorio calculada.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (X) si no cumplen con los criterios establecidos en el protocolo EILA o si no han realizado el ensayo conforme a norma.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para el valor de las celdas es:

[máximo]

[mínimo]

[no coinciden]



ALARGAMIENTO TOTAL BAJO CARGA MAX (%)

Análisis A. Estudio pre-estadístico

Apartado A.3. Determinaciones matemáticas

CC.AA	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	$\bar{X}_{i lab}$	$\bar{X}_{i arit}$	S _{Li}	D _{i arit} %	¿Pasa A?	Observaciones
C04	089	20,50	20,10		20,30	20,30	0,283	39,52	✓	
C02	094	11,00	12,70		11,90	11,85	1,202	-18,55	✓	
C07	095								X	
C02	096	24,60	23,70		21,80	24,15	0,636	65,98	✓	
C01	100	9,00	9,00		9,00	9,00	0,000	-38,14	✓	
C03	101	19,30	20,80		20,10	20,05	1,061	37,80	✓	
C03	102	15,20	13,40		29,50	14,30	1,273	-1,72	✓	
C12	105	10,93	10,80		10,87	10,87	0,092	-25,32	✓	
C02	108	19,60	19,40		19,50	19,50	0,141	34,02	✓	
C09	109	12,50	12,90		12,70	12,70	0,283	-12,71	✓	
C09	110	19,50	20,50		20,00	20,00	0,707	37,46	✓	
C07	114	117,00	117,00		117,00	117,00	0,000	704,14	✓	
C16	116	9,30			9,30	9,30		-36,08	✓	
C04	122	9,55	9,99		24,00	9,77	0,311	-32,85	✓	
C08	123	18,08	16,84		17,45	17,46	0,877	20,00	✓	
C03	125	9,26	8,93		9,10	9,10	0,235	-37,47	✓	
C02	129	15,70	15,40		15,60	15,55	0,212	6,88	✓	
C01	131	9,20	9,50		9,35	9,35	0,212	-35,74	✓	
C08	133	11,15	9,42		10,28	10,29	1,223	-29,31	✓	
C14	135	13,38	14,90		14,14	14,14	1,075	-2,82	✓	
C08	137	10,84	10,57		10,71	10,71	0,191	-26,42	✓	
C12	138	16,40	18,70		17,50	17,55	1,626	20,62	✓	
C02	139	10,41	7,90		9,16	9,16	1,775	-37,08	✓	
C12	142	12,65	11,75		12,10	12,20	0,636	-16,15	✓	
C13	144	10,24	10,13		23,13	10,19	0,078	-30,00	✓	
C08	148	11,10	10,80		11,00	10,95	0,212	-24,74	✓	
C12	149	10,30	10,20		10,30	10,25	0,071	-29,55	✓	
C02	156	9,50	8,70		9,10	9,10	0,566	-37,46	✓	
C02	157	12,50			12,50	12,50		-14,09	✓	No válido barra 02: la rotura tiene lugar a una 15mm de las mordazas
C14	161	9,80	10,10		10,00	9,95	0,212	-31,61	✓	
C01	162	10,90	11,80		11,40	11,35	0,636	-21,99	✓	
C01	163	10,30	10,70		10,50	10,50	0,283	-27,83	✓	
C02	165	9,86	9,83		9,84	9,85	0,021	-32,34	✓	
C14	170	10,30	9,40		20,90	9,85	0,636	-32,30	✓	
C08	171	11,50	11,30		11,40	11,40	0,141	-21,65	✓	
C13	172	9,61	10,34		9,95	9,98	0,516	-31,44	✓	
C08	173	11,00	12,00		11,00	11,50	0,707	-20,96	✓	
C12	175	16,23	15,71		19,70	15,97	0,368	9,76	✓	
C16	176	10,10	9,70		9,90	9,90	0,283	-31,96	✓	
C15	177	17,60	17,80		16,60	17,70	0,141	21,65	✓	

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3" son los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i lab}$ " es la media aritmética intralaboratorio y " $\bar{X}_{i arit}$ " la media aritmética intralaboratorio calculada.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ Los resultados aportados por los laboratorios podrán ser descartados (X) si no cumplen con los criterios establecidos en el protocolo EILA o si no han realizado el ensayo conforme a norma.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para el valor de las celdas es:

máximo

mínimo

[no coinciden]

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

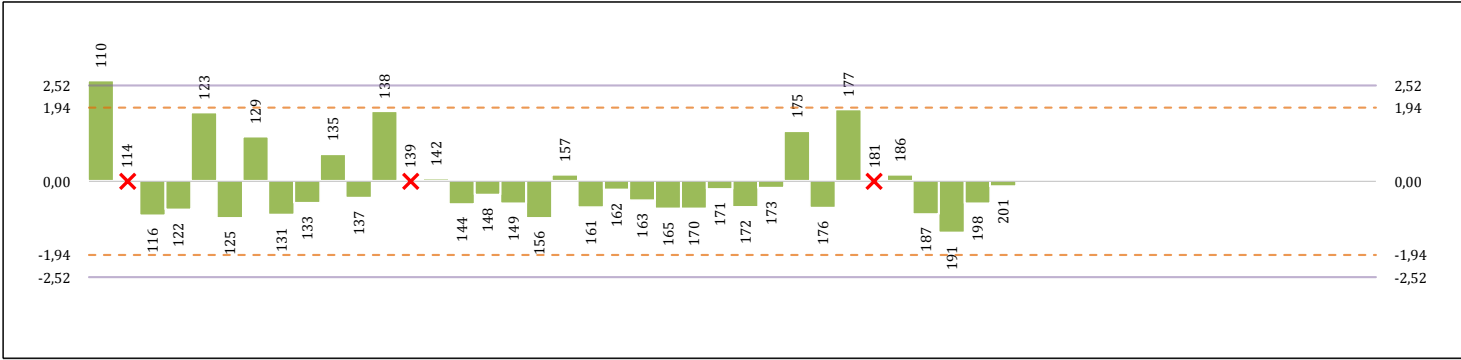
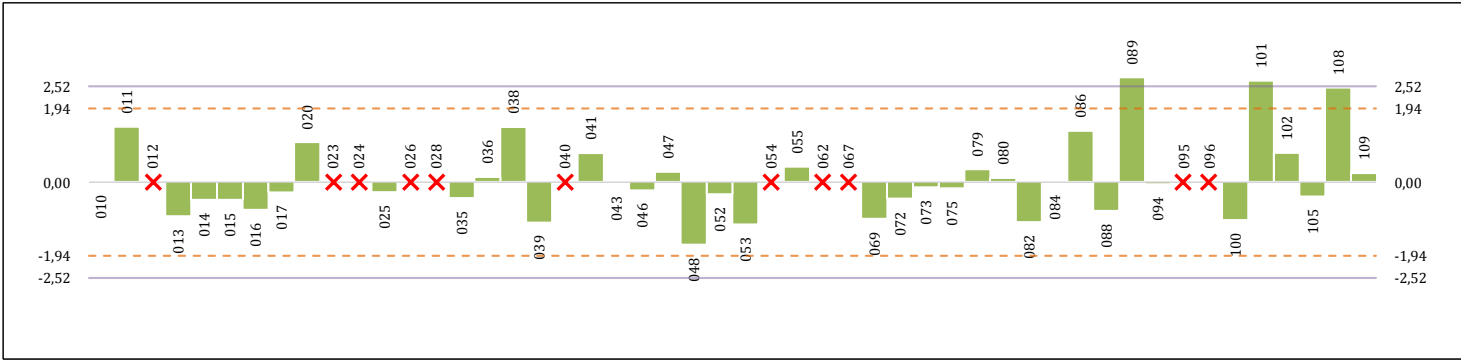
SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



ALARGAMIENTO TOTAL BAJO CARGA MAX (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.1. Análisis gráfico de consistencia inter-laboratorios "h" de Mandel



ANALISIS GRAFICO DE CONSISTENCIA INTER-LABORATORIOS

Análisis gráfico de consistencia inter-laboratorios "h" de Mandel. En él se representan las medias aritméticas inter-laboratorios y los indicadores estadísticos para un 1% y un 5% de significación (valores obtenidos de la tabla 6 norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número de laboratorios participantes).

Las líneas continuas de color morado (indicador estadístico para un 1% de significación) marca el límite a partir del cual un valor es considerado aberrante y las discontinuas de de color rosaceo (indicador estadístico para un 5% de significación), cuando es considerado anómalo. Una equis de color rojo (X) sobre el eje cero indica que el laboratorio ha sido descartado.

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

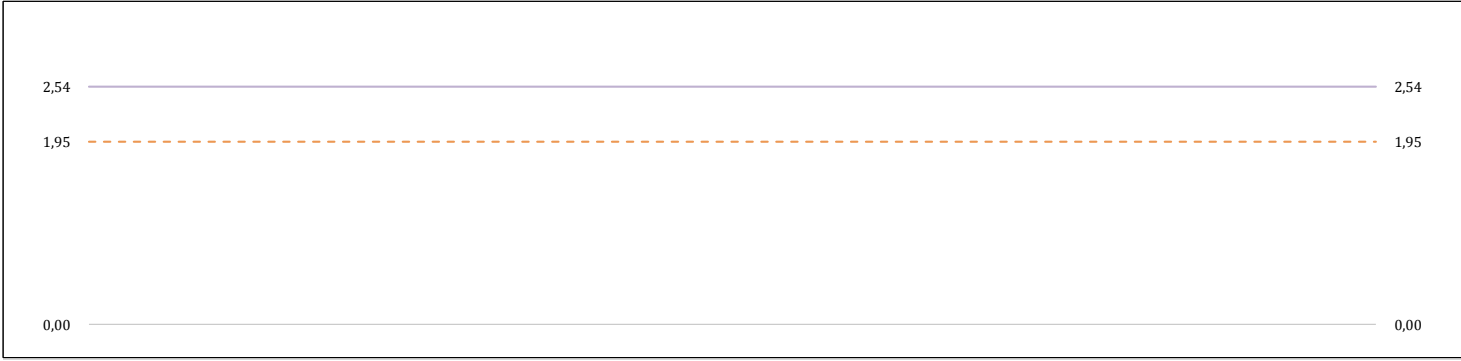
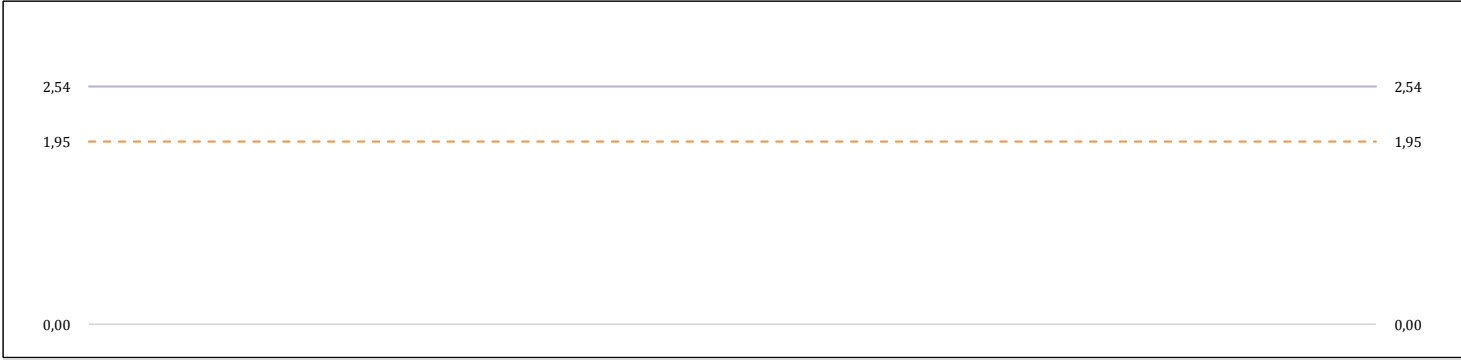
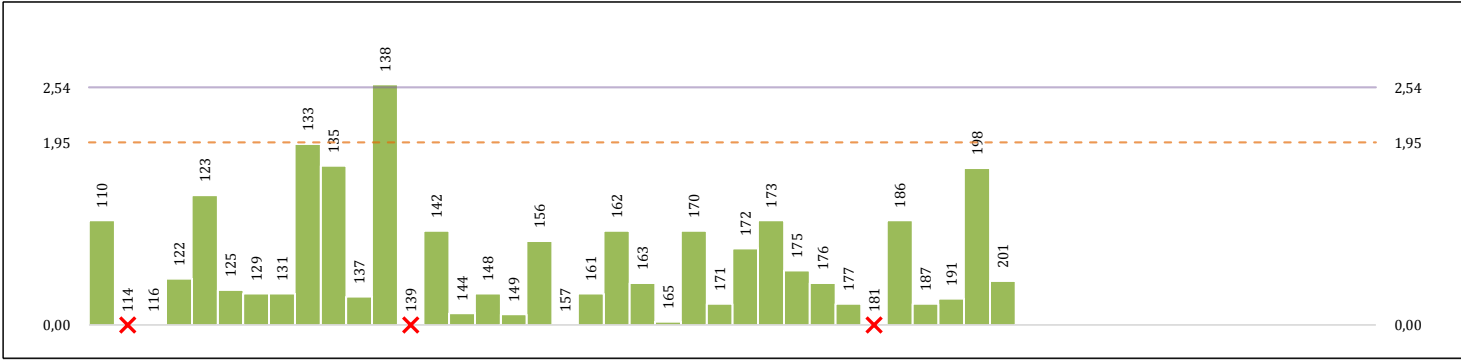
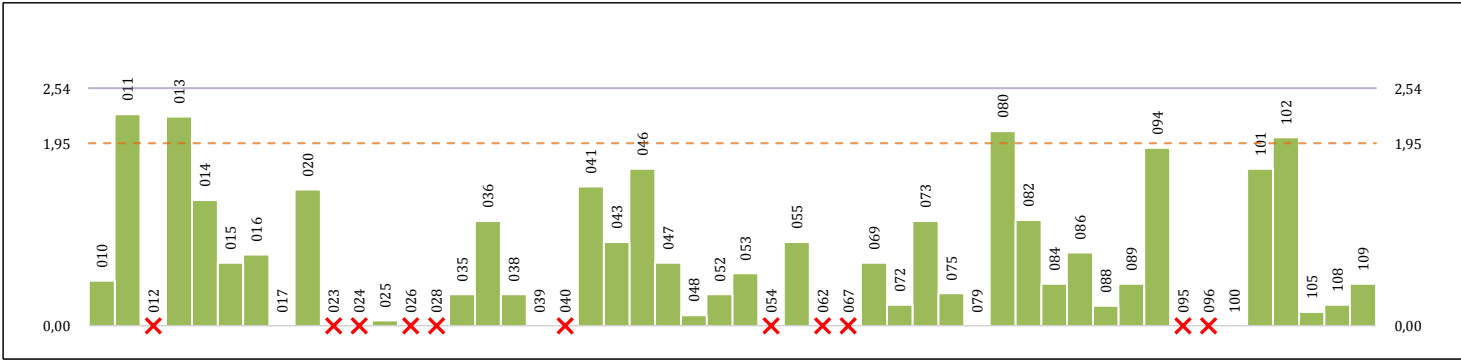
SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



ALARGAMIENTO TOTAL BAJO CARGA MAX (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.2. Análisis gráfico de consistencia intra-laboratorios "k" de Mandel



ANALISIS GRAFICO DE CONSISTENCIA INTRA-LABORATORIOS

Análisis gráfico de consistencia intra-laboratorios "k" de Mandel. En él se representan las medias aritméticas intra-laboratorios y los indicadores estadísticos para un 1% y un 5% de significación (valores obtenidos de la tabla 6 norma UNE 82009-2:1999 o mediante ecuación matemática, en función del número de laboratorios participantes y el número de ensayos efectuados).

Las líneas continuas de color morado (indicador estadístico para un 1% de significación) marca el límite a partir del cual un valor es considerado aberrante y las discontinuas de de color rosaceo (indicador estadístico para un 5% de significación), cuando es considerado anómalo. Una equis de color rojo (X) sobre el eje cero indica que el laboratorio ha sido descartado.



ALARGAMIENTO TOTAL BAJO CARGA MAX (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

CC.AA	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	$\bar{X}_{i lab}$	$\bar{X}_{i arit}$	S _{Li}	D _{i arit} %	h _i	k _i	C _i	G _{Sim} Inf	G _{Sim} Sup	G _{Dob} Inf	G _{Dob} Sup	¿Pasa B?
C09	010	12,230	11,800		12,020	12,015	0,304	-0,14	-0,01	0,48						✓
C16	011	15,368	17,390		16,400	16,379	1,430	36,13	1,42	2,26*	0,092					✓
C05	012	19,760	16,480		18,200	18,120	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C05	013	8,300	10,300			9,300	1,414	-22,71	-0,90	2,24*	0,092					✓
C09	014	10,000	11,200		25,000	10,600	0,849	-11,90	-0,47	1,34						✓
C03	015	10,300	10,900		10,600	10,600	0,424	-11,90	-0,47	0,67						✓
C05	016	10,150	9,470		9,960	9,810	0,481	-18,47	-0,73	0,76						✓
C10	017	11,200	11,200		11,200	11,200	0,000	-6,91	-0,27	0,00						✓
C09	020	15,800	14,500		15,150	15,150	0,919	25,91	1,02	1,45						✓
C05	023	33,400	32,600		33,000	33,000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C05	024	34,200	33,200		33,700	33,700	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C09	025	11,240	11,190		11,215	11,215	0,035	-6,79	-0,27	0,06						✓
C02	026	25,500	25,500		25,500	25,500	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C10	028	27,933	27,932		27,932	27,932	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C12	035	10,900	10,600		10,700	10,750	0,212	-10,65	-0,42	0,34						✓
C09	036	11,900	12,900		12,400	12,400	0,707	3,06	0,12	1,12						✓
C07	038	16,200	16,500		16,350	16,350	0,212	35,89	1,41	0,34						✓
C06	039	8,800	8,800		8,700	8,800	0,000	-26,86	-1,06	0,00						✓
C10	040	13,700	19,500		16,600	16,600	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C04	041	14,950	13,620		14,300	14,285	0,940	18,73	0,74	1,49						✓
C02	043	11,500	12,300		24,8	11,900	0,566	-1,10	-0,04	0,89						✓
C10	046	10,600	12,100		11,350	11,350	1,061	-5,67	-0,22	1,68						✓
C10	047	12,500	13,100		12,800	12,800	0,424	6,38	0,25	0,67						✓
C05	048	7,000	7,100		7,100	7,050	0,071	-41,41	-1,63	0,11		1,632		0,9353		✓
C07	052	11,200	10,900		11,100	11,050	0,212	-8,16	-0,32	0,34						✓
C03	053	8,400	8,900		18,190	8,650	0,354	-28,11	-1,11	0,56						✓
C07	054						---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C10	055	12,800	13,600		13,200	13,200	0,566	9,71	0,38	0,89						✓
C10	062	10,420	14,500		12,450	12,460	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C11	067	23,100	24,300		23,700	23,700	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C14	069	8,800	9,400		9,100	9,100	0,424	-24,37	-0,96	0,67						✓
C10	072	10,800	10,600		10,700	10,700	0,141	-11,07	-0,44	0,22						✓
C03	073	11,100	12,100		11,600	11,600	0,707	-3,59	-0,14	1,12						✓
C04	075	11,370	11,680		11,525	11,525	0,219	-4,21	-0,17	0,35						✓
C07	079	13,000	13,000		13,000	13,000	0,000	8,05	0,32	0,00						✓
C07	080	11,390	13,250		12,320	12,320	1,315	2,39	0,09	2,08*	0,092					✓
C06	082	9,340	8,330		8,835	8,835	0,714	-26,57	-1,05	1,13						✓
C17	084	11,800	12,200		12,000	12,000	0,283	-0,27	-0,01	0,45						✓
C09	086	15,700	16,400		24,700	16,050	0,495	33,39	1,32	0,78						✓
C13	088	9,820	9,630		9,730	9,725	0,134	-19,17	-0,76	0,21						✓

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3" son los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i lab}$ " es la media aritmética intralaboratorio y " $\bar{X}_{i arit}$ " la media aritmética intralaboratorio calculada.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ "h_i y k_i", "C_i", "G_{Sim} y G_{Dob}" hacen referencia a los estadísticos de Mandel, Cochran y Grubbs, respectivamente, obtenidos para cada laboratorio en función de los resultados aportados.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para el valor de las celdas es:

[aberrante]

[anómalo]

[máximo]

[mínimo]

[no coinciden]



ALARGAMIENTO TOTAL BAJO CARGA MAX (%)

Análisis B. Mandel, Cochran y Grubbs

Apartado B.3. Determinaciones matemáticas

CC.AA	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	$\bar{X}_{i lab}$	$\bar{X}_{i arit}$	S _{Li}	D _{i arit} %	h _i	k _i	C _i	G _{Sim} Inf	G _{Sim} Sup	G _{Dob} Inf	G _{Dob} Sup	¿Pasa B?
C04	089	20,500	20,100		20,300	20,300	0,283	68,72	2,71**	0,45	0,092		2,709		0,7937	✓
C02	094	11,000	12,700		11,900	11,850	1,202	-1,51	-0,06	1,90						✓
C07	095						---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C02	096	24,600	23,700		21,800	24,150	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C01	100	9,000	9,000		9,000	9,000	0,000	-25,20	-0,99	0,00						✓
C03	101	19,300	20,800		20,100	20,050	1,061	66,64	2,63**	1,68	0,092				0,7937	✓
C03	102	15,200	13,400		29,500	14,300	1,273	18,85	0,74	2,01*	0,092					✓
C12	105	10,930	10,800		10,870	10,865	0,092	-9,70	-0,38	0,15						✓
C02	108	19,600	19,400		19,500	19,500	0,141	62,07	2,45*	0,22	0,092					✓
C09	109	12,500	12,900		12,700	12,700	0,283	5,55	0,22	0,45						✓
C09	110	19,500	20,500		20,000	20,000	0,707	66,22	2,61**	1,12	0,092					✓
C07	114	117,000	117,000		117,000	117,000	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C16	116	9,300			9,300	9,300		-22,71	-0,90							✓
C04	122	9,550	9,990		24,000	9,770	0,311	-18,80	-0,74	0,49						✓
C08	123	18,080	16,840		17,450	17,460	0,877	45,11	1,78	1,39						✓
C03	125	9,264	8,932		9,101	9,098	0,235	-24,38	-0,96	0,37						✓
C02	129	15,700	15,400		15,600	15,550	0,212	29,24	1,15	0,34						✓
C01	131	9,200	9,500		9,350	9,350	0,212	-22,29	-0,88	0,34						✓
C08	133	11,150	9,420		10,280	10,285	1,223	-14,52	-0,57	1,94						✓
C14	135	13,380	14,900		14,140	14,140	1,075	17,52	0,69	1,70						✓
C08	137	10,840	10,570		10,705	10,705	0,191	-11,03	-0,43	0,30						✓
C12	138	16,400	18,700		17,500	17,550	1,626	45,86	1,81	2,57**	0,092					✓
C02	139	10,410	7,900		9,155	9,155	---	---	---	---	---	---	---	---	---	✗
C12	142	12,650	11,750		12,100	12,200	0,636	1,40	0,06	1,01						✓
C13	144	10,240	10,130		23,130	10,185	0,078	-15,35	-0,61	0,12						✓
C08	148	11,100	10,800		11,000	10,950	0,212	-8,99	-0,35	0,34						✓
C12	149	10,300	10,200		10,300	10,250	0,071	-14,81	-0,58	0,11						✓
C02	156	9,500	8,700		9,100	9,100	0,566	-24,37	-0,96	0,89						✓
C02	157	12,500			12,500	12,500		3,89	0,15							✓
C14	161	9,800	10,100		10,000	9,950	0,212	-17,30	-0,68	0,34						✓
C01	162	10,900	11,800		11,400	11,350	0,636	-5,67	-0,22	1,01						✓
C01	163	10,300	10,700		10,500	10,500	0,283	-12,73	-0,50	0,45						✓
C02	165	9,860	9,830		9,840	9,845	0,021	-18,18	-0,72	0,03						✓
C14	170	10,300	9,400		20,900	9,850	0,636	-18,13	-0,71	1,01						✓
C08	171	11,500	11,300		11,400	11,400	0,141	-5,25	-0,21	0,22						✓
C13	172	9,610	10,340		9,950	9,975	0,516	-17,10	-0,67	0,82						✓
C08	173	11,000	12,000		11,000	11,500	0,707	-4,42	-0,17	1,12						✓
C12	175	16,230	15,710		19,700	15,970	0,368	32,73	1,29	0,58						✓
C16	176	10,100	9,700		9,900	9,900	0,283	-17,72	-0,70	0,45						✓
C15	177	17,600	17,800		16,600	17,700	0,141	47,11	1,86	0,22						✓

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3" son los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i lab}$ " es la media aritmética intralaboratorio y " $\bar{X}_{i arit}$ " la media aritmética intralaboratorio calculada.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ "h_i y k_i", "C_i", "G_{Sim} y G_{Dob}" hacen referencia a los estadísticos de Mandel, Cochran y Grubbs, respectivamente, obtenidos para cada laboratorio en función de los resultados aportados.

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para el valor de las celdas es:

[aberrante]

[anómalo]

[máximo]

[mínimo]

[no coinciden]

CICE
Comité de infraestructuras para la
Calidad de la Edificación

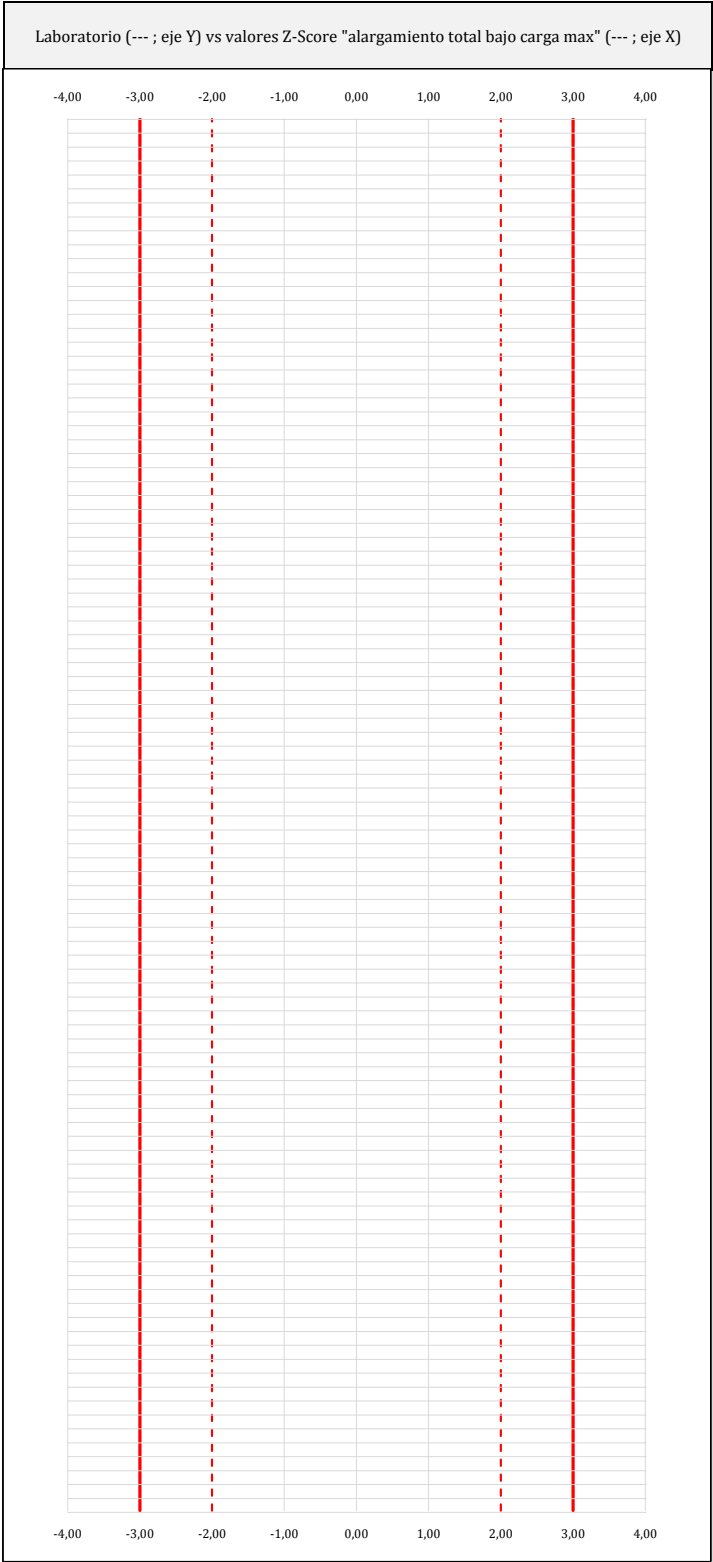
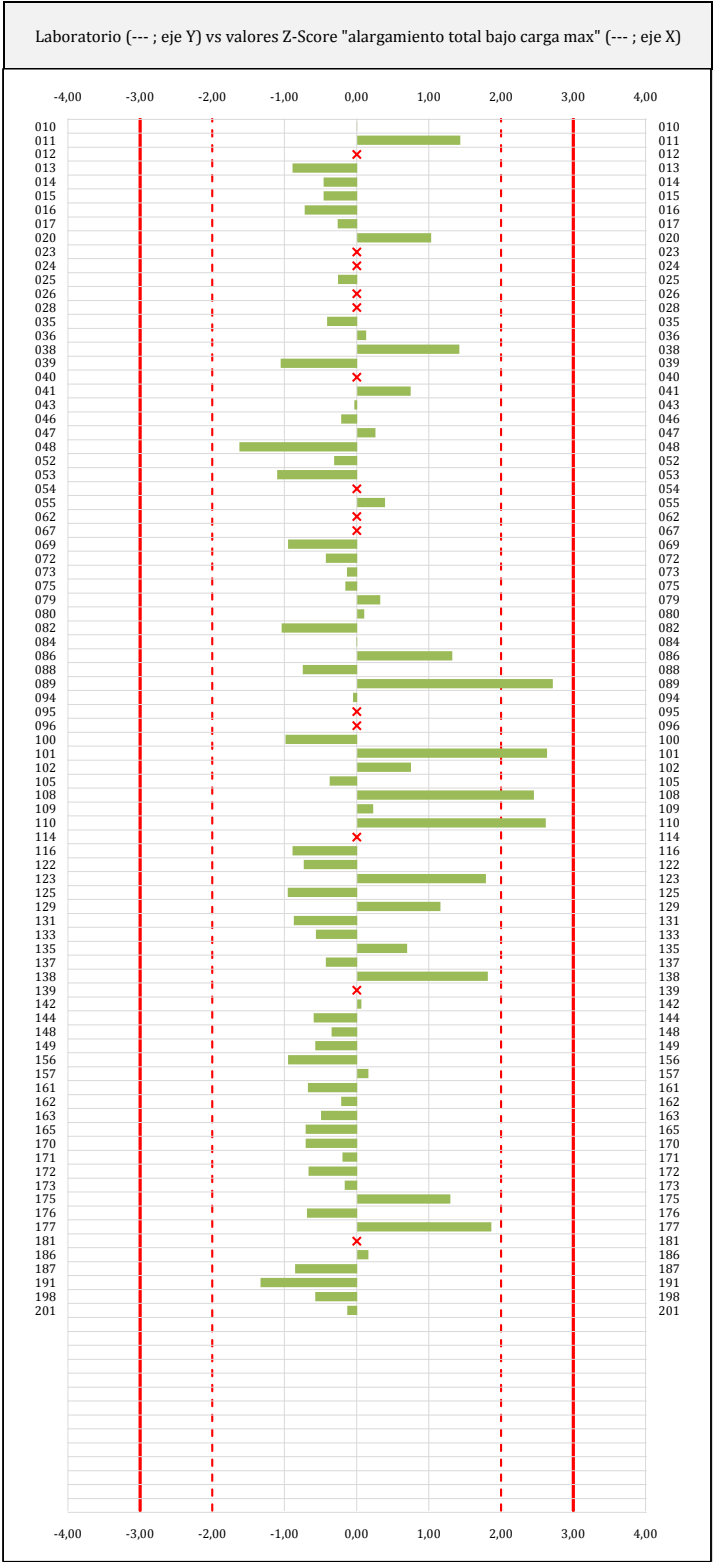
SACE
Subcomisión Administrativa para la
Calidad de la Edificación



ALARGAMIENTO TOTAL BAJO CARGA MAX (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.1. Análisis gráfico Altman Z-Score



ANALISIS GRAFICO Z-SCORE

Diagrama Z-Score para los resultados aportados por los laboratorios. Estos se considerarán satisfactorios (S) si el valor absoluto del Z-Score es menor o igual a 2 unidades, dudoso si está comprendido entre 2 y 3 unidades e insatisfactorio si es mayor o igual a 3 unidades.

Los resultados satisfactorios quedan reflejados entre las dos líneas rojas discontinuas, líneas de referencia en la evaluación Z-Score.



ALARGAMIENTO TOTAL BAJO CARGA MAX (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

CC.AA	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	$\bar{X}_{i lab}$	$\bar{X}_{i arit}$	S _{Li}	D _{i arit} %	¿Pasa A?	¿Pasa B?	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C09	010	12,23	11,80		12,02	12,02	0,304	-0,14	✓	✓	✓			-0,006	S
C16	011	15,37	17,39		16,40	16,38	1,430	36,13	✓	✓	✓			1,424	S
C05	012	19,76	16,48		18,20	18,12	---	---	✓	✗	✗	AN	0	---	---
C05	013	8,30	10,30			9,30	1,414	-22,71	✓	✓	✓			-0,895	S
C09	014	10,00	11,20		25,00	10,60	0,849	-11,90	✓	✓	✓			-0,469	S
C03	015	10,30	10,90		10,60	10,60	0,424	-11,90	✓	✓	✓			-0,469	S
C05	016	10,15	9,47		9,96	9,81	0,481	-18,47	✓	✓	✓			-0,728	S
C10	017	11,20	11,20		11,20	11,20	0,000	-6,91	✓	✓	✓			-0,273	S
C09	020	15,80	14,50		15,15	15,15	0,919	25,91	✓	✓	✓			1,022	S
C05	023	33,40	32,60		33,00	33,00	---	---	✓	✗	✗	AB	2	---	---
C05	024	34,20	33,20		33,70	33,70	---	---	✓	✗	✗	AB	1	---	---
C09	025	11,24	11,19		11,22	11,22	0,035	-6,79	✓	✓	✓			-0,268	S
C02	026	25,50	25,50		25,50	25,50	---	---	✓	✗	✗	AN	4	---	---
C10	028	27,93	27,93		27,93	27,93	---	---	✓	✗	✗	AB	3	---	---
C12	035	10,90	10,60		10,70	10,75	0,212	-10,65	✓	✓	✓			-0,420	S
C09	036	11,90	12,90		12,40	12,40	0,707	3,06	✓	✓	✓			0,121	S
C07	038	16,20	16,50		16,35	16,35	0,212	35,89	✓	✓	✓			1,415	S
C06	039	8,80	8,80		8,70	8,80	0,000	-26,86	✓	✓	✓			-1,059	S
C10	040	13,70	19,50		16,60	16,60	---	---	✓	✗	✗	AN	0	---	---
C04	041	14,95	13,62		14,30	14,29	0,940	18,73	✓	✓	✓			0,738	S
C02	043	11,50	12,30		24,8	11,90	0,566	-1,10	✓	✓	✓			-0,043	S
C10	046	10,60	12,10		11,35	11,35	1,061	-5,67	✓	✓	✓			-0,223	S
C10	047	12,50	13,10		12,80	12,80	0,424	6,38	✓	✓	✓			0,252	S
C05	048	7,00	7,10		7,10	7,05	0,071	-41,41	✓	✓	✓			-1,632	S
C07	052	11,20	10,90		11,10	11,05	0,212	-8,16	✓	✓	✓			-0,322	S
C03	053	8,40	8,90		18,19	8,65	0,354	-28,11	✓	✓	✓			-1,108	S
C07	054						---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C10	055	12,80	13,60		13,20	13,20	0,566	9,71	✓	✓	✓			0,383	S
C10	062	10,42	14,50		12,45	12,46	---	---	✓	✗	✗	AN	0	---	---
C11	067	23,10	24,30		23,70	23,70	---	---	✓	✗	✗	AB	6	---	---
C14	069	8,80	9,40		9,10	9,10	0,424	-24,37	✓	✓	✓			-0,961	S
C10	072	10,80	10,60		10,70	10,70	0,141	-11,07	✓	✓	✓			-0,436	S
C03	073	11,10	12,10		11,60	11,60	0,707	-3,59	✓	✓	✓			-0,142	S
C04	075	11,37	11,68		11,53	11,53	0,219	-4,21	✓	✓	✓			-0,166	S
C07	079	13,00	13,00		13,00	13,00	0,000	8,05	✓	✓	✓			0,317	S
C07	080	11,39	13,25		12,32	12,32	1,315	2,39	✓	✓	✓			0,094	S
C06	082	9,34	8,33		8,84	8,84	0,714	-26,57	✓	✓	✓			-1,048	S
C17	084	11,80	12,20		12,00	12,00	0,283	-0,27	✓	✓	✓			-0,010	S
C09	086	15,70	16,40		24,70	16,05	0,495	33,39	✓	✓	✓			1,317	S
C13	088	9,82	9,63		9,73	9,73	0,134	-19,17	✓	✓	✓			-0,756	S

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3" son los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i lab}$ " es la media aritmética intralaboratorio y " $\bar{X}_{i arit}$ " la media aritmética intralaboratorio calculada.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ La evaluación Z-Score (ZS) será considerada de tipo: [Satisfactorio (S) - si | ZS | ≤ 2] [Dudoso (D) - si 2 < | ZS | ≤ 3] [Insatisfactorio (I) - si | ZS | > 3].

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para el valor de las celdas es:

[no coinciden]

[dudoso]

[insatisfactorio]



ALARGAMIENTO TOTAL BAJO CARGA MAX (%)

Análisis C. Evaluación Z-Score

Apartado C.2. Determinaciones matemáticas

CC.AA	Lab	X _{i 1}	X _{i 2}	X _{i 3}	$\bar{X}_{i lab}$	$\bar{X}_{i arit}$	S _{Li}	D _{i arit} %	¿Pasa A?	¿Pasa B?	Total	Causa	Iteración	Z-Score	Evaluación
C04	089	20,50	20,10		20,30	20,30	0,283	68,72	✓	✓	✓			2,709	D
C02	094	11,00	12,70		11,90	11,85	1,202	-1,51	✓	✓	✓			-0,060	S
C07	095						---	---	✗	✗	✗	SD		---	---
C02	096	24,60	23,70		21,80	24,15	---	---	✓	✗	✗	AN	5	---	---
C01	100	9,00	9,00		9,00	9,00	0,000	-25,20	✓	✓	✓			-0,993	S
C03	101	19,30	20,80		20,10	20,05	1,061	66,64	✓	✓	✓			2,627	D
C03	102	15,20	13,40		29,50	14,30	1,273	18,85	✓	✓	✓			0,743	S
C12	105	10,93	10,80		10,87	10,87	0,092	-9,70	✓	✓	✓			-0,382	S
C02	108	19,60	19,40		19,50	19,50	0,141	62,07	✓	✓	✓			2,447	D
C09	109	12,50	12,90		12,70	12,70	0,283	5,55	✓	✓	✓			0,219	S
C09	110	19,50	20,50		20,00	20,00	0,707	66,22	✓	✓	✓			2,611	D
C07	114	117,00	117,00		117,00	117,00	---	---	✓	✗	✗	AB	0	---	---
C16	116	9,30			9,30	9,30		-22,71	✓	✓	✓			-0,895	S
C04	122	9,55	9,99		24,00	9,77	0,311	-18,80	✓	✓	✓			-0,741	S
C08	123	18,08	16,84		17,45	17,46	0,877	45,11	✓	✓	✓			1,779	S
C03	125	9,26	8,93		9,10	9,10	0,235	-24,38	✓	✓	✓			-0,961	S
C02	129	15,70	15,40		15,60	15,55	0,212	29,24	✓	✓	✓			1,153	S
C01	131	9,20	9,50		9,35	9,35	0,212	-22,29	✓	✓	✓			-0,879	S
C08	133	11,15	9,42		10,28	10,29	1,223	-14,52	✓	✓	✓			-0,572	S
C14	135	13,38	14,90		14,14	14,14	1,075	17,52	✓	✓	✓			0,691	S
C08	137	10,84	10,57		10,71	10,71	0,191	-11,03	✓	✓	✓			-0,435	S
C12	138	16,40	18,70		17,50	17,55	1,626	45,86	✓	✓	✓			1,808	S
C02	139	10,41	7,90		9,16	9,16	---	---	✓	✗	✗	AN	0	---	---
C12	142	12,65	11,75		12,10	12,20	0,636	1,40	✓	✓	✓			0,055	S
C13	144	10,24	10,13		23,13	10,19	0,078	-15,35	✓	✓	✓			-0,605	S
C08	148	11,10	10,80		11,00	10,95	0,212	-8,99	✓	✓	✓			-0,355	S
C12	149	10,30	10,20		10,30	10,25	0,071	-14,81	✓	✓	✓			-0,584	S
C02	156	9,50	8,70		9,10	9,10	0,566	-24,37	✓	✓	✓			-0,961	S
C02	157	12,50			12,50	12,50		3,89	✓	✓	✓			0,153	S
C14	161	9,80	10,10		10,00	9,95	0,212	-17,30	✓	✓	✓			-0,682	S
C01	162	10,90	11,80		11,40	11,35	0,636	-5,67	✓	✓	✓			-0,223	S
C01	163	10,30	10,70		10,50	10,50	0,283	-12,73	✓	✓	✓			-0,502	S
C02	165	9,86	9,83		9,84	9,85	0,021	-18,18	✓	✓	✓			-0,717	S
C14	170	10,30	9,40		20,90	9,85	0,636	-18,13	✓	✓	✓			-0,715	S
C08	171	11,50	11,30		11,40	11,40	0,141	-5,25	✓	✓	✓			-0,207	S
C13	172	9,61	10,34		9,95	9,98	0,516	-17,10	✓	✓	✓			-0,674	S
C08	173	11,00	12,00		11,00	11,50	0,707	-4,42	✓	✓	✓			-0,174	S
C12	175	16,23	15,71		19,70	15,97	0,368	32,73	✓	✓	✓			1,290	S
C16	176	10,10	9,70		9,90	9,90	0,283	-17,72	✓	✓	✓			-0,699	S
C15	177	17,60	17,80		16,60	17,70	0,141	47,11	✓	✓	✓			1,857	S

NOTAS:

⁰¹ "X_{ij} con j = 1, 2, 3" son los resultados individuales aportados por cada laboratorio, " $\bar{X}_{i lab}$ " es la media aritmética intralaboratorio y " $\bar{X}_{i arit}$ " la media aritmética intralaboratorio calculada.

⁰² "S_{Li}" es la desviación típica intralaboratorios y "D_{i arit} %" la desviación, en porcentaje, de la media aritmética intralaboratorios calculada respecto de la media airtmética interlaboratorios.

⁰³ La evaluación Z-Score (ZS) será considerada de tipo: [Satisfactorio (S) - si | ZS | ≤ 2] [Dudoso (D) - si 2 < | ZS | ≤ 3] [Insatisfactorio (I) - si | ZS | > 3].

⁰⁴ El código colorimétrico empleado para el valor de las celdas es:

[no coinciden]

[dudoso]

[insatisfactorio]

